

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

FACULTAD DE CIENCIAS

LA PRODUCCION ESPAÑOLA EN FISICA DURANTE  
EL FRANQUISMO (1940-1975), A TRAVES DE LOS -  
ANALES DE LA REAL SOCIEDAD ESPAÑOLA DE FI-  
SICA Y QUIMICA

Memoria presentada por Carlos López  
Fernández para optar al grado/  
de Doctor en Ciencias, Sección de  
Física

A mis padres y a Rosa

Expreso mi agradecimiento :

- Al Dr. P. Maset Campos, a quien además de la/ eficaz labor desarrollada como director de este trabajo, debo el que haya abierto mi vocación hacia la Historia y Sociología de la Ciencia.
- Al Dr. M. Valera Candel, iniciador de nuestra/ línea de investigación, por sus inestimables orientaciones y continuo estímulo.
- Al Dr. F. Muñoz Valcarcel, por su asesoramiento en la aplicación de las técnicas estadísticas.
- Al Sr. Presidente de la Real Sociedad Española de Física y Química, D. Carlos Sánchez del Río, la autorización concedida para el acceso/ a documentos internos de la Sociedad, y al personal del local de la misma en la Facultad de Químicas de la Universidad Complutense de Madrid, las facilidades dadas en todo momento.
- Al Centro de Informática y Documentación del C.S.I.C. y al Centro de Documentación e Informática Médica de la Facultad de Medicina (Universidad de Valencia), por poner a mi disposición sus repertorios bibliográficos, y al Centro de Proceso de Datos de la Universidad de Murcia el acceso a sus medios informáticos.
- Al personal de la Hemeroteca de la Facultad de Físicas (Universidad de Valencia), y al de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Murcia, especialmente a Isabel Andrés, las facilidades dadas para el manejo de sus fondos bibliográficos.
- A R. Cervinos la cuidada mecanografía, a A. Rodríguez su esmero en la realización de las gráficas y a E. Monllor (hijo) su importante ayuda en la costosa labor del mecanografiado de originales.

Pedro Marset Campos, Catedrático de Historia de la  
Medicina de Murcia, y Mariano Hormigón Blánquez, /  
Profesor Titular de Historia de la Ciencia de la /  
Universidad de Zaragoza,

CERTIFICAN: Que la presente Tesis Doctoral origi-  
nal de D. Carlos López Fernández "La producción es-  
pañola en Física durante el período (1.940-1.975),  
a través de los Anales de la Real Sociedad Española  
de Física y Química", ha sido realizada bajo nuestra  
dirección.

P. Marset

M. Hormigón

Zaragoza, septiembre de 1.986

SUMARIO

## 1. MATERIAL Y METODOS

	Página
1.1. <u>Introducción</u> .....	2
1.2. <u>Objetivos</u> .....	15
1.3. <u>Material</u> .....	20
1.4. <u>Métodos</u> .....	28
1.4.1. Principios metodológicos generales.....	28
1.4.2. Metodología particular .....	31
1.4.2.1. Metodología para la caracteri- zación del marco de referencia general .....	31
1.4.2.2. Metodología para el análisis - institucional.....	31
1.4.2.3. Metodología para el estudio de la producción y la productivi- dad por autores .....	41
1.4.2.4. Metodología para el análisis - bibliométrico de la producción en Física .....	51
1.4.2.5. Metodología para el análisis - temático de la producción en - Física .....	61
1.4.2.6. Otros aspectos metodológico- -estructurales .....	70
1.5. <u>Ambito y limitaciones del estudio</u> .....	70

## 2. ANALISIS SOCIOLOGICO

2.1. <u>Acotaciones históricas al período franquista</u> ...	189
2.1.1. Reseña de los parámetros históricos bási- cos .....	9
2.1.1.1. Evolución económica .....	9

	Pag.
2.1.1.2. Evolución política .....	106
2.1.1.3. Situación de la enseñanza ...	116
2.1.2. La investigación científica durante el franquismo .....	125
2.1.2.1. Estructuración económico-/ -administrativa .....	126
2.1.2.2. Concomitancias ideológicas...	141
<u>2.2. La RSEFQ en el contexto de la postguerra</u> .....	155
2.2.1. Reanudación de actividades tras la - guerra civil .....	156
2.2.1.1. Reinstitutionalización .....	157
2.2.1.2. Depuración .....	160
2.2.2. Objetivos iniciales de la RSEFQ.....	166
2.2.2.1. Primeras declaraciones - oficiales .....	167
2.2.2.2. La reunión de Zaragoza .....	173
2.2.3. Evolución ulterior .....	188
2.2.3.1. Evolución de la organiza ción interna .....	190
2.2.3.2. Evolución de la proyec-/ ción exterior .....	197
2.2.3.3. Evolución de la implica ción en la resolución de las necesidades naciona les .....	203
2.2.3.4. Evolución de las manifes taciones ideológico-reli giosas .....	211
<u>2.3. Socios y directivas</u> .....	220
2.3.1. Significación de las distintas Jun tas Directivas .....	221
2.3.2. Evolución cronológica del número/ de socios .....	227
2.3.3. Distribución geográfica de los so cios .....	233
2.3.3.1. Distribución espacial de las altas .....	235

	Pag.
2.3.3.2. Distribución espacial de la tasa de socios por habitante .....	239
2.3.4. Socios honoríficos e institucionales .....	250
2.4. <u>Evolucion economica</u> .....	259
2.4.1. Estudio comparativo con otras -/ instituciones .....	259
2.4.2. Evolución y análisis de los ingresos .....	265
2.4.3. Evolución y análisis de los gastos .....	276
2.5. <u>Producción científica global</u> .....	283
2.5.1. Evolución del número de artículos .....	283
2.5.2. Delimitación de etapas .....	288
3. <u>ANALISIS BIBLIOMETRICO GENERAL DE LA PRODUCCION EN FISICA</u>	
3.1. <u>Analisis bibliometrico externo</u> .....	301
3.1.1. Evolución cronológica de la producción en Física .....	302
3.1.2. Trabajos en equipo .....	310
3.1.3. Procedencia institucional de los artículos .....	315
3.1.3.1. Instituciones españolas .....	317
3.1.3.2. Instituciones extranjeras .....	322
3.1.4. Areas de investigación .....	324
3.2. <u>Autores</u> .....	335
3.2.1. Estudio de la relación artículos/ autor .....	337
3.2.2. Distribución estadística artículos/ autor. Contrastación con los modelos teóricos .....	343

3.2.2.1. Modelo de Lotka .....	344
3.2.2.2. Modelo de Rao .....	348
3.2.3. Clasificación e identificación de productores .....	351
3.2.3.1. Categorías de produc- tividad .....	352
3.2.3.2. Caracterización de -/ los productores mas - relevantes.....	362
3.3. <u>Análisis bibliométrico interno</u> .....	373
3.3.1. Referencias .....	374
3.3.1.1. Elección y contrasta- ción de la muestra .....	376
3.3.1.2. Cuantificación de re- ferencias y autorrefe rencias .....	385
3.3.1.3. Areas de influencia - geográfico-idiomática.....	394
3.3.1.4. Obsolescencia .....	403
3.3.2. Citas .....	411
3.3.2.1. Presentación de la - / muestra .....	414
3.3.2.2. Medida del "impacto" .....	419
4. <u>ANALISIS BIBLIOMETRICO DE LAS GRANDES AREAS DE INVESTIGACION</u>	
4.1. <u>Esquema general</u> .....	432
4.2. <u>Optica</u> .....	437
4.2.1. Artículos .....	439
4.2.2. Trabajos en equipo .....	443
4.2.3. Procedencia institucional de los artículos .....	448
4.2.4. Autores .....	452
4.2.5. Referencias bibliográficas .....	457

<u>5. ANALISIS TEMATICO DE LAS AREAS DE INVESTIGACION</u>	Pag
5.1. <u>Optica</u> .....	606
5.1.1. Líneas temáticas de investigación .....	607
5.1.2. Optica Geométrica .....	611
5.1.2.1. Optica geométrica instru- mental .....	613
5.1.2.2. Técnicas auxiliares y as- pectos teóricos .....	618
5.1.3. Optica Fisiológica .....	620
5.1.3.1. Rendimiento óptico ocu-/ lar .....	621
5.1.3.2. Defectos de la visión .....	623
5.1.3.3. Modelos retinianos .....	628
5.1.4. Optica Tecnológica .....	629
5.1.4.1. Fotoelasticidad .....	630
5.1.4.2. Fotografía .....	632
5.1.4.3. Instrumentos y aplicacio- nes diversas .....	634
5.1.5. Optica Física .....	636
5.1.6. Valoración crítica global .....	640
5.2. <u>Cristalografía y Física de los Sólidos</u> .....	646
5.2.1. Líneas temáticas de investigación .....	647
5.2.2. Determinación de estructuras cris- talinas .....	651
5.2.3. Métodos de investigación de la ma- teria cristalina .....	655
5.2.3.1. Técnicas experimentales - de investigación .....	656
5.2.3.2. Técnicas auxiliares de in- vestigación .....	659
5.2.3.3. Técnicas para aplicaciones diversas .....	662
5.2.4. Propiedades del Estado Sólido .....	664
5.2.4.1. Dinámica y anomalías de - la estructura cristalina .....	665

	Pag.
5.2.4.2. Análisis de films y emul- siones mediante difusión/ de electrones .....	667
5.2.4.3. Propiedades macroscópicas de los sólidos .....	669
5.2.5. Valoración crítica global .....	671
5.3. <u>Electricidad y Magnetismo</u> .....	677
5.3.1. Líneas temáticas de investigación .....	678
5.3.2. Electrónica y Automática .....	682
5.3.2.1. Fenómenos de ferroreso-/ nancia .....	683
5.3.2.2. Procesos de automatiza-/ ción y control .....	686
5.3.2.3. Elementos electrónicos .....	690
5.3.3. Instrumentación electrónica	
5.3.3.1. Electrónica Nuclear .....	694
5.3.3.2. Investigaciones instru-/ mentales diversas .....	697
5.3.4. Propiedades electrónicas y magné- ticas del Estado Sólido.....	698
5.3.4.1. Ferroelectricidad y Fe-/ rromagnetismo .....	700
5.3.4.2. Semiconductores y otros/ temas .....	703
5.3.5. Aspectos diversos .....	705
5.3.6. Valoración crítica global .....	708
5.4. <u>Química-Física</u> .....	715
5.4.1. Líneas temáticas de investigación .....	716
5.4.2. Electromagnetoquímica .....	720
5.4.2.1. Fenómenos electroquími-/ cos .....	721
5.4.2.2. Fenómenos magnetoquími-/ cos y catalíticos .....	726

	Pag
5.4.3. Química cuántica .....	730
5.4.3.1. Modelos cuántico-moleculares .....	731
5.4.3.2. Espectroscopía molecular .....	737
5.4.4. Termodinámica química y temas diversos .....	743
5.4.4.1. Aspectos termoquímicos - en líquidos y gases .....	744
5.4.4.2. Temas diversos .....	748
5.4.5. Valoración crítica global .....	750
5.5. <u>Física Nuclear</u> .....	758
5.5.1. Líneas temáticas de investigación .....	759
5.5.2. Física Fotocorpuscular .....	763
5.5.2.1. Estudios monográficos sobre reacciones nucleares concretas .....	766
5.5.2.2. Procesos de Scattering .....	770
5.5.2.3. Reacciones de fragmentación producidas en la interacción de partículas de alta energía con núcleos atómicos .....	775
5.5.2.4. Fenómenos de fisión y técnicas auxiliares .....	779
5.5.2.5. Estudio de procesos nucleares mediante cámaras de burbujas .....	782
5.5.3. Física corpuscular con técnicas no fotográficas .....	785
5.5.3.1. Procesos nucleares mediante detectores .....	786
5.5.3.2. Espectroscopía Nuclear .....	788
5.5.4. Física Nuclear técnica y aplicada.....	792
5.5.4.1. Reactores y Detectores .....	793
5.5.4.2. Aplicaciones diversas de la Física Nuclear .....	799

	Pag
5.5.4.3. Valoración crítica global .....	801
5.6. <u>Física Teórica</u> .....	811
5.6.1. Líneas temáticas de investigación .....	814
5.6.2. Partículas elementales .....	818
5.6.2.1. Teoría cuántica de cam-/ pos .....	819
5.6.2.2. Física Nuclear teórica .....	823
5.6.3. Mecánica teórica .....	830
5.6.4. Valoración crítica global .....	840
5.7. <u>Otras Areas</u> .....	847
5.7.1. Espectroscopía .....	848
5.7.2. Termología .....	858
CONCLUSIONES .....	865
NOTAS .....	939
BIBLIOGRAFIA .....	969

	Pag.
4.3. <u>Cristalografía y Física de los Sólidos</u> .....	466
4.3.1. Artículos .....	467
4.3.2. Trabajos en equipo .....	471
4.3.3. Procedencia institucional de los artículos .....	475
4.3.4. Autores .....	478
4.3.5. Referencias bibliográficas .....	483
4.4. <u>Electricidad y Magnetismo</u> .....	493
4.4.1. Artículos .....	494
4.4.2. Trabajos en equipo .....	498
4.4.3. Procedencia institucional de los artículos .....	501
4.4.4. Autores .....	505
4.4.5. Referencias bibliográficas .....	510
4.5. <u>Química-Física</u> .....	517
4.5.1. Artículos .....	518
4.5.2. Trabajos en equipo .....	522
4.5.3. Procedencia institucional de los artículos .....	526
4.5.4. Autores .....	529
4.5.5. Referencias bibliográficas .....	535
4.6. <u>Física Nuclear</u> .....	541
4.6.1. Artículos .....	542
4.6.2. Trabajos en equipo .....	546
4.6.3. Procedencia institucional de los artículos .....	550
4.6.4. Autores .....	554
4.6.5. Referencias bibliográficas .....	559
4.7. <u>Física Teórica</u> .....	566
4.7.1. Artículos .....	568
4.7.2. Trabajos en equipo .....	572
4.7.3. Procedencia institucional de los artículos .....	576
4.7.4. Autores .....	580
4.7.5. Referencias bibliográficas .....	585
4.8. <u>Análisis Factorial conjunto de las gran- des áreas de investigación</u> .....	592

I

MATERIAL Y METODOS

### 1.1. Introducción

Constatar la decisiva importancia que la Ciencia ha tenido en el desarrollo de nuestra civilización - y el papel clave que desempeña en la organización de los estados modernos, es algo sobre lo que se ha escrito tanto que referirse a ello es casi un tópico. Más aún cuando nos acercamos ya al final de un siglo en el cual, - / haciendo nuestra la terminología de Price (1), hemos sido testigos del salto de la "Little Science" a la "Big - Science".

Posiblemente debido a ésto, estamos asistiendo de unas décadas a esta parte a una notable revalorización de las investigaciones destinadas a profundizar en/ la comprensión de la Ciencia como actividad humana y como fenómeno social. Si lo primero nos está llevando a un continuado análisis de los fundamentos del discurso cienctífico en sus dimensiones metodológica y epistemológica, lo segundo ha conllevado un profundo replanteamiento del estudio de las relaciones mutuas sociedad-ciencia, el -/ cual es normalmente investigado en base a las dimensiones sociológicas e históricas de esta última. Delimitación - a la que damos un valor púramente operativo, pues sería/ más que discutible el sostener la independencia de ambas visiones.

Desgraciadamente, son aún muchos los científi

cos que manifestándose ajenos o indiferentes a esta concepción humanizada de la Ciencia, tienden a considerar - las investigaciones en este terreno como algo meramente/complementario al desarrollo normal del progreso científico, cuando no las catalogan como un trabajo anecdótico e irrelevante. Como es lógico suponer, por nuestra parte no sólo mantenemos una postura radicalmente contraria, - sino que coincidimos con Piaget (2) sobre la convenien- /cia de que en las investigaciones referentes a las dimen- /siones humanísticas de la Ciencia, sean los propios cien- /tíficos quienes desempeñen un papel de activo y eficaz - /protagonismo. Claro está que ésto conlleva la exigencia/ de dos condiciones, una dedicación amplia y sistemática/ a este tipo de investigaciones, y un planteamiento serio y riguroso de las mismas a nivel metodológico, lo que se aleja enormemente de la incursión esporádica y veleidosa en estas cuestiones del eminente profesor de turno.

El presente trabajo, asimilable en principio a un campo genérico de investigación tan escasamente culti- /vado en nuestro país como es la Historia y Sociología de la Ciencia, arranca no sólo desde nuestra vocación de rei- /vindicar la rápida normalización de las investigaciones/ en dicho campo, sino también desde nuestro total conven- /cimiento de estar con él contribuyendo tanto a la com- /prensión integrada y global del quehacer científico, co-

mo a la aportación de elementos de juicio para conse--/  
guir una mejor estructuración futura del mismo.

Ya sea bajo estos presupuestos generales o -  
mediante otros cualesquiera, a la hora de abordar la ca  
racterización histórica de las distintas disciplinas -/  
científicas, pocas han atraído tanto la atención de los  
investigadores como la Física. Posiblemente ello se de-  
ba no tanto a las peculiaridades que haya podido tener/  
el desarrollo histórico de la misma (por más que algu-/  
nas sean innegables), como al hecho de que la Historia/  
de la Ciencia ha venido a desarrollarse fundamen-  
te a lo largo de un siglo como el nuestro en el que la/  
Física ha sido la Ciencia por excelencia, siendo muchas  
las razones que podrían aducirse en defensa de tal afir-  
mación. Por nuestra parte, quisiéramos reflexionar so-/  
bre dos de ellas, que son portadoras de una perspectiva  
netamente diferenciada.

Ya apenas iniciado el siglo XX asistimos a -/  
dos espectaculares revoluciones científicas en seno de -  
la Física, las cuales dan lugar en las décadas siguien-/  
tes al establecimiento de los paradigmas relativista y -  
cuántico. Con ello, caen por su base concepciones secu-/  
larmente aceptadas como prácticamente inmutables y se -/  
abre una insospechada nueva vía de investigaciones que -  
provoca una revisión profunda de la base conceptual has-

ta entonces utilizada y demanda un aparato formal enormemente complejo, en base al cual se asiste a un importante proceso de incorporación de desarrollos matemáticos - previos (autómos en su génesis) al estudio de los fenómenos físicos.

Asimismo, es tal la profundidad de las nuevas/concepciones intraducidas que éstas no tardan en desbordar el propio campo de la Física, nociones cosmológicas/ como las de espacio y tiempo, y conceptos como los de -/causalidad y determinismo, requieren una revisión a fondo, cuando no un replanteamiento total en la formulación de los mismos. Por otra parte, la complejidad y abstracción de los modelos teóricos que sucesivamente van elaborándose en base a las nuevas hipótesis, es tan alta que/ da lugar a una honda reconsideración de la propia finalidad de la Ciencia, llegando a polemizarse sobre si el objetivo último de la misma sería el describir formalmente los fenómenos naturales bajo una perspectiva púramente - operativa y no necesariamente concordante con una hipotética realidad, o si, por el contrario, debe intentarse - describir verídicamente ésta. Proceso que viene a darse/ en concomitancia con la proliferación de nuevas ramas de investigación física (Estado Sólido, Espectroscopía Atómica, Física de Plasmas, ...) a remolque de los nuevos - paradigmas establecidos.

Pero si todas estas cuestiones, referentes a los aspectos internalistas de la Física, han sido altamente relevantes, las que podrían aducirse en relación con las aplicaciones prácticas derivadas del desarrollo científico de esta disciplina en el siglo XX, no sólo es que no desmerecen a las anteriores sino que las potencian ampliamente. Siendo muchos y muy diversos los terrenos en los que dichas aplicaciones se han manifestado, nos limitaremos a centrar nuestra atención en dos sumamente significativos.

Como es natural, el primero constituye una obligada referencia al descubrimiento de nuevas fuentes de energía, algunas de las cuales están aún en un estado de aprovechamiento bastante prematuro (solar, térmica de fusión), en tanto que otras como la energía nuclear están ya notablemente desarrolladas, habiéndose derivado de la misma una total revolución en la industria armamentística militar, dotándola de tal poder destructivo que ha llegado hasta forzar un replanteamiento en la organización, financiación y concepción estratégica de la política de defensa en las grandes potencias internacionales. Asimismo, la posible utilización pacífica de esta poderosa nueva fuente de energía ha despertado y despierta sólidas reticencias en importantes sectores sociales, no siendo ajena esta polémica al surgimiento de algunos mo-

vimientos políticos e ideológicos (ecologistas y pacifistas) de nuevo cuño y a una sensibilización social sin precedentes en relación con determinadas cuestiones (equilibrio militar entre las grandes potencias y política de desarme).

La otra cuestión de referencia obligada, por lo que respecta a las aplicaciones prácticas de la Física en nuestro siglo, sería asimilable al desarrollo de la tecnología electrónica. Así, el enorme avance experimentado en este terreno por la instrumentación, además de posibilitar en forma indirecta importantísimas investigaciones en otros campos de la Física, ha tenido una incidencia industrial auténticamente revolucionaria, como de sobra es conocido y en cuyos pormenores sería sumamente prolijo entrar. Pero fuera ya de estos aspectos instrumentales, y aún cuando aquí la Electrónica no pueda ser ya la única Ciencia tenida en cuenta, de la mano de ella hemos asistido al surgimiento y espectacular desarrollo de los más sofisticados sistemas de control automático y de los más potentes ordenadores, en referencia a los cuáles estamos ya en la tercera generación. La incidencia de estos nuevos ingenios en cuestiones tan vitales para cualquier sociedad como son los medios de comunicación, la posibilidad de manipulación simultánea de grandes cantidades de datos y la progresiva automatiza-

ción de la tecnología, por citar sólo algunas, ha sido - sin precedentes. Este progreso, no igualado por ninguna/ otra disciplina científica antes del siglo XX, ha sido - posible en última instancia por el cambio de actitud experimentado en las grandes potencias ante el fenómeno de la investigación científica. A partir de la segunda guerra mundial, aunque el proceso comenzó a desencadenarse/ antes, la investigación dejó de ser patrimonio exclusivo de los laboratorios universitarios y de los subvencionados por fundaciones más o menos filantrópicas, para pasar a ser una actividad totalmente imbricada en el desarrollo tecnológico y organización militar de los grandes estados. Así la investigación científica ha pasado a ser una pieza más del entramado económico de los mismos, sobre la que han incidido los gobiernos y en su caso la industria privada, ejerciendo un potente control a niveles de financiación, organización y optimización de los resultados. A partir del archiconocido proyecto Manhattan, auténtico primer paradigma de la situación que arriba hemos reflejado, el mito del progreso científico como algo esencialmente derivado de genialidades personales cargadas de asepsia socio-política quedó, definitivamente, -/ vacío de contenido.

Aunque muy sucintamente, creemos haber dado - en los párrafos anteriores suficientes razones para jus-

tificar la enorme importancia que pueden tener las inves  
tigaciones sobre la Historia de la Física del siglo XX,/  
tema en el que está incidiendo, ya desde hace años, nues  
tro equipo de trabajo, aunque limitando su ámbito al de-  
sarrollo de la Física en España y jalonando el mismo a -  
través de los períodos históricos más significativos.

El hecho de limitar nuestras investigaciones -  
a un país como España, lejos de presentar inconvenientes,  
aporta nuevos alicientes a la labor a llevar a cabo. Así,  
conviene recordar que el nivel de institucionalización -  
de las investigaciones físicas en nuestro país a princi-  
pios de siglo era prácticamente nulo, con lo que nos ve-  
mos ante la posibilidad de analizar las vicisitudes por/  
las que ha ido atravesando el proceso institucionaliza-/  
dor hasta desembocar en la situación actual, partiendo -  
de un nivel previo casi inexistente y en el seno de una  
dinámica histórica tan rica en giros y matices como la/  
española del siglo XX. Esta posibilidad nos atrevería-/  
mos a calificarla de excepcional. Junto a esta razón po  
dríamos añadir la peculiar característica de nuestro -/  
país de situarse a caballo entre los desarrollados y -/  
los subdesarrollados, lo que convierte a nuestras inves  
tigaciones en una excelente plataforma para posibles fu  
turos estudios comparativos.

Estas y otras razones que podríamos aducir - /

hacen atractiva y necesaria la realización de un cuerpo ordenado y sistemático de investigaciones sobre la Física española del siglo XX. Sin embargo, los trabajos realizados en este terreno, aunque algo más numerosos que en otras disciplinas, no por ello dejan de ser lamentablemente escasos. Una breve noticia de los mismos parece algo obligado.

El tema más trabajado, posiblemente debido a sus numerosas connotaciones, ha sido el del desarrollo en España de la teoría de la relatividad restringida. El autor que lo ha abordado de una forma más sistemática ha sido A. Lafuente, quien ataca el problema de la recepción de las ideas relativistas en nuestro país a lo largo de las primeras décadas del siglo (3), tema sobre el que han abundado otros autores bajo perspectivas más concretas o localistas (4) o en el contexto general de análisis sociológicos comparados sobre la receptividad de las teorías científicas en sociedades de distintas características (5). También en torno a la teoría de la relatividad, pero ya bajo otro enfoque, ha sido objeto de nuestros investigadores la peculiar crítica que hace de la misma el Profesor J. Palacios (6), tema éste que parece querer incidir en una línea de trabajo más internalista y que se encuentra en un estado menos desarrollado que el anterior. Por lo que respecta a trabajos sobre -/

otras parcelas de la Física lo publicado es verdaderamente exiguo, apenas unas incursiones en torno a determinados aspectos de la Espectroscopía (7) y poco más.

Todas estas investigaciones, como hemos tenido ocasión de comprobar, han sido dirigidas a ramas concretas de la Física. Por contra, la labor previa de nuestro equipo ha estado centrada en el análisis del desarrollo de la Física española en el siglo XX considerada globalmente, lo que ofrece sin duda una perspectiva bastante más completa. Por lo que respecta a los contenidos concretos de nuestras investigaciones, cabe indicar que en línea con lo que fue la primera publicación del equipo (8) el logro más significativo ha sido la aportación de la tesis doctoral del Doctor M. Varela, quien bajo la dirección del Doctor Marset ha sometido a un análisis institucional completo a la Real Sociedad Española de Física y Química y ha llevado a cabo, bajo las perspectivas sociométrica y temática, un análisis exhaustivo de la producción en Física de la misma a lo largo del primer tercio de siglo (9), en concreto desde el surgimiento de esta institución en 1903 hasta el inicio de la guerra civil en 1936.

El presente trabajo no es sino una prolongación natural, aunque claramente autoconsistente, del anteriormente citado. Pretendemos seguir trabajando en tor

no a una institución tan básica en el desarrollo de nuestra investigación científica del siglo XX, como lo es la Real Sociedad Española de Física y Química, pero ahora - a lo largo del período franquista (1940-1975) de cuya -/ transcendencia en nuestra reciente historia sería una pe- rogrullada hablar.

Las peculiaridades socio-históricas de dicho - período, cuya enorme complejidad y singularidad han sido reconocidas por todos los historiadores, nos ofrece un - excelente campo de trabajo para el estudio de las rela- / ciones ciencia-sociedad, difícilmente homologable en po- sibilidades a la mayor parte de los períodos de nuestra / historia general. Si a esto unimos las razones que adu- / cíamos anteriormente en relación al especial significado que tiene el estudio de la historia de la Física en el - siglo XX nos encontramos con el doble caudal de podero- / sos motivos que avalan la necesidad de entender una in- / vestigación como la nuestra.

Con ella pretendemos contribuir al desarrollo de una labor de equipo sistemática y ordenada, así como / abrir una vía de acercamiento a la comprensión de nues- / tra realidad histórica desde una perspectiva poco traba- / jada y conseguir marcar la pauta para futuras investiga- ciones, las cuales, somos ya conscientes desde este mo- / mento, serán un complemento necesario y conveniente para

el desarrollo pleno de los objetivos generales y remotos del presente trabajo.

Aunque fraccionadas y escasas, son ya algunas las aportaciones que hemos realizado sobre la Física española durante el franquismo (10), y a través de ellas, preciso es decirlo, el panorama global de la misma no parecía arrojar un saldo muy halagüeño. Ahora tendremos ocasión de integrar todas nuestras apreciaciones parciales y revisar todos nuestros supuestos en profundidad, bajo la perspectiva que ofrecen unos elementos de juicio mucho más amplios y una visión de conjunto lógicamente bastante más madurada.

Con todo ello es evidente que habremos dado un paso más en el estudio de la Historia de la Física española durante un siglo como el nuestro en el que, según hemos hecho ver antes, eran escasas las investigaciones al respecto, pero a la vez, y en un contexto mucho más general, habremos contribuido asimismo al estudio de la Historia de la Ciencia española del siglo XX, tema en el cual los trabajos de investigación se hacen aún más escasos al considerar disciplinas diferentes a la Física. Afirmación ésta que desgraciadamente puede extenderse en términos proporcionales, hasta las mismas disciplinas para las que el estudio de su historia está institucionalizado, como serían las médico-farmacéuticas (11), y que -

lógicamente se acentúa poderosamente al referirse a aquellas donde esto no ocurre. De esta forma, apenas si cabe dar noticia de algunas investigaciones aisladas en Biología (12) y en Matemáticas (13), en tanto que en otras -/ como la Química podemos reflejar muy poco de momento, -/ aunque damos cuenta de futuras realizaciones de nuestro/ equipo (14). Valga este negativo panorama general como - la última de nuestras argumentaciones en favor de la necesidad de llevar a cabo trabajos de investigación como/ el presente. Sería nuestro mayor deseo que dentro de algunos años la situación aquí plasmada hubiera sido totalmente superada.

## 1.2. Objetivos

La delimitación ordenada y clara de los objetivos fundamentales a conseguir es una cuestión de referencia obligada en cualquier trabajo estructurado científicamente. Cuestión que además de conllevar una notable labor de reflexión presenta una conexión tan fuerte con -/ otros aspectos, sobre todo con los metodológicos, que es sumamente difícil conseguir en la exposición una total - diferenciación con respecto a los mismos. Por nuestra -/ parte intentaremos hacerlo en el mayor grado posible.

En este orden de cosas nos encontramos con la necesidad de dejar bien sentadas algunas de nuestras - / ideas sobre la orientación metodológica inherente a todo trabajo de Historia de la Ciencia, lo cual punto de referencia imprescindible para entender nuestra particular - delimitación de objetivos. Sin embargo, todo este asunto no quedará ni mucho menos agotado con los párrafos si--/ guientes, sino que, así como ha sido ya esbozado ante--/ riormente, será matizado en profundidad más adelante.

Bajo nuestro criterio, la Ciencia, lejos de - ser una actividad autónoma de la mente humana, está profundamente conectada, tanto en su metodología, como en - sus logros, a la dinámica histórica vivida en cada momento por la sociedad en el seno de la cual se desenvuelve. Afirmación ésta a la que deseamos dar categoría de hipó-

tesis de partida, pero no una hipótesis aceptada como -/  
axioma inamovible, sino como un elemento que debe ser -  
contrastado con la observación y matizado por la misma.

Existe un nexo que es, a nuestro juicio, el -/  
elemento materializador de esa interconexión ciencia-so-  
ciedad: el modo de institucionalización de la investiga-  
ción científica. En base a ello, y aunque sólo fuera por  
la enorme complejidad de dicho elemento materializador,/  
proclamamos con la misma convicción la idea de que la -/  
interconexión dinámica histórica-investigación científi-  
ca puede ser expresada en unos términos causales, enten-  
diendo este concepto en sentido amplio, pero nunca deter-  
ministas. Los parámetros mediante los cuales se concrete  
dicha interconexión han de ser, por tanto, objetivos y -  
flexibles a la vez, de forma que la visión que se obten-  
ga sea rigurosa, pero incluída entre unos márgenes de -/  
crítica a nuestro juicio inevitables.

En relación a todo ésto, podemos ya fijar el -  
que consideraremos como nuestro objetivo más general. Te-  
nemos una época histórica como marco de referencia: el -  
franquismo, y una institución concreta objeto de nuestro  
estudio: la Real Sociedad Española de Física y Química./  
Intentaremos, entonces, clarificar cuáles han sido los pa-  
rámetros fundamentales mediante los que ambas quedan in-  
terrelacionadas en su dinámica propia. Dicho con más pre-

cisión, intentaremos ver qué tipo de institucionaliza--/  
ción de la investigación científica ha permitido la diná  
mica histórica del franquismo, y qué influencia ha podi  
do tener la misma en el funcionamiento institucional y -  
en los logros científicos de la Real Sociedad Española -  
de Física y Química, a la que en adelante llamaremos sim  
plemente la Sociedad.

Tanto este objetivo general como las aprecia  
ciones que han precedido al mismo, forzosamente vagas -/  
por su generalidad, requieren una amplia matización. Por  
lo que respecta a las consideraciones metodológicas, oca  
sión tendremos en el subcapítulo que se dedicará monográ  
ficamente a las mismas de darles un adecuado tratamien-/  
to, pero por lo que respecta a dar un mayor grado de con  
creción al objetivo general antes establecido, estamos -  
ya en condiciones de entrar en ello mediante el desglose  
del mismo en varios objetivos primarios que en su conjun  
to serán equivalentes a él, pero que podrán expresarse -  
bajo unos enunciados más particulares.

Así, indicaremos que el eje central de nues-/  
tra atención se va a dirigir desde ahora a la clarifica  
ción de las siguientes cuestiones:

- Concretar cuál fue el impacto producido por -  
la guerra civil en el seno de la Real Socie-/  
dad Española de Física y Química, tanto a ni-

- vel socio-institucional como a nivel de las -/  
investigaciones desarrolladas por sus miembros.
- Analizar la dinámica social y económica de la/  
Sociedad a lo largo de todo el período fran--/  
quista.
  - Cuantificar la producción en Física y en Quími  
ca reflejada en los Anales de la Real Sociedad  
Española de Física y Química entre 1940 y 1975
  - Identificar y caracterizar a los principales -  
autores de los artículos de Física, así como -  
determinar las grandes áreas de temáticas de -  
investigación por ellos cultivadas.
  - Elaborar un análisis bibliométrico detallado -  
de la producción en Física tanto a nivel glo-/  
bal como por grandes áreas temáticas, el cual/  
ha de abarcar las perspectivas interna y exter  
na.
  - Elaborar un análisis temático exhaustivo de la  
producción en Física dentro de todas y cada -/  
una de las grandes áreas de investigación que/  
en su momento se determinen.
  - Efectuar un detallado contraste a nivel insti-  
tucional, bibliométrico y temático de las dos/

grandes épocas vividas por la Sociedad, correspondientes a los períodos (1903-36) y (1940-75)

- Referir todas las conclusiones que se deriven/ de los puntos anteriores, en la forma más rigurosa posible, a las coordenadas socio-económicas globales del régimen franquista y a la evolución de las mismas entre 1940 y 1975.

Esta sería, en líneas generales, la delimitación de objetivos fundamentales que proponemos para el presente trabajo, una vez alcanzados los cuales habremos conseguido una caracterización del papel desempeñado por la Real Sociedad Española de Física y Química a lo largo del franquismo y de la producción en Física de la misma. Caracterización que en un grado cuya intensidad evaluaremos, será representativa de la correspondiente al total/ de la investigación científica en Física desarrollada a nivel nacional.

### 1.3. Material

Siguiendo la normativa usual vamos a dar cuenta aquí de los elementos materiales que habiéndose utilizado para la elaboración del presente trabajo, lo han sido a nivel de fuentes primarias de datos, requiriendo, - por tanto, una posterior elaboración propia por nuestra/ parte. No haremos mención de los repertorios de datos ya elaborados de los que hemos ido haciendo uso (fuentes secundarias), pese a que algunos de ellos hayan sido de -/ una gran trascendencia para nosotros. De los mismos daremos cumplida referencia en las notas y en la bibliografía.

Al objeto de ofrecer una visión coherente de - los materiales manejados, hemos efectuado una agrupación de los mismos según su afinidad temática natural y el -/ ámbito concreto de nuestro trabajo en el que eran utilizados. Con arreglo a ésto, obtenemos la siguiente clasificación del material:

1º) Anales de la Real Sociedad Española de -/ Física y Química

Han sido manejados los tomos de la serie única desde el número 36 al 44, y los de la serie A desde - el 45 hasta el 71, correspondientes a los años comprendidos entre 1940 y 1975, ambos inclusive, tanto en su parte de memorias y notas como en su parte de revista. Los/

tomos de la serie B, desde el número 45 al 71, lo han si  
do sólo en su parte de revista. De ellos se extrae:

- Toda la documentación proveniente de los artícu  
los publicados, que servirán como base para el  
análisis bibliométrico de los mismos.
- La recensión, por nosotros elaborada, del con-  
tenido de los artículos, que será utilizada en  
el análisis temático de la producción en Física.
- Los contenidos de las actas de las sesiones or  
dinarias y extraordinarias que puedan ser de -  
utilidad.
- Los datos referentes a admisión de nuevos so-/  
cios, en tanto que los mismos sean publicados.
- Los estados de cuentas anuales, en tanto que -  
los mismos sean publicados.
- Los datos referentes al nombramiento y elección  
de las distintas Juntas Directivas, en tanto/  
que los mismos sean publicados.
- Los datos provinientes de las memorias anuales  
presentadas por las distintas Juntas Directi-/  
vas.
- Otros datos complementarios (declaraciones ins  
titucionales, cartas al editor, recensiones de  
nuevas publicaciones, etc...)

2º) Publicaciones conmemorativas de la Real Sociedad Española de Física y Química

Fundamentalmente han sido manejadas las correspondientes a las bodas de oro y al 75º aniversario - cuyo contenido es sólo reflejado en forma muy resumida - en los Anales, siendo por tanto interesante acceder directamente a las publicaciones. De ellas se extrae:

- La normativa estatutaria general de la Sociedad, así como la correspondiente a los grupos especializados de trabajo y a las secciones locales.
- Reglamentación de los galardones científicos otorgados por la Sociedad y relación de investigadores merecedores de los mismos.
- Relación completa de presidentes de la Sociedad y de Reuniones Nacionales celebradas por la misma.
- Estimaciones globales sobre la cuantía de la masa social y datos en torno a los socios institucionales y honoríficos.
- Acotaciones diversas a discursos y declaraciones de corte institucional.
- Datos sobre la naturaleza de las empresas benefactoras y centros subscriptores.

3º) Documentos oficiales internos de la Real -  
Sociedad Española de Física y Química

El hecho de que las actas de las sesiones y estados de cuentas dejaran de publicarse desde mediados de los años cincuenta, da una especial importancia a los datos aportados por la documentación que se conserva en - / las dependencias de la Sociedad, la cual, pese a ser bastante incompleta en varios aspectos, es una fuente de consulta casi imprescindible. La misma consta de tres elementos fundamentales, el libro de actas, el registro oficial de socios (abierto ante notario en 1966) y los extractos del estado de cuentas en su momento remitidos a la Dirección General de Seguridad en cumplimiento de la normativa legal entonces vigente. De todos ellos se extrae:

- Libro de actas:

- a) Datos tendentes a completar la información recibida de las actas publicadas en los - Anales y a conocer algunas de las que no lo fueron.
- b) Contenido de algunas misivas elevadas por determinados socios a la Junta Directiva.

- Registro oficial de socios:

- a) Datos sobre la cuantía de la masa social / en la fase final de la época estudiada.

b) Datos necesarios para la elaboración de un estudio sobre la distribución espacial de/ la masa social.

- Estados de cuentas:

a) Datos referentes a la evolución cuantitativa de los ingresos y gastos de la Sociedad en tanto que los mismos no hubieran sido - reflejados en los Anales.

b) Datos referentes a la explicitación de las grandes partidas conformantes de los ingresos y gastos, especialmente en la fase final de la época estudiada.

c) Datos referentes a la identificación de algunas de las empresas benefactoras de la Sociedad y a la cuantificación de la ayuda de las mismas.

Creemos que la subsidiariedad de esta fuente/ general de información (los documentos internos) frente/ a los Anales, queda de sobra reflejada al detallar los - datos de ella extraídos. Las limitaciones de los mismos, a las que antes hacíamos referencia, serán matizadas en/ su momento.

4º) Repertorios de citas

En este terreno ha sido manejado, en exclusi-

va, el SCIENCE CITATION INDEX, en concreto los tomos del mismo correspondientes a los años correlativos desde -/ 1972 a 1980. Del mismo se extrae:

- Información en torno a la incidencia internacional de la producción de los autores más -/ prolíficos de la Sociedad.
- Datos concretos sobre la cuantía de artículos, publicados o no en los Anales, de algunos de/ dichos productores y que son merecedores de - citas.
- Datos concretos sobre el volumen de citas merecidas por esos artículos, sean o no publica dos en los Anales.

#### 5º) Repertorios de revistas

De entre todos los existentes hemos manejado/ dos a modo de fuentes primarias de información, concreta mente el REPERTORIO DEL INSTITUTO BIBLIOGRAFICO HISPANICO y el ULRICH INTERNATIONAL PERIODICAL DIRECTORY, ha--/ biendo sido utilizados también otros a nivel de fuentes/ secundarias. De los dos arriba citados, conjuntamente, - se extrae:

- Relación de revistas españolas de Física de - ámbito nacional en curso de publicación duran te 1971.

- Relación de revistas españolas de Física de ámbito nacional y local en curso de publicación en 1977.
- Relación de revistas españolas de Física cesadas en su publicación antes de 1967.
- Año del inicio de publicación de varias de las revistas incluidas en las relaciones anteriores.

#### 6º) Estadísticas oficiales y privadas

Varias han sido las series de datos estadísticos oficiales que hemos recabado de distintas fuentes y que han requerido una posterior reelaboración por nuestra parte, al tener que aunar o relacionar la información recibida de cada una de ellas.

Las publicaciones principalmente consultadas - a este respecto fueron tres, de naturaleza oficial, semi oficial y privada; respectivamente, el ANUARIO ESTADISTICO DE ESPAÑA (I.N.E.; 1980), la recopilación de ESTADISTICAS BASICAS DE ESPAÑA (1900-1970), y el ANUARIO ESTADISTICO Y SOCIAL DE ESPAÑA (1977). De todos ellos, particular y/o conjuntamente, se extrae:

- Evolución del poder adquisitivo de la peseta de todos los años del período estudiado, comprendidos entre 1940 y 1970, medido con rela-

ción al año 1957, el cual fue tomado como base.

- Evolución del índice de precios al por mayor/ entre 1970 y 1975, en base al cual se elaboró la variación del poder adquisitivo para los años de dicho período.
- Evolución de los pagos líquidos del Estado o/ cantidad presupuestada por el mismo desde - / 1940 a 1975.
- Evolución de los pagos líquidos o cantidad -/ presupuestada por el Ministerio de Educación/ desde 1940 a 1975.
- Población correspondiente a todas y cada una/ de las provincias españolas en los años 1970/ y 1975, como elementos indispensables para la evaluación de las tasas de socios por habitante.

#### 1.4. Métodos

La metodología bajo la cual se desarrolla todo trabajo de investigación, y naturalmente el presente/ no es ninguna excepción, viene inspirada en unos principios generales, que subyacen al desarrollo global del tema y es plasmada a través de su concreción en un conjunto de métodos particulares, los cuales son más o menos numerosos según el volumen de trabajo a llevar a cabo y/ las características fundamentales del mismo.

Parece, entonces, lógico estructurar el desarrollo de este subcapítulo en dos apartados, dedicados - cada uno de ellos, respectivamente, a los aspectos generales y particulares que arriba hemos citado. Si bien - ambos serán bastante desiguales en lo que respecta al - volumen de exposición, ello no comportará ninguna diferenciación cualitativa por lo que se refiere a su importancia para el resto del presente trabajo, pues juzgamos a los dos como absolutamente imprescindibles para - la comprensión profunda del mismo.

##### 1.4.1. Principios metodológicos generales

Afortunadamente está ya en claras vías de superación la concepción de la Historia de la Ciencia como recolección de fechas, nombres y descubrimientos, en base a los cuales pudieran posteriormente justificarse los

epónimos y adornar las exposiciones de los contenidos -/  
científicos de una disciplina cualquiera, tanto en publi-  
caciones como en exposiciones de tipo docente. Eso, a -/  
nuestro juicio, ni ha sido ni es ni será nunca algo más/  
que pedantear. Así pues, esta mal llamada concepción del  
historicismo científico no merece, por nuestra parte, el/  
más mínimo comentario.

Entrando ya en los enfoques serios de la His-  
toria de la Ciencia, cabe indicar que han sido dos los -  
tradicionalmente manejados como pilares fundamentales a/  
nivel metodológico: el internalista y el sociológico. Co-  
mo es natural, cada uno de ellos tiene sus cultivadores,  
sus partidarios y sus detractores, y si bien las argumen-  
taciones aportadas por todos ellos caen fuera del contex-  
to del presente trabajo, al objeto de centrar posterior-  
mente cuál será nuestro criterio al respecto, parece - /  
procedente dar una mínima noticia de ambos.

El objetivo central de la perspectiva interna-  
lista es la sistematización e interconexión operativa de  
los descubrimientos científicos bajo una estructuración/  
histórica. Por contra, la perspectiva sociológica, pro-/  
pugna la interpretación de la evolución histórica de la/  
Ciencia en base a la influencia que tienen las coordena-  
das socio-históricas imperantes en cada momento sobre la  
comunidad de los investigadores científicos.

Las dos visiones son entonces netamente diferentes, pero no antagónicas. Creemos que una investigación sólidamente desarrollada bajo ambas perspectivas, - ofrecería muchos aspectos en los que la información de - una y otra se complementarían mutuamente, dando así lugar a un enriquecimiento importante de las posibilidades de/ interpretación. Por nuestra parte debemos indicar que en el presente trabajo vamos a utilizar preferentemente la/ perspectiva sociológica, aunque lejos de despreciar la - internalista, en determinados capítulos, que desarrollaremos más adelante, la misma tendrá una incidencia nada/ desdeñable. Tenemos pues interés en matizar que nuestro/ sesgamiento favorable al enfoque sociológico, ni excluye ni contradice al internalista.

Con todo, la declaración de intenciones que - acabamos de formular, nos fuerza a retomar nuestra exposición en torno a los principios metodológicos generales de este trabajo mediante una matización más profunda de/ la perspectiva sociológica. Según hemos esbozado implicitamente antes, en la misma se defiende la caracteriza--/ ción de la génesis del hacer científico mediante dos facetas normalmente superponibles. Así, las coordenadas socio-históricas de cada época, incluyendo en ellas la situación económica, la organización social y las corrientes de pensamiento imperantes, actúan sobre la comunidad

científica a nivel interior y exterior y determinan o -/  
cuando menos condicionan sólidamente el tipo de investi-  
gación científica a realizar y/o los resultados de la -/  
misma. Esto no niega la existencia de una dinámica inter-  
na peculiar de cada ciencia, pero si rechaza la posibili-  
dad de que la misma sea autónoma de las condiciones exte-  
riores. Asimismo, no puede pasarse por alto la reversibi-  
lidad del esquema anterior, la cual se concretaría en la  
influencia de la Ciencia sobre las coordenadas históri-/  
cas.

A su vez, dentro de esta perspectiva socioló-  
gica cabe distinguir dos enfoques metodológicos distin-/  
tos, el humanístico (término éste no exento de convencio-  
nalidad en nuestro caso) y el sociométrico. La aproxima-  
ción humanística intenta explicitar las interacciones mu-  
tuas entre ciencia y sociedad en una clave cualitativa,/  
bien sea a través de la sistematización ordenada de las/  
diversas variantes que dicha interacción ha sufrido a lo  
largo de la historia, como serían entre otros los casos/  
de J. D. Bernal (15), B. Farrington o W. Hull (16), bien  
sea intentando investigar las constantes históricas de -  
dicha interacción, línea ésta que puede apreciarse en el  
intento de caracterización del "ethos" de la Ciencia, -/  
realizado por R. Merton (17), o en las investigaciones -  
de T. Kuhn sobre su famosa teoría de los cambios de para-

digma (18); autores todos ellos de clara significación - en las disciplinas histórico-científicas.

Por su parte, la aproximación sociométrica -/ tiene como objeto fundamental el interpretar la interac- ción ciencia-sociedad bajo un prisma cuantitativo, en ba se a la información objetiva que se obtiene de unas mag- nitudes aplicables a los propios científicos y a su pro- ducción y que tienden a lograr una caracterización de -/ ambos. Enfoque éste que, habiéndolo sido cultivado en su - origen por el propio R. Merton (19), y A. Lotka (20), ha sido desarrollado ampliamente en las investigaciones de/ autores tan significados como D. S. Price (21), requi--/ riendo para su manejo un aparato matemático que, en oca- siones llega a sofisticarse bastante.

La pugna entre ambas visiones, si nos atenemos a palabras tan autorizadas en este terreno como las del/ profesor L. Piñero (22), ha alcanzado, a veces, tonos de cierta acritud. Por nuestra parte, no podemos calificar/ esta polémica sino como un tanto absurda y exclusivista, abogando, en forma alternativa, por una complementarie-/ dad de ambas visiones; cosa que ya se dió en el propio - R. Merton. Así, en el presente trabajo vamos a guiarnos/ fundamentalmente por el enfoque sociométrico, intentan-/ do, como primer paso, hacernos con una sólida base de da tos objetivos-cuantitativos, pero ello sólo lo considerara

remos como un primer estadio para conseguir una buena -/ capacidad interpretativa con la que incidir en razonadas extrapolaciones cualitativas.

#### 1.4.2. Metodología particular

Tras haber dejado ya claros los que son nuestros principios metodológicos generales, vamos a pasar - ahora a reflejar cuáles van a ser los métodos concretos/ a utilizar en el presente trabajo. Como es natural, los/ mismos serán acordes a los principios generales y esta- rán en estrecha correspondencia con el cuerpo de objetivos básicos que anteriormente quedaron delimitados.

Dada la muy diversa naturaleza que tenían dichos objetivos, parece procedente que a la hora de plasmar la metodología pertinente para su consecución, la -/ misma quede estructurada según diversos apartados, cada/ uno de los cuales hará referencia a un grupo determinado de objetivos que presenten entre sí un alto grado de similitud. Es natural que una estructuración como ésta, en cierre siempre un cierto grado de subjetividad, pero tam bién es verdad que dada la estrecha interrelación que se apreciaba entre todos los objetivos, el mirar la estructuración metodológica bajo un prisma integrado, es algo/ que estará siempre implícito en nuestra exposición.

En consecuencia, y a efectos de dar una visión

de conjunto inicial, indiquemos que la metodología será/ expuesta mediante seis apartados distintos, en el primero fijaremos los métodos a utilizar para conseguir una - adecuada caracterización del marco de referencia históri- co y científico en el que cabe situar nuestro estudio, - en los cuatro apartados siguientes se expondrá la base - metodológica para abordar, respectivamente, los aspectos institucionales básicos de la Sociedad, las relaciones - cuantitativas entre la producción científica y los auto- res que la realizan, y los análisis bibliométrico y temá- tico de dicha producción en Física, reservando un último apartado para consideraciones metodológicas de menor en- tidad.

#### 1.4.2.1. Metodología para la caracterización del marco de referencia general

Como ya hemos indicado anteriormente, toda la labor desplegada por la Sociedad no tiene un desarrollo/ autónomo, sino que se da en concomitancia con una labor/ científica desarrollada por otras instituciones y bajo - el peso de unas condiciones exteriores impuestas por la/ dinámica histórica propia del franquismo. Lo primero - / plantea la cuestión de hasta qué punto la producción re- flejada en el órgano de expresión de la Sociedad (los -/ Anales) es o no representativa del total de la llevada a cabo en Física durante el franquismo. Lo segundo, conlleva

va la necesidad de reflexionar y aportar datos sobre los que fueron los parámetros históricos fundamentales del período franquista. Ambas cuestiones conformarán el marco de referencia general en cuyo seno desarrollará la Sociedad sus actuaciones institucionales y su labor científica; la adecuada caracterización de dicho marco es una necesidad básica para el presente trabajo. Al objeto de conseguirla proponemos la siguiente metodología:

- Recabar datos fiables sobre la representatividad de la producción de los Anales en una doble dirección. De un lado, intentando evaluar la tendencia de los físicos españoles a publicar en el extranjero, de otro, haciendo lo propio con respecto a la cuantía que supone la producción reflejada en Anales frente a la correspondiente a las distintas revistas nacionales.
- Elaborar una relación lo más completa posible de las revistas de Física españolas editadas durante el período franquista, considerando a este respecto, siempre que ello proceda y sea posible, sus años de inicio y cese.
- Elaborar una recensión, breve pero operativa, de la evolución seguida por los grandes parámetros históricos que caracterizan el período

franquista, como serían su evolución económica, política y cultural, incidiendo especialmente, por su presumible importancia para - / nuestro estudio, en los aspectos relativos a/ la evolución de la política de enseñanza, sobre todo de la superior.

- En línea con lo señalado en el punto anterior, pero ya bajo una perspectiva más ambiciosa, - se intentará reflejar la situación vivida por el conjunto de toda la investigación científica a lo largo del franquismo, tomando como - coordenadas fundamentales para ello la organización político-administrativa de la misma y la naturaleza y cuantía de su infraestructura material y económica.
- Mantener a lo largo de todo el trabajo la - / información que se derive de los puntos anteriores como elemento fundamental a la hora de interpretar las actitudes institucionales de/ la Sociedad o extraer consecuencias sobre el/ análisis de la producción de la misma.

Naturalmente, esta metodología está en total/ relación con nuestra hipótesis de partida sobre la interconexión existente entre el desarrollo de la Ciencia, -/ por parte de una determinada comunidad y las condiciones

socio-político-económicas que rigen en la misma. Cuestión sobre la que no podemos obviar el remitirnos a las limitaciones que le imponíamos cuando llevábamos a cabo la determinación de objetivos, las cuales tendremos asimismo siempre presentes.

#### 1.4.2.2. Metodología para el análisis institucional

Difícilmente podremos entender el auténtico significado de la evolución seguida por los parámetros sociológicos que describen la producción de la Sociedad, y menos aún comprender la investigación científica española, si no tenemos trazada una panorámica clara y objetiva de cuales han sido sus características institucionales básicas, desde el nivel de declaraciones oficiales hasta el de infraestructura material, organizativa y humana. Cuestión ésta que pretendemos esclarecer mediante la aplicación al respecto de la siguiente metodología:

- Revisión exhaustiva de las actas correspondientes a las sesiones ordinarias y extraordinarias de la Sociedad a efectos de esclarecer, como nota fundamental para evaluar el impacto producido por la guerra civil, su actitud adoptada ante el nuevo régimen político surgido de la misma y las consecuencias que de - /

ello se derivaron. Naturalmente, se prestará/  
igual atención a la evolución seguida por es-  
ta cuestión a lo largo de todo el período - /  
franquista.

- En la misma fuente del punto anterior, se in-  
tentarán reflejar las declaraciones institu-/  
cionales necesarias para llevar a cabo una de  
limitación completa de lo que fueron los obje  
tivos básicos de la Sociedad, así como una la  
bor de seguimiento posterior sobre el grado -  
de consecución de los mismos.
- Recabar y aportar datos sobre la actitud adop  
tada por otras instituciones de investiga--/  
ción, a efectos de un posterior estudio compa  
rativo con la encontrada para la Sociedad y -  
de profundizar en el impacto producido por la  
guerra civil en el conjunto de toda la inves  
tigación científica española. Ello se llevará  
a cabo mediante la consulta de fuentes biblio  
gráficas.
- Elaborar, paralelamente a lo anterior, una re  
lación de las Juntas Directivas de la Socie-/  
dad actuantes durante el franquismo y conse-/  
guir, de esa manera, una significación de las  
mismas bajo todos los aspectos que se vayan -

investigando a nivel institucional.

- Efectuar una revisión de la normativa estatutaria fundamental de la Sociedad, reflejando/ especialmente las rectificaciones y amplia--/ ciones de la misma que se consideren de interés.
  
- Llevar a cabo un estudio completo de la dinámica seguida por la masa social, el cuál se concretará en las siguientes cuatro cuestiones:
  - a) Evaluar la evolución del número de socios/ y la tasa de crecimiento correspondiente.
  - b) Determinar la distribución espacial de los socios mediante la toma en consideración de - la tasa de socios por habitante para todas y/ cada una de las provincias españolas.
  - c) Elaborar una relación completa de los so- / cios honoríficos en base a la nacionalidad de los mismos.
  - d) Elaborar una relación completa de los so- / cios institucionales en base al ámbito de actuación de los mismos.

Es claro que de las dos primeras se podrán - / extraer informaciones relativas al grado de aceptación - de la Sociedad entre la clase científica española y - /

principales focos de asentamiento de la misma. Con los dos últimos aportaremos datos sobre su proyección exterior e interior.

- Realizar un estudio completo de la dinámica económica de la Sociedad, el cual, asimismo, se concretará en estos puntos:

a) Análisis comparado de la evolución de los presupuestos y/o gastos líquidos de la Sociedad con relación a los correspondientes a otras instituciones.

b) Cuantificación de los ingresos y gastos de la Sociedad, dando la evolución cronológica de los mismos con y sin la consideración de la variación del poder adquisitivo de la peseta.

c) Explicitación y cuantificación de las grandes partidas conformantes de gastos.

De las dos primeras obtendremos datos ilustrativos sobre cuál fue la pujanza económica en términos absolutos y relativos de la Sociedad en tanto que mediante las dos últimas podremos reflejar el grado de interdependencia de la misma con respecto a otras instituciones.

Creemos que los métodos reflejados en este apartado son suficientes para la consecución de nuestros

objetivos, máxime cuando no deben nunca aquellos mirarse bajo una perspectiva cerrada, pues de la exposición que/ hemos realizado es fácil inferir la utilidad múltiple de varios de los métodos asignados, en principio, a la consecución de un solo objetivo.

#### 1.4.2.3. Metodología para el estudio de la - producción y la productividad por - autores.

Entre los aspectos institucionales de cual--/  
quier asociación científica y los púramente bibliométricos y de contenidos correspondientes a su producción, -/  
hay siempre un incuestionable nexo de unión; las perso-/  
nas responsables de dicha producción y el rendimiento -/  
por ellas demostrado, el cual se plasma en los aspectos/  
cuantitativos básicos de la misma. De ahí que nos haya-/  
mos decidido a la hora de fijar nuestra metodología concreta de trabajo a dedicar un apartado a estas dos últimas cuestiones.

Según lo expuesto, parece lógico dividir nuestra exposición en tres subapartados, el primero irá destinado a la metodología a seguir para conseguir una cuantificación adecuada de la producción, el segundo se dedicará a los métodos manejados para el análisis de los autores de la producción científica, y el tercero servirá/  
para reflejar como ambas cuestiones pueden aunarse me--/  
diante el recurso de modelos matemáticos.

A lo largo de la metodología que vamos a ir matizando en el presente apartado, cosa que no ocurría en los anteriores, irá siempre implícito el manejo de diversas técnicas estadísticas, las cuales serán descriptivas (uso de medidas de centralización y dispersión y representaciones gráficas usuales) e inferenciales (en especial la utilización de test de hipótesis  $X^2$  de diferencias de frecuencias), cuestión esta a la que si bien no volveremos a aludir directamente será fácilmente imaginable en que puntos metodológicos concretos conviene su utilización.

Otra cuestión a tener en cuenta antes de introducirse en el desarrollo de los subapartados citados, es la doble dimensión bajo la que va a utilizarse la metodología a reflejar a continuación. Así, todos los puntos de la misma se aplicarán al conjunto de la producción en Física de un lado, y a la correspondiente a cada una de las grandes áreas temáticas de investigación de otro. -/ Los criterios seguidos para la determinación de las mismas serán expuestos más adelante.

#### a) Cuantificación de la producción

Al objeto de conseguir explicitar cuál ha sido la cuantía global de la producción de la Sociedad, y dentro de ella reflejar la parte correspondiente a la Física, proponemos el siguiente método de trabajo:

- Recuento de los artículos publicados en los -  
tomos de los Anales correspondientes al perío-  
do estudiado, tanto en su serie A (Física), -  
como en su serie B (Química), distribuyéndo-/  
los posteriormente en períodos anuales y quin-  
quenales.
- Reforzar la visión obtenida en el punto ante-  
rior con algunos indicadores estadísticos bá-  
sicos (Tasa de crecimiento, medida de artícu-  
los por año, ...), los cuales nos permitan -/  
una delimitación rigurosa de las principales/  
etapas productivas.
- Separar los artículos correspondientes a la -  
disciplina de la Física, determinando el por-  
centaje que supone con respecto a los de la -  
Química y estudiando la evolución anual y -//  
quinquenal de este fenómeno.
- Aplicar todo lo expuesto para la cuantifica-/  
ción del total de la producción a la llevada/  
a cabo en Física, analizando la posterior con-  
cordancia o discordancia de resultados.
- Efectuar un detallado contraste de los resul-  
tados obtenidos en los puntos anteriores con/  
los correspondientes a la primera época de la  
Sociedad (1903-36).

Es inmediato que con los tres puntos iniciales se consigue plenamente el objetivo de evaluar la cuantía de la producción, el último incidirá en la cuestión de - averiguar si la guerra civil influyó o no en la misma.

b) Análisis de los autores

Siendo uno de nuestros objetivos fundamenta- / les la identificación, clasificación y caracterización - de los que han sido los grandes productores en Física de la Sociedad durante el franquismo, proponemos para su - / consecución los siguientes métodos:

- Cuantificar el número de artículos correspon- / dientes a todos y cada uno de los autores - // que publiquen en Anales de Física, clasifican- / do posteriormente a los mismos en varias cate- / gorías según el valor que tome su índice de - / productividad, considerando como tal el loga- / ritmo decimal de su número de artículos.
- Efectuar un estudio detallado de la relación / artículos/autor y determinar la evolución cro- / nológica de la misma.
- Determinar la distribución acumulada-porcen- / tual de artículos-autor, contrastándola poste- / riormente con las previstas en la bibliogra- / fía.
- Elaborar una amplia relación que nos permita-

identificar a los productores o autores más relevantes de la segunda época de la Sociedad, aspecto éste en el que se demuestra como algo sumamente interesante efectuar un contraste con lo observado en la primera época a efectos de profundizar en el impacto causado por la guerra.

- Llevar a cabo una caracterización de los grandes productores, a nivel cronológico (viendo a lo largo de qué fases de la época concentran el máximo de su producción) y temático (reflejando a qué áreas de investigación han dirigido preferentemente su atención).

Con todas estas cuestiones, junto a lograr una caracterización sólida de las máximas figuras científicas de la Sociedad, incidimos bajo una primera aproximación en la interconexión existente entre la cuantía de autores y de artículos, la cual será desarrollada a fondo en el subapartado siguiente.

#### c) Distribución estadística artículos-autor

Una de las tareas más profusamente trabajadas en la relativamente corta historia de la Sociología de la Ciencia, ha sido la de encontrar una relación matemática precisa entre la cantidad de artículos producidos -

a lo largo de un determinado período y el número de autores que los producen. Dicho en términos más concretos, - se ha considerado un objetivo prioritario el encontrar - una distribución estadística que relacione el volumen de artículos con la cuantía de sus autores, cuestión ésta - que no se puede pasar por alto en un trabajo como el pre-sente.

Entre los diversos modelos teóricos elabora- dos a este respecto, hemos elegido dos para tomarlos como punto de referencia a la hora de contrastar nuestros/ datos, el de A. J. Lotka y el de R. Rao, los cuales ana- lizaremos por separado a continuación.

#### - Modelo de Lotka

Propuesto por su autor en 1926 (23), ha pervi- vido desde entonces y aún hoy sigue siendo el de máxima/ aceptación, en su formulación inicial, y como es de so- bra conocido, Lotka preconizó una ley según la cuál el - número de autores que publican un determinado número de/ trabajos es inversamente proporcional al cuadro de este/ último, es decir:

$$A(n) = \frac{K}{n^2}$$

n: número de artículos o trabajos

A (n): número de autores que publican exactamen- te "n" trabajos

Esta ley, similar a la propuesta por Pareto - para la distribución de la renta, lleva a la aceptación/forzosa de una distribución porcentual y acumulada de artículos/autor perfectamente definida. Con arreglo a la - misma, y refiriéndonos siempre a los porcentajes de autores correspondientes a aquellos que son más prolíficos a la hora de publicar, ha de verificarse lo siguiente:

- El 25% de los autores será responsable del -/ 75% de los artículos.
- El 10% de autores lo será del 50% de artícu- / los.
- El 2% de autores, llevará a cabo el 25% de -/ los artículos.

Como quiera que el modelo de Lotka, pese a -/ haber recibido numerosas confirmaciones con bancos de datos recogidos en diversas épocas históricas, presentaba/ algunas discrepancias con la realidad observada en el caso de que se trabajara exclusivamente con autores muy -/ prolíficos, fue posteriormente rectificado por W. Dennis (24), quien propone la toma en consideración de un expo- nente cúbico en este caso y unifica ambas perspectivas - bajo la expresión matemática:

$$A(N) = K. \left( \frac{1}{n} - \frac{1}{a+n} \right)$$

siendo ahora:

$A(N)$  = número acumulado de artículos que pu  
blican "n" trabajos

n = número de trabajos

a = número de artículos medio de un autor  
por período de vida

Rectificada o sin rectificar, la existencia -  
comprobada de la ley de Lotka ha constituido tradicional  
mente uno de los pilares básicos de la Sociología de la/  
Ciencia, no ya tanto por su dimensión meramente técnica,  
como por su significado profundo, cual es la posibilidad  
de abordar la interpretación del acontecer la la Ciencia  
con los métodos y procedimientos de la propia Ciencia, -  
cuestión que ha despertado y sigue despertando no pocas/  
controversias. A este respecto, nos parece idóneo traer/  
aquí las palabras de uno de los máximos estudiosos de la  
perspectiva sociológico-científica, el profesor D. J. S.  
Price:

" Es sorprendente que una ley tan simple se cum  
pla de forma tan rigurosa y que se encuentre/  
la misma distribución de la productividad - /  
científica en los primeros volúmenes de la -/  
Royal Society y en los datos del siglo XX de/  
los Chemical Abstracts. Creo que la regulari-  
dad nos dice algo de la naturaleza de las pun-  
tuaciones que estamos considerando. Una dis-  
tribución de probabilidad que sigue la ley -/  
cuadrática inversa, o una inversa potencial -  
simple para las probabilidades acumuladas, no  
tiene nada que ver con la distribución normal  
de Gauss o con la de Poisson, ni con ninguna/

otra de las curvas resultantes de la medida lineal de los acontecimientos producidos por azar. Si el número de trabajos científicos se distribuyera de forma similar al número de personas con diferentes pesos o al de muertos por coces de caballos, encontraríamos muchos/menos productores importantes. Los trabajos científicos no llueven del cielo, de forma que no se distribuyen aleatoriamente; por el contrario, hasta cierto punto, cuantos más trabajos tiene un autor más fácil es que tenga otros" (25)

Ni que decir tiene que compartimos plenamente esta visión general de no aleatoriedad en la génesis y desarrollo de la producción científica, y somos por tanto unos incondicionales partidarios de la investigación de los modelos matemáticos que puedan describirla. Sin embargo, y en concordancia con algunas ideas que ya anteriormente hemos reflejado, consideramos imprescindible un sopesado y prudente manejo de los mismos en evitación de caer en unas estériles posturas de ontologismo matemático, las cuales reducirían nuestras investigaciones a meras elucubraciones tecnocráticas sobre bondad de ajuste.

A tenor de lo expuesto, entendemos entonces que la ley de Lotka (y cualquier otra del mismo tipo) ha de ser manejada con flexibilidad según las características del colectivo concreto al que se refiera, y a este respecto cabe decir que a nuestro juicio tan importante es el hecho de que en dicho colectivo la ley se cumpla como que no se cumpla. En un caso y en otro, lo esencial

será interpretar, con el mayor rigor posible, el porqué - de ese cumplimiento o incumplimiento y las consecuencias que de ello se deriven. Idea ésta que recordaremos a la hora de contrastar el modelo con nuestros datos observados.

- Modelo de Rao

Al objeto de ganar en rigor y elementos de -/ juicio, y pese a ser el de Lotka el modelo más admitido, nos pareció interesante el contrastar nuestros datos - / con otro modelo alternativo. Entre los muchos válidos pa- ra ello, nos decidimos por el debido a R. Rao (26), sin/ más motivo que el de resultarnos muy accesible técnica-/ mente (27).

La metódica a seguir con este nuevo modelo es notablemente diferente a la de Lotka, pues en él, los pa- rámetros fundamentales de la distribución, en lugar de - darse por supuestos y contrastarlos directamente con la/ realidad, han de ser estimados inicialmente mediante un/ laborioso, aunque sencillo, proceso de génesis, basado - en los datos observados en cada caso. Una vez conocidos/ estos parámetros es cuando puede construirse la expre--/ sión básica de la distribución, que en este caso es la - fórmula que nos da la posibilidad de que un autor produz- ca un determinado número de artículos.

Concretando lo anterior, e introduciéndonos -/

con ello en la formalización del modelo, lo que Rao propone es que siendo  $\bar{x}$  y  $s^2$ , respectivamente, la media/ y la varianza de la distribución de frecuencias observada, se tome como expresión válida para la probabilidad de que un autor pueda producir "r" trabajos, la siguiente:

$$P(r) = \frac{\Gamma(k+r-1)}{\Gamma(k) \cdot \Gamma(r)} \cdot \left(\frac{k}{w+k}\right)^k \cdot \left(\frac{w}{w+k}\right)^{r-1}$$

siendo a su vez:

$$w = \bar{x} + 1 \quad ; \quad k = \frac{(\bar{x} - 1)^2}{s^2 - \bar{x} - 1}$$

Como es natural, una vez lista para su manejo esta expresión, el número de autores teóricamente esperados para cada valor de "r" vendrá dado por:

$$A(r) = N \cdot P(r) \quad ; \quad N: \text{número total de autores}$$

Bajo esta metodología acabamos entonces obteniendo una distribución teórica de artículos-autor que podrá ser contrastada con cualquier otra que haya sido observada experimentalmente, si bien, y ante la complejidad de las expresiones teóricas a utilizar, dicho contraste desbordará claramente el ámbito de un simple ajuste cuadrático-lineal, demandando técnicas más complejas.

En nuestro caso, utilizaremos para ello, cuando llegue - el momento, un test de comparación de frecuencias  $X^2$ .

#### 1.4.2.4. Metodología para el análisis bibliométrico de la producción en Física

Como es normalmente aceptado en los trabajos/ modernos de Sociología de la Ciencia, el análisis de la/ producción científica de una institución durante un pe- / ríodo determinado, ha de elaborarse desde una doble pers- / pectiva, aproximándose a la misma objetiva y subjetiva- / mente a la vez. La dirección subjetiva se desarrolla a - través de la revisión detallada de los contenidos cientí- / ficos recogidos en los artículos publicados por los miem- / bros de esa institución, valorando posteriormente los - / mismos con arreglo al criterio del investigador socioló- / gico. Por contra, la dirección objetiva, que naturalmen- / te es un complemento esencial de la anterior, se desarro- / lla a través de la toma en consideración de unas magnitu- / des bibliométricas que por su propia naturaleza, aunque / referidas exclusivamente a datos recogidos de los artícu- / los y conectadas en términos generales con los conteni- / dos de los mismos, no dependen para nada del juicio par- / ticular que éstos merezcan.

Al igual que ocurría con apartados metodológi- / cos anteriores, también en este caso del análisis biblio- / métrico la metodología a reflejar será manejada en dos -

direcciones, hacia el estudio de la producción en Física considerada en su globalidad, y hacia la correspondiente a todas y cada una de las grandes áreas temáticas de investigación. Las peculiaridades que en este caso va a tener la última dirección, nos inducen a dividir nuestra exposición en dos subapartados, dedicados, respectivamente, a cada una de las dos direcciones antes marcadas.

- a) Bibliometría de la totalidad de la producción. Magnitudes e indicadores bibliométricos.

Al objeto de conseguir una plena caracterización de la producción en Física a nivel bibliométrico, nos ha parecido interesante centrar nuestra atención en cinco magnitudes que abarcarán los aspectos normalmente considerados como internos y externos sobre esta cuestión. Así, intentaremos investigar la calidad de la producción, su procedencia institucional, su visibilidad o impacto, la tendencia al asentamiento de escuelas investigativas propias y las áreas de influencia geográfico-idiomática. Para poder llevar a cabo un estudio pormenorizado y riguroso de estas magnitudes utilizaremos una amplia gama de indicadores bibliométricos, los cuales, en el fondo, no serán sino otras magnitudes aunque de ámbito mucho más particularizado, de ahí que a lo largo del trabajo también utilicemos para ellos dicha denomina

ción de magnitudes.

En el estudio de la calidad de la producción/haremos uso de cuatro indicadores bibliométricos concretos, cuya información conjunta puede acercarnos bastante a la realidad. Estos son:

- El porcentaje de trabajos realizados en equipo y su evolución cronológica, distinguiendo/posteriormente la parte correspondiente a los artículos con dos firmas y con tres o más.
- El porcentaje de artículos portadores de referencias bibliográficas y su evolución cronológica.
- El número de referencias por artículo y su -/evolución cronológica.
- El índice de obsolescencia de las referencias, el cual será evaluado para cada artículo calculando la mediana de la serie resultante de/restar el año correspondiente a cada referencia del de publicación del artículo. En los -casos donde sea preciso considerar un determinado conjunto de artículos (como sería en el/estudio de la evolución cronológica de este -indicador), el índice global será la media de los correspondientes a cada artículo.

Por lo que respecta a la evaluación del proceso de asentamiento de escuelas de investigación a lo largo de toda la época, utilizaremos básicamente las autorreferencias contenidas en los artículos, en tanto en cuanto presuponen la apoyatura de la investigación reflejada en dichos artículos en otra realizada previamente por el mismo autor o equipo de investigación. Dicho análisis de las autorreferencias lo llevaremos a cabo mediante tres indicadores principalmente, éstos serán:

- El número de autorreferencias por artículo y la evolución cronológica del mismo.
- El porcentaje que suponen, en cada artículo, el número de autorreferencias con respecto al total de las referencias. Fenómeno del que también se estudiará la evolución cronológica correspondiente.
- El número de referencias del artículo procedentes de publicaciones españolas. Indicador éste que, si bien de forma más remota que los anteriores, da también una idea de la tendencia a la institucionalización de los equipos de trabajo.

Aparte de los aspectos hasta ahora reflejados,

habíamos citado anteriormente otros tres de no menor importancia. El primero sería la determinación de las áreas geográfico-idiomáticas, que se aprecie hayan podido tener influencia notable en el conjunto de las investigaciones realizadas por los miembros de la Sociedad, lo cual podría ser un fiel reflejo de hasta qué punto fueron reales las posibles proyecciones institucionales hacia el exterior de la misma, auspiciadas por las distintas Juntas Directivas. Un segundo aspecto a tratar, sería el de la procedencia institucional de los artículos, cuestión que tenderá a clarificarnos el grado de interconexión de la Sociedad con las que fueran instituciones claves de la investigación científica durante el franquismo. El tercero y último haría referencia a la evaluación objetiva del impacto producido por las investigaciones de la Sociedad en la comunidad científica nacional e internacional. Para el estudio de todas estas cuestiones, y ateniéndonos al orden en el que las hemos ido enunciando, proponemos la utilización de los siguientes indicadores bibliométricos en los términos que asimismo se indican:

- Determinar las que han sido grandes áreas de influencia geográfico-idiomática mediante la evaluación de los porcentajes de referencias procedentes de publicaciones científicas a ni

vel idiomático asimilables a dichas áreas.

- Estudio de la evolución cronológico-porcentual de las referencias correspondientes a las grandes áreas lingüísticas obtenidas en el punto anterior.
- Identificación de las principales instituciones canalizadoras de la producción científica reflejada en los Anales, evaluando el porcentaje de artículos correspondiente a cada una de ellas y estudiando la evolución cronológica del fenómeno.
- Seguimiento del impacto producido por la obra de los que hayan sido máximos productores de las principales áreas de investigación, lo cual se realizará mediante la cuantificación de los artículos de los mismos que hayan sido mencionados en Science Citation Index y de las citas que dichos artículos hayan merecido, intentando, asimismo, aunar ambas perspectivas bajo la introducción de un índice de impacto que pondere entre sí las dos evaluaciones numéricas arriba citadas.

El manejo de todos los indicadores expuestos/

se hará bajo unas pautas generales comunes, que convie-  
ne reflejar. Así, de todos ellos se hará una primera es-  
timación global en base a los datos de todos los artícu-  
los publicados entre 1940 y 1975, efectuándose después -  
en la casi totalidad de los casos y según se ha ido re-  
flejando en su momento, un estudio de su evolución crono-  
lógica, a realizar por períodos anuales y/o quinquenales.  
Asimismo, se intentará siempre que sea posible, contras-  
tar la información que se reciba de cada indicador con -  
la correspondiente a su homólogo estudiado en la primera  
época de la Sociedad (1903-36), para ahondar así en el -  
impacto causado por la guerra civil.

Como fácilmente se desprende de la revisión -  
de todos los indicadores, hay algunos de ellos cuyo estu-  
dio sería costosísimo de extender a la totalidad de los/  
artículos publicados en Anales. En los casos donde así -  
sea, efectuaremos un proceso de selección muestral debi-  
damente razonado, para ello será preciso el manejo de la  
estadística inferencial (test de diferencias de medias,/  
test de normalidad de variables,...). Con ésto, completa-  
remos el uso de la estadística descriptiva que, de forma  
prácticamente natural, habrá que utilizar en la exposi-  
ción de los resultados obtenidos en todos los indicado-  
res.

b) Bibliometría de las grandes áreas de investes

tigación. Análisis factorial.

A lo largo de todo el subapartado anterior -/ hemos ido fijando los indicadores bibliométricos a utilizar en el análisis del conjunto de toda la producción. - Como es natural el paso siguiente sería el volver a evaluarlos pero ahora referidos al ámbito particular de cada una de las grandes áreas de investigación. Desde una/ perspectiva metodológica este paso se manifiesta como algo inevitable en base a la consecución de un doble objetivo. De un lado, la caracterización bibliométrica de cada una de las grandes áreas nos permitirá reflejar cuál/ ha sido el auténtico significado de las mismas en el conjunto de la producción de la Sociedad, de otro, nos dará una perspectiva infraestructural muy sólida para abordar en profundidad un posterior análisis temático, para el - cual, por cierto, aún no hemos ofrecido metodología alguna (lo haremos más adelante), pero es obvio que la misma se habrá manejado previamente a este análisis bibliométrico de áreas, al menos en sus aspectos más generales.

Nuestro método concreto de trabajo consistirá, entonces, en aplicar a cada área en particular todos los criterios e indicadores reflejados en el subapartado anterior y llevar a cabo, posteriormente, una integración/ de la información obtenida. Si lo primero consideramos - que ha sido ya detallado cumplidamente en la metodología

del análisis bibliométrico global, con lo que a él nos remitimos en evitación de estériles reiteraciones, lo segundo se plantea como un problema de difícil enfoque y sobre el que necesariamente hemos de recapacitar detenidamente.

Dado el enorme volumen de datos que conllevaría una matriz formada con los valores tomados por todos los indicadores bibliométricos en cada una de las que en su momento se consideren como grandes áreas de investigación, intentar extraer consecuencias de la misma sin más que ir haciendo consideraciones aisladas sobre las peculiaridades de sus filas y columnas, nos llevaría a un laberinto conceptual sin sentido práctico alguno. Es por ello, que pensamos en la posibilidad de utilizar alguna de las técnicas estadísticas para el análisis de grupos, y tras haber revisado cuidadosamente las más manejadas, nos pareció que la de mejor adaptación a nuestro caso era la del análisis multifactorial de componentes principales.

Aún y cuando en un trabajo de investigación como el presente no sea algo imprescindible el traer la fundamentación matemática del análisis factorial de componentes principales, el realizar siquiera un bosquejo de la misma puede ser un instrumento muy útil para guiarnos más adelante a nivel expositivo a la hora de refle-

jar los resultados, y a la vez, será una manera más o -/ menos indirecta de justificar nuestra elección. A ello - dedicaremos el resto de este subapartado.

Bajo una perspectiva general, vamos a partir/ de la suposición referente a la existencia de "m" áreas/ de investigación caracterizadas cada una de ellas mediante los valores tomados por "n" indicadores bibliométricos, los cuales desempeñarán aquí el papel de variables. De ese modo, las áreas serán entonces puntos de un espacio n-dimensional:

$$A_i = ( x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{in} ) \quad i = 1, 2, \dots, m$$

Asimismo, podríamos a su vez considerar a cada una de las variables caracterizada mediante los "m" valores que la misma toma en cada una de las áreas:

$$X_j = ( x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj} ) \quad j = 1, 2, \dots, n$$

En base a esta expresión de las variables, pode mos calcular para ellas una matriz de correlación de - la forma:

$$R = ( R_{ij} )_{n \times n} \quad / \quad R_{ij} = \cos ( X_i, X_j ) = \frac{X_i \cdot X_j}{|X_i| \cdot |X_j|}$$

la cual tendría su fundamento en la consideración de las  $X_j$  como puntos o vectores posición correspondiente a un

espacio  $m$ -dimensional, estimando que la correlación entre los mismos viene dada por la "abertura" del ángulo que forman, máxima cuando el coseno valga "1" ó "-1" (aunque con significado distinto), y mínima cuando el mismo se anule.

Siendo el objetivo fundamental del análisis factorial el referir los casos (en nuestro caso las áreas  $A_i$ ) a unos nuevos ejes (llamados factores) tales que los mismos absorban la máxima cantidad de varianza, o sea, que pasen lo más cerca posible de los puntos de la nube formada por los  $A_i$ , la cuestión central será la determinación de dichos factores. Normalmente, ésto se lleva a cabo mediante dos pasos sucesivos, el primero de los cuales tiene por objeto reducir en número los ejes originales mediante la selección de unos pocos nuevos ejes elegidos de tal forma que recojan la mayor parte de la información que nos daban los originales. El segundo paso consistirá en someter esos nuevos ejes a una transformación lineal de forma que los así obtenidos, absorban la mayor varianza posible de la nube de puntos  $A_i$ .

Como es bien sabido, la teoría general del análisis factorial de componentes principales preconiza a efectos del primer paso al que antes aludíamos, elegir como ejes principales nuevos a los autovectores de la matriz de correlación de variables, cuyo autovalor

correspondiente supere la unidad. Formalmente, se trataría de formar el conjunto así definido:

$$M = \left\{ G_i = (g_{i1}, g_{i2}, \dots, g_{in}) / R.G_i = \lambda_i \cdot G_i, \lambda_i \in (1, +\infty) \right\}$$

que, en definitiva, sería del tipo:

$$M = \left\{ G_1, G_2, \dots, G_k ; k \leq n \right\}$$

Ahora tendríamos que rotar los  $G_i$  según las pautas marcadas al principio, siendo los ejes a su vez así obtenidos los factores de nuestro análisis. O sea, que el conjunto de éstos sería:

$$N = \left\{ F_i = (f_{i1}, f_{i2}, \dots, f_{in}) / F_i = D \cdot G_i \right\}$$

siendo:

$$D = (d_{ij})_{n \times n} / \det.d_{ij} = 1 \text{ y } \sum_{s=1}^m d^2(\Lambda_s, D.G_i) = \text{mínimo}$$

resultando, finalmente, como factores:

$$N = \left\{ F_1, F_2, \dots, F_k ; k \leq n \right\}$$

Una vez ya evaluados dichos factores, para lo cual es previsible que sea necesario utilizar métodos informáticos dada la complejidad a nivel de cálculo de algunas de las operaciones que hemos expuesto, estaremos ya en condiciones de abordar la fase final del análisis factorial, aquella de la cual se extrae la auténtica in-

formación útil.

El primer paso en este terreno sería el referir las variables a los factores:

$$X_j = \sum_{w=1}^k b_{jw} \cdot F_w \quad j = 1, 2, \dots, n$$

en base a lo cual se estará en condiciones de poder dar/ una interpretación práctica de los factores, una vez despejemos los mismos en la expresión anterior:

$$F_w = \sum_{t=1}^n b'_{wt} \cdot X_t \quad w = 1, 2, \dots, k$$

mediante la toma en consideración de las variables que - demuestren tener un mayor factor de carga (coeficiente - de combinación lineal) en la expresión de cada factor.

Una vez ya bien interpretados los factores, -/ pueden referirse los casos (en nuestro caso las áreas -/  $A_i$ ) a los mismos, quedando:

$$A_i = \sum_{v=1}^k a_{iv} \cdot F_v \quad i = 1, 2, \dots, m$$

Cada área quedará, entonces, caracterizada -/ por sus factores de carga con relación a los factores, - lo que permitirá discernir cuáles de éstos son los autén- ticamente influyentes en ellas y, consecuentemente, po-/- dremos establecer una clasificación de las áreas bajo es- ta perspectiva. Sin embargo, toda esta fase final ofrece

la dificultad de que habría que extraer conclusiones en/ torno a la nube de puntos resultante de representar las/ áreas en el espacio k-dimensional que tiene a los facto- res como ejes de referencia. Para obviar esta situación/ se recurre normalmente, y así lo haremos nosotros en su/ momento, a visualizar la distribución de la nube de pun- tos en sucesivas gráficas de dos dimensiones, correspon- dientes a proyecciones de la nube sobre los distintos -/ planos coordinados. En el caso de que en las gráficas ob- tenidas aparezcan grupos de casos bien definidos y dife- renciados entre sí, el análisis factorial habrá tenido - sentido y dichos grupos serán los elementos clave para - la clasificación de los casos.

#### 1.4.2.5. Metodología para el análisis temáti- co de la producción en Física

El análisis de los contenidos científicos de- los artículos publicados en Anales a lo largo de todo el período franquista, es sin duda uno de los aspectos ver- daderamente fundamentales del presente trabajo. Así, el/ explicitar cuáles han sido los temas principales de in-/ vestigación cultivados por los miembros de la Sociedad y cuáles los logros alcanzados en cada uno de ellos, fue - proclamado en su momento como uno de nuestros máximos ob- jetivos.

Para la plena consecución del mismo, no existe a nuestro juicio, otro método de trabajo que el de revisar detenidamente los contenidos de todos y cada uno de los artículos publicados, elaborando posteriormente, / y en base a la información así obtenida, una clasificación sucesiva de los artículos en grupos de contenido - / afín cada vez más reducidos.

En esta línea de trabajo, hay un primer paso / de gran importancia, la delimitación de las que llamaremos grandes áreas temáticas de investigación, bajo las - cuales quedarán recogidos todos los artículos pertene-- / cientes a una misma rama de la Física. La importancia de esta primera clasificación es doble, no sólo resultará - esencial en tanto que paso inicial de la clasificación - temática sino también en tanto que, según hemos tenido - ocasión de comprobar sobradamente, es algo de enorme - / trascendencia para la estructuración general del análi- / sis bibliométrico de la producción. Debido a ello, creemos procedente reflejar claramente cuáles han sido nuestros criterios de clasificación al respecto.

Dado que la adscripción de un determinado artí- culo a un área concreta es una labor complicada (espe-- / cialmente ante la fortísima interdisciplinariedad de la - Física contemporánea), y desde luego no exenta de subje- tividad, hemos creído oportuno tomar la decisión perti- /

nente a cada caso mediante la consideración de cinco criterios distintos que se complementarán mutuamente, en un intento de ganar el mayor grado posible de objetividad./

Estos son:

- Revisión general de los contenidos púramente/ científicos del artículo, dándole especial importancia en este terreno a los objetivos finales, que en base a los mismos se pretendían alcanzar.
- Toma en consideración de los antecedentes bibliográficos del tema, a los que usualmente - remiten los autores del artículo.
- Naturaleza temática de las referencias contenidas en el artículo en cuestión.
- Tradición a nivel de contenidos de investigación de los principales firmantes del trabajo y/o de los investigadores, a los que se les - agradece, en cada caso, la sugerencia del tema o lectura crítica del manuscrito.
- Tradición a nivel de contenidos de investigación de la institución desde la que el artículo es realizado.

Conviene indicar que, salvo el primero de estos

criterios, al que lógicamente se le daba más importancia, para los cuatro restantes no existía ninguna relación -/ especial, tomando nuestra decisión final de acuerdo a la información conjunta que recibíamos de todos ellos. Como aún así persistían dudas no desdeñables en varios artícu- los, en no pocas ocasiones hemos contrastado nuestra - / opinión con la de personas aptas para ello.

Asumimos, pues, plenamente nuestra clasifica- / ción, pero siempre habrá un grupo residual de artículos/ en el que veríamos lógicamente algunas discrepancias ajenas co- mo algo inherente a todos los trabajos de la naturaleza/ del presente. Tónica general, ésta, que en nuestro caso/ se ve incluso reforzada por el detalle que hasta 1947 -/ los Anales no están separados en tomos de Física y de -/ Química, lo que hace aún más problemática la clasifica- / ción en algunas áreas determinadas, como podría ser la - de Química-Física.

Una vez ya bien delimitadas las grandes áreas/ de investigación y tras seleccionar, a este respecto, pre- viamente aquellas que posean una entidad numérica sóli- / da, procederemos a subdividir las mismas en grupos de ar- tículos cada vez más afines temáticamente y de menor vo- lumen cuantitativo.

De esta forma, dentro de cada área intentare- / mos distinguir las líneas de investigación que, fundamen- talmente, han sido practicadas, para las cuales, y ade- /

más de los cinco criterios expuestos anteriormente, contaremos con la información que hayamos podido obtener en el análisis bibliométrico sobre equipos institucionalizados de investigación. Asimismo, y aún y cuando ello no se corresponda con un análisis temático, intentaremos reflejar la evolución cronológica y cuantitativa de la producción de artículos para todas las líneas de una misma/área.

A su vez, dentro de cada línea de investigación se hará una nueva subdivisión, cuando así resulte procedente, mediante la matización de sublíneas. Dentro de estas últimas, tendrán, asimismo, cabida otras subdivisiones como la de apartados de investigación o la de equipos de trabajo. La labor a realizar será posiblemente costosa, pero creemos que estructurada de esta forma, acabará ofreciendo una panorámica bastante completa de lo que ha sido la investigación en Física realizada por la Real Sociedad Española de Física y Química a lo largo del período franquista.

Independientemente de lo anterior, y al objeto de incidir en una perspectiva crítica sobre los logros científicos que hayan podido lograrse, llevaremos a cabo una valoración global de lo realizado en cada una de las grandes áreas. En ella intentaremos tomar como elemento de referencia el estado de esa disciplina a ni-

vel internacional, bajo una panorámica histórica, que -/  
abarque los principales logros en la misma a lo largo -/  
del siglo XX. Finalmente, realizaremos una valoración -/  
conjunta de lo logrado en todas las áreas bajo una pers-  
pectiva integrada.

#### 1.4.2.6. Otros aspectos metodológico-estructu- rales

A lo largo de los cinco últimos subapartados, hemos ido plasmando una serie de métodos puntuales de -/  
trabajo, que ofrecen una imagen fiel de lo que será nues-  
tra metodología concreta, la cual, asimismo, creemos que  
ha quedado plenamente acorde a los principios metodológi-  
cos generales que establecíamos en el primer apartado. -  
Pero aunque la exposición que hemos realizado en este te-  
rreno ha sido extensa y pormenorizada, no podemos consi-  
derar todavía cerrada la delimitación de nuestra metodo-  
logía.

Así, habrá ocasiones en las que, al intentar/  
llevar a la práctica la metódica señalada, nos veremos -  
en la perentoria obligación de reciclar la misma, y aún/  
y cuando dicho reciclaje vaya a ir referido normalmente/  
a cuestiones laterales, no por ello podremos obviar una/  
exposición razonada sobre la causa de la rectificación -  
propuesta y las posibles consecuencias de la misma. Inde-  
pendientemente de lo anterior, tampoco puede perderse de

vista que lo hecho hasta ahora ha sido solo reflejar lo-  
que consideramos como principales métodos de trabajo, y/  
ello de una forma bastante sucinta. Somos conscientes de  
que varios de esos puntos metodológicos necesitan ser -/  
descritos con mayor detalle en algunos casos, y en otros  
el ser apoyados con unos métodos secundarios que no po-/  
dremos describir hasta no haber aportado datos concretos.

En otro orden de cosas, y aunque algo de esto  
haya sido ya indicado anteriormente, queremos insistir -  
en el hecho de que si bien hemos ido adscribiendo cada -  
punto metodológico a la consecución de un objetivo, di-/  
cho esquema no es sino algo púramente operativo, a veces  
incluso casi convencional, pues dada la interconexión -/  
que pretendemos establecer entre todas las facetas del -  
presente trabajo, en más de una ocasión aduciremos como/  
razones para la consecución de un determinado objetivo -  
conclusiones que se hayan podido obtener con la metodolo  
gía diseñada para otro, en especial por lo que se refie-  
re a la utilización de los indicadores bibliométricos.

Con todo, cosa que por otro lado es perfecta-  
mente natural, vamos a proponer una estructuración ini-/  
cial del presente trabajo notablemente acorde a la divi-  
sión que hemos efectuado del mismo a nivel metodológico,  
y de la cual vamos a dar, aunque sucinta, una visión de/  
conjunto. Estructuraremos lo que resta de este trabajo -

en cuatro capítulos de texto y uno de conclusiones. En los de texto iremos reflejando, respectivamente, el análisis institucional, el análisis bibliométrico general de la producción en Física, el análisis bibliométrico particularizado a las áreas de investigación más relevantes y el análisis temático de los contenidos científicos.

En el capítulo dedicado al análisis institucional, y en función a los objetivos y metodología que hemos propuesto, llevaremos a cabo una recesión de los parámetros históricos básicos del período franquista (especialmente de los relacionados con la investigación científica), y junto a ella estudiaremos tanto el proceso de nueva institucionalización vivido por la Sociedad tras la guerra, como la evolución seguida por la misma a nivel económico y la dinámica de su masa social, utilizando para esto último las perspectivas cuantitativa, cualitativa y geográfica.

El análisis bibliométrico general de la producción en Física será estructurado según una triple dirección: aspectos externos, aspectos internos y aspectos de productividad por autores. En los externos se realizará una cuantificación de la producción y se estudiarán cuestiones tan importantes como la tendencia al trabajo en equipo y la procedencia institucional. En los internos se estudiarán varios de los indicadores de calidad -

(los derivados del análisis de las referencias), los del grado de asentamiento de escuelas investigativas (auto-/referencias), y todo lo relativo a las áreas de influencia geográfico-idiomática e impacto de la producción. El análisis de la productividad por autores será dedicado a la identificación de los máximos productores, la clasificación y caracterización de los mismos y a la contrastación de las pautas cuantitativas de su producción con las previstas por los modelos teóricos en su momento descritos.

Como es natural, el análisis bibliométrico -/de las grandes áreas de investigación se regirá por los mismos parámetros que el dedicado al conjunto de toda la producción, si bien su concreción a las mismas permitirá el aportar algunas informaciones de presumible gran importancia a la hora del análisis temático, como será el ir perfilando los que han sido equipos de trabajo más relevantes de cada área y, asimismo, será también una excelente piedra angular para análisis comparativos de las mismas.

El capítulo dedicado al análisis temático se/estructurará, análogamente por áreas de investigación, -siguiendo para ello la técnica marcada en su momento. Se intentará siempre en él ahondar preferentemente en el seguimiento de la labor debida a equipos coherentes de tra-

bajo y la significación de la misma en el conjunto de -/  
las investigaciones del área, para lo cual se irán inclu-  
yendo algunos elementos bibliométricos de apoyo. Por su/  
parte, como es lógico, el capítulo de conclusiones se de-  
dicará a la elaboración de una síntesis integradora de -  
los datos obtenidos en los anteriores.

Con estos últimos párrafos vamos a dar por ter-  
minada nuestra exposición sobre el esquema general meto-  
dológico-estructural del presente trabajo, cuyo conteni-  
do es posible que resulte raquíptico o inadecuado para -/  
los "puristas" de la investigación científica, pero a -/  
los mismos, e independientemente de las razones que adu-  
cíamos en apartados anteriores para la defensa de nues-/  
tra postura, podríamos argumentarles que, en realidad, -  
al llevar a cabo el presente trabajo no hacemos sino cum-  
plir, al pie de la letra, un viejo deseo expresado insti-  
tucionalmente por la propia sociedad a través de uno de/  
sus más destacados presidentes, D. Antonio Ríos, el cual  
hablaba así en la clausura de la V Reunión Nacional:

" Quien en los años venideros quiera hacer -  
historia del desenvolvimiento científico y -/  
técnico español, más que en el contenido de -  
nuestras publicaciones, que con el tiempo, ca-  
si en su totalidad, han de perder interés, de-  
berán estudiar los folletos que hemos reparti-  
do entre los congresistas con los resúmenes -  
de las comunicaciones científicas presentadas  
en cada reunión. En ellos están reflejadas -/  
las materias que van preocupando a nuestros -  
científicos, las escuelas formadas alrededor/  
de nuestros investigadores, la distribución -

geográfica de los estudiosos, su número y sus características esenciales " (28)

Sería nuestro deseo que una cita tan expresiva como ésta, que desde luego ni dice nada nuevo ni va a ofender a los convencidos, pueda, al menos, contribuir a convencer a los ofendidos.

### 1.5. Ambito y limitaciones del estudio

El ámbito en el cual se va a centrar el presente trabajo, como ya hemos tenido ocasión de señalar, es bastante concreto. Dirigiremos nuestra atención a una -/sola institución, la Real Sociedad Española de Física y Química, y a una única etapa histórica, el franquismo, - si bien tanto una como otro merecen algunos comentarios/ sobre su significación general.

Por lo que respecta al período histórico elegido, el franquismo, es de sobra sabido que puede caracterizarse como uno de los más singulares de nuestra historia, cuestión que trataremos ampliamente en el capítulo siguiente. Conviene, sin embargo, hacer ya algún comentario sobre su extensión cronológica, para la cuál -/ hemos fijado como límites los años 1940 y 1975. Si el -/ primero de ellos queda de sobra justificado por ser el - año siguiente a la terminación de la guerra, y por tanto el primero en el que el general Franco actúa como jefe - efectivo de gobierno, somos conscientes que el segundo - es sólomente el año en el que oficialmente termina el -/ franquismo con la extinción de su máximo protagonista, - pero es notorio que las características peculiares de este período histórico objeto de nuestra atención perduran aún algunos años más, con lo que el ámbito de nuestro -/ trabajo puede, en rigor, no coincidir exactamente con el

período franquista. Con todo, la subjetividad que comporta el determinar de una forma estricta el momento donde termina dicho período y la ya excesiva contemporaneidad de los años finales del mismo, nos indujo a considerarlo encerrado entre los años antes indicados.

Por lo que respecta a la institución elegida, la Real Sociedad Española de Física y Química, la misma es indiscutiblemente una de las de más tradición en todo el contexto de la investigación científica española, tanto por lo temprano de su fundación (1903) como por el hecho de que fuera, junto con el Instituto de Física y Química, una de las instituciones clave del primer tercio de siglo a través de las que se consiguió crear un sólido cuerpo de investigaciones físico-químicas.

Sin embargo, y ya desde el mismo momento en que se concibió la posibilidad de efectuar este trabajo, nos preocupó la cuestión de delimitar con la mayor precisión posible, hasta qué punto una única institución podría representar, por amplia que fuera su tradición, al conjunto de toda la investigación en Física desarrollada durante período como el franquista, en el que es de sobra conocido que hubo un considerable plantel de instituciones dedicadas al mismo objetivo. Así, y sin entrar aún en cuantificaciones, es notorio el funcionamiento de varios de los Institutos del CSIC dedicados a la investi

gación Física desde 1940 y la labor desplegada al respecto por los laboratorios adjuntos a las cátedras de universidad. Asimismo, puede surgir la duda razonable de hasta qué punto una publicación como los Anales de la Real Sociedad Española de Física y Química, de ámbito fundamentalmente nacional, puede ser representativa en su contenido científico de la investigación desarrollada en la Física española, en tanto en cuanto es también notoria la tendencia actual de nuestros científicos a publicar en el extranjero.

Tal y como se indicó ya en los apartados dedicados a metodología, vamos a intentar dar una contestación a las anteriores interrogantes mediante la aportación de datos cuantitativos al respecto. Ello lo haremos bajo una doble perspectiva, por un lado intentaremos clarificar el papel desempeñado por los Anales en el contexto de las publicaciones españolas dedicadas a Física representativas de otras instituciones distintas a la Sociedad (perspectiva de revistas), por otro, aportaremos datos sobre el volumen que representa la producción de los Anales frente a la incluida en otras publicaciones nacionales y extranjeras (perspectiva de artículos), con ello no quedará agotado el tema, pero sí habremos logrado una importante aproximación al mismo, pese a que tanto una perspectiva como la otra adolecerán de algunos in

convenientes técnicos que en su momento se irán indicando.

a) Perspectiva de revistas

Dada la escasa importancia que tradicionalmente se ha dedicado en nuestro país a las cuestiones de documentación científica, son escasas las fuentes que pueden utilizarse en un estudio como el arriba propuesto, y además las mismas han sido elaboradas ya muy al final -/ del período franquista (concretamente algunas en los - / años setenta) lo que aumenta la probabilidad de errores/ en las mismas en todo lo referente a las primeras déca-/ das de dicho período, limitaciones éstas que aceptaremos como implícitas en las conclusiones que vayamos extrayendo.

El análisis de los datos encontrados en los - dos repertorios que hemos manejado (Repertorio del Instituto Bibliográfico Hispánico y Ulrich's International Periodical Directory), nos sugería el estructurar nuestro estudio en base a tres períodos diferentes, correspondientes, respectivamente, a los años 1940-65, 1965-70 y 1970-75.

A lo largo del primer período (1940-65), el - más dilatado y por tanto el más significativo de los - / tres, hemos encontrado hasta once revistas españolas en/ curso de publicación durante todo o parte del mismo - /

(ver Tabla 1). Lo cual parece, en principio, dar a los Anales una representación bastante exigua, pero hay varias matizaciones que hacer al respecto. En primer lugar es de notar como de esas once revistas hay cuatro que dejan de publicarse a lo largo del período considerado, lo cual les resta mucha importancia junto con el hecho de - que, a juzgar por el título de las mismas, su contenido/ parece ser o excesivamente general o fuertemente especializado. De las siete restantes, hay dos dedicadas exclu- sivamente a Optica, de las cuales una parece portar un - contenido de investigación más bien escaso (29), otras - dos son dedicadas monográficamente a investigaciones nu- cleares (lo que acota notablemente su contenido) apare- / ciendo una de ellas ya en la fase final del período, en/ tanto que de las tres restantes hay dos cuyo contenido - es interdisciplinar. Los Anales aparecen entonces como la única revista que, siendo de temática general, se centra exclusivamente en Física.

Si a este respecto se tiene en cuenta, ade-- / más, que durante varios años del período que estamos con siderando los Anales son proclamados como órgano de ex- / presión de dos de los más importantes Institutos del - / CSIC (en otros capítulos se concretará esta cuestión), - el grado de representatividad de nuestra revista con res pecto a la producción total llevada a cabo en Física du-

rante el período 1940-65, queda notablemente potenciado, pudiendo ser catalogado al menos de muestra claramente - significativa.

A lo largo del segundo período (1965-70), la situación se mantiene en una tónica general bastante similar a la del primero. Para esos cinco años hemos apreciado la existencia de ocho revistas (ver Tabla 2) y de las que dos desaparecen antes de concluir el lustro. Sobre las seis restantes cabe hacer una caracterización -/ muy similar a la del período inicial. De nuevo sólo los Anales aparecen como la única revista dedicada monográficamente a Física y a la vez cubriendo todos los aspectos de esta disciplina. De las restantes, hay dos de Optica, una de Acústica, una de Física Nuclear y una interdisciplinaria. Un detalle que no deja de resultar chocante, - es el hecho de que en este segundo período haya menos revistas que en el primero; posiblemente los inconvenientes técnicos a los que aludíamos al principio se hagan notar en esta circunstancia.

La situación ofrece un cambio radical al pasar al tercer y último período (1970-75) a lo largo del cual hemos notado la presencia en curso de publicación - de nada menos que cuarenta revistas (ver Tabla 3). De -/ ellas, hay dos de Física general, cuatro de Optica, tres de Física Nuclear, veintitres de Electricidad-Electróni-

ca-Magnetismo, cuatro de otras especialidades diversas - y cuatro interdisciplinarias. Ahora sí que surge nítidamente la idea de una amplia falta de representatividad - de los Anales, sobre todo en determinadas áreas investigativas.

En su conjunto, esta perspectiva de revistas/ publicadas parece ofrecer una situación bastante concreta. Los Anales muestran ser una revista representativa - de la producción total en Física desde el final de la -/ guerra hasta mediados de la década de los sesenta, a partir de ahí, y en un lapsus que abarcaría entre uno y cinco años (para salvar de este modo, los posibles inconvenientes técnicos de nuestras tabulaciones), comienzan a/ dejar de serlo, situación esta que viene a culminar a -/ partir de 1970.

Con todo, el estudio que hemos realizado hasta ahora no es muy determinante, pues no se trataría tanto de evaluar el número de revistas españolas de Física/ publicadas durante el franquismo, como de explicitar el/ volumen de producción de cada una de ellas, dado que podríamos encontrarnos con el caso de que un pequeño núcleo de las mismas hubiera concentrado masivamente la -/ producción. Esto nos hace ya entrar en el segundo apartado de nuestro estudio, el cual abordará, entre otras, esta última cuestión.

b) Perspectiva de artículos

Serán dos los aspectos a tratar fundamentalmente bajo esta nueva perspectiva; de un lado, la estimación del volumen de artículos publicados en el extranjero; de otro, el ya citado problema de evaluar la cuantía de artículos reflejados en publicaciones españolas, que corresponden a los Anales. El trabajo en este caso no ha sido nuestro, nos vamos a limitar a aportar algunos datos elaborados por otros investigadores (30) y a transportarlos al contexto de nuestro estudio.

Parece procedente indicar que esas investigaciones a las que aludimos, elaboradas con medios informáticos, tienen unas limitaciones concretas de las cuales, curiosamente, algunas a nosotros nos son positivas. Así, según señalan sus autores, han sido recogidos a través del ordenador no todos los artículos firmados desde instituciones españolas y publicados en el extranjero, sino sólo aquellos que han sido considerados dignos de ser incluidos en la versión informática del Phisyc's Abstract (el INSPEC), durante el período 1971-76, lo cual en nuestro caso nos servirá para decantar cuáles de las revistas que proliferaron en la fase final de la época franquista fueron portadoras de contenidos científicos de auténtico peso. Sin embargo, es un dato claramente negativo para nuestros fines, el hecho de que en ese mismo -

estudio hayan sido desestimadas las revistas de Electricidad-Informática-Ordenadores.

En las condiciones arriba indicadas, pasamos a estudiar el volumen de artículos firmados desde instituciones españolas que son publicados en revistas extranjeras. Recapacitando sobre las cifras globales (ver/Tabla 4 ), apreciamos como de los 842 artículos contabilizados, 473 (un 56%) son publicados en revistas extranjeras, correspondiendo los 369 restantes (44%) a publicaciones españolas. Ello nos hace ver que aún en los años/ finales del franquismo (no olvidemos que los datos aportados hacen referencia al periodo 1971-76), la tendencia de los físicos españoles a publicar en las revistas nacionales es bastante considerable. No parece descabellado suponer que en las décadas anteriores esa tendencia - habrá sido notablemente mayor, lo cual revaloriza, indirectamente, el grado de representatividad de la producción de los Anales.

Cuando se particulariza por instituciones, es de observar cómo el más alto porcentaje a publicar en el extranjero se da en las Universidades (61%), en tanto -/ que en el CSIC se baja ostensiblemente del 50% (42%). Da to que nos hace ver la existencia de un mayor grado de - representatividad de las publicaciones españolas en - / aquellas épocas en las cuales el CSIC haya podido mani- / festarse como institución clave de la investigación espa

ñola. Como es natural, al establecer la prelación anterior, hemos rechazado los porcentajes correspondientes - a los artículos realizados en las Empresas por su auténticamente ridícula cuantía.

Fijada ya la tendencia a publicar en el extranjero frente a la referente a hacerlo en publicaciones nacionales, vamos ahora a analizar el papel asignable a los Anales entre las publicaciones españolas desde el punto de vista de la cuantía de artículos en ellas publicados. Las cifras al respecto son bien elocuentes - (ver Tabla 5), la revista Anales de Física en el período (1971-76) canaliza nada menos que un 52,3% de los artículos reflejados en publicaciones de ámbito nacional, dándose además la circunstancia de que la revista que le continúa tiene un peso porcentual cuatro veces menor. No cabe la menor duda de que, entre las publicaciones nacionales, los Anales ha sido, con mucho, la más representativa de la producción total en Física. Al igual que hicimos anteriormente, cabe pensar que si esa es la situación en los años finales del franquismo (donde había más de 40 revistas españolas), en las décadas anteriores - (donde las mismas eran unas 10), la representatividad de los Anales quedaría en este terreno multiplicada.

Ya fuera de esta cuestión, cabe indicar como detalle final de nuestro estudio, el hecho, señalado al/

principio del mismo, de que en realidad el análisis de -  
la representatividad de la producción reflejada en los -  
Anales es algo que lejos de cerrar con estos párrafos, -  
no hemos hecho sino comenzar. Volveremos sobre la misma/  
cuestión, de forma obligada, en repetidas ocasiones. - /  
Así, podremos aportar nuevos datos en este terreno cuan-  
do conozcamos cuál ha sido la procedencia institucional/  
básica de los artículos publicados en Anales, o cuáles -  
han sido los principales autores de los mismos, o cuáles  
las grandes áreas temáticas de investigación cultivadas/  
y, cómo no, al estimar mediante indicadores numéricos -/  
el impacto internacional de la producción científica de/  
los Anales. Todas esas cuestiones, y algunas más, serán/  
las que, de una forma integrada, nos den la auténtica me-  
dida de hasta qué punto la producción del órgano de ex-/  
presión de la Sociedad ha sido una fiel imagen de la pro-  
ducción española en Física durante el franquismo.

Ciertamente que para conseguir una visión to-  
talmente rigurosa de la misma, haría falta estudiar no -  
sólo a la Real Sociedad Española de Física y Química, -/  
aunque ello fuera un primer paso, casi inevitable, sino/  
a otras muchas más instituciones y recoger a ese respec-  
to, bastantes más artículos que los reflejados en los -/  
Anales. Pero sólo con los datos que ya hemos aportado, -  
estamos convencidos de que lo que vamos a dar es un pri-

mer y muy sólido paso en la consecución de ese objetivo/  
final.

## 2.1. Acotaciones históricas al período franquista

Partiendo de las ideas anteriormente expues-/  
tas sobre la incuestionable relación, entre la actividad/  
científica y la estructura y dinámica de la sociedad don  
de ésta se lleva a cabo, resultará imprescindible para -  
el logro de los objetivos de este trabajo el situarse -/  
continuamente en un marco de referencia muy concreto: la  
dinámica histórica general del período franquista. Pare-  
ce obligado, entonces, el realizar un bosquejo histórico  
claro y completo, que no exhaustivo, de este período tan  
crucial para la comprensión de nuestra reciente historia.

Como muy bien refleja uno de los más presti-/  
giosos historiadores del régimen franquista (31), tal -/  
vez la primera característica destacable de éste sea su/  
tremenda singularidad. Pocas veces se ha dado en la His-  
toria Contemporánea un régimen político tan profundamen-  
te marcado por la idiosincrasia personal de su máximo di-  
rigente, siendo, asimismo, no menos excepcional el cúmulo  
de circunstancias históricas que confluyeron para facili-  
tar su mantenimiento durante el largo período de cuaren-  
ta años. Sin la consideración de esta hipótesis de parti-  
da, sería difícil cualquier aproximación histórica al -/  
respecto.

Estaría fuera de lugar en este trabajo, inclu-  
so fuera de sus posibilidades, el abarcar de forma exhaus

tiva todos los aspectos que conforman la historia del -/  
franquismo. La labor a realizar en este subcapítulo es -  
mucho más modesta. Se tratará de acotar, desde una pano-  
rámica histórica, aquellas cuestiones que, en mayor o me-  
nor grado, vayan a tener influencia sobre los diversos -  
aspectos a estudiar posteriormente en la RSEFQ. La vi--/  
sión histórica que se obtendrá así resultará ser, enton-  
ces, un útil instrumento de trabajo al que habrá que re-  
currir en repetidas ocasiones.

Como fácilmente se desprende de lo dicho, la/  
aportación de elementos originales por nuestra parte a -  
la historia del franquismo, además de imperceptible, se-  
rá prácticamente irrelevante. La casi totalidad de datos  
y cifras que se manejen procederán de diversos autores -  
(32), siendo quizá lo único novedoso, la importancia con-  
cedida a todo lo referente al desarrollo de la investiga-  
ción científica y algunas citas e interpretaciones sobre  
esta cuestión.

Atendiendo a los objetivos prioritarios del -  
presente trabajo, el contenido a exponer se dividirá te-  
máticamente en dos grandes apartados. El primero de - -/  
ellos se dedica a reseñar diversos aspectos de la evolu-  
ción política y económica del régimen franquista. El se-  
gundo, de utilidad más directa en el resto del trabajo,/  
versará sobre algunas cuestiones importantes de la polí-

tica de investigación científica seguida durante el franquismo.

#### 2.1.1. Reseña de los parámetros históricos básicos del período franquista

Al objeto de conseguir una panorámica histórica de este período lo más representativa posible, y en aras también de darle el mayor grado de utilidad posterior, limitaremos el estudio pertinente a tres aspectos concretos: la evolución económica, la evolución política y el análisis de la situación de la enseñanza (preferentemente la superior) a lo largo de toda la época. Los dos primeros van dirigidos a conseguir una caracterización histórica global del período estudiado, en tanto que el tercero pretende servir de primera aproximación hacia lo que, en el fondo, es lo más importante para este trabajo, la evolución de la política de investigación científico-técnica y su posterior aplicación al estudio de la RSEFQ.

##### 2.1.1.1. Evolución económica

Aún a riesgo de caer en un excesivo grado de generalización, y sin aducir otras ventajas para ello que las de brevedad en la exposición, vamos a distinguir tres grandes etapas en la política económica del régimen franquista. La etapa autárquica (1940-50), la de crisis/

y estabilización (1951-64), y la de planificación indica  
tiva (1964-75). Por separado se irán reflejando las ca-/  
racterísticas básicas de cada una de ellas.

a) La autarquía económica

Recién terminado el conflicto bélico español, la inercia de la economía de guerra, el estado de desastre económico generalizado en que se encontraba el país/ y la proximidad de la conflagración europea, indujeron a los primeros gobiernos franquistas a la adopción de una/ política económica de claro matiz autárquico.

Antes incluso de que concluya el año 1939, ya son promulgadas las primeras leyes proteccionistas de -/  
las industrias declaradas de interés nacional (33). Me-/  
diante ellas, se conceden especiales beneficios fiscales y crediticios a las empresas que las desarrollan, a la -  
vez que el Estado se reserva unos fuertes elementos de -  
control para la autorización de creación de nuevas indus  
trias y la adjudicación de los cupos de las materias pri  
mas más importantes. Igualmente se impone mediante di--/  
chas leyes sólidas dificultades a la inversión extranje-  
ra.

Especial importancia adquiere en este contex-  
to, la creación en Septiembre de 1941 del Instituto Na-/  
cional de Industria, con el que se materializa un cierto  
intervencionismo estatal y se inicia la subsidiaridad -/

del Estado frente a la iniciativa privada.

En incipiente proceso de industrialización, - intentado con este tipo de medidas, tropezó con importantes dificultades, las cuales se plasmaban en la escasez/ de materias primas y restricciones energéticas, la falta de canales institucionales adecuados para reconducir las ganancias empresariales hacia nuevas inversiones y el ambiente generalizado de precariedad. Circunstancias todas ellas agravadas por la no participación de España en el plan Marshall, burdamente sustituido con la firma del -/ protocolo Franco-Perón de 1948.

Este período viene caracterizado por un cre-/ cimiento notablemente lento de la renta nacional y el -/ producto nacional bruto. Así; haciendo una estimación de la primera en pesetas constantes (base 1953), en 1940 as-/ ciende a un total de 166 miles de millones, correspon--/ diendo en 1950 un valor de 192 miles de millones, canti- dad ésta que queda aún por bajo de la alcanzada en 1935, la cual será ya superada al año siguiente. Por lo que -/ respecta al producto nacional bruto, estimándolo en mi-/ les de millones de pesetas constantes (base 1969) y a -/ los precios de mercado, se pasa de 536,6 en 1942 a 640,9 en 1950, lo que da idea de su apático ritmo de crecimien- to (34).

A lo largo de toda la época se desencadena -/ una fuerte inflación, asociada en forma determinante a -

la posibilidad de pignoración de la Deuda Pública, recurso éste utilizado por la banca privada, si bien, en última instancia, la causa de la necesidad de emisiones tan amplias de Deuda habría que buscarla en la insuficiencia de recursos tributarios padecida por el Estado en base a las servidumbres por éste contraídas con la oligarquía - que le ayudó a ganar la guerra. Baste para ilustrar este punto, el comparar la masa total de circulación fiduciaria en 1939, 6000 millones de pesetas, con la correspondiente al año 1950, la cual ascendía a 31600 millones/ (35).

El papel desempeñado en la economía durante - esta década por la banca privada es de claro protagonismo. Las facilidades crediticias que le fueron dadas repercutieron en una cada vez mayor penetración por parte/ de ésta en el mundo de la industria. Por otro lado, las/ absorciones de bancos que sucesivamente fueron produciéndose dieron lugar a la prepotencia de unos pocos de - / ellos, los cuales, materializadores del "statu quo" bancario dado en esta época, concentran ingentes cantidades de recursos hasta configurarse como el mayor centro de - poder de la economía española.

Junto a todas estas situaciones, se da paralelamente un auténtico estrangulamiento del comercio exterior. La artificial paridad de la peseta, mantenida du-/

rante toda la década (1 dólar : 11 pesetas), convierte - las exportaciones en una aventura sin sentido. Contrariamente, las importaciones pasan a ser una auténtica gan-/  
ga. Estas, férreamente controladas mediante los permisos más o menos arbitrariamente concedidos por el gobierno, / son uno de los factores sostenedores del llamado "estra-  
perlo".

Creemos basta esta ligera síntesis para poder entender el auténtico estado de escasez, favoritismos y / miseria que el pueblo español hubo de sufrir durante la / postguerra. Una postguerra excesivamente larga, circuns-  
tancia ésta debida en parte, justo es reconocerlo, a causas exteriores, pero alimentada en el interior por una - serie de medidas económicas tendentes a favorecer a estamentos sociales muy concretos.

b) Crisis de la política autárquica. Plan de /  
estabilización.

A partir de 1951, y ante el caríz que adquiere la situación internacional con el afianzamiento de la guerra fría y el estallido de la guerra de Corea, cambia de manera sustancia la actitud de EEUU hacia España. Se / produce en este mismo año el inicio de la ayuda económica americana, mediante la concesión de un crédito a lar-  
go plazo a través del Import-Export Bank, destinado a la

adquisición de materias primas, bienes de equipo y productos agrícolas.

Paralelamente se produce a nivel interior un cambio de gobierno en el que se da entrada a ministros partidarios del amortiguamiento de las rigideces autárquicas. Así, es desdoblada la cartera de Industria y Comercio, quedando al frente de esta última M. Arburúa, claro partidario de una mayor liberalización económica.

Conscientes de que ello pasaba por la consecución de un potente y rápido desarrollo industrial que hiciera competitivos exteriormente los productos nacionales, son tomadas las primeras medidas en esta dirección. Se establece un límite para los precios de los productos agrarios, con lo que se intenta invertir la prepotencia alcanzada por éstos sobre los industriales en la década de los cuarenta. Asimismo, se procura facilitar el abastecimiento por parte de las industrias de productos básicos, mediante la supresión de trámites administrativos, mejora del sistema de transportes y ampliación del mercado de consumo interno para los productos industriales. A nivel de cambio monetario es mantenido el sistema de cambios múltiples, incompleto y deformado a la hora de su puesta en práctica, implantado en 1948. La anteriormente citada ayuda estadounidense toma cuerpo definitivo con la firma de los acuerdos España-EEUU. En ellos se hipote

ca la seguridad nacional mediante el establecimiento de las bases militares estadounidenses a cambio de una ayuda económica que, si bien supuso un claro alivio en la asfixiada economía española, no por ello dejó de adolecer de importantes lagunas en cuanto a la calidad de los bienes transmitidos.

Esta serie de circunstancias, portadoras de aspectos incuestionablemente positivos, contribuyeron a paliar algo la situación de penuria durante unos cuantos años, pero faltas de garra para superar la inercia intervencionista y el déficit crónico de la balanza de pagos, no pudieron evitar el desencadenamiento de un nuevo proceso inflacionario entre 1956 y 1958. Entre las causas de este fenómeno serían de destacar las dos fuertes subidas salariales decretadas por José Antonio Girón en parte presionado por la creciente conflictividad laboral y que alcanzaron aproximadamente un monto del 30% de los sueldos, la continuación de las emisiones abusivas de deuda pignorable, y la persistencia de la crítica situación del sector exterior, el cual, ante el incipiente proceso de industrialización y la consiguiente necesidad de mejoras tecnológicas, se ve en la tesitura de tirar de las importaciones en forma considerable sin que, paralelamente, se hubiera conseguido una capacidad exportadora adecuada y un planteamiento correcto del sistema de

II

ANALISIS SOCIOLOGICO

cambio exterior.

La de nuevo angustiosa situación de la economía no tarda en acarrear el estallido; conflictos sociales, entre los que son de destacar la oleada de huelgas en la primavera e invierno de 1956 y los altercados - / acaecidos este mismo año en la Universidad de Madrid. A consecuencia de todo ello, cae el gabinete actuante y se da entrada a un nuevo equipo gubernamental, siendo la - / circunstancia más destacada de éste la entrada en esce- / na de los miembros del Opus, los cuales copan dos Carteras decisivas para la ordenación económica, la de Comercio (Alberto Ullastres) y Hacienda (Mariano Navarro Ru- / bio), apoyados desde la Secretaría General Técnica del - Ministerio de la Gobernación por L. López Rodó. Un nuevo gobierno, en suma, para una necesaria nueva política.

A lo largo de los años 1957 y 1958, incluso - en los primeros meses de 1959, conscientes los miembros / del nuevo Gobierno de la imparable crisis de la política autárquica, son tomadas importantes medidas económicas - tendentes a desbloquear la situación. Cabe citar entre - ellas el establecimiento, por fin, de un cambio único pa - ra todos los productos (1 dólar = 42 pesetas), las medi - das crediticias de Julio del 57, la congelación de los - salarios y de los sueldos de los funcionarios, así como / la reforma tributaria llevada a cabo a finales de este -

mismo año, la publicación ulterior de la Ley de organización del mercado de crédito a medio y largo plazo y del Programa de inversiones. Medidas estas últimas que intentan conciliar crecimiento económico y estabilidad y que, pocos meses después se incluirán en un plan conjunto global.

El 30 de Junio de 1959 el Gobierno español -/ remite a la OCDE y al FMI, organismos a los que se accedió en 1959 y 1958 respectivamente, el llamado Plan de - Estabilización, con el que se intentaba enterrar definitivamente el modelo autárquico y reordenar armónicamente el nuevo sistema económico. El Plan contemplaba dos tipos de medidas tendentes básicamente a frenar la expansión de la oferta monetaria generadora de la inflación, / unas de índole fiscal y otras de índole monetario. A nivel fiscal se limita el gasto del sector público con la / despresupuestación de varios servicios. A nivel económico se establece, paralelamente a una política de congelación salarial, la no pignorabilidad de fondos públicos, / la limitación del crédito del sistema bancario al sector privado, la flexibilización de los tipos de interés y -/ descuento aplicados por el banco de España y la liberalización de importaciones a las que se les aplicaba un sistema de depósito obligatorio (25% de montante). Se completan estas medidas con la fijación de un nuevo cambio/

exterior (1 dólar = 60 pesetas) y el establecimiento de nuevos aranceles, cuya puesta en vigor se retrasará hasta 1960, año en el que tomará cuerpo la nueva legislación sobre inversiones extranjeras con la cual éstas son grandemente facilitadas.

Tras la aprobación del Plan, la OCDE y el FMI contribuyen a su financiación con 546 millones de dólares. Los efectos positivos de las medidas anteriormente descritas no se hacen esperar. Se observa una mejora notable del comercio exterior, se consigue la eliminación del exceso de demanda interior, los precios se estabilizan. La economía experimenta, pues, un golpe de timón y la inflación parece ceder. Con todo, hay algunas contrapartidas importantes, (debida a la reducción de remuneraciones complementarias) y el surgimiento de la emigración ante las mejoras tecnológicas del aparato industrial, producida, en buena parte, por el aumento de la inversión extranjera, y una importante disminución en la fuerza de trabajo agrícola.

Ante el giro experimentado por la economía, es invitada a España, a mediados de 1961, una misión del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento, para emitir un informe sobre las posibilidades de desarrollo económico del país. Con la publicación del informe correspondiente, cuyo contenido provocó una viva polémica/

entre los especialistas; se da comienzo, una vez ya lo-/  
grada la estabilización, a una nueva fase en la que se -  
pretende un crecimiento económico planificado en base a/  
las indicaciones gubernamentales contenidas en sucesivos  
planes elaborados al respecto.

c) La planificación indicativa

Al poco de comenzar los años sesenta, hacen -  
su aparición en el panorama económico español los llama-  
dos Planes de Desarrollo, con los precedentes y motiva-/  
ciones que anteriormente se señalaron. Dirigidos desde -  
su puesto de Comisario General del Plan por Laureano Ló-  
pez Rodó, quien atesora de esta forma la labor de coordi-  
nación de la economía nacional; aparecerán sucesivamente  
tres Planes entre 1963 y 1975.

El I Plan surge mediante la aprobación en Cor-  
tes de la Ley de Publicación del Plan de Desarrollo en -  
Diciembre de 1963. El esquema general de este Plan, para-  
digmático de los otros dos, consta de dos partes, una in-  
dicativa (dedicada a proyecciones sectoriales) y otra -/  
vinculante (sobre inversiones públicas y política de con-  
certación industrial), pretende ser desarrollado entre -  
1964 y 1967 y tiene como objetivos destacados la eleva-/  
ción continua del nivel de vida y una mejor distribución  
personal, funcional, sectorial y regional de la renta. -

Su carácter fue predominantemente tecnocrático e intentó la importante innovación de la creación de los polos de desarrollo y promoción industrial como elemento básico para la puesta en práctica de una política de desarrollo regional.

El II Plan fue aprobado en Febrero de 1969, sin que introdujera modificaciones importantes con respecto al primero. El tercero, publicado en Noviembre de 1971 y con rango de acción entre 1972 y 1975 marca la cadencia de este sistema de ordenación económica, lo cual se manifiesta en el hecho de que, en el reajuste gubernamental de Junio de 1973, López Rodó es trasladado a la cartera de Asuntos Exteriores y desaparece la Comisaría del Plan como elemento administrativo coordinador del proceso económico para ser convertida en un ministerio más.

En general, entre la entrada en acción de los Planes en 1963 y el final de la época, se da una etapa de crecimiento de las magnitudes macroeconómicas básicas. De esta forma, la Renta Nacional, que entre 1954 y 1963 pasa de 295 millones (pesetas corrientes) a 841, con una tasa de crecimiento global del 185%, experimenta entre 1964 y 1974 una alteración sustancialmente mayor, pasando de 946 a 4.303 millones, dando así una tasa del 354,8%. Simultáneamente, el Producto Nacional Bruto - -/

(siempre en pesetas corrientes y a los precios de mercado), varía de 336,7 millones en 1954 hasta 963,9 en 1963, correspondiéndole de esta forma una tasa de crecimiento del 186,3%, sin embargo, entre 1964 y 1974 pasa de 1.088 millones a 4.942,9, lo que da una tasa del 354,3% (36).

Junto a esta circunstancia, inicialmente positiva, se detectan también otras similares que connotan nuevos aspectos acertados en la política desarrollista. Así, tomando como indicador de la propensión a invertir/ el cociente entre el importe bruto de la inversión y el PNB, observamos como este coeficiente, que entre 1950-1960 varía de 0,14 a 0,16, pasa a valer 0,24 en 1969. Yendo ahora a los aspectos de comercio exterior, y tomando como indicador para ello la suma de los cocientes entre los importes brutos de la exportación e importación/ y el PNB, se observa como se da una variación claramente creciente, pues en 1940 este indicador vale 0,08, en 1960 alcanza el valor de 0,16, alcanzándose ya 0,31 en 1969 (37).

Si bien, y entramos ya con ello en el análisis de los aspectos negativos de la política de Planes, este aumento del comercio exterior viene como consecuencia del abandono que experimenta la inversión dirigida hacia la industria pesada, dado que los recursos económi

cos movidos en la planificación indicativa apuntan básicamente hacia industrias ligeras de transformación, lo cual induce a un aumento en las exportaciones y supone un claro elemento negativo para la investigación científico-técnica.

Esta política adoleció también de otros aspectos negativos. El primero de ellos haría referencia a la no indicatividad de los Planes, desde el punto de vista/práctico, lo cual se manifiesta claramente al observar las importantes diferencias entre lo previsto y lo conseguido. Baste para ilustrar esto, la reproducción de algunas cifras sobre la situación general de los polos de desarrollo en 1970; del número de empresas que estaban previsto se crearan en ellos, desde la puesta en marcha de los planes, sólo funcionaban un 64,3%, la inversión prevista se alcanza en un 105% (si bien con una distribución muy irregular) y de los puestos de trabajo previstos sólo se alcanzan a cubrir un 59% (38).

Otro importante aspecto negativo sería el /acentuamiento de los desequilibrios regionales, cuestión que los Planes pretendían saldar positivamente, como ya vimos. Prolijas colecciones de cifras que, por su extensión, no parece procedente traer aquí (39), muestran /con claridad como se dan circunstancias altamente negativas a este respecto. Se detecta una polarización del cre

cimiento industrial en torno al País Vasco y Cataluña, - el sistema financiero tiende a canalizar los ahorros de/ las regiones más pobres a las más ricas, así como las -/ migraciones a estas mismas regiones y la exportación a - ellas de materias primas y productos energéticos.

Finalmente, cabría contestar el excesivo tec- nocratismo de la planificación indicativa. Al no poder - ser sometidos a debate bajo opciones globales distintas, debido, claro está, a la falta de libertades políticas,/ queda forzosamente minimizada la necesaria labor de se-/ guimiento y rectificación, aparte de renunciar ya de par- tida al enriquecimiento técnico que tal debate podría -/ haber aportado.

La existencia de estos importantes defectos y el estallido de la crisis energética mundial en 1973, -/ acabaron por contrarrestar la etapa de política económi- ca desarrollista de los años sesenta. Política que, si - bien pudo tener cierto sentido en su momento y contribu- yó a superar el estancamiento de épocas anteriores y pro- pulsar un importante crecimiento económico, no consiguió dar una solución ni coherente ni definitiva a los proble- mas económicos crónicos de España, a la vez que bloquea- ba, en buena parte, la posibilidad de llevar a cabo una - investigación científica y tecnológica, dirigida a los - aspectos fundamentales y básicos de las necesidades - -/

arrastradas por el proceso de industrialización puesto -  
en marcha.

#### 2.1.1.2. Evolución política

Será dedicado este apartado a la realización-  
de una panorámica global sobre la evolución política, -/  
tanto a nivel interior como exterior, seguida por el ré-  
gimen franquista. En aras de una mayor concreción no se/  
estudiarán por separado ambos aspectos, por otro lado -/  
bastante interconectados entre sí, renunciando también a  
la delimitación de etapas, al objeto de no perder nunca/  
la visión de conjunto, y dado que en este terreno los -/  
criterios de delimitación son mucho más subjetivos que -  
los de la evolución económica, al perder protagonismo -/  
las cifras.

La decisiva ayuda prestada al bando franquis-  
ta por las potencias extranjeras, que más tarde constitui-  
rían el Eje, provoca una clara entrada de España en su -  
órbita diplomática e ideológica, nada más terminar la -/  
guerra civil. Si ya el 31-III-39 había sido firmado el -  
tratado germano-español de amistad, el 12-VI-40, y ante/  
la ocupación de Francia, el gobierno español cambia su -  
"status" de neutralidad por el de no beligerancia. En es-  
ta línea de acción, Franco declara el 17-VIII-40, al re-  
cibir la Laureada, su expresa intención inicial, poste-/  
-

riormente reconsiderada, de entrar en guerra junto a - /  
Alemania. El envío de la División Azul en 1941, acaba de  
conformar lo que podría llamarse la fase pro-Eje del ré-  
gimen franquista.

Con motivo del desembarco aliado de Casablan-  
ca, a finales de 1942, y paralelamente a este cambio de/  
sentido en la marcha de la guerra, se observa un claro -  
giro en el enfoque de la política exterior española. Se-  
rían síntomas de ello la propuesta de Franco para mediar  
en una solución del conflicto en Enero de 1943, la vuel-  
ta al "status" de neutralidad y el inicio del retorno de  
la División Azul, ambas llevadas a cabo en este mismo -/  
año. Las facilidades dadas a los ejércitos aliados en -/  
1944 y la ruptura de relaciones diplomáticas con Japón,/  
a principios de 1945, corroboran la nueva línea emprendi-  
da a nivel exterior.

Los acontecimientos anteriores no son óbice -  
para que, como era de esperar, una vez terminado el con-  
flicto mundial las naciones vencedoras excluyan a España  
de la recién nacida Organización de Naciones Unidas y es-  
te organismo aconseje la retirada de embajadores. El ré-  
gimen franquista entra entonces en una fase de aislamien-  
to exterior del que no se saldrá formalmente hasta ya -/  
iniciada la década siguiente. Será, en este punto, deci-  
siva la ayuda prestada al régimen por la Argentina de -/

Perón, la cual supondrá un auténtico e imprescindible -/ balón de oxígeno.

A nivel interior, la situación sigue un curso paralelo. En el marco de una represión atroz, en la que/ tienen cabida decenas de miles de penas de muerte y un - sinnúmero de internamientos en campos de concentración,/ así como una política sistemática de exilio, eliminación y marginación de los elementos culturales progresistas,/ el régimen se apresta a construir su aparato legal. Son/ promulgadas inicialmente el Fuero del Trabajo (1938) y - la Ley Constitutiva de las Cortes (1942), las cuales, in- fluenciadas por la tónica de la política exterior, pre- sentan un contenido esencialmente totalitario, casi pla- gio a veces de la legislación fascista italiana. Poste- riormente, al objeto de presentar ante los triunfantes - aliados un caríz más constitucionalista, los famosos 26/ puntos del programa de Falange son compendiados y refun- didos en el Fuero de los Españoles (1945), el cual, jun- to a la Ley de Referendum y la Ley de Sucesión a la Jefa- tura del Estado, conforman el "corpus" legal básico del/ régimen franquista, inalterado hasta la desaparición de/ éste, en 1975.

Cuando recién terminada la guerra mundial re- nace en los exiliados y opositores al régimen franquista la esperanza de derrocar a éste, tienen lugar las prime-

ras acciones sólidas en su contra. Por vía "pacífica", - alimentadas sin duda por la indigencia económica reina- / ble de esos momentos, surgen las primeras huelgas impor- / tantes en la Cataluña de 1945, huelgas que alcanzan excep- / cional resonancia en los ramos metalúrgico, textil y de / industrias químicas y que sentarán precedentes para movi- / mientos análogos en otras regiones en los años sucesivos. Por vía "violenta" se asiste a la infiltración de la gue- / rrilla organizada, la cual es catapultada desde Francia / por los españoles que han formado parte de la resistencia antihitleriana y mantendrá en jaque, durante algunos - / años, a importantes fuerzas militares franquistas. De - / otro lado, la postura contraria al régimen adoptada por / D. Juan de Borbón, no exenta de contradicciones, la ac- / ción política continuada de los diversos partidos en el / exilio, aunque carente de unidad, y las primeras fisuras ideológicas que se observan en ciertos estamentos afines al régimen franquista (más adelante se detallarán), cons- / tituyen nuevos elementos de desestabilización. Pese a to- / do, la tremenda represión interior y la actitud poco de- / cidida de los países occidentales, apuntalarán la pervi- / vencia del franquismo en esos difíciles años.

El correr de los acontecimientos en Europa a- / finales de los cuarenta y principio de los cincuenta - / (golpe comunista en Checoslovaquia, bloqueo de Berlín) y

fuera de ella (guerra de Corea), provocan la llamada - /  
"guerra fría" y la delimitación de las zonas de influen-  
cia oriental y occidental. Ante esta situación las poten-  
cias occidentales cambian de actitud frente al régimen -  
del general Franco, quien aparece ahora como un seguro -  
aliado e incluso como un precursor del anticomunismo. -/  
Hábilmente vechada por la diplomacia de éste, comenzará/  
a gestarse el proceso de reconocimiento internacional -/  
del régimen franquista. Paralelamente a estos hechos, -/  
desde el interior, Franco efectúa un relevo de gabinete/  
"ad hoc" para apuntalar las ventajas que se le presen--/  
tan. En Julio de 1951 los falangistas pierden puestos en  
el nuevo gobierno en beneficio de los católicos y monár-  
quicos, lo cual pule las aristas más totalitarias del ré-  
gimen y ofrece un aspecto de él mucho más presentable en  
el exterior. La conjunción de todas estas circunstancias  
da el fruto apetecido y España va siendo aceptada en los  
organismos internacionales paulatinamente, en 1952 se in  
gresa en la O.M.S., en 1953 en la U.N.E.S.C.O., dos - -/  
años después, ya entrado 1955, se dará el paso decisivo/  
con la adhesión a la O.N.U. Esto abre la puerta para -/  
acceder a otros organismos de alto rango, en 1958 se in-  
gresan en el F.M.I. y en 1959 se produce la integración -  
en la O.E.C.E. Simultáneamente a todo este proceso, se/  
produce en 1953 la firma del concordato con el Vaticano/

y los pactos con los EEUU, lo cual supone la consolidación definitiva del régimen franquista en el interior y su total reconocimiento en el exterior.

La dinámica histórica de estos años cincuenta, desde el punto de vista de la situación general en el interior, es bastante agitada. Los falangistas reciben como compensación a su pérdida de influencia en el gobierno la autorización para poder celebrar su I Congreso, el cual tiene lugar bajo un impresionante aparato propagandístico en Madrid, pero este montaje quedará en fuegos de artificio a la hora de llevar a la práctica lo que en él se discutió. La difícil situación económica y la cada vez mayor concienciación política de las clases populares, actúan como desencadenantes de importantes series de huelgas reivindicativas. Son de destacar entre ellas las llevadas a cabo en Madrid y Barcelona con boicot de los transportes públicos, y el enorme movimiento de protesta estudiantil que degenerará en las violentas manifestaciones de 1956, las cuales, entre otras consecuencias, precipitarán la caída del gabinete de 1951.

La formación del nuevo gabinete en Febrero de 1957, ofrece una importante novedad a la que se aludió ya en el apartado anterior, la entrada en escena de los ministros del Opus y la toma de posición de este auténtico grupo de presión para su asalto al poder político. -/

Cierto que una vez más Franco intentará contentar a todos y promulgará, sin trámite, a través de las Cortes, - la Ley de Principios del Movimiento, con la que otorgará a los falangistas, de forma "inmutable e imperecedera" - la canalización de toda la acción política posible en el marco del régimen.

Sin embargo, y cuando la situación parecía -/ tornarse más favorable que nunca hacia la Falange, el -/ cambio de gobierno, realizado en 1962, precipitado en -/ parte por el "contubernio de Munich", aumenta el protagonismo del Opus, que dobla su número de ministros en tanto que se ofrece contrapartida adecuada a los falangistas. Entrados ya en la década de los sesenta y con los primeros síntomas de reactivación económica en los indicadores, Franco se apresta, a juzgar por lo anterior, a/ dar un giro tecnocrático a su política general de estado. La situación no deja de ser paradójica, el español - habrá de pasar de ser un hombre frenéticamente ideologizado, a convertirse en un hombre sin ideología, como panacea política, en el lapsus de unos cuantos años.

La liberalización económica iniciada por el - régimen franquista a principio de los sesenta, no tuvo - su contrapartida política; circunstancia ésta que, amén/ de alejar a España de la potente Comunidad Económica Europea de forma concluyente, provocó sucesos altamente -/ perturbadores en el interior. Síntomas importantes de -/

ello serian diversos acontecimientos como los incidentes acaecidos en la visita de Franco a Cataluña en 1961, el recrudecimiento de las reivindicaciones y luchas de los mineros asturianos, el cambio de actitud que va tomando el cuerpo en el seno de algunos sectores eclesiásticos y, - sobre todo, debido a su ulterior trascendencia, la entrada en escena de la organización separatista E.T.A., ante la creciente crispación del estado de cosas en Euzkadi./ La respuesta del régimen a estos ataques, encontraba un encauzamiento adecuado en la Ley de Orden Público (30- / -VII-59) y el decreto-ley de Rebelión Militar, Bandidaje y Terrorismo (Septiembre de 1960), con ambas disposiciones legales se habia dado el aviso, aún antes del despegue económico, de que lo político era harina de otro costal.

Avanzada ya la década de los sesenta, concretamente en 1966, Franco realiza el último esfuerzo serio en la dirección de conseguir una cobertura legislativa - adecuada para la estructuración constitucional de su régimen. Con la promulgación, en ese año, de la Ley Orgánica del Estado, tras un espectacular referendum-montaje- / -propagandístico, se intenta adecuar la estructura legal del Estado a los nuevos tiempos que corren. Como era de esperar, los cambios que dicha Ley introduce son básicamente formales. Los principios fundamentales del Movi--/

miento permanecen intactos como único cauce de la acción política. La dirección del Estado pasa a ser algo más colegiada mediante la creación de algunos órganos como el/ Consejo del Reino, pero el Jefe del Estado tendrá siem- / pre la última palabra. Las Cortes serán elegidas por su- fragio, pero se negará la posibilidad de concurrir a és- te, enmarcado en asociaciones políticas representativas - de las grandes opciones. La Ley se reducirá entonces a - un lavado de cara del aparato legal del régimen franquis- ta, más presentable en la Europa de la que se anhela formar parte, pero con las mismas contradicciones de fondo/ que el anterior conjunto de leyes fundamentales.

Una vez cerrada, con la Ley Orgánica, la últi- ma oportunidad de iniciar una liberalización política -/ del régimen paralela a la económica, visibles ya los pri- meros síntomas de la descomposición interna del régimen/ franquista, entre los cuales sería plenamente representa- tivo el "affaire" Matesa, la oposición política tiende - a cerrar filas y la oposición social sigue haciendose -/ sentir cada vez más acusadamente. La entrada en el gobier- no del llamado "Gabinete monocolor" (por la pertenencia - al Opus de la gran mayoría de sus miembros) y la reforma neocapitalista de la enseñanza intentada con la Ley de - Educación, llevarán a sus más altas cotas una tecnocra- / cia cada vez menos convincente ante la base popular, pe- se a los ingentes esfuerzos en contra del ministro-efica- cia Silva.

El incómodo golpe que supuso al régimen la -/  
trascendencia, a nivel nacional e internacional, del lla-  
mado proceso de Burgos contra varios separatistas vascos,  
la situación reflejada en el párrafo anterior y el monu-  
mental y decisivo mazazo asestado por E.T.A. con el ase-  
sinato de Carrero Blanco, brazo derecho de Franco, desde  
décadas atrás, obligan literalmente al sucesor de Carre-  
ro, Arias Navarro, a iniciar una tímida apertura políti-  
ca proclamada en Cortes el 12 de Febrero de 1974. Dicho/  
aperturismo es canalizado a través de las llamadas "aso-  
ciaciones políticas", las cuales, por ley tramitada cuan-  
do aún vivía Carrero, no podían salirse de los cauces -/  
marcados por los Principios del Movimiento.

Una vez más, el franquismo demostraba su inca-  
pacidad para superar el inmovilismo político que tenía -  
imbricado desde sus orígenes. Ante un pueblo con un ni-/  
vel económico y un grado de cultura muy superior al de -  
1940, se intentaban perpetuar los esquemas políticos de/  
ese mismo año, sometidos a una capa de barniz más o me-/  
nos gruesa. Como quiera que cuando Franco muere, en No-/  
viembre de 1975, ya se están sintiendo en España los - /  
efectos económicos de la crisis energética mundial, la -  
recesión económica y el vacío político parecen darse la/  
mano, a modo de herencia, en los estertores del franquis-  
mo (40).

### 2.1.1.3. Situación de la enseñanza

Es de sobra conocido el importantísimo papel/ que desempeña la política general de enseñanza en el seno de los regímenes totalitarios. Aparece entonces como/ algo inevitable, al intentar esbozar la evolución de un/ régimen político como el franquista, el referirse a cómo/ ha ido evolucionando dentro de él la situación general de la enseñanza. Por otro lado, la estrecha conexión existente entre el estado de ésta y el de la investigación, es un nuevo motivo para centrar nuestra atención - en el análisis de la evolución de la política educativa.

Siendo en este terreno mucho menos comprometida la delimitación de etapas que en el de la evolución de la política general, por la enorme claridad de ellas, recurriremos de nuevo a este recurso expositivo. Será -/ desarrollada en primer lugar la llamada fase integrista/ (1939-1951), que corresponde a la estancia en el cargo - del ministro de Educación D. José Ibáñez Martín, en segundo lugar, la que podría llamarse fase pro-reconciliación (1951-1956), durante la que desempeña el cargo Joaquín Ruíz Gimenez, viéndose, en tercer lugar, la que será llamada fase tecnocrática (1957-1975), durante la - / cual actuarán diversos ministros. Es procedente advertir ya de que esta última fase tal vez sea demasiado heterogénea, podría fácilmente subdividirse en dos o tres, pe-

ro presenta importantes rasgos comunes para abordarla en una forma coherente y con ello se conseguirá hacer menos prolija la exposición.

a) Fase integrista

En el primer gobierno de postguerra, desempeña el cargo de ministro de Educación Nacional el Sr. - / Ibáñez Martín. La tónica general de su mandato, pero sobre todo la fase inicial, viene caracterizada por la - / enérgica represión ideológica hacia las personas no afines al régimen franquista y hacia el encumbramiento sistemático de los partidarios del mismo.

Apenas terminada la guerra, utilizando como - instrumento legal la Ley de Responsabilidades Políticas / (promulgada el 9-II-39), se asiste a una implacable depuración en toda la masa social de los funcionarios y, de forma notable, de aquellos que desempeñaban su misión en las tareas educativas, desde maestros de primera enseñanza a catedráticos de universidad. El peligro que suponía para la juventud las enseñanzas de estas personas era el motivo mayormente esgrimido por los autores de las disposiciones legales depuradoras.

Para llenar el vacío académico que estas me- / didas suponían fue arbitrado el bochornoso sistema de - / las famosas oposiciones "patrióticas", en las que como -

muy bien han reflejado autores-testigo (41), tribunales/ ideológicamente seguros otorgaban el acceso a los puestos preeminentes de la enseñanza a personas implicadas - ideológicamente con el régimen político imperante, rechazando sistemáticamente a quienes, no depurados, fueran - sospechosos de desafección.

Complementariamente a lo anterior se asiste a un proceso de instrumentalización de los contenidos de la enseñanza, a todos los niveles, para la permanente -/ exaltación de los valores religiosos y políticos proclamados por el régimen. La implantación de la Religión y - la Formación Política como asignaturas obligatorias, desde la escuela a la universidad, mantenidas hasta el final de la época franquista serían un buen reflejo de - / ello; disciplinas éstas en las que, aparte de su claro - contenido ideológico, podía observarse el más alienante/ de los maniqueísmos. (42).

Desde un punto de vista técnico la enseñanza/ es organizada a tres niveles. Una enseñanza primaria, la única al alcance de las clases humildes, pésimamente atendida y peor estructurada mediante una ingente cantidad - de escuelas unitarias pobres en medios y deficitarias en número. La enseñanza media es depositada fundamentalmente en manos de las órdenes religiosas, las cuales encuentran en sus centros privados un inmejorable filón para -

proyectar sus concepciones ideológico-religiosas sobre - la juventud, simultáneamente se asiste a una paulatina - pérdida de protagonismo de los Institutos de Bachillerato (43). Finalmente, una enseñanza superior, estructurada de forma corporativista por la Ley de Ordenación Universitaria de 29-VII-1943, en la que estudiantes y profesores quedan obligatoriamente sindicados en el S.E.U. y/ el S.E.M., respectivamente, y en la que se asiste a una vuelta a los contenidos dogmáticos e integristas, que -/ anteriormente algunos de sus dirigentes habían luchado - por superar.

En resumen, esta primera fase quedaría caracterizada por el auge del revanchismo político y la es--/ tructuración de una enseñanza técnicamente viciada e - / ideológicamente manipulada, en el marco general de unos/ años en los que el ritmo de crecimiento del número de -/ alumnos que van accediendo al bachillerato presenta la - tasa más baja de toda la época (44), dándose, durante -/ esos diez años, el raquíptico aumento de unos mil alumnos por año. El panorama presentado por la enseñanza al cese de Ibáñez Martín era, en consecuencia, bastante desola- / dor .

#### b) Fase pro-reconciliación

En el cambio de gobierno efectuado por Franco

en Julio de 1951, con el que como ya se hizo constar, se pretendía limar los aspectos más totalitarios del régimen de cara al exterior, tiene lugar la sustitución de Ibañez Martín por Ruíz Giménez, conocido democristiano de talante liberal.

No excesivamente preocupado por las enseñanzas media y primaria, centra el peso de sus propósitos reformistas en la superior. Tras catapultar hacia importantes rectorados a intelectuales partidarios de una reconciliación cultural entre vencidos y vencedores, como eran los profesores Laín y Tovar, inicia una política de readmisión de no pocos catedráticos de los depurados en la postguerra. Como consecuencia, parece notarse durante esos años una cierta recesión del dogmatismo en los estudios universitarios. Síntomas de ello serían, a título de ejemplo, el surgimiento de publicaciones de ámbito universitario como Tiempos Nuevos, tras la que aparecía el incómodo D. Ridruejo, y la entrada en escena, en el ámbito académico, de la nueva concepción de la Historia importada por Vicens Vives.

En este marco de aperturismo, no tarda en hacer aparición el movimiento de protesta estudiantil contra la superestructura política implantada por el régimen franquista. El primer sintoma de ésta podría asociarse con los altercados acaecidos en la manifestación, con

vocada por el S.E.U., en Enero de 1954, reivindicando -/  
Gibraltar. Precisamente esta organización sindical estu-  
diantil pasa a ser la siguiente piedra de toque, a nivel  
contestatario, cuestionada por la oposición estudiantil,  
es la excusa para repetidas manifestaciones y otras ac-  
ciones de protesta. Será concretamente, a este respecto,  
la petición de un Congreso Libre de Estudiantes el fac-  
tor material desencadenante del fin de esta etapa recon-  
ciliadora, pues los violentos enfrentamientos que, con -  
este motivo, tuvieron lugar en la Universidad de Madrid,  
dieron pie a Franco para la fulminante destitución de -/  
Ruíz Giménez, en Febrero de 1956.

De esta forma, se pone fin a este fugaz inten-  
to de conseguir unas instituciones educativas más abier-  
tas ideológicamente. Ciertamente que en el breve lapsus de -/  
cinco años poco podía hacerse, pero aunque cualitativa-/  
mente importantes, las medidas adoptadas por Ruíz Gimé-/  
nez no parecen tener la proyección legal y académica que  
hubieran sido precisas para corregir los defectos que él  
heredó en el sistema educativo. Dichos defectos, eso sí,  
comenzaron a ser aireados por una oposición estudiantil/  
que ya no cesaría de hostigar al régimen.

#### b) Fase tecnocrática

Tras la caída de Ruíz Giménez, entra en el -/

Ministerio de Educación Nacional, Jesús Rubio García-Mina, catedrático de Derecho Mercantil. Hombre eminentemente técnico, parece el adecuado para desempeñar esta labor en el marco del giro imprimido a la política económica por el gobierno entonces recién constituido y a la que anteriormente se hizo referencia.

Consciente Rubio del precario estado material en que se encontraba la educación primaria, en 1957 había todavía 1.360.000 niños sin escolarizar y un 13,5% de analfabetismo, inicia ese mismo año un plan de construcciones escolares tendente a enjugar el déficit de escuelas, con éxito aceptable. La reforma de las enseñanzas de tipo laboral es otro de sus logros, dándose, en pocos años, un fuerte aumento en la afluencia de estudiantes a este tipo de estudios, procedentes, en su mayoría, de las familias de clase trabajadora. Por lo que respecta a los estudios superiores, tal vez el paso más destacable sea la reforma de la Ley de Enseñanzas Técnicas, mediante la que se reorganiza el ingreso y funcionamiento de unas Escuelas Técnicas Superiores, que precisan formar un buen contingente de profesionales ante la demanda acarreada por la nueva política económica en vigor. Pero hay una contrapartida importante, la manifiesta torpeza con que es abordado el problema de la protesta estudiantil, sobre el cual se actúa exclusivamente -

en base a la aplicación de un autoritarismo represor, -/  
que lejos de atajarla, no hizo sino convertirla en cróni-  
ca y aumentarla de forma considerable.

En 1962, Rubio es relevado en el cargo por el también catedrático M. Lora Tamayo. En buenas relaciones con el Opus, eleva a Universidad el Estudio General de -  
Navarra. En consonancia con la dinámica de cambios econó-  
mico-sociales que se producen en el país durante la déca-  
da de los sesenta, Lora inicia un proceso desideologiza-  
dor y mayor tecnificación del sistema educativo. A este propósito parece obedecer su creación de las Asocio-/  
nes Profesionales de Estudiantes, como sustituto del fe-  
necido S.E.U., con aspiraciones de una despolitización -  
de la vida estudiantil, la Ley de Ordenación Universita-  
ria, que da a la Universidad el aspecto administrativo -  
actual, y el mismo cambio de nombre del Ministerio de -/  
Educación Nacional, que pasa a llamarse de Educación y -  
Ciencia. En otro orden de cosas, justo en estos años se/  
produce la "explosión demográfica" en la enseñanza uni-/  
versitaria, con un espectacular aumento del número de -/  
alumnos (45). Las consecuencias de la expansión económi-  
ca y el aumento del nivel de vida comienzan a hacerse -/  
sentir en los niveles académicos, esto será, a partir de  
ahora, un problema decisivo más a añadir a los ya muchos  
que presentaba el sistema educativo. Era imprescindible/

una acción decidida en este terreno para asimilar la - / nueva situación que iba conformándose.

Así las cosas, no es de extrañar que cuando, - en 1968, Lora es sustituido por J. L. Villar Palasí, este comience a planificar, casi de inmediato, la reforma/ de mayor envergadura a la que ha sido sometido el sistema educativo español: la Ley General de Educación (LGE). La demanda para el cambio era doble, de un lado la situación reflejada en el párrafo anterior, y de otra la necesidad de preparar al pueblo español para su acoplamiento al nuevo sistema de capitalismo industrial, que iba forjándose a nivel económico en los últimos años.

La LGE aportaba elementos incuestionablemente positivos con planteamientos más modernos y reales de muchos de los problemas del sistema educativo, portando en su contenido importantes innovaciones, así como el loable propósito de conseguir un despegue económico y profesional de la Universidad, en la cual se observa, a raíz/ de la promulgación de la Ley, un incremento en las dotaciones para profesorado, generándose, de esta forma, un/ importante aumento en la contratación de P.N.N. y una -/ mayor profusión de publicaciones. Sin embargo, a la hora de ser llevada a la práctica, chocó con sólidas dificultades. La ayuda económica estatal para su financiación / no fué lo suficientemente fuerte, su puesta en marcha no

fue acompañada de una capacitación adecuada del profesorado para poder desarrollar éstos los elementos innovadores, adoleció de reconsideraciones repentinas producto de la improvisación (selectividad en el COE) y no fueron cumplidas algunas de sus previsiones fundamentales (puesta en marcha de la Formación Profesional).

En esta delicada situación general se produce ya finalizando la época, en 1973, la entrada como nuevo ministro de Julio Rodríguez a quien para acabar de arreglar todo se le ocurrió cambiar el calendario escolar. Un año antes de morir Franco es sustituido por Cruz Martínez Esteruelas, que permanecerá en el cargo hasta algunos meses después.

#### 2.1.2. La investigación científica durante el franquismo

Se intentará en este apartado esbozar una panorámica general del desarrollo de la política de investigación científica llevada a cabo durante el régimen franquista. No se trata entonces de recapitular sobre los logros de los investigadores, sino de intentar un análisis, breve y lo más preciso posible, del armazón político general subyacente al normal desarrollo de las investigaciones científicas, que pueda, en su momento, servir como marco de referencia explicativo a determina-

das pautas de comportamiento de la Sociedad.

Por cuestiones de orden expositivo, el apartado será dividido en dos subapartados, el primero de - / ellos dedicado a la estructuración económico-administrativa de la investigación científica, y el segundo al estudio de las concomitancias ideológico-políticas que, en forma distinta según el paso del tiempo, se aprecian en/ la política general de investigación preconizada a nivel gubernamental.

Conviene señalar que la división esbozada en/ el párrafo anterior es puramente convencional y técnica, pues entre las zonas de estudio delimitadas por los dos/ apartados hay continuas interrelaciones, siendo éstas en algunos casos de una gran intensidad. A lo largo del estudio se intentarán poner de manifiesto.

#### 2.1.2.1. Estructuración económico-administrativa

La investigación científica, como toda actividad humana de proyección netamente social, necesita para su desarrollo una potente base económica y una organización administrativa adecuada para conseguir la optimización de los recursos de todo tipo que a ella se destinen. Conscientes de ésto, y conscientes también del papel - / esencial que la investigación científica representaba / en la organización económico-militar de los grandes esta

dos, los dirigentes del régimen franquista no se hacen de rogar en su propósito de ponerla en marcha tras la guerra civil. Apenas ésta ha terminado, por ley del 24-X-39, es creado el CSIC como institución básica y rectora de lo que será el plantel general de la investigación científica española.

El CSIC queda integrado desde un principio en el Ministerio de Educación, siendo el ministro de este Departamento la persona bajo cuya directa autoridad se encuentra toda la organización administrativa de aquél.

Desde un punto de vista administrativo formal, el CSIC es dirigido por un Consejo Ejecutivo, un Consejo General y un Consejo Permanente. La auténtica labor de dirección es la desarrollada por el Consejo Ejecutivo, el cual tiene potestad plena en la creación y reforma de los organismos estructurales básicos del CSIC, como los Patronatos e Institutos, además de poder delegar en ellos los cargos que estime oportunos.

El presidente nato del Consejo Ejecutivo es el Ministro de Educación, el cual nombra libremente al secretario general, los tres vicepresidentes y al tesorero, siendo posteriormente estos cargos quienes designan al resto de sus componentes. Si el papel rector del Ministro de Educación es, como se ve, abrumador, aún queda más potenciado este hecho cuando se observa que la labor

del llamado Consejo General, organismo de composición -/ más democrática, tiene como principal misión la "orientación, coordinación y apoyo a la investigación científica" quedando, así, reducida su labor a aspectos casi simbólicos.

Desde el punto de vista de la organización -/ técnica de la investigación, el CSIC quedó dividido inicialmente en seis Patronatos, cada uno de los cuales quedaba a su vez dividido en varios Institutos. Fueron los/ Patronatos de partida: Alfonso el Sabio (Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas), Alonso de Herrera (Biología/ Animal, Vegetal y Ciencias Agrícolas), Juan de la Cierva (Investigaciones Técnicas e Industriales), Marcelino Menéndez Pelayo (Historia y Filología), Raimundo Lulio - / (Teología, Filosofía, Derecho y Economía) y Santiago Ramón y Cajal (Ciencias Médicas); constituyéndose poste--/ riormente dos nuevos Patronatos: Diego Saavedra Fajardo/ (Estudios Internacionales) y José María Cuadrado (Estu-/dios e Investigaciones de ámbito local). Como puede ob-/servarse, inicialmente hay un predominio de Patronatos - de Ciencias y Técnicas (cuatro frente a dos) sobre los - de Humanidades, quedando, posteriormente, más equilibrada la situación con la creación de los dos últimos Patronatos. Cabría, también, citar aquí el Patronato de Investigación Científica y Técnica, el cual, creado en 1946, /

investigadores del CSIC consideran a éste como un simple -  
trampolín hacia la ansiada Cátedra de Universidad; cir-/  
cunstancia ésta que, como muy bien reflejan prestigiados  
autores, conlleva efectos claramente negativos para la -  
labor investigadora. He aquí sus opiniones:

" El catedrático de universidad es el rango/  
de mayor prestigio en la investigación dentro  
del CSIC y, en general, los catedráticos de -  
universidad desempeñan los cargos más altos -  
dentro del CSIC.

Algunas entidades del CSIC no son sino - /  
apéndices que hacen más fácil la investiga--/  
ción del catedrático.

Prácticamente, no se considera criterio de  
cisivo en la designación para los más altos -  
puestos dentro del CSIC el haber llevado a ca  
bo una investigación original. Verdad es que,  
de ordinario, los catedráticos de la universi  
dad han sido los investigadores más origina-/  
les. Nos parece, sin embargo, que, a la vista  
de lo sobrecargado del sistema universitario/  
español, un catedrático se encuentra abrumado  
por sus tareas docentes, supuesto que a ello/  
se dedique exclusivamente, o que está recarga  
do por las múltiples tareas burocráticas de -  
carácter administrativo vinculadas con la cá  
tedra académica o, en otros casos, por el pa  
pel que desempeña en la política. Por ello, -  
el tiempo y las energías dedicadas por no po  
cos catedráticos de universidad a su trabajo/  
de investigación en el CSIC suelen ser muy es  
casos. Como consecuencia, las unidades de in  
vestigación que dependen de ellos suelen ser/  
poco productivas " (46).

Pese a que, como ya ha quedado de sobra refle  
jado, el papel del Ministerio de Educación ha sido deter  
minante en el desarrollo de la investigación científica/  
española, ésta también ha merecido la atención de otros/

Departamentos Ministeriales en el período franquista, cu ya incidencia global en el conjunto de la investigación/ no es desdeñable.

La contribución de estos otros Departamentos/ es conveniente matizarla a través de los organismos oficiales bajo los que ha tenido lugar, debido al papel que algunos de ellos han desempeñado en el conjunto de las - investigaciones llevadas a cabo por los miembros de la - Sociedad.

El Ministerio de Agricultura ha tenido sus -/ organismos de investigación en el ICONA, el IRYDA y el - Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. El Ministerio de la Gobernación en la Escuela Nacional de Sani-/dad. Los Ministerios Militares en el Instituto Geográfico Militar, el Instituto de Medicina Aeroespacial, el -/ Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial, el Centro de Ensayos Hidrodinámicos, el Laboratorio y Taller de investigaciones del Estado Mayor de la Armada, el Canal de -/ Experimentación Hidrodinámica y el Centro de Estudios y/ Desarrollo de la Marina. El Ministerio de Comercio en el Instituto Español de Oceanografía. El Ministerio de In-/dustria en el Instituto Geológico y Minero, la Junta de Energía Nuclear, el Centro de Estudios Técnicos de Materiales Especiales y el Centro de Estudios Técnicos de -/ Automación. El Ministerio de Obras Públicas en el Centro

de Estudios y Experimentación de Trabajos Públicos. El Ministerio de la Vivienda en su Sección de Experimentación. Finalmente, la Secretaría General del Movimiento, en el Instituto de Estudios Políticos mediante su Sección de Cultura Tecnológica.

Con esta estructuración administrativa, que pretendiendo ser vertebrada a través del CSIC se desparra luego de forma tan heterogénea en organismos dependientes de los ministerios más dispares, la investigación científica española se ve envuelta en una extraña mezcla de centralismo y dispersión, cuyo resultado no podía ser otro que la caída en una estéril burocratización. Circunstancia denunciada repetidas veces por eminentes investigadores (47) y que no pudo ser superada en todo el período franquista.

En un primer intento de establecer un mínimo de coordinación en el conjunto de toda la investigación científica española, es creada en 1958, durante el I Plan de Desarrollo, la llamada Comisión Asesora de la Investigación Científica y Técnica, en la que participan miembros del Gobierno y representantes de otras Instituciones como el INI, Alto Estado Mayor, CSIC, etc... Debió de ser el carácter, poco o nada ejecutivo de esta Comisión, lo que instó a crear posteriormente la Comisión Delegada del Gobierno para Política Científica, de la -/

cual, dado el número de ministros que la integraban, sí/ cabía esperar de ella, aún cuando no fuese la solución - ideal desde el punto de vista administrativo, un claro - poder decisorio en lo que se refiere a la financiación y adecuada planificación de la investigación científica en nuestro país. La tardanza en crear una herramienta administrativa de este tipo (no entra en funcionamiento hasta 1963), y el hecho de que su existencia no obviaba el/ trámite de la Comisión Asesora, con lo que se seguía fo- mentando la burocratización, aminoró la innegable in---/ fluencia positiva que una medida de este tipo debía de - conllevar, extremo que parecen confirmar algunos indicado- res sociológicos, como más adelante habrá ocasión de com- probar.

Pero no podrían dejarse estos párrafos desti- nados a localizar las fuentes institucionales de la in-/ vestigación científica durante el franquismo, sin hacer/ referencia al papel desempeñado en ella por la industria. Este papel, dicho sea de entrada y sin entrar de momento en interpretaciones, fue verdaderamente raquíptico. Ante/ la carencia de datos numéricos propios para avalar di--/ cha afirmación, recurriremos a los de otros investigado- res. Algo hemos indicado ya en este terreno en el subca- pítulo dedicado a la determinación del ámbito y limita-/ ciones del presente trabajo, bastando revisar algunas de las tabulaciones allí ofrecidas (Tabla 4), para conven-/

cerse de la escasa significación de la industria en la investigación. Pero aún podemos aportar otros datos, tanto o más ilustrativos que esos. En un trabajo sociológico más clarificado muestralmente que el realizado por el equipo español de la OCDE sobre el mismo tema (48), los doctores González Blasco y Jiménez Blanco aportan unas cuantificaciones muy concretas e importantes (49).

Según estos investigadores, en 1973 sólo 139/empresas españolas declaran tener investigadores titulados superiores en su plantilla, dándose además el caso de que en algunas de ellas participaba el INI; cifra que habla por sí sola. Pero es que, al estudiar la distribución del personal investigador de esas empresas por tipos de industria (ver Tabla 6), se ve que sólo los cuatro primeros tipos (Farmacéutica, Metalúrgica básica, Derivados del petróleo y Transporte) dan el coeficiente adecuado sobre el número de investigadores/empresa que preconizaba la OCDE para España. Si tenemos en cuenta que esta situación se produce en los años finales del franquismo, años estos en los que, como veremos más adelante, los indicadores parecen señalar que el panorama de la investigación comenzaba a despejarse algo tras varios lustros de atonía; se manifiesta como algo meridiana ante claro la existencia de un profundo divorcio entre investigación científica y tecnología.

Es éste un problema que tradicionalmente ha obsesionado a los científicos españoles. Podrían ser argumentadas desde declaraciones al respecto realizadas -/ a poco de empezar el siglo (50), hasta estudios sociológicos actuales que así lo corroboran (51). Pero no será/ preciso recurrir a fuentes ajenas. En apartados posteriores de este trabajo habrá ocasión de comprobar cómo los/ investigadores de la Sociedad se quejan, continúa y - // amargamente, de la falta de interrelaciones entre Ciencia e Industria. Dada la enorme importancia de esta cuestión, se volverá a ella frecuentemente a lo largo de los distintos capítulos de este trabajo, analizándola desde/ varios puntos de vista.

La panorámica general que se está intentando/ esbozar de la investigación científica durante el franquismo, quedaría notablemente incompleta si, una vez estudiados ya los aspectos de organización administrativa, no fueran éstos completados con otros referentes a los - recursos económicos puestos en juego para el sostenimiento de la labor investigadora.

Siguiendo a Solla Price (52), a la hora de -/ analizar la importancia dada a la investigación desde el punto de vista económico, será utilizado como indicador/ básico la parte del PNB dedicada a ella. Dado que, según se vió anteriormente, el peso fundamental de la realiza-

ción práctica de la investigación científica fue llevado a cabo en el CSIC y en las Cátedras de Universidad, mediante los laboratorios adscritos a ellas, parece procedente iniciar el análisis propuesto estudiando la evolución cronológica del porcentaje del PNB dedicado, respectivamente, al CSIC y al Ministerio de Educación.

Observando, inicialmente, la evolución del porcentaje dedicado al CSIC, (ver Tabla 7), parecen delimitarse claramente tres etapas, una primera, de crecimiento, que abarca desde el inicio de la época hasta 1950, año en el que el porcentaje alcanza el 0,031 frente al 0,011 inicial, una segunda de signo decreciente, correspondiente a la década de los cincuenta, en cuyo final el porcentaje ha pasado a ser de 0,019, y una tercera y última de nuevo crecimiento, alcanzándose en 1970 el valor de 0,056.

Por lo que respecta al Ministerio de Educación, se observan también tres etapas, las cuales transcurren en forma paralela a las del CSIC pero con un desfase permanente de cinco años. Vemos, así, como se da una primera etapa de crecimiento hasta llegar a 1945, año en el que llega a alcanzarse el 0,77%, seguida de una segunda de disminución, que terminaría en 1955 con un 0,67%, y una última de claro crecimiento en la que se inician los años setenta con el 1,58%.

Dado el paralelismo existente entre ambas delimitaciones, cualquiera de las dos serviría para introducirnos, con escasos matices diferenciadores, en la interpretación de los datos, si bien, teniendo en cuenta - que en el presupuesto del Ministerio de Educación la parte dedicada a investigación no es sino uno de tantos capítulos, y no de los más significativos precisamente, parece lógico dar mayor realce a los datos procedentes del CSIC a la hora de introducirse en lo interpretativo, con siderando, entonces, como más representativas las etapas delimitadas con las cifras relativas a esta institución.

Esa primera etapa de crecimiento en los recursos económicos de la investigación, parece contradictoria con la realidad imperante en nuestro país, justo en esos mismos años: la autarquía económica. Es cierto que en los tiempos de la autarquía, las clases dominantes de los resortes económicos encontraban pocos motivos para apoyar a la investigación científica. La falta de competitividad con mercados exteriores que obligará a un continuo perfeccionamiento de los procesos industriales, la existencia de una mano de obra dócil y subempleada que garantizaba unas cotas aceptables de productividad, sin necesidad de recurrir a la renovación tecnológica, y el estímulo a las fáciles y lucrativas importaciones, que suponía el mantenimiento de la artificial paridad del -/

cambio monetario, debían de ser motivos más que suficientes para provocar una clara marginación del apoyo a una investigación científica que no traería sino beneficios/ a muy largo plazo, si es que traía alguno.

En contraste con lo previsible, aumenta el apoyo hacia ella. Sin embargo, la contradicción no es más que aparente. Reflexionando sobre los datos aportados por otros investigadores de nuestro equipo (53), la situación queda notablemente clarificada. Según las cifras por ellos manejadas, al desglosar los presupuestos generales del CSIC por Institutos nos encontramos con que, durante buena parte de los años cuarenta, son claramente favorecidos los dedicados a investigaciones humanísticas de Teología, Filosofía y Derecho. El panorama de supuesto apoyo a las investigaciones científico-técnicas durante esos años no es, entonces, más que un espejismo de las cifras. Asimismo, llama también la atención, en principio, el hecho de que una vez se entra, a partir del año 1951, con la recepción de las primeras ayudas económicas norteamericanas, en la fase de superación de la autarquía, lejos de observarse un aumento de apoyo a la investigación científica, la ayuda económica a ésta entra en un período de claro descenso. Pero este hecho también tiene su explicación si se analiza con algo de detalle el trasfondo socio-económico de esa década de -/

los cincuenta. En ella, la ayuda económica americana ha/ sido traducida en unos acuerdos España-EEUU, los cuales, si bien abrirán el camino a la integración de nuestro - país en los organismos internacionales, supondrán a su/ vez, el inicio de la dependencia económica y tecnológi- ca del mismo respecto de las estadounidenses. Habrá, en/ tonces, una superación de las rigideces autárquicas, -/ una mayor interpenetración de nuestra economía con la - del resto del mundo y un cierto aumento del proceso de/ industrialización, pero será a costa de una fuerte de-/ pendencia exterior que conllevará, entre otras conse--/ cuencias, una abundante importación de tecnología. El - progreso científico español no podrá aislarse de esta - circunstancia y, en resumen, la situación será en el -/ fondo poco propicia para apoyar la labor investigadora, como así lo reflejan los datos.

La llegada de los años sesenta, década de auge en el capitalismo mundial, queda asociada en nuestro - / país, desde el punto de vista económico, a la planifica- ción indicativa. Conocidos son los desfases que, a la -/ hora de la verdad, se dieron entre lo planificado y lo - realmente conseguido, pero, con todo, la consecución de/ un mejor nivel de vida y el aumento del proceso de indus- trialización demandaban, cada vez más perentoriamente, la necesidad de contar con una investigación y una tecnolo-

gía propias. Los condicionamientos de la etapa anterior/ seguían presentes con su cúmulo de contradicciones, pero la fuerte recuperación de la Renta Nacional, dada por -/ esos años, permitía aumentar el apoyo económico a la in-/ vestigación. Los datos, antes aportados, así lo corrobo-/ ran; si bien, junto al hecho de que el apoyo sigue estan- do a mucha distancia de lo deseable, queda pendiente la/ cuestión de si ese aumento de la inversión viene acompa- ñado de una mayor racionalización del aparato administra- tivo de la investigación científica y de la integración/ de ésta en la superación de las necesidades nacionales./ A nivel administrativo hemos visto anteriormente que in- tentos no faltaron, aunque su eficacia fue dudosa. A ni- vel de integración en la superación de las necesidades - nacionales, aportaremos datos más adelante.

Es de señalar, como final de este estudio de/ la estructuración económico-administrativa de la investi- gación científica en el período franquista, la estrecha/ conexión existente, según ha quedado reflejado, entre -/ las fases de la política socio-económica general del Es- tado y las de la política de investigación seguidas a -/ este nivel. Intentaremos ver en el próximo apartado si, / desde el punto de vista ideológico-político se da o no - el mismo fenómeno global.

En resumen, el saldo de la organización de la

investigación científica, en sus aspectos económicos y administrativos, puede catalogarse como globalmente negativo. Durante los dos primeros tercios de la época franquista, en tanto persisten la autarquía y las medidas preestabilizadoras de la economía, la investigación científica se nos muestra como algo desligado, casi por pura necesidad, de las necesidades nacionales (valga la redundancia), con un apoyo económico en clara tendencia a la baja, canalizado administrativamente a través de un organismo-monstruo de claras connotaciones políticas (en el próximo apartado se aportarán nuevos datos sobre esta cuestión) y, a su vez, dispersado en toda una compleja red de laboratorios y Centros oficiales dependientes de los Ministerios más dispares, sin que se observe, durante esos años, la aparición de Organismos oficiales que coordinen y armonicen la labor investigadora.

En el último tercio de la época la situación parece, aunque con reservas, mejorar algo. De todas formas, hay cuestiones fundamentales que siguen sin encontrar la cobertura política adecuada. Es evidentemente positivo el aumento de los recursos económicos de la investigación a partir de los sesenta, pero su raquitismo, en comparación con lo deseable (54) è incluso con lo previsto (55), sigue siendo evidente. El insignificante arraigo de la investigación en la Industria dice a las claras

el divorcio que se dió, aún en estos años, entre la Cien  
cia pura y la aplicada. La creación de los organismos ofi  
ciales coordinadores de la investigación nacional, se in  
dicó en su momento, es tardía, y su eficacia más que du  
dosa, siendo interesante recordar a este respecto el que,  
pasada ya la época franquista, los primeros gobiernos -/  
constitucionales se ven en la necesidad de colocar en la  
presidencia del CSIC a un catedrático de Derecho Adminis  
trativo para intentar, de esa forma, poner orden en el -  
monumental y estéril aparato burocrático en el que, se-/  
gún declaraban los propios investigadores, había caído -  
la investigación española.

#### 2.1.2.2. Concomitancias ideológico-políticas

La puesta en marcha y mantenimiento posterior  
del aparato técnico-económico de la investigación cientí  
fica, no fue nunca ajeno al aparato ideológico general -  
articulado para el sostenimiento político del régimen -/  
franquista. Entre ambos han existido siempre importantes  
concomitancias, las cuales, eso sí, han sido más o menos  
profundas, según iba variando la situación política gene  
ral. El objetivo fundamental de este apartado es poner-/  
las de manifiesto.

Al terminar la guerra civil, y al igual que -  
sucedió con la enseñanza, los primeros gobiernos fran--/

quistas se lanzaron a una total acaparación de los resor  
tes institucionales básicos de la investigación científi  
ca. Esta es considerada como un factor de primordial im-  
portancia para el nuevo orden socio-político-económico -  
propugnado desde el poder. Prueba de ello, sería el cúmu  
lo de medidas, acertadas o no, que se toman para su rápi  
da puesta en marcha, algunas de las cuales han quedado -  
ya reflejadas anteriormente y otras irán siendo puestas/  
paulatinamente de manifiesto.

La primera y más importante medida al respec-  
to es, incuestionablemente, la puesta en marcha del CSIC,  
evento ya analizado en el apartado anterior, desde el -/  
punto de vista de sus connotaciones económico-adminis-//  
trativas. Si estas fueron importantes y numerosas, no lo  
será su proyección ideológico-política.

Ya, de entrada, el CSIC surge como una clara/  
réplica institucional e ideológica a la Junta de Amplia-  
ción de Estudios y la Fundación de Investigaciones Cien-  
tíficas, punto éste en el que coinciden diversos autores  
(56). Intentará suplir a éstas como órgano básico canali  
zador de la investigación, sustituyendo el laicismo y la  
variedad ideológica que en ellas imperaban por el más -/  
claro confesionalismo y el más acerbado sesgo ideológico.

Así, las palabras del Presidente del CSIC, el  
entonces Ministro de Educación, Sr. Ibáñez Martín, no de

jan lugar a dudas:

" Aquí tenéis, señor (Franco), alineados en/ fila, dispuestos en las falanges y centurias/ de sus Patronatos e Institutos, el nuevo ejér- cito de la Ciencia española, dispuesto para - dar la gran batalla de la cultura, ansioso pa- ra realizar el plan de renacimiento y restau- ración científica; ellos (los investigadores) quieren ser sus más leales y activos colabora- dores para la gran soñada empresa de restaura- ción de nuestro imperio de España, que está - en la fuerza universal de su Ciencia " (57)

No siendo menos clarificadoras las siguientes acotaciones al preámbulo del decreto fundacional en el - que, entre otras, se proclaman estas metas para las in- / vestigaciones del CSIC:

" .... conseguir el reestablecimiento de la - / unidad cristiana y básica de las Ciencias "

" .... imponer, en suma, con ayuda de la cultu- ra, las ideas esenciales que han inspirado - / nuestro Glorioso Movimiento, en las que se - / hayan reunidas las lecciones más puras de la / tradición universal y católica con las exigen- cias de nuestra época " (58)

El ya citado Ministro Ibáñez Martín y el des- tacado miembro del OPUS José María de Alvareda, a la sa- zón Presidente y Secretario General del CSIC, respectiva- mente formarán desde 1939 hasta 1951 el auténtico " tandem " rector del máximo organismo de la investigación científi- ca española. Bajo su hégira, y tomando como bandera el -

órgano de expresión del CSIC, la revista "Arbor", dirigida por el agustino Fray José López Ortíz, vivirá la investigación española épocas de conservadurismo atróz.

En los primeros años de la postguerra, en base a datos aportados en el apartado anterior, he sabido/ que se produce en el CSIC un abandono presupuestario de/ las investigaciones científico-técnicas en beneficio de/ las de Humanidades. Circunstancia aprovechada por los -/ rectores de nuestra investigación para imbricar en ella/ el más puro estilo neotomista y repescar las doctrinas - de nuestros más conservadores filósofos. Las investiga- ciones históricas se convierten en elucubraciones propa- gandísticas de temas "imperiales". El Derecho y la Econo- mía, siguen derroteros parecidos. En resumen, ese auge - en el apoyo a las investigaciones humanísticas, al que an- teriormente se hacía referencia, es aprovechado para - / avalar científico-propagandísticamente el nuevo régimen/ político instaurado.

Pero no será sólo en el CSIC donde se asista/ a un claro proceso de "ideologización" de la labor inves- tigadora. Desgraciadamente, este proceso se repetirá una y otra vez en instituciones científicas de la más diver- sa índole, como si se tratara de un eco nacido de la ins- titución básica (CSIC), que se propaga hacia las de me- / nor rango.

A título de comprobación, y por la enorme solera de la institución en cuestión (es fundada en 1908), -  
aportaremos datos al respecto sobre los actos realizados  
en esos años por la Asociación Española Para el Progreso  
de las Ciencias (AEPPC). Esta Asociación celebra su XV -  
Congreso en plena guerra (1938) y en zona de dominio - /  
franquista como era la ciudad de Santander. Este hecho -  
la convierte en piedra de toque excepcionalmente válida/  
para el estudio propuesto, pues la entonces presumible -  
filiación política de buena parte de sus miembros de ba-  
se, nos ofrece la oportunidad de analizar cuál era el -/  
comportamiento sociológico y el concepto de Ciencia de-/  
tentado por la clase científica ideológicamente adicta -  
al régimen imperante.

La AEPPC celebra su XVI Congreso, ya termina-  
da la guerra, en la ciudad de Zaragoza, a petición del -  
Presidente de la Diputación de esta ciudad, D. Miguel -/  
Allué Salvador, basada en la coincidencia de fechas en-/  
tre la celebración del Congreso y la del Año Santo (59).  
El detalle, ya de por sí bastante significativo, toma -/  
aún mayor relieve al observar que otra de las sociedades/  
científicas de mayor renombre en nuestro país, precisa-/  
mente la RSEFQ, celebra su Congreso de reanudación de -/  
actividades en las mismas fechas y en la misma ciudad. -  
La ciudad de Zaragoza se convierte, entonces, en ese mes

de Diciembre de 1940, en el lugar donde la Ciencia española presenta su manifiesto y proclama donde estima están sus fundamentos y cuales serán sus objetivos. Los actos de Zaragoza, semanas después de la puesta en marcha del CSIC, parecen programados para, con un gran despliegue de prensa (que lo hubo) y con una gran atención de las autoridades políticas, dar a entender a nivel interior e internacional que la Ciencia española se ponía en marcha de nuevo, ya superado el trauma de la guerra, y se aprestaba a vivir una nueva etapa bajo un nuevo régimen. Independientemente de las connotaciones propagandísticas que ésto pueda acarrear, parece evidente la importancia de estos Congresos de Zaragoza en el panorama científico español de la postguerra. En consecuencia, además del estudio que en este apartado se realizará del XVI Congreso del AEPPC, será sometido a un análisis detallado el celebrado simultaneamente por la RSEFQ más adelante.

Como un calco a lo ocurrido en los actos y disposiciones oficiales asociados a la puesta en funcionamiento del CSIC, lo religioso y lo político-ideológico hacen su más pronta aparición en el Congreso de la AEPPC. Ideas harto significativas, como imposibilidad de progreso científico que no vaya sostenido de una profunda unión con la Fe, a la que aquél debe sumisión y pleite-

sía, aparecen claramente reflejadas en la invocación a -  
la Virgen del Pilar efectuada por el Presidente de la -/  
Asociación, D. Luis Marichalar, vizconde de Eza:

" .... hoy inauguran en Zaragoza las fraterna-/  
les entidades española y portuguesa, para cu-  
yas dos naciones impetramos gracia especial -  
en orden a sus destinos, basados en su tradi-  
ción científica, que tanto más excelsa se mos-  
tró cuando mayor unión sostuvo con la Fe cató-  
lica en los días esplendorosos de los clási-/  
cos y de los místicos.

No es nuestra Ciencia, María Inmaculada, ni  
orgullosa ni soberbia; antes, reconocemos mo-  
destamente nuestra ignorancia, hondamente con-  
vencidos de que la Ciencia sin Dios sólo con-  
duce a catástrofes horrendas y a extravíos -/  
irremediables " (60).

Exaltándose en esta misma intervención, el -/  
más claro convencimiento de la identificación entre Cien-  
cia-Religión-Verdad:

" Con estos postulados miramos a la Ciencia/  
como un medio y no como un fin; medio para -/  
elevarnos a la causa última de la existencia,  
cuya discusión nunca temieron los Pontífices/  
de Roma " (61).

Tomando en consideración estas declaraciones/  
y las afirmaciones vertidas en la delimitación de los ob-  
jetivos del CSIC, la línea de pensamiento asimilable a -  
la clase científica española de la postguerra parece ple-  
namente clarificada. No se aspira a la simple no contra-  
dicción entre Ciencia y Religión, sino que se proclama -

la más absoluta interdependencia y concordancia de ambas, dándose, además, una clara subordinación de la primera a la segunda. Posiciones contrarias no parecen ser admitidas. Más adelante, cuando se particularice hacia la --/RSEFQ, habrá ocasión de comprobar si se mantiene en la/ortodoxia de la línea religiosa citada o si presenta alguna desviación respecto a ella.

Volviendo a la AEPPC, y pasando de lo religioso a lo ideológico, la situación desborda todo lo previsible. El desarrollo de la sesión inaugural del Congreso, en relato del entonces Secretario General, D. José M<sup>a</sup> Torroja, reflejada la memoria oficial correspondiente, no/ deja lugar a dudas. Las acotaciones al relato serán salpicadas, pero su interconexión resultará más que evidente en un tronco común donde se mezclarán ideología y propagandismo político.

Así, haciendo referencia a las palabras de bienvenida pronunciadas por el Presidente de la sección local de Zaragoza, se indica:

" Tras de dar a todos la bienvenida, aboga - porque las tareas se realicen en un ambiente/ común de alegría, recordando al Caudillo por/ el esfuerzo que ha realizado y realiza en la/ obra de reconstrucción nacional.

Muchos aplausos coronaron las palabras de/ D. Paulino Savirón, poniendose todos en pie - al entonar la Banda Municipal el himno nacional de Oriamendi " (62).

Tras la intervención posterior del Alcalde de Zaragoza, hace uso de la palabra el Presidente de la - / AEPPC, Sr. Vizconde de Eza, para leer el discurso inaugural. Momento que es reflejado de esta forma en la memoria:

" ....., quien dedicó un breve preámbulo a manifestar su emoción al encontrarse entre congresistas viejos amigos, cuando, por los peligrosos pasados de la guerra, creía que no volvería a verlos, lo que ha sido posible por la protección de Dios y de la Virgen del Pilar.

Leyó, a continuación, la mayor parte de su discurso. Al terminar, la Banda Municipal entonó el himno de Falange y el Ministro de - / Obras Públicas (a la sazón presidente del acto) dió la palabra al Excmo. Sr. Embajador de Portugal " (63).

Tampoco la intervención del Sr. Embajador podía quedar al margen del tono general de la reunión:

" Tiene palabras de emotivo recuerdo para el Congreso de Santander, celebrado en días tan angustiosos, pero en los que se advertía el - espíritu de la España renaciente, por la laboriosidad y el orden que reinaban por doquier en la retaguardia "

" Toca, en esta hora, agradecer, como buen cristiano, los trabajos de este Congreso, confiando que han de superar a los anteriores. Termina con un ¡Viva España!, que es contestado con un ¡Viva Portugal!, siguiendo el himno de la nación hermana " (64).

Pero la culminación de la efervescencia interpretativa de los Sres. de la Banda Municipal, tiene lu-

gar con motivo de las palabras con las que el Ministro, /  
Sr. Peña Boeuf, cierra el acto:

" Recoge el recuerdo que el Embajador ha dedicado al Congreso celebrado en Santander, - / con la cooperación de Portugal, en momentos - difíciles cuando todos estábamos ocupados por los graves problemas de la campaña.

Para evocar su estancia en Portugal en - / días en que tuvo la fortuna de conocer a Oliveira Salazar (cálidos y prolongados aplau-- / sos), hombre tan eminente y compenetrado con / los más altos destinos de su patria. Da la - / bienvenida a la representación de este país y se complace en afirmar que su presencia en el Congreso contribuirá a estrechar, más aún si / cabe, los vínculos de ambos pueblos.

Termina con las siguientes palabras "Queda inaugurado el XVI Congreso de la AEPPC" y con un ¡Viva Portugal!, clamorosamente contesta- / do.

Seguidamente es entonada la Marcha Real Es pañola, escuchada por todos en pie y con el - brazo en alto " (65).

No parece descabellado afirmar que el conteni do ideológico de las declaraciones formuladas con motivo de la fundación del CSIC, queda empequeñecido con el co- rrespondiente a las que acaban de ser expuestas.

La influencia ideológica en los actos oficia- les de las instituciones investigadoras de la postguerra es, como puede verse, total. La actitud de los dirigen- / tes de dichas instituciones no va enfocada hacia una con temporización con el régimen ideológico imperante, ni si quiera hacia una respetuosa y prudente aceptación. Va mu cho más allá; a juzgar por lo expuesto arriba, se inten-

ta articular la serie de actos oficiales correspondientes a la puesta en marcha de las instituciones dedicadas a la investigación, en el seno de un montaje político-propagandístico perfectamente orquestado y programado en base a palpables intereses políticos. Cuando se analice -/ posteriormente el caso particular de la RSEFQ, se intentará ver si en ella se da también este fenómeno.

Una vez hayan transcurrido los años de la postguerra más inmediata, cuando el régimen franquista se ve forzado por la coyuntura exterior a replegarse hacia posiciones ideológicas menos totalitarias, la carga política de las manifestaciones institucionales del ámbito cultural, parece hacerse más selectiva. Se asiste a un proceso en el que los organismos dedicados a la investigación científico-técnica, posiblemente en consonancia con el escaso apoyo económico que, según se vió, recibían en ese momento, van tomando en sus manifestaciones externas un cariz más profesionalizado y apolítico. Las armas ideológicas se dirigen hacia donde, en ese momento, parecen/ sonar los primeros tiros antirégimen: las investigaciones humanísticas.

La línea integrista de la revista Arbor, órgano de expresión del CSIC, empieza a ser contestada por El Escorial y la Revista de Estudios Políticos, medios de expresión en los que toman posiciones personalidades/

generalmente adictas al régimen, pero partidarios de rescatar, en la medida de lo posible, la tradición cultural de la preguerra (Lain, Dámaso Alonso, Zubiri, Ridruejo, / Mariás, etc...). De ahí partirán las primeras fisuras -/ ideológicas del régimen. A esta pugna deben acudir todos los humanistas monolíticos del franquismo para no perder terreno. Tal vez el paradigma más claro de esta peculiar situación lo represente la controversia mantenida entre/ Lain y Calvo Serer a finales de los cuarenta (España como problema .vs. España sin problema). La batalla, planteada como vemos en terrenos humanísticos, parece alejarse paulatinamente de una investigación científico-técnica que empezaba a resentirse de su mala estructuración - económico-administrativa, ya pasado el impulso inicial.

Cuando en 1951, tras diez años en el cargo, - cesa Ibáñez Martín en el Ministerio de Educación, no se/ produce un cambio paralelo en la Secretaría General del/ CSIC, donde Albareda continuará hasta 1966. Tal vez sea/ esta una de las razones por las que la etapa aperturista de Ruíz Giménez transcurre sin pena ni gloria para el -/ CSIC, el cual vive horas bajas presupuestarias en esos - años, como se vió en el apartado anterior, y parece replegarse sobre sí mismo en un anonimato social, que si bien puede ser indicativo de su nula implicación en el contexto de las necesidades nacionales, merma en mucho las po-

sibilidades de ser utilizado propagandísticamente por el poder, al menos de una forma tan explícita como al principio.

La etapa de Rubio, entre la caída de Ruíz Giménez en 1956 y la entrada de Lora en 1962, y la de éste último hasta la entrada de Villar en 1968, caracterizadas en lo político, respectivamente, por la progresiva desideologización y la tecnocracia, son también propias a un repliegue de la investigación científico-técnica a sus labores típicas, dejando de lado su proyección ideológico-política más allá de lo normalmente previsible. Ya por esta época es cuando se produce el "boom" estudiantil con el fuerte ensanchamiento de la pirámide educativa, lo cual acabará provocando, años más tarde la afluencia hacia los puestos de trabajo de la investigación científica de jóvenes investigadores con un mayor nivel de exigencias profesionales y una actitud ideológica mucho más crítica.

Coincidiendo con la última fase, correspondiente a la estancia en el Ministerio de J. L. Villar Palasí, prácticamente la última, dado que dura hasta 1973, la situación en la investigación parece hacerse bastante más conflictiva. Los jóvenes investigadores, y algunos de los veteranos, comienzan a hacer sentir su voz y a denunciar los problemas y contradicciones de la investiga-

ción científica en nuestro país. Al final de ese período el CSIC vuelve a ser noticia en los medios de difusión, pero la causa de ello ha girado ciento ochenta grados -/ con respecto a la postguerra. Ahora se ven obligados a - informar de las huelgas y sentadas de investigadores a - principios de 1973, en claro proceso reivindicativo.

En resumen, la actividad ideológica imbrica- / da a la investigación parece haber atravesado tres fases bien delimitadas. La primera, correspondiente a la época de postguerra, en la que se asiste a una diáfana manipulación política de la labor investigadora a nivel institucional. En segundo lugar, hasta finales de los sesenta, una época de transición. Dándose, finalmente, una nueva- / proyección, aunque de signo inverso, hacia el terreno -/ ideológico-político, llevada por determinados grupos de / investigadores que, de una forma más o menos velada en - el seno de unas reivindicaciones profesionales, presen- / tan actitud crítica hacia el estado de cosas imperante - en la investigación y fuera de ella.

## 2.2. La RSEFQ en el contexto de la postguerra

Iniciamos, bajo este epígrafe, un nuevo subcapítulo, cuyo principal objetivo es el clarificar cuál -/ fue el comportamiento institucional y sociológico de la/ Sociedad en el marco general de la postguerra. Al objeto de evitar posibles confusiones conviene puntualizar algunas cuestiones antes de entrar en el desarrollo del te-/ma. La primera de ellas sería referida al propio título, aquí el término postguerra debe entenderse en un sentido más ámplio que el de los años inmediatos a la guerra, dado que serán aportados datos de la Sociedad referidos a/ toda la década de los cincuenta e incluso algunos de - / principios de los sesenta. Sin embargo, la mayor parte - del bagaje documental hará alusión a los años cuarenta,/ utilizándose los datos correspondientes a las fechas posteriores, sobre todo, para apuntalar lo que anteriormente se haya afirmado con relación a los primeros. Es de - esperar que, con ello, se consiga una panorámica suficientemente representativa de la acción de la Sociedad, no - sólo en la postguerra inmediata, sino también del modo - en que dicha acción influyó sobre la llevada a cabo en - años posteriores.

El estudio a realizar se desarrollará a lo -/ largo de tres apartados claramente diferenciados. En el - primero de ellos, se efectuará un breve análisis del prog

ceso de nueva institucionalización que ha de sufrir la Sociedad una vez acabada la guerra civil y del acto más/significativo que tiene lugar a continuación, la depuración de socios. En segundo lugar, será abordada la cuestión de delimitar cuáles fueron los objetivos más importantes, a corto, medio y largo plazo, de las primeras -/juntas directivas, aspecto éste que puede tener una im-/portancia capital para entender la evolución histórica -de la Sociedad y su interconexión con la dinámica histórica general del país. Finalmente, en tercer lugar, se -tratará de dilucidar mediante el último apartado tanto -el grado de cumplimiento y rectificación a que son sometidos los objetivos iniciales, como los cambios de pauta que puedan observarse en el comportamiento institucional de la Sociedad, hasta ya entrados los años sesenta.

#### 2.2.1. Reanudación de actividades tras la guerra civil

Si bien la Sociedad existía como tal desde -/1903 y había alcanzado un prestigio indudable dentro de -las instituciones científicas españolas, el nuevo ordena/miento legal consecuente a la victoria franquista en la/guerra, la colocaba, en principio, en la necesidad imperiosa de iniciar un nuevo proceso de institucionaliza--/ción. Dicho proceso sería puesto en marcha de forma inme/diata y con éxito fulminante; pero, desgraciadamente, el

reconocimiento oficial conllevó la proyección sobre la -  
Sociedad del aparato represor de las depuraciones políti-  
cas.

#### 2.2.1.1. Reinstitutionalización

Una vez finalizada la guerra civil española, -  
el nueve de Junio de 1939, se celebra una reunión en el -  
Aula de Química de la Universidad Central por la que va-  
rios catedráticos y profesores intentan volver a poner -  
en funcionamiento la RSEFQ. Es nombrado presidente inte-  
rino de la misma D. Luis Bermejo y vicepresidentes D. -/  
Salvador Velayos y D. Angel del Campo, actuando como se-  
cretario D. Julio Palacios. Esta provisional junta direc-  
tiva se dirige de inmediato al Ministro de Educación, al  
objeto de instarle a tomar las medidas precisas para con-  
seguir el reconocimiento oficial de la Sociedad dentro -  
del nuevo orden legal vigente.

La nueva institucionalización de la Sociedad/  
no encuentra obstáculos iniciales, si bien, amparándose/  
en razones de operatividad y provisionalidad, la junta -  
anterior es sustituida por otra impuesta mediante orden/  
ministerial. Este hecho, puede dar idea de la importan-/  
cia que el primer gobierno franquista otorga a la posi-/  
ble influencia que la Sociedad pueda tener en el contex-  
to general de la investigación científica española.

En esta nueva junta es mantenido en la presidencia D. Luis Bermejo, siendo vicepresidentes D. Julio/ Palacios y D. Antonio Rius, tesorero D. Ceferino López-/ -Sánchez AVECILLA, bibliotecario D. Ramón Portillo, voca- les, los señores Alvareda Herrera, Gómez Aranda, Foz Ga- lluza, Jalón Alba, Izquierdo Croselles y de Blas Alvarez, actuando a su vez los señores Sellés Martí y Rios Purón/ como secretarios y los señores Burriel Martí y Biel Luce- na como vicesecretarios.

Esta nueva junta, que el MEN comunicó a la So- ciedad el 25 de Octubre de 1939, es renovada de nuevo -/ mediante Orden Ministerial, fechada el 6 de Junio de - / 1940 y publicada en el B.O.E. del 13 del mismo mes, ha- ciéndose constar posteriormente en declaraciones oficia- les de la Sociedad el hecho de no existir la más mínima/ solución de continuidad entre ambas juntas "... por ser idéntico su espíritu, uniforme su gestión y constante la prestación personal de la mayoría de sus miembros" (66).

Las injerencias gubernamentales relativas al/ nombramiento de Juntas Directivas se prolongarán durante algunos años más, denotando así una clara intención de - acaparar los resortes básicos del funcionamiento institu- cional de la Sociedad. Más adelante, habrá ocasión de -/ volver sobre esta cuestión con más detenimiento.

La primera junta directiva oficial toma pose-

sión el 10 de Noviembre de 1939, aprestándose de inmediato a establecer contacto con antiguos miembros, reorde-/nar el régimen de funcionamiento interno y reanudar to-/das las manifestaciones científicas de la Sociedad, des-tacando en este campo la reaparición de los Anales y la/celebración de la primera reunión científica el 4 de Di-ciembre de 1939, fecha que puede ser considerada, a todos los efectos, como la de puesta en funcionamiento de la -Sociedad a nivel institucional y científico en el tiempo de la postguerra.

La normalización de la vida de la Sociedad allanza pronto cotas considerables. En Mayo de 1940 anun-cia el Presidente la publicación del primer número de -/los Anales y el reestablecimiento de la subvención del -MEN; en Diciembre de ese mismo año se lleva a cabo, en -Zaragoza, la primera reunión de carácter nacional de las que tienen lugar tras la guerra. Entre 1940 y 1945, nor-malizan sus actividades las secciones locales de Barcelona, Sevilla, Valencia, Oviedo y Granada, creadas en los/años 1928, 1929 y 1930. Aún en plena postguerra tiene lu-gar la creación de nuevas secciones locales, Zaragoza -/(1945), Valladolid (1946) y Santiago (1948). El paréntesis de la guerra civil queda, por tanto, a niveles técnico-administrativos, rápidamente cerrado en lo que respecta al normal funcionamiento de la Sociedad.

#### 2.2.1.2. Depuración

La ola represiva que se extiende a todos los ámbitos de la vida española, una vez finalizado el conflicto armado, tiene un adecuado reflejo en la Sociedad, donde se manifiesta bajo la forma de una implacable depuración.

El evento no se hace esperar. En una de las primeras reuniones preparatorias, antes aún de estar constituida oficialmente la primera junta directiva, uno de los asistentes, el Sr. Sellés, pide permiso al Sr. Presidente para dar lectura a un escrito "de tanta importancia a su juicio, que el resto de la sesión y el funcionamiento general de la Sociedad pueden verse alterados por su contenido." Con la aquiescencia presidencial, se da entonces lectura al siguiente comunicado:

" Ilmo. Sr. Presidente de la RSEFQ:

Los que suscriben, miembros de esta Real Sociedad, tienen el honor de exponer a V. I. lo siguiente:

Teniendo en cuenta el carácter semioficial de esta Sociedad, las subvenciones que recibe de distintos ministerios y el ejemplo dado en sociedades análogas, a V. I., como Presidente, se propone que vea el modo oficial de conseguir que esta Real Sociedad sea depurada siguiendo las normas que han venido aplicándose en todos los demás organismos oficiales y semioficiales. Y, mientras ésto se realiza, solicitan a V. I. se suspendan las reuniones normales de la Sociedad, así como el ingreso de nuevos socios, estimando los que suscriben que este acuerdo no sólomente será bien acogido

do por las autoridades, sino que además serán dadas las mayores facilidades para la urgente resolución del mismo.

Dios guarde a España y a V.I. muchos años. -/  
Madrid, 2 de Octubre, 1939. Año de la Victoria " (67).

Son firmantes de este escrito los Sres. Se--/  
llés, Reyes, de Blas, Santos Ruíz, Casares (D. Román), -  
Gómez Aranda, González Barredo, Gullón, Sorón, Díaz de -  
Rada y Albareda.

Con esta petición, la vía a más contundente -  
depuración queda explícitamente abierta. La posible espe-  
ranza de que, dado el carácter esencialmente científico/  
de la Sociedad, se hubiera producido en el seno de ésta/  
un giro benevolente hacia aquellas personas que, sin es-  
tar políticamente alineadas con el bando vencedor, hubie-  
ran demostrado sobradamente su competencia como investi-  
gadores científicos, es truncada antes de nacer.

En base al escrito presentado, queda estable-  
cido con toda certeza el hecho de ser la misma Sociedad/  
quien pide expresamente su propia depuración, sin que -/  
desde un punto de vista oficial sea achacable esta res-/  
ponsabilidad a instancias gubernamentales, dado que, se-  
gún se indicó anteriormente, la Junta Directiva actuante  
aún no tenía confirmado su nombramiento a nivel ministe-  
rial.

La petición es tomada de inmediato en considere

ración, llevándose a cabo tal y como en ella se formula la paralización provisional de las reuniones de la Sociedad. Estas no se reanudan hasta el 4 de Diciembre de - / 1936, fecha en la que tiene lugar la proclamación de la primera Junta Directiva oficial, la cual, como era fácil suponer dada su composición, da cumplida satisfacción a las intenciones depuradoras proponiendo en el primer acto de su mandato las normas por las que habrá de regirse la depuración de la Sociedad.

Esta normativa, aprobada de inmediato por los asistentes, consta de tres únicos puntos:

- " 1º .- Quedan dados de baja todos aquellos miembros de la Sociedad que hayan merecido o merezcan sanción de los Tribunales de Justicia por antecedentes o hechos que guarden relación con el Glorioso Movimiento Nacional.
- 2º .- Hasta la publicación de la lista definitiva de miembros de la Real Sociedad, y para tomar parte activa en la misma, será condición precisa no hallarse comprendido en ninguno de -/ los casos que determina la Ley de Responsabilidades Políticas.
- 3º .- Continúan perteneciendo a la Real Sociedad, - en la misma forma de siempre, las entidades - oficiales o las privadas de carácter comer--/ cial, industrial o docente, que pertenecían a ella con anterioridad al Glorioso Movimiento.

La segunda de estas normas se considerará vigente también para los nuevos socios, hasta su admisión definitiva: " (68)

Si la normativa a aplicar es, como se ha vis-

to, taxativamente clara, no menos claras resultan las razones que impulsan a unos miembros a proponerla y a --/ otros a aceptarla. Así, en la primera memoria presentada por la Junta Directiva se reafirma abiertamente "la necesidad e importancia de la depuración efectuada", dando como razón esencial para ello:

" .... el mantener la unidad en la Real Sociedad y evitar que la amplia difusión de sus sesiones científicas y de los Anales sirva de pedestal a nocivas ideologías " (69)

Desde el punto de vista de la letra de la ley, la situación no deja lugar a dudas, la Sociedad solicita su propia depuración por motivos exclusivamente ideológico-políticos. Cabría, no obstante, la duda razonable de/ si a la hora de aplicar la ley se procuro aminorar la severidad de su contenido, recurriendo en unos casos a la/ benevolencia y en otros al pragmatismo para, de esa forma, intentar traumatizar lo menos posible el bagaje investigador heredado de la preguerra. Es este uno de los/ puntos que intentaremos elucidar en el presente trabajo.

Será prácticamente imposible dar una idea - / clara sobre como afecto la depuración a la Sociedad, desde un punto de vista cuantitativo. El único Registro Oficial de Socios existente en la actualidad esta abierto - en 1966. Los datos contenidos en él y referidos a los -/

años de la postguerra son entonces muy poco fiables, no/ existiendo para ellos ninguna fuente digna de crédito. - Si en algún momento la hubo, no es conservada.

Pese a esta importante dificultad se intentará dar al menos una evaluación cualitativa de los efectos de la depuración. Ello será posible al analizar comparativamente las listas de grandes productores científicos para antes y después de la guerra, y al contrastar los temas generales de investigación, puestos en marcha/ en una y otra época. Ambos apartados, que más adelante se tratarán, ofrecerán conclusiones muy ilustrativas y de notable importancia.

En tanto no se entra en los análisis señalados en el párrafo anterior, y al objeto de poder formar una primera impresión sobre las consecuencias de las depuraciones efectuadas en la postguerra, no ya en la Sociedad, sino en el conjunto de la Ciencia española, cabe referirse a conclusiones elaboradas por otros investigadores de este tema. El hecho de que el ámbito de estas investigaciones no sea exclusivamente el de la Física, les da además un carácter de globalidad muy interesante/ dada la escasez de trabajos referidos a esta cuestión:

" Puesto que los trabajos escritos suelen sobre vivir a los acontecimientos, es posible que los trabajos de los investigadores que murieron antes de 1939 pudiera influir en la ac--/

tual generación de científicos a pesar del - / efecto destructor y del vacío que la guerra ci- / vil produjo en la comunidad de científicos es- / pañoles. El contacto con estos trabajos sería / un modo de transmitir la herencia científica - / de España, y este es un aspecto importante en / la motivación de los jóvenes investigadores. - / Por desgracia, según las respuestas que obtuvi- / mos, sociológicamente no han tenido en general / influjo alguno. El 77% de los investigadores - / españoles encuestados contestaron que los tra- / bajos científicos de los investigadores españo- / les que murieron antes de la guerra civil no - / habían tenido prácticamente influjo alguno (so- / bre ellos) en ningún sentido (.....). Los - / matemáticos (88%) y químicos (87%), según su - / propio testimonio son los menos influenciados por / los trabajos científicos de ese pasado. El - / 76% de los físicos y el 64% de los biólogos y / biomédicos por su parte declararon no haber re- / cibido el influjo de los trabajos de los inves- / tigadores españoles anteriores a 1939 (..... / .). Podemos afirmar en general que los traba- / jos de los investigadores anteriores a la gue- / rra civil han hecho muy poco impacto en la ac- / tual generación de científicos españoles (19%) / y poquísimos influjo en su vocación y motiva- / ción. Los investigadores españoles forman, - / pues, un grupo desvinculado, en general, del - / pasado. De hecho no forman parte de un contí- / nuo; aquí se encuentran también aislados " - / (70).

Aunque algo de su enfoque se aparte del tema - / que nos incumbe, la cita es lo suficientemente expresiva / como para inducir una primera impresión claramente negati- / va en torno a las posibles consecuencias que puedan deri- / varse de la depuración de la Sociedad. En definitiva, y - / en concordancia con lo dicho al principio, la ola represí- / va de la postguerra no pasó de largo por la Sociedad, con- / trariamente, podemos decir que la afectó de lleno, intro-

duciendo en ella un importante obstáculo extracientífico/ del que, en principio, y a juzgar por lo expuesto hasta / ahora, no cabe esperar sino influencias hondamente negativas.

### 2.2.2. Objetivos iniciales de la RSEFQ

A la hora de efectuar una delimitación de lo - que fueron los objetivos iniciales de la Sociedad, parece procedente clasificarlos en dos grandes grupos, los - objetivos de tipo científico (tendientes todos ellos a la consecución de una buena producción científica tanto -/ cuantitativa como cualitativamente y darle adecuada difu sión) y los de tipo social (tendientes a articular la in- vestigación científica en los engranajes de la estructu- ra socio-económico-política, que en ese momento se inten ta establecer). Objetivos de ambas clases pueden ser in- feridos, con profusión, de las declaraciones oficiales - de la Sociedad en los primeros años de la postguerra, y/ ya con más dificultad, en años posteriores.

Cronológicamente, cabe distinguir tres etapas en la proclamación de objetivos por parte de la Sociedad. Una primera, en la que de una forma dispersa, a través - de los contenidos de las actas correspondientes a las se siones científicas, van estableciéndose una serie de - / acuerdos que conforman un esquema algo deslavazado de ob

jetivos partida. Una segunda, que tiene lugar durante la celebración de la III Reunión Nacional de Zaragoza, en la que se asiste a una concreción y clarificación de lo que será el cuerpo básico de los objetivos de la Sociedad, los cuales pueden ser inferidos claramente de los discursos y declaraciones oficiales que allí se realizan. Finalmente, una tercera etapa, que cronológicamente se extendería al resto de la época estudiada, de seguimiento y reconsideración de los objetivos establecidos en la segunda.

En aras de una mayor claridad expositiva, para el análisis que sigue a continuación utilizaremos esta línea cronológica.

#### 2.2.2.1. Primeras declaraciones oficiales

Del contenido correspondiente a las actas de las sesiones científicas, llevadas a cabo antes de la reunión de Zaragoza, se desprenden algunos objetivos de muy diversa índole.

De lo expuesto en el apartado dedicado a la depuración puede inferirse una clara intención de marginar de la investigación científica a toda persona "non grata" desde el punto de vista político, lo cual parece dirigido a una ulterior capitalización propagandística de los logros obtenidos.

Muy pronto es, asimismo, manifestada en la So  
ciedad la idea de borrar todo vestigio de conexión con -  
 el pasado e inaugurar una etapa totalmente autoconsistente  
 te, ésto se manifiesta hasta en los detalles más púramente  
 te técnicos, como lo prueba uno de los acuerdos adopta-/  
 dos en 1940:

" .... considerar nulos los números publicados/  
 desde el 335 (Julio de 1936) cambiando adecuada  
 damente la numeración de los que se publiquen  
 a partir de ese momento. Se pretende con ésto  
 entrar en una nueva época de la Real Sociedad"  
 (71).

En línea con lo anterior, la Sociedad busca -  
 el conseguir una orientación institucional distinta de -  
 las seguidas hasta entonces, no tardando en obtener un -  
 respaldo oficial en este terreno mediante el cual consi-  
 gue su incorporación al recientemente creado CSIC:

" El Secretario lee una comunicación de la Comisi  
 sión Permanente del CSIC, trasladando el acuerdo  
 do de considerar la Real Sociedad incorporada  
 a dicho alto Organismo, debiendo publicarse -  
 los Anales juntamente como órgano de la RSEFQ  
 y de los Institutos "Alonso Barba" y "Alonso/  
 Santa Cruz" " (72).

En esta nueva etapa que la Sociedad pretende-  
 iniciar, se aprecia una clara intención por parte de sus  
 dirigentes de recabar ayuda y estrechar relaciones de inter  
 intercambio, de forma casi exclusiva, con los países alia-

dos del bando vencedor de la guerra civil:

" El Secretario participa que por intermedio de la Real Embajada de Italia, donde hemos encontrado tantas facilidades que todo agradecimiento es pequeño, se ha establecido un nuevo intercambio con nuevas revistas científicas - y técnicas italianas. Una gestión semejante - esperamos realizar cerca de la Embajada del Imperio Alemán, donde también esperamos la -/ más favorable acogida" (73).

No hay constancia sobre intentos de intercambios científicos con otros países. Es posible que la situación internacional de entonces los hiciera imposibles, pero este acercamiento monográfico hacia Alemania e Italia, junto con la política autárquica que se desarrollará más adelante, tendrán importantes consecuencias en el enfoque de las grandes áreas de investigación desarrolladas en la Sociedad, consecuencias éstas, que no siempre/ serán positivas.

El aspecto puramente político no está ausente en las relaciones de intercambio científico. Así, pueden encontrarse apasionadas alusiones al modelo de investigación alemán en actos protocolarios (74), y declaraciones de Socios de Honor a investigadores italianos de clara - significación política, como el profesor de la Universidad de Roma, Guido Rovesti, del que se dice en la memo- / ria justificativa del nombramiento:

" .... autor de numerosos e importantes trabajos y gran amigo de España, fue condecorado - por el Gobierno del ilustre Gral. Primo de -/

Rivera y pertenece actualmente a la Falange - Española Tradicionalista de Roma " (75).

En otro orden de cosas, son de señalar algunos propósitos iniciales altamente loables de la primera Junta Directiva, como serían el abrir inmediatamente con curso para la concesión de la beca Ramón y Cajal, prevista para el curso 36-37, desdoblándola en dos y adjudicándola a dos investigadores de provincias (Sres. García y García y García Vicente) para fomentar la descentralización de la actividad investigadora, y el intentar proyectar la Sociedad hacia los INEM mediante la captación de socios entre catedráticos y directores de éstos.

Puede observarse, también, un claro intento - por parte de la Sociedad, de imbricar los ámbitos científico y religioso a todos los niveles, desde los metodológicos a los puramente protocolarios:

" El presidente propone que se establezca el intercambio con la Revista Razón y Fe, que si bien no está especialmente dedicada a las ciencias físicas, no por ello deja de tener interés grandísimo para quienes laboran en los campos de la Física y de la Química, pues debemos considerar como fin primordial de nuestras investigaciones la hermandad entre Ciencia y Fe " (76).

O bien las fechas elegidas para la celebración de la primera reunión de carácter nacional; el cual se hace coincidir, expresamente, con la celebración del XIX Centenario de Nuestra Señora del Pilar.

Finalmente, es de señalar un primer intento - de aproximación entre la investigación y las necesidades reales del país; si bien, conviene hacer constar que ni/siquiera objetivos tan loables como éste quedan al mar-/gen del enfoque ideológico o propagandístico observado - en varios de los anteriores. Baste avalar la anterior -/afirmación el hacer algunas consideraciones sobre la - /elección del científico español A. Barba (s. XVII), como el más adecuado para serle concedido homenaje en la reunión de Zaragoza y dar su nombre a uno de los Institutos del CSIC.

Tras ser encontradas en acta opiniones como - la siguiente:

" El presidente expresa la necesidad de puntualizar los detalles del acto homenaje en honor de Alonso Barba, para que tenga el realce que los méritos de dicho sabio español reclaman,/ y en quien concurren circunstancias que le hacen más acreedor que otros a que le sea dedicado un recuerdo solemne " (77).

Unas fechas más atrás quedan perfectamente -/clarificadas estas circunstancias tan excepcionales:

" El Sr. Guzmán presenta una proposición para - que nuestra Real Sociedad publique íntegramente dos papeles referentes a A. Barba, que se encuentran en la Academia de la Historia en - Papeles de Jesuítas, 187, nº 3 y 5. Este último, copia de un original firmado por Barba en 1661, en el cual se ocupa del beneficio del - oro que tienen las escorias antiguas de minerales y del que se encuentra en el metal blan

quillo (escoria antigua).

Añade el Sr. Guzmán que, con toda seguridad, verían con agrado España y su Caudillo - que se acelerase el conocimiento de los trabajos de A. Barba para el beneficio de minerales con pequeñas cantidades de oro; pues quizá en ellos se encuentren ideas ya olvidadas, pero que puedan servir de fundamento a métodos de explotación en la actualidad.

El Presidente acoge con satisfacción la propuesta del Sr. Guzmán y ofrece dirigirse - como Presidente de la Real Sociedad, y si - fuera preciso como decano de la Facultad de Ciencias, a la Real Academia de la Historia, solicitando facilidades al respecto. Al mismo tiempo, exhorta a los investigadores a que se ocupen del problema del beneficio de minerales pobres en oro por la gran importancia que su resolución tendría en los presentes momentos " (78).

La lectura entre líneas resulta más que evidente. No precisándose ni siquiera este esfuerzo para comprender el razonamiento que ofrecen los Sres. J. M. Otero y C. Costi, al objeto de justificar algunas de sus investigaciones sobre un instrumento medidor de la dismi-  
nución de la agudeza visual.

" .... en ciertas regiones de España, han quedado, como triste herencia de la dominación roja y a consecuencia de la falta de alimentación, procesos acusados de avitaminosis, caracterizados, entre otros muchos trastornos orgánicos, por la ambilopía que producen " - (79).

Con estas últimas apreciaciones consideraremos cerrada la recapitulación sobre los objetivos inicia-

les de la Sociedad. Aparte de los comentarios ya efectuados, cuando a raíz de la celebración de la III Reunión - Nacional estos objetivos sean reconsiderados bajo un aspecto más uniforme, se estará en disposición de emitir - un juicio crítico en torno a los mismos, aunque resulte/ ya innegable su enorme carga ideológico-política, que -/ prevalece en varias ocasiones sobre los aspectos científico-técnicos.

#### 2.2.2.2. La reunión de Zaragoza

En los días comprendidos entre el 18 y 21 de Diciembre de 1940, año y medio después de finalizar la - guerra civil, celebra la Sociedad su tercera reunión de/ carácter nacional, primera de una larga serie, iniciada/ tras la guerra, que se prolonga hasta nuestros días.

La reunión, como ya se dijo, tiene lugar en - Zaragoza, coincidiendo con el XIX Centenario de Nuestra/ Señora del Pilar y con el III Congreso de la Asociación/ Española Para el Progreso de las Ciencias, acto del que/ anteriormente se dió cumplida referencia. La elección de estas fechas es justificada, oficialmente, por un doble/ motivo; de un lado, el deseo de unirse al homenaje a la - Virgen del Pilar, y de otro, el hecho de que gran número de miembros de la Sociedad, pertenecían a ambas asociaciones científicas, según es reflejado en el acta de la sesión donde se toma la decisión definitiva a este respecto.

Si, desde un punto de vista interior a la Sociedad, esta reunión supone el fin de la etapa de provisionalidad funcional y la clarificación definitiva de lo que serán sus objetivos básicos a medio y largo plazo, - desde el punto de vista exterior a la misma, la reunión/ representa la total implicación de la Sociedad en el espectacular montaje realizado, a nivel estatal, para la puesta en marcha de las instituciones dedicadas a la investigación científica en el marco del nuevo régimen político instaurado.

Independientemente de los actos que, de forma conjunta, se realizan con la Asociación Española Para el Progreso de las Ciencias, la Sociedad lleva a cabo durante los cuatro días de reunión, un total de cinco sesiones. Una primera, de apertura, en la que la Directiva -/ presenta la Memoria anual; otras dos, de contenido exclusivamente científico, una de homenaje a Alonso Barba y - otra de clausura, en la que tiene lugar el discurso pronunciado por el Rector de la Universidad de Zaragoza, D. Gonzálo Calamita, sobre el tema "Enseñanzas de la guerra", el cual es de clara estructura programática. Toda/ la información referente a esta Reunión Nacional de la - Sociedad, será extraída de la reseña oficial de la misma publicada en los Anales, y de las actas de las sesiones/ anteriormente citadas.

Como se desprende del estudio de estas fuentes, la amplia gama de objetivos esparcida de forma casi aleatoria a lo largo de las actas de las primeras sesiones, es aquí refundida, reafirmada y potenciada. Los objetivos aparecen así bajo la forma de una declaración de intenciones, más o menos explícita, pero avalada por la enorme solemnidad del acto y la trascendencia que los directivos de la Sociedad reconocen a la reunión de Zaragoza, dándole, como más adelante habrá ocasión de comprobar, la dimensión de punto de arranque definitivo para esa nueva etapa que anhelan construir.

Al objeto de conseguir una mejor visión global del "Corpus" básico de objetivos, efectuaremos una clasificación temática de los mismos a través de diversos apartados:

- a) Se insiste en la necesidad de enmarcar a la Ciencia en un plano de armonía preestablecida con la Fe, lo cual queda claramente reflejado en la toma de postura que puede observarse en la Memoria anual sobre cuál será la actitud de la Sociedad ante los resultados de investigaciones, que puedan atentar contra las verdades reveladas:

" .... nuestra Sociedad se mantendrá intransigente en lo esencial y ampliamente libe-

ral en aquello que el Señor dejó a las disputas de los hombres " (80).

- b) Se reafirma la necesidad de estrechar relaciones científicas con Alemania e Italia sin que se muestren aún inquietudes de hacer lo mismo con países políticamente menos afines:

" Nuestras relaciones con las entidades de Alemania e Italia son cordialísimas y debemos -/ hacer público testimonio de nuestra gratitud/ a los países amigos por la ayuda que nos prestan, estableciendo constantes intercambios y/ dedicándonos valiosos donativos de volúmenes, ... " (81).

- c) Se exalta el papel de la investigación científica como elemento esencial en el proceso de industrialización del país, proceso que es estimado imprescindible, a la vez que se critica ferózmente la orientación seguida en este terreno por los gobernantes de la preguerra, y/ aún la de los propios investigadores científicos de esta época:

" .... porque España y su porvenir están por encima de elucubraciones científicas sin más carácter que comprobar hechos conocidos, rectificar la enésima cifra decimal de una constante física o química, que resuelve poco, y se halla muy necesitada, en cambio, de investigaciones científicas que puedan traducirse en realidades, que eleven su nivel material, sin lo cual seguirá viviendo artificialmente, - / asfixiada o mediatizada por naciones que, me-

nos ricas en productos naturales, han sabido/ utilizar sus investigaciones científicas en - un sentido utilitario, no por ello menos científico, que les da una independencia que nosotros no gozamos " (82).

O las también afirmaciones del Dr. Calamita:

" Nuestra guerra ha demostrado la insuficiencia nacional de las más elementales industrias necesarias, por su escasa producción y su situación topográfica. No obstante, hallarse en poder de los enemigos de Dios y de la Patria, - las principales entidades productoras de materias precisas para la guerra, sin el auxilio de las naciones cómplices de los Frentes Populares no hubieran podido sostenerlas. Sin la incapacidad técnica de la intelectualidad roja, algo hubieran podido intensificar la producción, pero..., afortunadamente para la España Nacional, su rotundo fracaso nos compensó en gran parte de la carencia de las instalaciones que ellos poseían " (83).

d) Se resalta la necesidad de implicar la investigación científica en la organización de la Defensa Nacional, siendo a este respecto interesantes nuevas acotaciones al discurso del - Sr. Calamita:

" La Santa Guerra de Liberación ha demostrado - que España no obstante ser exportadora de materias primas, se ve obligada a importar elementos que podemos producir y que por abulia, mala orientación o móviles políticos, o no lo hacemos o está distribuida su fabricación en/ forma tan poco estratégica, que una guerra exterior, con puntos fácilmente vulnerables, y - en un conflicto interno, deja indefensas las restantes regiones " (84).

" Por eso, cuanto más civilizado es un país, -/  
 más necesitado se encuentra de hallarse prepa-  
 rado para la guerra, y es tanto más fuerte y/  
 más temido cuanto más potente es su organiza-  
 ción industrial y mejores sus medios combati-  
 vos " (85).

e) Se contrae el compromiso formal de iniciar -/  
 una nueva época en la Sociedad, llena de bri-  
 llantez y superadora de los errores anterio-/  
 res, a la vez que se afirma explícitamente es-  
 tar en condiciones iniciales óptimas para - /  
 ello, tanto materiales como espirituales: Es-  
 ta aseveración puede basarse en distintas de-  
 claraciones oficiales. Así, en la Memoria - /  
 anual se indica:

" ... . Cuando no sólo los beligerantes, sino -  
 también algunos países neutrales, ven suspendi-  
 da la publicación de determinadas revistas -/  
 científicas, la nuestra adquiere de día en -/  
 día mayor desarrollo, pese a las circunstan-/  
 cias de la postguerra y de la presente lucha.  
 Empieza a trabajarse en los laboratorios de -  
 España con fe en el porvenir y la mirada en -  
 grandes ideales. Esta es nuestra mayor satis-  
 facción " (86).

Y más adelante, refiriéndose a la situación -  
 económica, llega a decirse:

" La situación económica es satisfactoria. Se -  
 ha logrado regularizar las cuentas enlazándo-  
 las con las anteriores al Glorioso Alzamien-/  
 to, y sin disminuir el fondo de reserva ni -/  
 elevar las cuotas, hemos hecho frente a todos

los gastos, a pesar de la elevación del índice general de los precios " (87).

Este desafortunado optimismo, ante el cual cabría interpretar que la Sociedad fue un auténtico oasis dentro de la indigencia material y económica que se dejaba sentir en todo el país, vuelve a manifestarse con toda claridad en la reseña oficial publicada en los Anales:

" .... la Sociedad, no obstante la desdichada herencia roja y las dificultades de la postguerra, agravadas por el actual conflicto internacional, ha logrado rehacerse por completo en todos los aspectos y se encuentra ya en situación halagüeña y con vitalidad prometedora de un espléndido porvenir " (88).

Finalizando así esta reseña:

" En suma, la Real Sociedad Española de Física y Química, ha mostrado en esta III Reunión, celebrada en plena postguerra, que su vida está normalizada y sólidamente asentada sobre bases y criterios netamente establecidos y que, al amparo del CSIC, se halla en condiciones de desplegar una actividad cada vez más fecunda en servicio de la Patria " (89).

Las palabras son claras. El tono utilizado no es de recatada esperanza, sino de firme compromiso. Las secuelas de la guerra no parecen ya sino historia olvidada, las dificultades económicas son mínimas, en algunos aspectos se está ya a "nivel europeo" y el porvenir es espléndido. No será de falta de fe e ilusión de lo que

pueda acusarse a los dirigentes de la Sociedad.

Tal vez el último párrafo de la reseña oficial, arriba citado, muestre en una de sus afirmaciones, con meridiana claridad, el significado concreto que tiene la Reunión de Zaragoza en la historia particular de la Sociedad. Al afirmarse allí que "la vida de la Sociedad está normalizada y sólidamente asentada sobre bases y criterios netamente establecidos", parece querer indicarse tanto que la etapa de reorganización material de la Sociedad ha tocado a su fin, como que ha sido aprovechada la reunión para explicitar los que se consideran como objetivos más importantes. El hecho de que también se indique más adelante "al amparo del CSIC se halla en condiciones (la Sociedad) de desplegar una labor cada vez más fecunda" parece, asimismo, catalogar a esta reunión como la de solemne puesta en marcha de la labor investigadora de la Sociedad. Son, por tanto, estas y otras afirmaciones similares de los propios directivos las que avalan el importante significado de esta primera Reunión Nacional de la postguerra. Parece lógico considerar entonces que estamos situados cronológicamente en el momento preciso para efectuar un primer balance de los objetivos básicos proclamados como tales por la Sociedad.

Como es natural, todo balance ha de estructurarse en base a la discriminación entre los aspectos positivos y los negativos. En esta línea de trabajo, comen

zaremos con la enumeración de los objetivos básicos de -  
partida considerados por nuestra parte claramente positi  
vos:

- a) Creación de incentivos a la investigación, co  
mo la beca Ramón y Cajal, y una disposición -  
inicial favorable hacia la descentralización/  
de la actividad investigadora.
- b) Mantener una interrelación permanente e insti  
tucional con el que se presume ha de ser el -  
organismo de máxima importancia en el marco -  
de la investigación científica: el CSIC.
- c) Conectar la investigación con las necesidades  
reales del país, dando entre éstas especial -  
importancia a las relativas a la mejora y op-  
timización de la industria nacional.
- d) Conseguir, en general, una etapa de máxima -/  
brillantez en la historia particular de la So  
ciudad.

Estimándolos como lo que en realidad son, in-  
tenciones de partida, todos estos objetivos son incontes  
tables. Aparte de ser en sí mismos loables uno a uno in-  
dividualmente, forman un sistema coherente como un análi  
sis rápido pone inmediatamente de manifiesto. De un lado  
se propugna un cierto grado de descentralización, pero -

ello no va en detrimento de canalizar buena parte de la actividad a través de un organismo que se encargue de vertebrar, a nivel nacional, el conjunto de la investigación y coordine su posterior proyección hacia las necesidades más importantes del país. Como es natural, a lo largo del presente trabajo, se realizará una labor de seguimiento sobre el cumplimiento de estos objetivos a la hora de llevarlos del papel a la realidad.

Pasando a la parte negativa del balance, incluiremos en ella aquellos objetivos considerados no ya discutibles sino, a nuestro juicio, claramente rechazables ya desde su misma formulación:

- a) Deseo de implicar los sentimientos religiosos en el campo de la investigación científica, anunciando posturas intransigentes en este terreno.
- b) Clara intención de olvidar los logros obtenidos en la preguerra, rechazándolos por razones de corte político, e iniciar una nueva etapa al margen de ellos y partiendo de cero.
- c) Fuerte exclusivismo a la hora de recabar apoyos exteriores, no jugando ni siquiera la baza de solicitarlos a países neutrales cuando aún era posible hacerlo.

d) Aceptar, o al menos tolerar, la posible instrumentación político-oportunista de los actos públicos de la Sociedad.

Por más que se quiera tener en cuenta el momento histórico en el cual estos objetivos son proclamados, su contenido negativo es tan hondo que su adopción/difícilmente podrá justificarse por más atenuantes que se le quieran aplicar. La mejor utilización que de estos objetivos podría hacer la Sociedad, sería el olvidarse de ellos a la hora de llevarlos a la práctica. En la labor de seguimiento, antes anunciada, intentaremos ver si este deseable hecho se produce.

Finalmente, después de haber estudiado en la forma más exhaustiva posible las repercusiones internas/a la Sociedad de la Reunión de Zaragoza, pasamos a estudiar, aunque sea sucintamente, la proyección exterior de la misma.

En concordancia con lo afirmado al principio/de este apartado, pueden aducirse razones tendentes a demostrar la implicación de esta reunión de la Sociedad, - en el montaje político-propagandístico consustancial a - la casi totalidad de las manifestaciones institucionales de la postguerra.

Dado que este fenómeno ha sido ya tratado de/

una forma más general, y referido a otras instituciones/ dedicadas también a la investigación científica, para -/ evitar excesivas reiteraciones, intentaremos justificarlo con solo dos razones globales.

Primeramente, debe ser considerado el hecho - de que esta Reunión de Zaragoza, donde se reafirma la -/ conveniencia y necesidad de la depuración efectuada en - el seno de la Sociedad, convirtiéndose así ésta en una/ pieza más de la máquina represiva que asoló en aquel entonces a todo el estado español. Posiblemente, algunos - de los objetivos antes tachados de negativos no sean - / ajenos a esta cuestión.

En segundo lugar, puede apreciarse también en las declaraciones oficiales de la Sociedad dirigidas a - aspectos marginales, una clara componente ideológico-pro- pagandística en la que tienen cabida todo tipo de tópi- / cos referentes a las constantes socio-políticas del régi- men franquista. He aquí algunas:

- Rememoración de un pasado histórico glorioso.

A este tenor podría resultar indicativo el re- ferirse a algunas de las razones que impulsan a adoptar a Zaragoza como sede de la Reunión/ Nacional:

" .... augusta e imperial ciudad, a los pies del glorioso Pilar, cuna de tradiciones, fuente de

heroísmos y guía de santos y de sabios " (90).

- Heterodoxia del genio español y xenofobia.

Los miembros de la Sociedad parecen ser conscientes del hecho de que Alonso Barba no es - un científico especialmente significado en -/ los textos de Historia de la Ciencia. En consecuencia, intentan soslayar esta cuestión -/ con una argumentación tan breve como significativa.

" ..... sabio injustamente olvidado durante -/ largo tiempo, quizá por ser español y sacerdote " (91).

- España como eje de la Hispanidad.

En la referencia de la ponencia presentada -/ por el padre Pardo en la sesión homenaje a -/ Barba, es destacada la labor sacerdotal de -/ éste en Perú en la siguiente forma:

" ..... citándolo como ejemplo de unidad entre - Ciencia y Fe, que ambas fueron llevadas a Amé- rica por nuestros colonizadores " (92).

Indicándose en esta misma sesión, y por parte del Presidente, Sr. Bermejo, estas apreciaciones al respecto:

" ..... enumera los fenómenos por éste (Barba) - descubiertos, alabando la perspicacia que demuestra en la explicación racional de los mismos. Termina con un saludo a Bolivia, Portu-7

gal y demás países de la Hispanidad, exhortando a todos a leer a Barba para rendirle el me jo r h o m e n a j e " (93).

- Contubernios antiespañoles.

Las palabras del Dr. Calamita vuelven a ser - aquí excelente piedra de toque:

" ..... Esta triste ley humana sólo la olvidan los pueblos débiles o debilitados, y los anteriores regímenes de España, con rarísima ex-7 cepción de gobernantes, se empeñaron desde -/ hace varios siglos en que España se debilita- ra. ¿Efecto masónico?. No entro a discutir -/ causas. Lo positivo es que nuestra amada pa- / tria, que con su heroísmo puso el nombre de - España en las alturas... " (94).

- Identificación Estado-Caudillo:

En la misma fuente que el punto anterior, encontramos afirmaciones bastante significati- / vas:

" Hoy España, tras la sangrienta lucha de tres/ años para barrer del suelo patrio a los após- / tatas y traidores que la vendían, va a organi / zarse. El Caudillo de la Victoria exige a to- / dos trabajo y sacrificio para enmendar tantos / errores... " (95).

O bien esta otra:

" Hay que rectificar de grado o por fuerza. La- / guerra ha enseñado que así debe ser. El Caudi / llo lo pide. Ha creado el Consejo Nacional de / Investigaciones Científicas y la subdivisión / en secciones con orientación a las necesida- / des de España. A ella nos debemos, y todos - / unidos debemos procurar con ánimo esforzado - / que no caigan en el vacío los propósitos del /

Jefe del Estado " (96).

Dejando aparte la utilización del lenguaje -/  
grandilocuente en las citas anteriores, lo cual les da -  
una apariencia casi anecdótica, creemos que dichas citas  
muestran con claridad como las sesiones públicas de la -  
Sociedad y sus actos oficiales, fueron articulados propa-  
gandísticamente a nivel político. Parece más evidente el  
hecho de que la forma de proclamación de la primera Jun-  
ta Directiva, comienza a hacerse sentir. Es de señalar,/  
por último, como el espíritu de los objetivos antes es-/  
tablecidos queda claramente reflejado en estas últimas -  
citas.

Cerrada ya, con la Reunión de Zaragoza, la -/  
etapa constituyente de la Sociedad, parece procedente, -  
en base a todo lo expuesto hasta ahora, efectuar algunas  
reflexiones sobre cuál fue la actitud vital de la Socie-  
dad en el contexto general de la postguerra y fuera de -  
los aspectos netamente científicos. La Sociedad, podemos  
afirmar, no fue ajena ni en su praxis ni en su espíritu/  
a la ideología política del régimen establecido. O no su  
po, o no pudo o no quiso serlo.

No sería razonable ni real el pretender que -  
hubiera adoptado una postura de nò adhesión al régimen,/  
pero tal vez hubiera cabido esperar de ella una postura/  
más benevolente y pragmática, dada su especial naturale-

za. No habría nada que objetar al hecho de que se quisiera implicar a una institución investigadora en el contexto general de la política del país, ésto es incluso deseable, pero creemos que nunca al precio de proyectar sobre ella elementos exógenos (como los religiosos o los propagandísticos), que pudieran distorsionar hasta la propia marcha de las investigaciones.

La impresión de partida ha de ser entonces, - y en base a todo lo expuesto hasta ahora, negativa. Tanto la depuración inicial como la delimitación de objetivos, no parecen augurar razones objetivamente positivas/ para esperar buenos resultados en esa nueva época que -/ pretende ser tan brillante.

### 2.2.3. Evolución ulterior

Vamos a intentar realizar, en este apartado, / una panorámica general de la evolución seguida por la So ciedad, a nivel de manifestaciones institucionales, desde la celebración en Zaragoza de la III Reunión Nacional, hasta ya bien entrado el período franquista.

Una dificultad técnica, la no publicación de las actas en los Anales, impide la captación de datos al respecto a partir de los años sesenta. No obstante, esta dificultad no parece excesivamente grave, tanto más cuanto que el contenido de las actas desde mediados de los -

años cincuenta es exclusivamente científico. Con todo, - no parece prudente extender la validez de las consecuencias que se deriven de este apartado a todo el período - de forma indiscriminada. Más bien serán representativas/ de la evolución seguida por la Sociedad, aproximadamente, la superación definitiva de la fase de política autárqui- ca seguida a nivel gubernamental y una vez ya transcurri- da la postguerra inmediata.

En esta panorámica se dará especial realce a - todo lo que suponga contrastar el cumplimiento de los ob- jetivos marcados en el apartado anterior, viendo como al- gunos de ellos son reforzados y otros marginados. De to- dos modos, el tema de la contrastación objetivos-reali- dad no será, ni mucho menos, agotado en éste apartado, - a lo largo del trabajo habrá que volver frecuentemente a él conforme se vaya procediendo al acúmulo de nuevos da- tos.

Para conseguir una mayor coherencia y profun- didad en el análisis pertinente, se estudiará la evolu- ción seguida por la Sociedad, matizándola en cuatro im- portantes direcciones: su organización interna, su pro- yección exterior, su implicación en la superación de las necesidades nacionales y sus manifestaciones ideológico- -religiosas.

### 2.2.3.1. Evolución de la organización interna de la Sociedad

En base a la consecución de una producción -/ científica cada vez más importante cuantitativa y cualitativamente, se aprecia la puesta en marcha de una serie de importantes medidas por parte de la Sociedad, casi -/ siempre a iniciativa de sus distintas Juntas Directivas.

Una de ellas es la normalización de la celebración de reuniones bienales de carácter nacional, las cuales venían realizándose desde 1928 (Bodas de Plata de -/ la Sociedad). Tras la celebrada en Zaragoza se entra en un lapsus de casi cinco años, pasado el cual tiene lugar en San Sebastián la IV Reunión Nacional. Dejemos que sea el propio Secretario de la Sociedad quien de las razones de esta tardanza:

" Desde la reunión de 1940, no era pertinente - la celebración de nuevos certámenes hasta que, reorganizada la investigación científica en - España, pudieran celebrarse aquellos con las/ mejores garantías de éxito. El desarrollo del trabajo en los últimos años marcaba ya la --/ oportunidad " (97).

Esta afirmación, aparentemente tan aséptica, / parece desmentir ese desmesurado optimismo de las declaraciones oficiales proclamadas unos años antes en Zaragoza, reduciéndolas, de esta forma, a puras formulaciones/ propagandísticas.

Una vez celebrada esta IV Reunión Nacional, - son realizadas quince reuniones bienales más hasta 1975, a las que debe añadirse las reuniones científicas extraordinarias conmemorativas de las Bodas de Oro de la Sociedad, llevadas a cabo en 1953.

Estas reuniones bienales son siempre fuente - motriz de la realización de un buen número de trabajos - científicos y van asociadas casi siempre a un aumento -/ del número de socios. Junto a estos aspectos positivos - debe añadirse que la gran dispersión geográfica de sus - sedes de celebración (ver Tabla 8), sirve de acicate a - las distintas secciones locales.

A partir de 1948 toma cuerpo otra interesante medida de orden interno, el desdoblamiento de la publicación de los Anales en dos series dedicadas respectivamente a Física (serie A) y a Química (serie B). Con ello, - se da un impulso notable a la investigación en Física, - a la vez que se supera un claro anacronismo.

Las intenciones relativas a conseguir un funcionamiento descentralizado de la Sociedad, parecen plasmarse en dos medidas generales concretas, la prolifera-ción de Secciones Locales y la creación de Grupos Especializados de Investigación.

Entre las Secciones Locales que reanudan sus actividades tras la guerra, a las que ya nos hemos refe-

la Sociedad y redundan en beneficio de la calidad de éstas.

Hay, por tanto, intentos concretos en la Sociedad para conseguir una actividad más descentralizada, pero no parecen suficientes. Las rigideces estatutarias no dan opción para superar la centralista estructura de partida a la vez que, al no acabar de definirse entre una y otra fórmula (Secciones Locales o Grupos Especializados), se va creando una pauta de funcionamiento, tendente a cierto grado de burocratización. Al parecer, la falta de acierto a la hora de descentralizar fue un mal crónico, no sólo achacable a la Sociedad, sino a todo el contexto de la investigación española, como al menos así parece desprenderse de las palabras pronunciadas por uno de los más eminentes investigadores de la Sociedad - J. Catalá, en su conferencia pronunciada en la I Reunión Semestral de Física:

" ... . Dejadme que, haciendo un paréntesis, haya recalcado este estado de cosas, vestigio de un centralismo trasnochado, que en interés de todos debería terminar, cosa que puede ocurrir cuando a cada centro docente se le otorgue, a todos los efectos, una categoría basada en sus propios méritos y esfuerzos, pero que no varíe con una ley, muy física por cierto, pero injusta en este caso, cual es la coulombiana de la inversa del cuadrado de la distancia... a Madrid " (100).

Paralelamente al intento de descentralización son tomadas algunas medidas tendentes a estimular, de

rido, y las de nueva creación a lo largo del período que nos incumbe, llegan a funcionar un total de diez de - -/ ellas. Según los Estatutos de la Sociedad (98), el presu puesto de cada Sección debe ser aprobado por la Junta Di rectiva Nacional y ratificar ésta el nombramiento de la/ directiva de aquella, reservándose, asimismo, la Nacio-/ nal el total control sobre la publicación de artículos - en los Anales, mediante el Consejo de Redacción. Si a ni veles de funcionamiento institucional la autonomía de -/ las Secciones no parece salir muy bien librada, es de to das formas innegable que su existencia constituye, por - sí misma, un cierto estímulo para sus componentes e inci de positivamente en una mayor coherencia de las líneas - de investigación.

Conforme estas líneas van tomando importancia y un mayor número de investigadores va dedicándose a - / ellas, se produce la institucionalización de los equipos humanos de trabajo en Grupos Especializados de Investigaca ción. Al final de la época hay constituidos diez de - -/ ellos (ver Tabla 9). Pese a que, según se desprende del/ reglamento de formación y funcionamiento de los Grupos - (99), tampoco institucionalmente consiguen éstos un fun- cionamiento auténticamente autónomo, aunque si más que - el de las Secciones, es indudable que su propia formación denota ya un grado de madurez en las investigaciones de/

forma directa la investigación. Medidas éstas en las que, como ocurre con las descentralizadoras, se aprecia más - buena voluntad que acierto. A finales de los años cin--/ cuenta es creada, y adjudicada por primera vez en 1958,/ la Medalla de la Real Sociedad. Distintivo éste de dimensión exclusivamente simbólica, según se desprende de su/ reglamento de concesión (101), el cual es otorgado por - su propia naturaleza a investigadores de sobra consagra- dos, basta para ello revisar las personas sobre las que/ ha recaído (ver Tabla 10). Sólo diez años después es - / otorgada, acompañada de modestos incentivos económicos,/ la Medalla de la Real Sociedad a Investigadores Noveles, distintivo que tiene su reglamentación propia de conce- / sión (102) y que recae en personas las cuales alcanzan - incontestable prestigio dentro de la Sociedad posterior- mente (ver Tabla 11). No obstante, el hecho de dar preferencia a la recompensa de investigadores consagrados so- bre los noveles, y de haber tardado casi treinta años en estimular a éstos deja muy en entredicho la posible in- / fluencia positiva, si alguna vez la hubo, de éstas dis- / tinciones.

En otro orden de cosas, y como última cues--/ tión dentro del estudio de la evolución de la organiza- / ción interna de la Sociedad, pasemos a analizar las repercusiones de uno de los objetivos iniciales más destaca- / dos, la imbricación de la Real Sociedad en el CSIC. Es - ésta una idea que nunca es abandonada a lo largo de toda

la época, acariciada siempre por todas las directivas de la Sociedad, no ya sólo por la subvención económica que/ ello podía acarrear, sino también por lo que implicaba - el pertenecer al más alto organismo de la investigación/ científica española.

El modo y manera bajo el cual se entiende en/ la Sociedad que debe darse la interrelación entre am- bas instituciones, puede inferirse de algunas declaracio- nes oficiales. Así, en la IV Reunión Nacional, se reafir- ma la inserción de alguno de los Institutos del Consejo/ en la Sociedad en los siguientes términos:

" Directamente relacionadas con las actividades de nuestra Sociedad los Institutos "Alonso de Santa Cruz" de Física y "Alonso Barba" de Quí- mica constituyen las ramas del CSIC dedicadas al estudio de ambas Ciencias. Entre nuestra - Sociedad y los Institutos la relación es ínti- ma y la compenetración fecunda: los Anales de la Sociedad son, al propio tiempo el órgano - publicitario de aquellos, y la munificencia - del Consejo alcanza a su más decoroso sosteni- miento, permitiendo así su difusión en condi- ciones desproporcionadas respecto del encare- cimiento en los costos actuales de edición "/ (103).

Vemos como se considera fundamental la posi-/ ble subvención económica del CSIC. Esto será un punto a/ considerar cuando se estudie la evolución económica de - la Sociedad. Por su parte, ésta ofrecerá al Consejo gran parte de su potencial investigador y exaltará repetida-/ mente, recurriendo incluso al triunfalismo, el papel de/

éste como organismo motor-vertebrador de la investigación científica española:

" El CSIC ha creado un nuevo estilo en la organización de la investigación española. Ahin/  
cando firmemente en sus raíces, se abre en ra/  
mificación política por el ámbito del país, -  
amparando cuanto es digno de protección y es/  
tímulo en todo orden del saber humano. Jamás/  
amplitud tal se dió entre nosotros y nunca va/  
riedad tanta se integró en un magno fin único  
de superior engrandecimiento de la cultura pa/  
tria " (104).

Inciendo sobre los mismo, años después se -  
dice:

" Desde la reunión anterior de San Sebastián -/  
hasta hoy no podemos menos que vanagloriarnos  
de los avances gigantescos, mejoras y nuevas/  
creaciones de nuestro magnífico organismo, el  
CSIC, que rige con especial acierto la inves/  
tigación española en todas sus ramas y que -/  
distribuida en todo el ámbito de España, está  
empeñada en una de las labores más fructífe/  
ras de la Historia Contemporánea de nuestra -  
amada Patria " (105).

No se dudará ni siquiera en otorgar al CSIC -  
méritos en principio atribuibles a la propia estructura/  
ción interna de la Sociedad. Así, en la VI Reunión Nacio/  
nal, también celebrada en Zaragoza, se indica al referir/  
se al hecho de que un 55% de los trabajos presentados co/  
rrespondan a investigadores de provincias:

" Es hecho, queremos insistir en destacarlo, es  
trascendental. Es la primera consecuencia de/  
la acertada política del CSIC, al fomentar y -  
promover el desarrollo de centros de investi/  
gación científica en todos aquellos puntos -/

del territorio Nacional en que las circunstancias han creado un clima apto para su establecimiento, o donde se ha considerado conveniente promover la afición a la investigación científica sobre asuntos concretos " (106).

El deseo de los miembros de la Sociedad de que dar integrados en la labor general del CSIC parece evidente, hay incluso opiniones tendentes a rebajar el ámbito universitario de aquella (107) y, a juzgar por la interrelación de ambas instituciones (subvenciones, órganos de expresión comunes, ... ), no puede decirse que el objetivo inicial de reconducir la labor de la Sociedad a través del Consejo no se consiguiera en buena parte. Esto integra a la Sociedad, al menos parcialmente, en el máximo Organismo de la investigación española, con lo cual queda revalorizado el valor representativo de ésta, referido al contexto general del desarrollo de la Ciencia Española.

#### 2.2.3.2. Evolución de la proyección exterior de la Sociedad

La proyección exterior de la Sociedad presenta un paralelismo casi perfecto con la evolución general de la política exterior seguida a nivel gubernamental.

Correspondiendo a la fase pro-Eje del régimen franquista, vimos como se producía en la Sociedad un giro exclusivista hacia el acentuamiento de las relaciones

científicas con Alemania e Italia. Simultáneamente, se vió también como, en concordancia con la ideología imperante, se fortalecían en la Sociedad posturas exaltadoras de los mitos hispánicos. Algun tiempo después, aunque siempre situados en los primeros años cuarenta, pueden aún encontrarse actuaciones concretas dentro de la Sociedad tendentes a reforzar esta línea de pensamiento. Parecen tener significación clara a este respecto el homenaje rendido a F. Weidert, director del Instituto Optico de Berlín, nombrado Socio de Honor a quien se llega hasta dedicar un número en los Anales, y la decisión tomada por la Junta Directiva, según la cual sólo se publicarán en castellano los resúmenes iniciales de los trabajos (108).

Algunos años más tarde, coincidiendo con la fase de aislamiento exterior del régimen franquista y la firma del protocolo Franco-Perón, situándonos ya a finales de los años cuarenta, se aprecia un rápido cambio en las declaraciones oficiales en el sentido de potenciar e incluso exaltar las relaciones científicas con los países hispano-americanos:

" Pero, además, la antigüedad de nuestra Sociedad juntamente con su esplendoroso desarrollo científico actual, nos demanda y exige una mayor expansión de la misma que, sobrepasando nuestras fronteras, sirva especialmente de nuevo motivo de relación íntima con nuestros/

países hermanos hispanoamericanos. Proponemos, pues, . . . . , que en algunas de nuestras próximas reuniones, . . . . , tengan cabida todos nuestros colegas hispanoamericanos y portugueses, estableciéndose así una base hoy inexistente, que sirva de germen para establecer más íntimas relaciones Iberoamericanas " (109).

O yéndonos a distinta fuente:

" Hoy día, por fortuna, está ya fuera de toda -  
duda, y así ha sido reconocido por autores -/  
extranjeros en distintas ocasiones, que la -/  
aportación a la Ciencia de los españoles y de  
nuestros hermanos hispanoamericanos, especial-  
mente los de Argentina, Uruguay, Cuba y Méjico,  
es importante, y hasta en ocasiones ha si-  
do calificada de brillante por autores ingle-  
ses y americanos " (110)

Cabe señalar que entre una etapa y otra de las/  
dos que han sido señaladas, conforme va transcurriendo -  
la década de los cuarenta y va haciéndose notar una leve  
pero ininterrumpida corriente de apertura hacia el exte-  
rior. Servirán de indicadores para ello el paulatino in-  
tercambio y recepción de revistas provinientes de todos/  
los países occidentales y el nombramiento de algunos So-  
cios de Honor no pertenecientes al área de influencia -/  
germano-italiana, tales como C. K. Ingöld (University -/  
College, London) y Kurt H. Meyer (Ginebra).

Esta tímida apertura reflejada en el párrafo/  
anterior acaba por imponerse a los exclusivismos germano-  
-italianos o hispano-americanos, y una vez más el nuevo/  
enfoque viene a coincidir cronológicamente con el giro -

análogo dado en la política general del país. Los primeros síntomas de la "apertura científica" se aprecian en la reunión extraordinaria celebrada el 14 de Abril de -/ 1950 a la cual asisten, aprovechando su estancia con motivo del X Aniversario del CSIC, diecisiete eminentes investigadores extranjeros de los que una nutrida mayoría/ pertenecen al área de influencia anglo-americana, son -/ los profesores Debye (Cornell University), Thompson (Londres), Fleury (París), Ingelstam (Estocolmo), Martin - / (Londres), O'Brien (USA), van Heel (Holanda), Cabannes / (París), Emeleus (Cambridge), Ingold (Londres), Manneback (Lovaina), Todd (Cambridge), Arnulf (París) y Adrián - / (Cambridge). Sigue la "apertura", aunque débilmente, en/ la Memoria presentada por la Junta Directiva a finales// de 1951, justo el mismo año en el que con la consigna--/ ción de un crédito a largo plazo del Export-Import Bank/ se inicia la ayuda oficial norteamericana a España. En - esta Memoria se comunica la nueva alta como Socios de -/ Honor de personalidades científicas significativas: Th./ Svedberg, Sir C. N. Hinselwood, Th. Smith, Peter Debye,/ G. Thompson y otras, más en concordancia con enfoques pasados, aunque de méritos indudables, como Otto Hahn y -/ Klaus Schäfer. Son reflejadas, también, diversas invita- ciones recibidas para participar en Congresos Internacionales de clara influencia anglo-americana, como el Con-/

greso Internacional de Química (Nueva York) o el 75º - / Aniversario de la American Chemical Society. El tono general de la Memoria, marcadamente sobrio y de contenido casi exclusivamente científico, choca con buena parte de las anteriores y parece indicar que algo va cambiando - / (111).

Otra confirmación de que se ha iniciado el giro de la Sociedad hacia la zona de influencia europea y / americana se produce con motivo de la celebración de sus Bodas de Oro. Esta efemérides tiene lugar en 1953, coincidiendo entonces con la firma de los acuerdos España- / -EEUU que supusieron el punto de arranque del proceso de reconocimiento internacional del régimen franquista.

Del contenido de la reseña oficial (112), nuevamente dirigido a los aspectos científicos y exento de / tonos apologéticos o propagandísticos, puede inferirse - un claro deseo de volcar todo el protagonismo de la celebración hacia los invitados extranjeros, lo cual presenta claras concomitancias con el deseo gubernamental de - liquidación de la fase de política autárquica. Repasando la estructuración de las sesiones, coloquios y conferencias científicas organizadas, se aprecia un claro equilibrio entre las áreas de influencia germana y anglo-americana (ver Tabla 12), lo cual, teniendo en cuenta la posible dependencia que en ese momento se daría de la prime-

ra respecto de la segunda, es bastante significativo.

De todo lo expuesto, parece desprenderse que, al menos a un nivel formal, la Sociedad cambia su orientación inicial de restringir su zona de influencia a los países aliados del régimen establecido tras la guerra civil. Ahora bien, parece quedar también claro que este -/ cambio no parte de un deseo espontáneo de los dirigentes de la Sociedad, sino que se da a remolque de un cúmulo - de circunstancias ajenas a ella, tales como la derrota - alemana en la guerra mundial, la apertura político-exterior del régimen franquista, la finalización de la fase/ de política económica autárquica, y el inicio de la pene- tración de la economía americana en la española. El he-/ cho de que, en mayor o menor medida, cada una de las cau- sas anteriormente expuestas haya influido en el cambio - de la orientación de la Sociedad, podría quedar avalado/ con sólo observar el riguroso paralelismo existente, se- gún se hizo ver más arriba, entre la política exterior - estatal y la proyección exterior de la Sociedad.

El cambio de dirección al que venimos aludien- do, se establece de momento a un nivel formal. En princi- pio, sólo se reduce a una participación de científicos - extranjeros en actos, mitad protocolarios, mitad cientí- ficos, programados por la Sociedad. Será un problema a - dilucidar cuando se analicen las grandes áreas de inves-

tigación, si este cambio va acompañado de una incidencia profunda sobre ellas o si, por el contrario, es algo puramente anecdótico. Lo primero exigiría, naturalmente, una fecunda política de intercambio científico real con países de la nueva órbita en la que se entra, se enmarca en la política de investigación seguida a nivel estatal.

#### 2.2.3.3. Evolución de la implicación de la Sociedad en la resolución de las necesidades nacionales

En la extensa recapitulación efectuada en - / apartados anteriores sobre los objetivos básicos iniciales de la Sociedad, había uno de ellos que destacaba con especial fuerza: el deseo de implicar la labor científica realizada por los investigadores en la resolución de las necesidades nacionales.

Según se vió, esta idea, continuamente proclamada en las declaraciones oficiales, sirvió además como piedra de toque para dirigir acerbas críticas a gobernantes e investigadores de épocas anteriores. La Sociedad adquiría el compromiso formal de interpenetrar el dominio de sus investigaciones con el de las necesidades nacionales de una forma muy concreta, como era la de aplicarse hacia los problemas planteados por la industrialización del país y los derivados de su organización defensiva.

Parece, entonces, procedente preguntarse hasta qué punto se llevó a la realidad este loable objetivo. - Es de esperar que las declaraciones oficiales de años -/ posteriores se encarguen de desvelar no sólo si esa in-/ terpenetración fue conseguida, sino también que' causas/ pudieron influir en su mayor o menor grado de consecu--/ ción.

Estas declaraciones no se hacen esperar. En - la Reunión Nacional siguiente a la de proclamación de ob- jetivos, concretamente la celebrada en San Sebastián, el entonces presidente de la Sociedad, Sr. Ríus Miró, abor- da ampliamente este problema:

" Sin embargo, existen vacíos, aún en sectores/ puramente científicos, que significan la impo- sibilidad de adiestrar experimentalmente en - nuestro país a los futuros técnicos en ramas/ de la Física y de la Química que actualmente/ tienen una importancia decisiva para las in-/ dustrias modernas que necesitamos crear o de- sarrollar en España. Es urgente dar vida a -/ esas ramas de la investigación y como las -/ circunstancias presentes no pueden ya califi- carse de desfavorables, es necesario dar a -/ ello las energías y los medios materiales pre- cisos y quizá aprovechar para ello los hombres ya formados que han de sobrar en el reajuste/ de las ruinas de Europa " (113).

Realistamente, el Sr. Ríus parece reconocer - que no se está en el camino correcto para conseguir el - objetivo marcado cinco años antes. Vemos que pide una -/

rectificación urgente y sugiere no reparar en medios para ello. Pero el Presidente va en sus palabras más allá. Aceptando que no se está produciendo una proyección de las investigaciones de la Sociedad sobre las necesidades industriales, surge la duda inmediata de si ello será de bido a una falta de demanda de los empresarios al respecto o si, por el contrario, es que las líneas de investigación no son las adecuadas para la industria. El Sr. -/  
Rius parece tenerlo claro:

" Tenemos un plantel de químicos conformación - investigadora suficiente para intervenir en - el desarrollo técnico de nuestro país. A esta juventud excelentemente formada con el trabajo experimental se debe el notable desarrollo de nuestra industria, que ha sabido crear - / cuantos elementos han faltado durante los difíciles años pasados. Sin embargo, la demanda de investigación por parte de la industria nacional es todavía muy pequeña y las ventajas/ de su aprovechamiento están aún muy mal conocidas " (114).

Concretando más su toque de atención al empre sariado unas líneas más adelante:

" Los problemas de mecanización, de producción/ en grandes cantidades de economía, no son los únicos ni los más importantes en las indus--/ trias modernas que descansan en conocimiento/ y conquistas recientes de la Ciencia y cuyos/ problemas exigen una formación científica fundamental, seguida de una preparación comple-7 mentaria, no básica, de los factores que de- / terminan la producción, ya que es evidente -/ que nada puede producirse en grande si se es/

incapáz de prepararlo sobre una mesa de laboratorio, y es aún más evidente que, en un - / país de régimen capitalista, no puede exigirse que un hombre de Ciencia, sin ligazón económica con una empresa, resuelva para ella - / los problemas primarios de su producción.

Los sectores de nuestra técnica industrial deben convencerse de que la industria ha dejado de ser empírica, que la rapidez de su evolución está determinada por las conquistas incesantes de la Ciencia " (115).

Si esta es la situación existente en 1945, - / tres años más tarde, con motivo de la V Reunión Nacional, la cosa no parece haber cambiado mucho. El propio - Sr. Ríus, actuando de nuevo como presidente, sigue reconociendo que industrialización e investigación científica son campos enormemente separados. Las causas, según - él, siguen siendo las mismas, aunque a juzgar por la contendencia de sus palabras, se están agravando:

" Esta tranquilidad no significa cumplida - / satisfacción porque nuestro país necesita mucho más, y ello no será posible hasta que se consiga que quienes más han de ganar con la - investigación pongan a su servicio los medios económicos de que disponen. Digámoslo claramente: al admirable y nunca igualado esfuerzo hecho por el Gobierno de nuestra nación, mediante el CSIC, es necesario que se una la - / aportación de la industria española, que hoy es prácticamente nula " (116).

Llegando, unas líneas después, a cotas que rayan en la amargura e indignación más exacerbadas. La ci-

ta es prolija, pero obligada:

" Desgraciadamente, con excepciones muy honrosas, nuestras empresas técnicas, más que industriales son comerciales y la tecnocracia desempeña en ellas un papel muy secundario. - Sus ganancias de hoy son casi exclusivamente dadas a las dificultades por las que atraviesa nuestro país. Si desaparecieran los cupos, las restricciones de materias primas y de elementos de producción y el comercio fuera de la ley, ¿cuántas de nuestras industrias podrían resistir la competencia extranjera y la nacional creada por españoles conscientes de la importancia de la investigación y de la ciencia para el funcionamiento de una industria en circunstancias normales?. Seguro estoy de que la entrada de España en un período de opulencia significaría la ruina de muchas de sus grandes y pequeñas industrias y, por tanto que si la mentalidad de nuestros gerentes y Consejos de Administración no se modifica radicalmente, aunque por un momento fuese posible disponer de divisas y de primeras materias abundantes, la prosperidad de nuestro país seguiría siendo imposible. (.....). El Gobierno español ha comprendido nuestros problemas y hace cuanto está en sus manos para resolverlos. Los investigadores españoles, animados por su patriotismo, cumplen generosamente con su deber; pero nuestro porvenir no estará asegurado hasta que la mayoría de los trabajos que leamos en estas reuniones y publiquemos en nuestras revistas, no puedan terminar con la expresión del agradecimiento a las empresas que los hayan hecho posibles " - (117).

Los términos empleados son duros pero, desgraciadamente, también son perfectamente lógicos teniendo en cuenta la realidad socio-económica que en ese momento imperaba en nuestro país. Los juicios que en la primera parte de este capítulo dedicábamos a las implicaciones -

que el período de autarquía económica indujo sobre la -/  
 investigación científica, tienen aquí otra de sus más -/  
 tristes confirmaciones. Vuelve a manifestarse, pues, la/  
 contradicción que supone el intentar desarrollar una bue  
na política de investigación, en el marco político-econó  
 mico impuesto durante los diez años siguientes a la gue  
 rra civil. La exención de la responsabilidad del Gobier  
 no en las palabras del Sr. Presidente es entonces, cuan  
 do menos, enormemente discutible.

Cuando al inicio de la década de los cincuen  
 ta se produce un amortiguamiento de las tendencias autár  
 quicas, que desembocará en el Plan de Estabilización, -/  
 las declaraciones oficiales de la Sociedad parecen ofre  
 cer, en principio, un panorama algo menos angustioso. -/  
 Así, en las actas de la VI Reunión Nacional, el presiden  
 te de la Sección de Zaragoza, se manifiesta en los si--/  
 guientes términos al hacerse eco de la notable asisten-/  
 cia de empresas españolas a la exposición de material -/  
 científico, en esa Reunión organizada:

" Nuestra investigación, como ya se ha hecho no  
tar en reuniones anteriores, sigue siendo fru  
to oficial bajo la tutela del Estado. Pero de  
bemos registrar un hecho, y éste es que ha co  
menzado a ser ya una realidad en España la -/  
 contribución de la industria y de la economía  
 privada al sostenimiento de la realidad cien  
 tífica. Como demostración palmaria tenemos la  
 magnífica contribución que a este certamen y/  
 a su exposición prestan diversas empresas.

Es verdad que estamos aún muy lejos de lo/

que en otras partes se hace. Pero no se logra de la noche a la mañana una modificación tan profunda de las costumbres y de la economía - de nuestras empresas " (118).

Pero tan sólo unos tres años más tarde, en su discurso conmemorativo de las Bodas de Oro, el entonces presidente de la Sociedad, Sr. Lora Tamayo, se verá - / obligado a reconducir ese mínimo optimismo a posiciones / más realistas, dando a entender que, ni aún los ya evi- / dentes fallos de la política autárquica, suponían un - / cambio de orientación en la mentalidad empresarial:

" Es cierto que no ha progresado excesivamente / desde esa fecha (se refiere a las Bodas de - / Plata) el concepto que nuestra industria tie- / ne de la investigación; es posible que se - / haya ganado en respeto al investigador, pero / positivamente no existe una conciencia que - / proclame su función como indispensable para - / aquella. La consideración aislada de coyunturas eventuales deja fuera del campo visual - / sólidos cimientos que el edificio de la técnica moderna encuentra en la investigación, y - / la industria vive sus días libre de prejui- / cios e inquietudes " (119).

En puertas, pues, del Plan de Estabilización / y ya con las primeras ayudas americanas recibidas, la So- / ciedad no ha alcanzado el objetivo inicialmente ambicio- / nado de proyectar su acción investigadora hacia las nece- / sidades del país, al menos a un nivel de efectividad prác- / tica. El averiguar si en épocas posteriores lo consigue -

o no, es algo imposible de contestar de momento. La dificultad técnica de la no publicación de actas a la que -/ aludíamos al principio impide hacerlo de boca de sus propios dirigentes. No obstante, es presumible que al analizar otras cuestiones, relativas sobre todo a las áreas - y líneas de investigación, pueda ser arrojada luz sobre/ este punto aunque sea de una forma indirecta.

La cuestión que se deja aplazada en el párrafo anterior plantea a su vez un interrogante. A lo largo de la exposición parece quedar reflejada la responsabilidad achacable al empresariado y al Gobierno español en - lo que se refiere a la no consecución del objetivo por - parte de la Sociedad, el primero por su falta de visión/ más allá de lo que suponga la obtención de beneficios inmediatos, y el segundo por su empecinamiento en mantener una política socio-económica de autarquía durante mucho/ más tiempo del objetivamente justificable en base al favorecimiento de intereses de clase muy concretos. Ahora/ bien, ¿está acaso exenta de toda culpa la propia Sociedad?, ¿puede decirse que las áreas de investigación por/ ella desarrolladas eran las más adecuadas para apoyar el proceso de industrialización?, ¿puede decirse que en su seno se elaboró una política coherente al respecto?. - / Cuando el cúmulo de datos lo permita, intentarán ser -/ contestadas estas cuestiones.

#### 2.2.3.4. Evolución de las manifestaciones ideológico-religiosas .

La importancia de este tipo de manifestaciones presenta una clara tendencia decreciente con el transcurrir del tiempo, tanto a nivel institucional, como a nivel de declaraciones individuales de los miembros de la Sociedad expresadas en los Anales.

Según vimos en apartados anteriores, en plena postguerra se dió una clara manipulación político-propagandística de los actos públicos de la Sociedad y si bien es cierto que, conforme la guerra va olvidándose, esa manipulación amaina, no por ello deja de detectarse/aisladamente en varias ocasiones, manteniéndose por tanto como un telón de fondo más o menos distante.

Podría ser ilustrativo a este respecto recordar algunas decisiones, tomadas por diversas Juntas Directivas, y aportar algunas otras declaraciones hasta ahora no citadas. En unos cuantos puntos pueden resumirse:

- Decisión de la Junta Directiva de publicar sólo en castellano, ya comentada anteriormente.
- Magnificación de la aportación hispanoamericana a la Ciencia mundial, efectuada, según se vió, en circunstancias políticas hartó signi-

ficativas.

- Exención sistemática de las responsabilidades gubernamentales en los fallos relativos a la organización de la investigación científica, también ya comentada.
- Proclamación de adhesión permanente al Jefe - del Estado y al Gobierno (personificado en el Ministro de Educación), mediante el envío de telegramas al respecto en los actos de clausura de las Reuniones Nacionales.
- Exaltación explícita de la figura y obra del general Franco en algunas declaraciones institucionales.

Sirvan como ejemplo de esta última afirmación unas acotaciones al contenido de las actas de la VI Reunión Nacional:

" En cuanto al CSIC, vivo está en el recuerdo - de todos y en la experiencia de muchos su nacimiento y la fecundidad de su obra. Es la fe cundidad creadora de todas las obras que la - energía y el amor impulsan. A la energía crea-do ra y al amor a España de nuestro Caudillo - le debemos en primer término; después, al des-ve lo constante de nuestro Ministro de Educa-7 ción Nacional, gran realizador de esta idea;/ más inmediatamente, a la laboriosidad infati-ga ble, inteligente, imperceptible, de su Se-cre tario General, nuestro compañero, nuestro/am igo, J. M<sup>a</sup> de Albareda " (120).

" Pero le estaba reservado al Consejo, le estaba reservado a nuestra España Nacional, en último término le estaba reservado a Nuestro Caudillo, la gran obra de dar impulso a la investigación científica española, de organizarla sobre una base moderna, al dotarla de medios materiales, al procurar lograr, ya en gran parte, la cooperación de la industria a la investigación, al multiplicar los campos de estudio, .... " (121)

Como se desprende, a la hora de exaltar, no hay recato ni para caer en flagrantes contradicciones con lo expresado, hasta tajantemente, en declaraciones anteriores.

Por lo que respecta a la influencia religiosa, esta aparece de forma diáfana en algunos trabajos científicos, casi todos ellos publicados en el apartado de los Anales dedicado a Revistas y Actas, pudiendo también ser apreciada en algunas declaraciones, si bien, tanto unas como otros, aparecen en años relativamente cercanos a la finalización de la guerra civil. Al igual que ocurrió con las cuestiones ideológicas, la religión se manifiesta en la Sociedad como un trasfondo sociológico, que manteniendo posiblemente su influencia implícita en mayor o menor medida a lo largo de toda la época, sólo emerge de forma explícita al principio de ella. Aproximadamente, hasta finales de los años cuarenta.

Unas cuantas reflexiones y testimonios, pueden servir como paradigma de la influencia religiosa y -

como aval de lo afirmado arriba:

- Aparición de algún artículo aislado sobre la interpretación científica de los primeros capítulos del Génesis, publicado con el "nihil/obstat" correspondiente (122).
- Continuación de la línea de exaltación a la figura del científico sacerdote.

Veamos, a este respecto, cómo se exalta, en sesión científica ordinaria de una de las Secciones Locales, la personalidad del Rvdo. P. José A. Pérez del Pulgar:

" En ella considera en magníficos párrafos oratorios la gran labor cultural, científica y -patriótica, del Padre Pérez del Pulgar, cuya figura ilustre estudia bajo las diferentes facetas de sabio, maestro y patriota. Su apostolado científico (!?), su relación con los -7 obreros y finalmente el gran cariño y preocupación que tuvo con los presos son características ejemplares que destacan.... " (123)

- Nombramiento de altos cargos de la Sociedad - como miembros de instituciones altamente significativas desde el punto de vista religioso.

Así, el ex-presidente Sr. Siñériz, ingresa en la Academia Pontificia a principio de los cuarenta (124).

- Afirmaciones tendentes a la justificación de-

posturas eclesiásticas históricamente controvertidas

Esto puede observarse en el artículo de los Anales con el que la Sociedad conmemora el Tricentenario de la muerte de Galileo:

" La tragedia de Galileo desató las pasiones -/ (especialmente en el siglo pasado) de los - / que, lejos de la serenidad científica, buscaban sólo un efecto de relumbrón para atacar a la Iglesia; con toda imparcialidad y desde un punto de vista objetivo, puede decirse que -/ gran parte de lo que se ha escrito con espíritu sectario en apología y glorificación de Galileo después de su muerte, hubiera sido repudiado por él mismo en vida. En un sensato y equilibrado juicio, debe tenerse muy en cuenta el ambiente político de aquella época, debiéndose culpar más de lo ocurrido más a los hombres que a las Instituciones " (125).

Dicho artículo, si bien discutible en algunos puntos de su enfoque, destaca por su buena base documental. Es significativo, en cambio, justo en qué aspecto de su contenido viene a presentar lagunas de documentación:

" Sesenta años habían transcurrido desde que el célebre canónico de Thorn (Copérnico) había dedicado y publicado al Papa Pablo III su - / "De revolutionibus orbium celestium" y la Iglesia no había encontrado en ella nada reprehensible; pero en el momento en que Galileo se puso abiertamente en favor de la concepción copernicana, comenzó a combatírsele con dureza " (126).

Como es de sobra sabido, la benevolente actitud de la Iglesia ante el " De revolutionibus " tenía -/ una causa muy concreta: el prólogo que a dicha obra in-/ trodujo Osiander, buen amigo de Copérnico, en el que se/ destacaba la naturaleza meramente matemática instrumenta lista de las ideas científicas que en ella se encerraban, negándoles, explícitamente, todo valor físico real (127). Junto al pecado histórico de comisión, hay que superpo-/ ner, entonces, otro de omisión.

- Intentos de reconducción de la Filosofía de -  
la Ciencia a posturas de neto contenido reli-  
gioso-tomista.

En realidad, poco dados han sido los miembros de la Sociedad a realizar actividades referentes a la in vestigación de las dimensiones epistemológicas y filosó-  
ficas de la Ciencia, apareciendo sólo en Anales una con-  
ferencia dedicada a estas cuestiones (128) a lo largo de  
toda la segunda época, recibida, eso sí, con entusiastas  
muestras de adhesión (129).

El texto de la misma encierra diversos pasa-/  
jes altamente significativos. Así, tras reflejar una de-  
fensa explícita del escolasticismo:

" Una de las mayores lecciones de los progresos  
científicos consiste en mostrar la caducidad/  
de algunas filosofías, y la enorme potenciali

dad explicativa de la filosofía escolástica, - despreciada precisamente en otro tiempo precisamente en nombre mismo de la Ciencia. Es la "venganza de la Verdad " (130).

Podemos observar unos párrafos más adelante - como se restringe la vigencia del principio de indeterminación al mundo sensorial, defendiéndose la existencia/ de un determinismo real subyacente a los fenómenos físicos, sólo accesible a espíritus no humanos, que a su vez sería compatible con la libertad personal:

" Con todo no se niega aquí un cierto indeterminismo en el conocimiento de los procesos físicos elementales, pero no porque ellos no estén plenamente determinados y no se cumpla en ellos la más estricta causalidad, sino porque el hombre es incapaz con los medios físicos - que están hoy a su alcance de conocer con mayor exactitud las magnitudes físicas que constituyen los datos del problema.

Con ello, se echan por tierra aquellas - / ilusiones pueriles de quienes creían que las/ relaciones de inexactitud favorecían el reconocimiento de la libertad en otras esferas -/ (las del espíritu humano). De la misma manera, que para un espíritu que conociera sin medios materiales no regiría el principio de indeterminación y no obstante para nosotros seguiría valiendo; de la misma manera en la esfera espiritual -y aún en íntima unión personal (personal en el hombre) con la materia -/ puede existir la libertad sin la más pequeña/ contradicción con el determinismo físico " -/ (131).

Concluyendo de la siguiente forma:

" El orgulloso mecanismo que creía explicarlo - todo mediante esquemas materiales intuitivos/ ha recibido un golpe mortal. La Ciencia se ve forzada a reconocer su propia limitación. Y - a la presencia de Dios en las Ciencias -cuyo/ defecto constituye su mal y cuyo esclareci--/ miento la visión del cosmólogo actual- se lle- ga, como en todos los demás casos, por cami-7 nos de humildad " (132).

No es lo singular el que se manifieste en los Anales una interpretación como ésta del principio de incertidumbre, pero tal vez si lo sea el hecho de que no - se de ninguna otra y, además, reciba una acogida tan cla- morosa y relevante.

- Puede destacarse, finalmente la existencia de declaraciones oficiales de la Sociedad de cla- ro sentido confesional:

" La impresión producida por el fallecimiento -/ del gran maestro (G. Rocasolano) le sugirió - la idea (al Presidente Sr. Bermejo) de que -/ anualmente se celebre una misa en sufragio de todos los consocios fallecidos durante el año, esperando que su iniciativa sea gratamente -/ acogida, porque como españoles está seguro de que cuantos pertenecen a la Real Sociedad poseen sentimientos religiosos " (133).

Declarándose unos años más tarde:

" En momentos de grave confusión internacional/ como los que vivimos, la postura del hombre - de buena voluntad ha de ser de oración y ser- vicio. Gracias a Dios, la paz de España permi- te el sosiego necesario para la uno y para lo

otro. Ante el artífice de esta paz, ofrendamos el fruto maduro de nuestro trabajar como simbólico homenaje de gratitud de unos hombres - que viven y sienten la Ciencia, no en abstracciones deshumanizadas, sino en cordial latido de los más puros y nobles sentimientos humanos " (134).

Y aún más posteriormente:

" Al ponernos a trabajar, ora en las diversas - secciones de esta Asamblea, comunicando y discutiendo nuestros trabajos, ora visitando los distintos Centros madrileños incluidos en el programa, no olvidemos nunca que todo ello es posible gracias a Dios, que protege nuestro - solar hispánico e inspira a nuestros dirigentes para llevarnos siempre por el sendero de la paz y del trabajo " (135).

### 2.3. Socios y Directivas

No podría entenderse la evolución de una sociedad, sea o no científica, sin elaborar un estudio por menorizado de su dinámica interna desde el punto de vista de las personas que la constituyen, tanto a nivel de simples socios de base como a nivel de dirigentes.

Por lo que respecta a las directivas en el - caso de la RSEFQ, esta cuestión adquiere especial relevancia, pues, como ya ha habido ocasión de comprobar, dicha Sociedad ha experimentado fuertes alteraciones en sus manifestaciones institucionales, siendo entonces importante el determinar a qué equipo directivo es achacable cada actitud y qué grado de representatividad social es - atribuible a cada uno de ellos. Como es de suponer, esta misma observación será aplicable, posteriormente, a cada una de las magnitudes sociológicas y bibliométricas que se vayan estudiando.

Desde el punto de vista de la masa social puede ser importante el analizar su evolución cuantitativa, la cual será un indicador de excepción sobre el presti--gio que la Sociedad tiene en cada momento frente a la - clase científica española.

En otro orden de cosas, pero sin desligarse - totalmente de lo anterior, se presenta la necesidad de - reflejar la procedencia geográfica de los socios de base

en cada momento, pues ello puede aportar datos esenciales sobre determinadas cuestiones, como podrían ser, entre otras, el grado de descentralización de la labor investigadora y las concordancias o discordancias entre las áreas geográficas industrializadas y aquellas en las que arraiga la investigación científica.

Pasamos, entonces, a estudiar todas las cuestiones arriba indicadas estructurándolas de análoga forma a como han sido expuestas.

### 2.3.1. Significación de las distintas Juntas/ Directivas

El estallido de la guerra civil sorprende en la presidencia de la Sociedad al eminente catedrático A. Duperier, conformando con él la Junta Directiva actuante los Sres. J. Giralt y M. Martínez Risco como vicepresidentes, J. Palacios y E. Moles como secretarios, V. García de la Cueva y A. Pérez Vitoria como vicesecretarios, el Sr. C. López-Sánchez AVECILLA como tesorero, el Sr. S. E. Raurich como bibliotecario y los Sres. L. Sánchez/Cuervo, S. Velayos, J. Herrera, A. León, A. Mingarro y A. Mora como vocales.

A los pocos meses de concluir el enfrentamiento bélico, y en la forma que ya se ha relatado anteriormente, tras la brevísima actuación de una junta rectora/

provisional, es nombrada por Orden Ministerial la que -/  
será la primera Junta Directiva de la postguerra. El cam  
bio experimentado con respecto a la composición de la -/  
Junta actuante en la preguerra es radical. El Presidente  
Duperier, a la sazón en el exilio, aunque volverá años -  
más tarde, es relevado de su cargo en beneficio de D. -/  
Luis Bermejo Vida. Por lo que respecta a los demás car-/  
gos, y con arreglo a la lista citada a principio de este  
capítulo, sólo dos personas son mantenidas en la nueva -  
directiva, el Sr. Palacios, que pasa a ocupar la vicepre  
sidencia, y el Sr. López-Sánchez Avecilla que sigue al -  
frente de la tesorería. Posteriormente, otro de los com-  
ponentes del equipo directivo de la preguerra, el Sr. -/  
Raurich, alcanzará la presidencia de la sección local de  
Barcelona, cargo de indudable importancia en el ámbito -  
de la Sociedad. También ha sido ya referido anteriormen-  
te el hecho de que esta primera Junta de la postguerra,/  
nombrada el 25-X-39, es rectificada en Junio del año si-  
guiente mediante nueva Orden Ministerial, siendo lo más/  
destacable de esta renovación la entrada del Sr. Siñériz,  
que ocupa el cargo de vicepresidente en sustitución del/  
Sr. Palacios.

El nombramiento por decreto de esta primera -  
Junta Directiva parece encuadrarse en el marco del propó-  
sito gubernamental de cubrir con personas afectas al ré-

gimen los puestos claves de todas las instituciones del país. A la vez es indicador del convencimiento por parte del Gobierno del gran peso que aportaba la Sociedad al contexto general de la Ciencia española.

La labor desarrollada por esta Junta está cargada de significación política, siendo varios hechos los que avalan esta apreciación. Concretamente, cuando la Sociedad solicita ella misma su propia depuración es de destacar que entre los doce firmantes de dicha petición, cinco pertenecen a la Junta Directiva (Sres. Sellés, de Blas, Portillo, Gómez Aranda y Albareda). Asimismo, es bajo el mandato de este equipo dirigente cuando se celebra la ya ampliamente comentada, Reunión de Zaragoza, cuya carga ideológica y propagandística quedó fuera de toda duda. Serán, en suma, los componentes de esta Junta los máximos responsables de la delimitación de objetivos efectuada por la Sociedad a principio de los años cuarenta, delimitación en la que, como ya se vió, junto a propósitos claramente positivos como la descentralización de actividades y conexión con las necesidades nacionales, los cuales parece honesto pensar que los habría asumido/cualquier otra Junta, había varios extremadamente negativos, en especial los referentes al empeñamiento en imbricar los ámbitos científico y religioso y la predisposición a romper la tradición científica de la preguerra/

(depuraciones, críticas acerbas a científicos republicanos, exclusivismo en las relaciones exteriores, etc... ) en aras a la construcción de una pretendida nueva Ciencia.

Fallecido el Sr. Bermejo a finales de 1941, - es sustituido provisionalmente por el vicepresidente Sr. García-Siñeriz Pardo-Moscoso, el cual desempeñará el cargo hasta ya entrado el año siguiente. Abundando el Gobierno en su manera de actuar sobre el nombramiento de la Junta de 1939, vuelve a decretar la composición de nueva directiva en 1942, a la cabeza de la cual es colocado D. Antonio Rius Miró, quien será mantenido en la presidencia por el mismo método hasta Abril de 1946, si bien, sucesivas Ordenes Ministeriales van introduciendo diversas renovaciones en la composición global de la Junta (136). Será en el citado mes de Abril de 1946 cuando en dos sesiones celebradas al efecto (137), la Sociedad elija por primera vez de forma democrática a sus dirigentes, tras siete años de contínuas intromisiones gubernamentales. Estas elecciones, ganadas por el propio Sr. Rius, permiten a éste mantenerse en el cargo hasta 1949.

Como anteriormente hubo ocasión de comprobar fue durante toda esta serie de años, desde la finalización de la guerra hasta principios de los cincuenta, - aquellos en los que la carga ideológica de las manifesta

ciones institucionales de la Sociedad era muy acusada, - sus relaciones exteriores eran más exclusivistas (primero hacia el Eje y luego hacia Hispanoamérica) y las cargas extracientíficas tenían un mayor peso científico. -/ Aunque habría que matizar esta afirmación, podemos decir que con el Presidente Rius se cierra la etapa de máxima/ ideologización de la Sociedad, siendo en este terreno su ejecutoria el auténtico punto de inflexión del proceso.

A partir de ese momento, no se volverán a - / dar intromisiones exógenas para la constitución de las - sucesivas Juntas Directivas. Según se prevee estatuta- / riamente los miembros de éstas serán elegidos por los - / socios y entre ellos, con la única limitación de que para poder ser presidente o vicepresidente se requiere - / haber pertenecido anteriormente a la Junta Directiva, im poniéndose, además, la condición de que el cargo presi- / dencial ha de ser ocupado alternativamente por socios es pecialistas en Física y en Química.

Desde 1946 las sucesivas elecciones se van ce lebrando con absoluta regularidad y conforme a lo previs to en los Estatutos de la Sociedad. Resultando en todos/ los casos, elegidas personas presentadas por la Junta Di rectiva saliente, circunstancia ésta más que natural en/ este tipo de sociedades.

En 1949 accede a la presidencia D. Manuel Lo-

ra Tamayo, bajo cuyo mandato, se culmina el giro experimentado por la Sociedad en sus relaciones con el exterior, proceso ya iniciado en los últimos años de la ejecutoria de Rius. La importancia que, a este respecto, tuvo la celebración de las Bodas de Oro fue ya comentada.- Con Lora la Sociedad inicia una etapa en la que, si bien aún se aprecian reminiscencias del pasado, se evoluciona progresivamente hacia una Sociedad cada vez más técnica/ y menos politizada. La carga ideológica de las declaraciones tiende a disminuir, la situación exterior se normaliza, se continúa manifestando el más explícito apoyo/ al régimen imperante en los actos institucionales, pero/ de una forma más mecánica y protocolaria.

Lo dicho para la ejecutoria del Sr. Lora podría ser aplicado, en mayor o menor medida, al resto de los presidentes. Conforme van transcurriendo los años -/ la Sociedad va alcanzando una organización más completa/ desde el punto de vista técnico, aunque no exenta de defectos, y una mayor homologación con las sociedades afines extranjeras.

Posteriores a M. Lora actúan como presidentes en los períodos correspondientes a especialistas en Química, los Sres. J. L. de la Ynfiesta (1958-62), Gutiérrez Ríos (1966-70) y Gamboa Loyarte (1974-78), en tanto que/ en los correspondientes a especialistas en Física actúan

los Sres. J. M. Otero (1954-58), A. Durán (1962-66) y J. Aguilar (1970-74). Relación que convendrá tener presente de forma continua desde ahora en adelante según se vayan estudiando diversos aspectos de la Sociedad en forma cronológica.

Llamaremos, finalmente, la atención sobre un detalle que podría ser interesante, el hecho de que los dos primeros presidentes de Física sean conocidos investigadores especialistas en la rama de Óptica y ya sólo terminando la época aparezca uno correspondiente a una especialidad distinta como la Física Nuclear Experimental. Más adelante podrá significarse esta circunstancia.

### 2.3.2. Evolución cronológica del número de socios

Es indudable que uno de los aspectos básicos para entender la dinámica interna de una institución, es la variación con el tiempo del número de personas que se adscriben a la misma. En el caso particular de la RSEFQ esta magnitud toma doble importancia, pues al no ser la única sociedad de carácter científico de la época estudiada, la evolución cronológica del número de socios resultará el instrumento más idóneo para medir su prestigio ante la clase científica en cada momento y su posible significación frente a otras instituciones análogas.

Desgraciadamente, el estudio que proponemos, / presenta a la hora de ser llevado a la práctica serios // inconvenientes. Al contrario de como era costumbre en - / la primera época de la Sociedad, en los Anales no se publica periódicamente la lista de socios, tan sólo van - / siendo reflejadas en acta las altas que van produciéndose, y ello solo durante unos cuantos años tras la guerra. Esta dificultad podría ser obviada si la Sociedad conservara algún tipo de archivo debidamente actualizado sobre esta cuestión, pero lo único que se conserva y pueda ser útil al respecto es un Registro Oficial de Socios, abierto ante notario en 1966. De este registro fueron excluí- / dos todos aquellos socios que para esa fecha habían causado baja por cualquier tipo de motivos, y al no conservarse ninguna constancia documental sobre la cantidad y / filiación de las personas excluídas, es imposible determina / nar con base a este Registro el número de socios existentes / en los años anteriores a 1966. Un estudio basado - / exclusivamente en esta fuente, resultaría entonces bastan- / te distorsionado con respecto a la realidad.

Una masa de datos bastante más fiable puede - ser obtenida si se complementan los procedentes del Reg- / istro con otros obtenidos de los Anales. Baste para - / ello considerar que en la Memoria anual presentada por - el Secretario en la bienal de Madrid (138), se refleja -

el número de socios existentes en los años 1945, 1947 y/ 1948. Tal vez el hecho de no haberse aportado datos seme- jantes en las anteriores reuniones celebradas, sea debi- do a la lógica confusión que en este terreno debió intro- ducir el estallido de la guerra civil. Tomando entonces/ estas cifras como elementos de partida, y considerando - que hasta 1957 en las actas correspondientes a las se-// siones científicas van siendo reflejadas las altas de so- cios, es viable elaborar la tabla del número de socios - por año para el período 1945-57. Asimismo, y en base a - los datos del Registro, es también posible elaborar una/ tabla semejante para el período 1966-75, pudiéndose en-// tonces con ambas series conseguir una visión incompleta, eso sí, pero posiblemente lo bastante significativa para caracterizar mediante ella las pautas que en este terre- no ha seguido la Sociedad.

Por lo que respecta al período 1958-65, para/ el que según lo dicho no hay suficientes datos fiables,/ conviene advertir que será considerado sólo en ciertas - partes del estudio a realizar. Será excluído en el análi- sis de la evolución anual del número de socios, pero se- rá tenido en cuenta cuando se estudien las distribucio-// nes geográfico-espaciales de los miembros de la Sociedad, dado que en este tipo de cuestiones las cifras absolutas pierden su protagonismo en aras de las proporcionales. -

En ese caso, serán estimadas como cifras válidas para -/ esos años las extraídas del Registro Oficial, las cuales presentarán, presumiblemente, cierto grado de distorsión para los primeros años de este período, pero irán tomando una mayor validez según nos adentremos en los sesen-/ ta.

Pasando ya al estudio de las dos series temporales antes citadas (ver Tablas 13 y 14), lo primero que llama la atención es la notable disparidad existente entre el final de la primera y el principio de la segunda. No parece lógico admitir que habiendo registrados 1.506 / socios a finales de 1957 se inicie el año 1966 con tan - sólo 860 afiliados. Lo más natural sería explicar ésto - en base a posibles defectos técnicos en el aparato administrativo de la Sociedad. Así, no sería de extrañar, -/ por caso, que si no se fueron eliminando las bajas en -/ los años 40 y 50 de una forma regular en el censo de socios apareciera, en pocos años, con una fuerte inflación artificial. Sea ésta u otra la causa verdadera de la disuparidad a la que antes se aludía, ante la evidencia de - la misma, parece lo más positivo el estudiar preferente- mente en las series cronológicas la tasa de variación -/ del número de socios en lugar de centrar la atención en/ los valores concretos de esta magnitud.

Revisando los valores correspondientes al pe-

río do 1945-57 (ver Tabla 13), destaca, inicialmente, la/ escasa entidad de la cifra de socios existente en 1945,/ la cual se reduce a 930. Según los datos contrastados pa/ ra la primera época de la Sociedad (139), una cifra simi/ lar era ya alcanzada en el 1929, año en que aparecen re-/ gistrados 910 socios. Este fenómeno se ve acentuado por/ el hecho de que el nivel alcanzado en 1935, un total de/ 1.176 personas afiliadas, no es recuperado hasta 1950. - Desde el punto de vista de su potencial humano, la Socie/ dad, parece entrar en un profundo bache una vez conclui- da la guerra, del que tardará diez largos años en salir. Es cierto que las bajas humanas debidas a la guerra pu- dieron afectar en mayor o menor medida a los miembros de la Sociedad, pero no cabe duda sobre el hecho de que la/ severa y rechazable autodepuración auspiciada por las -/ primeras directivas, tuvo en esta cuestión una de sus -/ más deplorables consecuencias. La Sociedad se ve entonces forzada a iniciar esa nueva etapa que tan brillante se - prometía, diezmada en su número de socios durante mucho/ más tiempo de lo que una simple reorganización material/ tras la guerra hubiera razonablemente justificado. He -/ aquí una secuela más a añadir a la larga lista de las ya tristemente conocidas, en este y en otros ámbitos, como/ consecuencia de nuestra guerra civil.

Puede resultar interesante para matizar esta-

última idea, el indicar que el número de alumnos que terminan las carreras de Ciencias entre los años 1940 y - / 1956 se multiplica por tres haciéndolo en este último - / año 783 (140), lo que al compararlo con el ritmo de crecimiento del número de socios parece indicarnos que dicho factor no influyó, al menos sólidamente en la atonía que se observa en el crecimiento de las altas.

Dejando de lado estas consideraciones sobre - el nivel de partida, a lo largo del período, y guiándo- / nos siempre por los valores de la tasa de crecimiento, - cabe delimitar tres etapas. Una primera que cubriría los tres primeros años de crecimiento extraordinariamente débil, pasándose de 100 en 1945 a 109,6 en 1947. Posteriormente se observa un cierto cambio de pauta entre los - / años 1948 y 1952, en el que el ritmo de crecimiento, con ser algo más vivo, puede ser aún catalogado de lento, de una tasa de 114,2 se pasa durante estos cinco años a una etapa de 143,7. Finalmente, desde 1953 hasta 1957, última fase del período se pierde el escaso empuje de los - / años anteriores, oscilando la tasa entre los valores - / 150,3 y 161,9. Si la impresión de partida era negativa, / las cifras no permiten elevar el pesimismo inicial ni un ápice. La Sociedad parece inmersa, aún en 1957, en una - potente atonía en cuanto a la captación de socios se refiere.

Transcurrido el lapsus al que antes se hacía referencia, entrando ya en el período 1966-75 (ver Tabla 14), pueden ser distinguidas dos nuevas etapas. Independientemente de las consideraciones ya hechas sobre el valor de partida de esta nueva serie, fijándonos exclusivamente en la tasa de crecimiento, se observa una primera etapa de ascenso relativamente débil, en la que se pasa de 100 en 1966 a 123,5 en 1970, y una segunda de espectacular aumento en la que partiendo del valor 145 en 1971, se llega a alcanzar el de 243,3 en 1975. Así pues, parece que a nivel de captación de socios al final de la - / época la Sociedad se encuentra en un momento de alza firmemente consolidado, lo cual tiende a justificar que man tiene aún un alto prestigio entre la clase científica - / del país, pese a que por esos años la Sociedad no es ya / sino una de las muchas instituciones científicas, entre / nacionales y extranjeras, entre las que merecen la aten ción de los investigadores nacionales.

### 2.3.3. Distribución geográfica

Una de las formas más fructíferas de analizar las consecuencias de la estructuración administrativa de la investigación de un país y su correlación con las necesidades nacionales, es el estudiar la distribución geo gráfico-espacial de sus investigadores. Siendo, además, /

ambas cuestiones de máxima importancia a la hora de caracterizar el conjunto de la labor investigadora, nos resultará imprescindible el abordar su estudio en el seno de la RSEFQ.

Además de estas ventajas de tipo general, el estudio de la distribución geográfica permitirá, en el caso de la RSEFQ, evaluar el grado de cumplimiento de algunos de sus objetivos más claramente proclamados, como son la descentralización de actividades y el acoplamiento de la investigación con el proceso de industrialización del país.

Como es natural, todos los inconvenientes técnicos a los que se hacía referencia en el apartado anterior son aplicables en éste, si bien, aquí es preciso matizar alguno de ellos. En este orden de cosas, y dado que no se conoce con la debida precisión el número real de socios durante el período de 1940-66, parece lo más adecuado el efectuar para él un estudio referido exclusivamente a la evolución cronológica del número de altas de socios en cada provincia. En cambio, para el período 1966-75, en el que el número de socios sí es conocido con bastante fiabilidad, se elaborará un estudio de la tasa del número de socios por habitante en todas las provincias, dato éste de bastante más significación que el del número de altas.

### 2.3.3.1. Distribución espacial del número de altas de socios

Al objeto de conseguir una panorámica completa de la evolución cronológica de esta distribución, vamos a estructurar su estudio agrupando los datos disponibles en tres períodos de diez años: 1940-49, 1950-59 y 1960-69. Como ya es conocido de apartados anteriores, a lo largo de esos tres decenios se producen un total de 1.212 altas en el seno de la Sociedad, de las cuales 103 corresponden al primero, 392 al segundo y 717 al tercero. Al estudiar la distribución por provincias de estas altas (ver Tablas 15 y 16) destaca en forma inmediata, la importante concentración que alcanza esta magnitud en torno a un grupo muy reducido de ellas, el cual formaremos con aquellas provincias que hayan superado la cota del 20 por mil en al menos uno de los tres decenios considerados.

Analizando, en aras de una mayor concreción del estudio, por separado este grupo de provincias (ver Tabla 17a), pueden reflejarse varias consideraciones. Así, es de destacar, que el primer decenio entre Madrid, Barcelona, Valencia y Sevilla se abarca el 631,3 por mil del total de altas registradas, representando estas mismas provincias el 652,9 por mil en el segundo y el 705,6 por mil en el tercero. Vemos entonces que en el proceso/

de incorporación de socios se da una fuerte y creciente/centralización, fenómeno que está en concordancia con lo determinado para la primera época de la Sociedad (140),/donde se observaba a partir de 1923 la preeminencia de - estas mismas provincias, si bien resulta destacable la - enorme pérdida de importancia que se nota para la provincia de Oviedo, la cual, ocupaba en aquellos años el cuarto lugar y en la segunda época ni siquiera tiene entidad, hasta 1969, para aparecer en la Tabla de provincias significativas.

Podrían destacarse, a continuación, Granada , Navarra y Salamanca, para las que se observa una clara - tendencia al aumento en su número de altas en la fase final del período estudiado, lo cual las cataloga como posibles polos de atracción de socios en el futuro, concretamente Granada pasa de un 37,8 por mil en 1949 a un - / 58,6 por mil en 1969, Salamanca del 7,7 por mil al 29,3/ por mil y Navarra del 6,6 por mil al 21 por mil. Junto a ellas hay un tercer grupo de provincias que alcanzan valores destacados en alguno de los decenios, tras lo cual parece que "tocan techo" y pierden relevancia, esto hace pensar que posiblemente el alza ha estado asociada a motivos muy concretos (creación de nuevas secciones en sus Universidades, de centros de investigación del CSIC, de/ secciones locales de la Sociedad, etc... ), que han aca-

parado en cortos espacios de tiempo a un buen número de investigadores normalmente destinados a engrosar la prepotencia de las provincias más destacadas, este sería el caso de, La Coruña, Murcia, Tenerife, Valladolid y Zaragoza, cuyo nivel de significación es más o menos el que tenían en la primera época. Por último, consideraremos un cuarto grupo en el que tendrían cabida aquellos casos donde se aprecia un descenso anormalmente rápido del número de altas, lo formarían Pontevedra y Vizcaya, las cuales pasan de 28,9 por mil a 1,4 por mil la primera y de 35,5 por mil a 5,6 por mil la segunda, si lo sorprendente en el caso de Vizcaya, en comparación con los últimos años de la primera época, es su alto valor de partida, en el caso de Pontevedra, situada durante aquellos años a un nivel similar a los de las provincias aquí incluidas en el segundo grupo, el cambio negativo operado es verdaderamente espectacular, máxime considerando su aceptable cota del primer decenio.

El caso anteriormente señalado de Oviedo no es el único en el que se acusa un descenso radical de importancia con respecto a la primera época, habría que añadir los de Segovia y Tarragona, las cuales situadas entonces en niveles aceptables pasan a ser totalmente irrelevantes en los tres decenios estudiados (ver Tabla 16).

A tenor de todo lo expuesto pueden extraerse/ diversas consecuencias. Destaca como primer hecho la ya/ citada fuerte centralización, en cuatro provincias, de - las altas de socios. Entre éstas, Madrid toma el papel - de máximo protagonismo, quedando así configurada como la ciudad-nodriz**a** básica del potencial humano de la Socie-/**d**ad. A través de Barcelona, segunda en importancia, la - región catalana hace sentir su tracción cultural y cientí-**f**ica, siempre vanguardista, en el conjunto del estado es-**p**añol. Las otras dos provincias, Valencia y Sevilla, au-**t**énticas capitales de sus respectivas regiones, las cua-**l**es destacan por su potencia demográfica e industrial, - acaban de conformar el lógico núcleo básico polarizador/**d**el incremento de socios entre 1940 y 1969.

Reflexionando, asimismo, sobre las anteriores provincias y el resto de las que forman la tabla de sig-**n**ificativas, queda claramente reflejado el hecho de que/**l**a extensión geográfica de la Sociedad se produce, funda-**m**entalmente, a partir de las ciudades poseedoras de Uni-**v**ersidad y más concretamente, como era evidente suponer, de aquellas en las que funciona una Facultad de Ciencias. Así lo confirman los casos de Madrid, Barcelona, Valen-/**c**ia, Sevilla, Salamanca, Granada, La Coruña, Murcia, Na-**v**arra, Tenerife, Valladolid y Zaragoza, abundando en lo/**d**icho el que los dos casos de espectacular pérdida de in-

fluencia, Vizcaya y Pontevedra, correspondan a provin--/  
cias no universitarias.

Otro aspecto destacable, por más que extraor--  
dinariamente significativo, es la poca contribución al -  
bagaje humano de la Sociedad de importantes centros de -  
producción industrial, como serían los casos de Oviedo -  
y el País Vasco, pese a que en éste se note una incipiente  
ascensión en Guipúzcoa, fenómeno global éste que se -  
acentúa con respecto a la última etapa de la primera época.  
Parece, entonces, que ciudades como Madrid y Barcelona  
son abundantes proveedoras de socios en tanto en cuanto  
son universitarias, y no por el desarrollo industrial  
que pudieran haber alcanzado. Por otro lado, el hecho de  
tener tan baja influencia los centros industriales no -/  
universitarios, tiende a confirmar la no consecución del  
objetivo de implicar las investigaciones de la Sociedad/  
en el proceso de industrialización del país, más allá incluso  
de los años en los que las declaraciones públicas/  
de sus dirigentes nos permitieron constatarlo, si bien,/  
este hecho requerirá aún comprobaciones de otra índole.

#### 2.3.3.2. Distribución espacial de la tasa de/ socios por habitante

Ateniéndonos ahora al período comprendido entre  
1966 y 1975, en el cual se conoce el número exacto -

de socios que anualmente desempeñan su labor en el seno/ de la Sociedad, vamos a intentar un análisis pormenorizado de la distribución geográfica, a nivel provincial, de la tasa del número de socios por habitante.

El período será estudiado mediante los valo- res acumulados correspondientes a dos de sus años, 1970/ y 1975, en los cuales se irá calculando el tanto por - / cien mil (como única tasa que proporciona valores perceptibles) de socios en cada provincia con relación al to- tal de habitantes de ésta. Conviene señalar que como nú- mero de socios se entenderá exclusivamente el número de/ personas registradas en ese momento, sin disminuir de él el número de bajas debido a que en el Registro Oficial - sólo estaban reflejadas las correspondientes a fechas -/ posteriores a las de su apertura, no siendo por tanto -/ excesivamente fiable en este sentido. Esto es evidente - que distorsionará algo los resultados finales, pero no - de una forma notable, debido a que estas bajas se distribuyen de forma más o menos proporcional al número de so- cios en cada provincia, siendo, por demás escasas en nú- mero.

La tasa elegida es, por su propia naturaleza, bastante más representativa de la realidad social que el porcentaje del número de altas analizado en el apartado/ anterior, con todo, y pese a no ser coeficientes homogé-

neos, se irán efectuando varias comparaciones entre los resultados obtenidos mediante uno y otro método, para apreciar así la continuidad o ruptura de las pautas marcadas con el primero de ellos. Los posibles inconvenientes de esta comparación, debidos a la razón antes expuesta, no son de suficiente entidad para obviar su realización.

Entrando ya en el estudio del período comprendido entre 1966 y 1970, se observa que en este último año aparecen registrados un total de 1.164 socios, lo que referido a una población de 34.032.801 habitantes en el estado español, da una tasa de 3,4 socios por cada 100.000 habitantes, siendo siempre referidos a este número de habitantes todas las tasas que se den a partir de ahora, tanto en uno como en otro período.

Analizando la distribución por provincias del total de socios (ver Tabla 17<sub>b</sub>, Gráfica 1), sigue destacando Madrid como la ciudad más preeminente, a mucha distancia de las demás, en lo que se refiere a la aportación proporcional de socios, siendo, en concreto, la única provincia cuyo nivel de significación supera la decena (14,5). Ya con una tasa netamente inferior a la de Madrid, pero superior a 5,0 en todos los casos, se encuentra un grupo de cinco provincias, Granada (7,6), Valladolid (6,1), Salamanca (5,9), Sevilla (5,8) y Teneri-

fe (5,2), las cuales constituirán el que llamaremos segundo grupo. Se hará también referencia a un tercer grupo, - formado por aquellas provincias cuya tasa oscila entre - 2,0 y 5,0, en el que quedarían incluídas Navarra (4,3), / La Coruña (3,7), Valencia (3,4), Barcelona (3,3), Guipúzcoa (3,3), Segovia (3,1), Zaragoza (2,9) y Murcia (2,5). El resto de las provincias presentan ya valores ostentamente inferiores.

Revisando la composición de los grupos resaltan, de inmediato, varios aspectos muy significativos, - siendo el primero de ellos la confirmación de la idea -/ expresada en el apartado anterior referente a la línea - de potente ascensión observada para las provincias de -/ Granada y Salamanca, en tanto que en el caso de Navarra/ la impresión inicial fue tal vez demasiado optimista, -/ aunque no falta de base dado que aún aparece con niveles destacables. Se observa también como Sevilla mantiene su cota de importancia, mientras que llama la atención la - fuerte subida experimentada por las provincias de Valladolid y Tenerife con relación a sus niveles del decenio/ 1960-69.

Por lo que respecta al tercer grupo se nos -/ muestra como hecho más destacable la enorme pérdida de - influencia que se observa para las provincias de Barcelona y Valencia, incluídas ambas en períodos anteriores -/

siempre entre las cuatro primeras. Junto al caso de Nava  
rra, antes comentado, mantienen su rango de importancia,  
Murcia, Zaragoza y La Coruña, detectándose simultáneament  
e dos casos singulares de aumento de influencia, serían  
el de Guipúzcoa, que pudiera ser significativo por su vol  
umen industrial, y el de Segovia, provincia ésta que ya  
había presentado niveles altos en la primera época de la  
Sociedad, siendo tal vez debida esta cuestión a su excepc  
ional situación geográfica como enclave entre Madrid, -  
Valladolid y Salamanca, todas ellas destacadas anterior-  
mente como importantes polos de concentración de socios.

Cabe destacar también como algunas provincias  
que en etapas previas habían sido relevantes, Oviedo, -/  
Pontevedra y Tarragona, y que desde finales de los cin-/  
cuenta, en el caso más favorable, quedaron situadas en -  
niveles muy bajos, continúan presentando los mismos sín-  
tomas de atonía durante este nuevo período, al igual que  
el resto de las provincias españolas no incluídas en los  
tres grupos antes conformados, excepción hecha quizá de/  
Santander que, con su 1,3, parece despuntar ligeramente.

A un nivel regional, y excluyendo por su singul  
aridad el caso de Madrid, las regiones de Castilla-León,  
con las provincias de Valladolid y Salamanca, y Andalucía,  
con Sevilla y Granada, destacan como las más influyentes,  
en tanto que otras como Cataluña, País Vasco y Valencia,

de las que cabría quizá haber esperado mejores cotas, no alcanzan sino niveles más bien discretos. Aragón, Canarias y Murcia mantienen su tónica de otras épocas con cierta regularidad, quedando el resto de las regiones con un grado de influencia auténticamente irrelevante.

Si del estudio de la evolución cronológica del número de altas y su distribución espacial, efectuado en apartados anteriores, se concluía que el proceso de expansión del potencial humano de la Sociedad era canalizado a través de las provincias de ámbito universitario, en detrimento de las de alta capacidad industrial, los nuevos datos ahora aportados no hacen sino confirmar y aumentar esta tendencia. Así, observamos como las provincias que constituían el llamado segundo grupo, Granada, Salamanca, Tenerife, Valladolid y Sevilla, salvo ésta última, tienen todas ellas universidades renombradas y una capacidad industrial poco destacada, aunque no desdeñable en algún caso. Fijándonos ahora en las que perdían influencia, observamos como los casos más renombrados, Valencia y Barcelona, son provincias de innegable tradición universitaria pero, a la vez, de enorme volumen industrial, continuando también en este período la escasa influencia de zonas tan vitales en el proceso de industrialización como Oviedo y el País Vasco, aunque éste último presente ya algunos síntomas de activación. Pare-

ce, entonces, que todavía en 1970 continúan los síntomas de no acoplamiento entre la labor investigadora de la Sociedad y las necesidades industriales del país.

En otro orden de cosas, y en concordancia también con lo establecido para épocas anteriores, se detecta una clara tendencia a la concentración del potencial humano de la Sociedad en un reducido número de provincias, entre cuatro y diez según los casos, lo cual dice poco a favor de la pretendida descentralización de actividades y actuará como factor retardante de las medidas que se tomen para conseguirla.

En resumen, la Sociedad parece, a finales de 1970, estar implantada básicamente en el ámbito universitario, desligada más bien del aparato industrial y concentrado su personal investigador en un reducido número de provincias.

Pasando al segundo período, correspondiente a los años comprendidos entre 1971 y 1975, nos encontramos con que en este último año hay registrados en la Sociedad un total de 2.190 personas, lo cual, referido a una población total de 35.515.184 habitantes del estado, da una tasa del 6,2 por 100.000, cantidad ésta bastante significativa no sólo porque indica un importante progreso frente al 3,4 del período anterior, sino también por ser indicadora de que por fin se supera el nivel de la -

preguerra, dado que en 1932 esta tasa alcanzaba un valor de 4,6.

De todas formas, el hecho de no haber podido/ establecer la evolución de esta tasa a lo largo de toda/ la época que nos incumbe, impide el extraer de ella unas consecuencias auténticamente sólidas.

Cuando se estudia la distribución provincial/ de la tasa (ver Tabla 18, Gráfica 2), se observa un mantenimiento global, aunque con matices diferenciadores, - de las pautas marcadas en el primer período. De esta forma, vemos como Madrid continúa en su papel de provincia/ más destacada, observándose incluso un importante incremento en la diferencia que le separa de las demás al llegar a superar ampliamente la cota de 20, con su tasa de/ 26,9. Por sí sólo, esta provincia conformará el que llamaremos primer grupo.

Un segundo grupo podría delimitarse con todas aquellas provincias cuya tasa supera la decena, están incluidas en este caso Granada (13,4), Salamanca (12,9) y/ Valladolid (12,2) las cuales mantienen, como entonces se desprende, el mismo nivel de significación que el período anterior, pudiendo ser catalogadas como provincias -/ preeminentes.

Junto a ellas, y con una tasa comprendida entre 5,0 y 10, aparecen Sevilla (6,9), Tenerife (6,5), Na

varra (6,2), Murcia (5,4), Zaragoza (5,4) y Huelva (5,3), las cuales conformarían el tercer grupo. Llama la atención al revisar esta serie de provincias la pérdida de influencia experimentada por Sevilla y Tenerife, que si bien mantienen numéricamente sus tasas en los mismos niveles del período anterior, no siguen el ritmo de crecimiento de las incluídas en el segundo grupo; viéndose, así, desbancadas por ellas. Contrariamente, el resto de las provincias del grupo han experimentado un claro aumento de tasa, la cual en el período anterior apenas revasaba el 4,0 en el caso más favorable, siendo especialmente significativo el caso de Huelva, que pasa de 0,5 a 5,3, protagonizando así el caso más espectacular de aumento de toda la época.

Dada la tónica general de subida de tasas, experimentada por el conjunto de todas las provincias, parece procedente, a la hora de establecer un cuarto grupo, exigir una cota mínima superior al 2,0 del primer período, escogeremos entonces el 3,0. De esta manera, formarían este último grupo La Coruña (4,9), Barcelona (4,8), Valencia (4,4), Segovia (4,0), Vizcaya (3,7) y Guipúzcoa (3,6), cifras que permiten la realización de algunos comentarios. Destaca, ante todo, la nueva pérdida de influencia que no del nivel de tasa, en Barcelona y Valencia, las cuales se ven superadas por más provincias que/

en el período anterior. El resto de los componentes mantiene aproximadamente, sus niveles de significación anteriores, excepción hecha de Vizcaya que experimenta una importante subida de tasa y parece volver a retomar importancia tras el enorme bajón que experimentó pasado el primer decenio de la época.

Sobre el resto de las provincias no incluidas en los grupos anteriores, cabe hacer también algunas consideraciones. Tarragona y Pontevedra, otrora influyentes siguen en cotas bastante bajas, aunque la primera parece reaccionar algo en tanto que hay tres provincias Oviedo (2,8), Santander (2,1) y Alicante (2,0), que parecen iniciar un proceso ascendente hacia posiciones más importantes. El papel desempeñado por las demás provincias -/ del Estado es prácticamente nulo.

Desde el punto de vista regional, siguen siendo Castilla-Leon y Andalucía las más destacadas, pues si en la primera se aprecia la persistencia de Valladolid y Salamanca y el no desdeñable papel de Segovia, en la segunda la relativa baja de Sevilla, queda compensada con la fuerte ascensión de Huelva y el mantenimiento de Granada. En el resto de las regiones se observa una tónica/ de niveles mantenidos, salvo en el País Vasco donde, por fin, parece entrarse en un proceso de aumento de influencia, si bien todavía discreto.

Las conclusiones elaboradas al final del primer período tienden, en general, a confirmarse pese a -/ que en algunos aspectos se aprecien cambios no desdeña-/  
bles sin más. Es evidente que se potencia la tónica glo-  
bal de implantación preferente de la Sociedad en provin-  
cias de ámbito fundamentalmente universitario, bastaría/  
para ello atender a la composición de los tres primeros/  
grupos, donde este tipo de provincias representan una -/  
fortísima mayoría, a la vez que la mayor parte de ellas/  
son de escasa entidad industrial. En cambio, en lo refe-  
rente al nivel de influencia de las ciudades claves del/  
proceso industrial, si bien se aprecia una cierta baja -  
en Barcelona y Valencia, el hecho del aumento experimen-  
tado en el País Vasco y la discreta alza de Oviedo y - /  
Huelva no dejan de ser aspectos positivos que no se da-/  
ban en períodos anteriores. Parece, pues, que ya al fi-/  
nal de la época empieza a conformarse una situación más/  
prometedora para armonizar los desarrollos científico e/  
industrial, pero esta situación parece estar aún en esta  
do muy temprano.

Sería de desear que, una vez ya rebasado cro-  
nológicamente el período franquista, esta impresión posi-  
tiva se hiciera realidad, pues ello conllevaría un doble  
beneficio, de un lado el ya referido acoplamiento cientí-  
fico-industrial y de otro la equilibración de nivel de -

significación entre dos importantes bloques de provin--/  
cias, cosa que redundaría en beneficio del proceso de -/  
descentralización de actividades, proceso éste que, des-  
de el punto de vista espacial, presenta al final de la -  
época algo de más consistencia que en períodos anterio-/  
res.

No parece procedente terminar estas líneas de de  
dicadas a la distribución geográfica sin dedicar algún -  
comentario, por breve que sea a la evolución cronológica  
del número de socios extranjeros. En relación con los de  
cenios 1940-49, 50-59 y 60-69, se aprecia un aumento - /  
constante de los mismos siempre oscilante alrededor del/  
15 por mil del total de altas de socios (ver Tabla 16),/  
en tanto que en 1970 aparecen registrados 26 y en 1975 -  
se está ya en 39 (ver Tablas 17 y 18). Son cifras no de  
preciables pero indicadoras de una proyección exterior -  
de la Sociedad más bien escasa, sobre todo si se compa-/  
ran con las referentes a esta misma cuestión en la prime  
ra época de la Sociedad durante el último quinquenio de/  
los años 20 (141).

#### 2.3.4. Socios honoríficos e institucionales

Tras haber analizado de forma global la masa/  
social que conformó la RSEFQ, tanto desde el punto de -/  
vista cuantitativo como del de su distribución geográfi-

ca, vamos a centrar ahora nuestro estudio en dos tipos - de socios que por su singularidad podrían ser excepcio- / nalmente útiles para caracterizar importantes aspectos - de la Sociedad, los llamamos Socios de Honor y los socios de naturaleza institucional.

Como fácilmente se infiere de la normativa es tatutaria de la Sociedad, el título de socio honorífico / es otorgado discrecionalmente por la Junta Directiva ac- tuante a personas preeminentes en los campos de la Físi- ca y la Química, a título de reconocimiento de su labor / y como galardón a sus méritos. Las diversas Juntas Direc- tivas actuantes durante el período franquista han hecho / uso, con cierta profusión, de esta prerrogativa estatuta- ria.

A la hora de elaborar una relación completa - de las personas que han sido distinguidas con esta men- / ción, una vez más, volvemos a topar con ciertas dificul- tades técnicas. En tanto las actas de las sesiones son - publicadas y su contenido hace referencia a estas cues- / tiones, los nombres de las personas buscadas pueden ser / recogidos sin más omisiones que las que cometieran los - secretarios correspondientes, pero para indagar sobre es ta cuestión en fechas posteriores al tercio final de los años cincuenta es preciso recurrir a las publicaciones - conmemorativas de efemérides de la Sociedad, en las cua-

les la lista de socios honorarios es solamente referida / a aquellos que en ese momento aún viven. Como quiera que la única publicación de este tipo es la relativa al 75º Aniversario (1978), es obvio admitir que la lista ofrecida en este trabajo, será representativa para los años - cuarenta, cincuenta y setenta, pero podrá contener omisiones en lo referente a la década de los sesenta.

Revisando atentamente la relación de Socios - de Honor y la de sus lugares de residencia (ver Tabla -/ 19), se observa un claro cambio de pauta en el paso de - la década de los cuarenta a la de los cincuenta. En efecto, en la primera de ellas, conforman la lista tres profesores alemanes, tres italianos, un inglés y un suizo, / distribución de nacionalidades que está en total conso- / nancia con lo que, según se indicaba al delimitar los objetivos de la Sociedad, fue la política de proyección -/ exterior preconizada para ese período, quedando entonces reflejado que las intenciones de interrelacionarse de -/ forma exclusiva con las potencias europeas del Eje, no - se redujeron a simples declaraciones protocolarias, sino que fueron una pauta de conducta real. Las consideraciones que a este respecto se hacían en apartados anterio- / res quedan, de esta forma, reforzadas. Es también de destacar, por la incidencia que ésto pueda tener cuando más adelante sean establecidas las grandes áreas de investi-

gación practicadas por los miembros de la Sociedad, que/ entre los distinguidos científicos de esta relación abundan los especialistas en Optica (Morais, Weidert, Ron--/ chi) y en Química-Física (Goubeau, Eucken).

Pasando a la relación correspondiente a los - años cincuenta, destaca primeramente su mayor envergadura cuantitativa. De ocho investigadores en la década anterior se pasa ahora a dieciocho, lo cual es indicador - de que la Sociedad va alcanzando paulatinamente una aceptación exterior, además de un cierto prestigio y reconocimiento internacionales, pues se da asimismo la circunstancia de que entre esos dieciocho científicos, salvando la innegable calidad de todos ellos, hay algunos que son mundialmente reconocidos. Por lo que respecta a los lugares de residencia, el cambio que se observa es verdaderamente significativo, Inglaterra pasa ahora a ser la na-ción más preeminente con seis investigadores declarados/ socios honorarios, Alemania sólo tiene dos y, ya con un/ único investigador aparecen Italia, Argentina, Japón y - Portugal; naturalmente, carecen de significación en este aspecto los casos correspondientes a España y los de - / ubicación dudosa. Según parece entonces, el giro dado en la política exterior durante estos años por las esferas/ gubernamentales, es seguido paralelamente por la Socie-dad. Se observa en base a lo anterior una firme tenden-da.

cia a superar los exclusivismos en las relaciones científicas y un principio de entrada en la órbita de la ciencia europea. Con todo, no deja de ser algo sorprendente/ la ausencia de científicos norteamericanos en esta relación, indicando ésto, tal vez, que aunque la Sociedad va ganando terreno en el exterior aún le faltaba el aldabonazo definitivo.

Analizando las relaciones correspondientes a/ los años sesenta y setenta, parece quedar reflejada una/ tendencia involutiva de la Sociedad en lo referente a -/ sus distinciones honoríficas. Las dificultades técnicas/ que se citaban al principio y el hecho de que la época - franquista corte en dos a la década de los setenta, hacen que no sea muy prudente el extraer consecuencias concretas de estos datos finales. La tendencia observada -/ puede deberse, bien a una disminución brusca del deseo - de proyectarse al exterior por parte de la Sociedad, cosa harto improbable, o bien a una pérdida de significado de este tipo de distinciones, que pasarían a ser recompensas simbólicas a investigadores veteranos y prestigiados. Es posible que datos posteriores clarifiquen el sentido exacto de esta tendencia final.

Agotado con estas últimas consideraciones el estudio de los socios honoríficos, pasemos a continuación a analizar lo referente a socios de naturaleza ins-

titucional. Al objeto de poder delimitar posibles cambios de pauta a lo largo de la época se acumularán los datos recogidos en dos años concretos, como son el de 1951 y el de 1975. De esta forma, podrá efectuarse un primer balance sobre la situación que a este respecto se daba una vez la Sociedad alcanza su total reorganización material tras la guerra civil, contrastando luego con la existente al final de la época. Los datos de la primera parte son extraídos de las altas de socios reflejadas en las actas de las sesiones científicas (ver Tabla 19), proviniendo los de la segunda de las publicaciones conmemorativas editadas por la Sociedad (ver Tabla 20).

A la hora de clasificar a los socios institucionales según su naturaleza hemos distinguido, fundamentalmente, tres categorías. En una primera se han incluido todas aquellas entidades dedicadas a actividades de tipo industrial, en una segunda las instituciones de tipo docente, entendiendo como tales los Institutos de Enseñanza Media, las Escuelas Profesionales y las Escuelas Universitarias, agrupando en la tercera los organismos públicos dedicados a la investigación científica, si bien ha de señalarse que entre éstos se han incluido los laboratorios anejos a las cátedras de Universidad y Escuelas Técnicas Superiores.

Analizando los datos correspondientes al año/

1951 (ver Tabla 21), se observa un predominio, entre este tipo de socios, de las instituciones docentes, - si bien las de naturaleza industrial alcanzan un nivel - casi similar, siendo, por el contrario, muy reducido el papel de las dedicadas a investigación, que aparecen -// bastante apartadas de las anteriores.

La prepotencia de las instituciones docentes/ muy bien podría ser consecuencia de la campaña iniciada/ por las primeras directivas de la Sociedad, tendente a - la captación de socios entre el profesorado de los Institutos de Enseñanza Media, cuestión a la que ya se hizo - alusión en su momento. Esta apreciación es reforzada por el hecho de que, entre los socios de esta categoría, casi la mitad, el 42,1% exactamente, son precisamente centros de bachillerato. El dato es evidentemente positivo, pues podría ser indicador de una alta inquietud en el -/ profesorado de éstos y redundaría en una mayor calidad - de la enseñanza que en ellos se estaba impartiendo.

El porcentaje asimilable a las entidades de - tipo industrial es, en principio, aceptable. Parece ser/ indicativo de un cierto interés por parte de las empre- / sas en estar informadas sobre los logros científicos de/ los investigadores de la Sociedad, dado que ello podría/ ser la antesala de una posible ayuda económica a la misma, parece entonces que en 1951 se da una interesante en

crucijada en este aspecto de interrelación ciencia-industria. Cuando posteriormente sea estudiada la evolución económica de la Sociedad, es posible que se pueda arrojar nuevas luces en torno a esta cuestión, respecto a la cual intentaremos explicitar si además de las suscripciones se apoyó con subvenciones.

También resulta significativo el escaso interés que despiertan las investigaciones de la Sociedad en el resto de las instituciones dedicadas a su mismo menester. La circunstancia de darse en este sentido un porcentaje tan bajo, unida a la lentitud observada durante estos años en la incorporación general de socios, parece ser indicativa de que las investigaciones de la Sociedad no atravesaban un momento brillante.

Reflexionando ahora sobre los datos correspondientes a 1975 (ver Tabla 21) y comparándolo con los de veinte años antes, se detecta una fuerte ascensión en el porcentaje de las instituciones dedicadas a la investigación científica, en detrimento de las dedicadas a la docencia, que pierden 12,4 puntos y, sobre todo, de las industriales, las cuales bajan 18,5.

A tenor de estas cifras parece desprenderse una clara subida de prestigio, entre la clase científica de las investigaciones de la Sociedad, lo cual redundan en el hecho de que ésta aún al final de la época es una/

institución influyente en su dominio, y por tanto, indica  
tiva de la Ciencia que en ese momento se realiza en nuestro  
país. La baja de las instituciones docentes es especial  
mente grave si se tiene en cuenta el enorme aumento/  
cuantitativo que éstas habían experimentado durante esos  
veinte años (142), siendo un indicador de la marginación  
sistemática a que son sometidas en la última fase del ré  
gimen franquista. Por último, cabe considerar la enorme/  
pérdida de potencia de las industrias, al coincidir ésta  
con una etapa de alza de la atención merecida por las -/  
instituciones científicas, parece inferirse la profundización  
del proceso de divorcio Ciencia-Industria hasta -  
el mismo final de la época estudiada, circunstancia repe  
tidas veces señalada por distinguidos miembros de la Soci  
edad. La encrucijada que, según arriba se indicaba, -/  
quedaba establecida en 1951, parece haberse resuelto, -/  
desgraciadamente, en forma negativa.

## 2.4. Evolución económica

Es evidente que el rendimiento de cualquier - institución va estrechamente ligado al volumen económico que ésta pone en juego, para el logro de sus objetivos - y a la utilización que se haga de él. Siendo, por tanto, ineludible el estudio de esta cuestión cuando se quiere/ analizar en profundidad la institución en cuestión.

Se impone, por tanto, el efectuar un análisis detallado de los recursos económicos subyacentes al funcionamiento general de la Sociedad a lo largo de toda la época. Ello será útil para relacionarlo con otras cues- / tiones diversas (ritmo de producción de artículos, volu- men de la masa social, etc... ), y para establecer la in terdependencia de la RSEFQ con otras instituciones y de- terminar el grado de ésta en cada caso particular.

No será, entonces, nuestro único objetivo de- limitar la evolución cronológica del volumen económico - general de la Sociedad, sino también el identificar los/ diferentes factores que lo constituyen, tanto en lo refe- rente a ingresos como a gastos, y la aportación propor- / cional de cada uno de ellos al transcurrir el tiempo.

### 2.4.1. Estudio comparativo con otras institu- ciones

A la hora de matizar la importancia de los re cursos económicos manejados por una institución, resulta

imprescindible el compararlos con los de otra. A este respecto hemos elegido como elementos de comparación al Estado en su conjunto y al Ministerio de Educación, instituciones éstas relacionadas, en una u otra forma, con la Sociedad y de las cuales se dispone ya del estudio comparativo referente a la primera época.

Es importante señalar que las tasas comparativas no serán elaboradas en base a las cantidades presupuestadas anualmente por esas tres instituciones, ya que es frecuente la existencia de desajustes más o menos importantes entre lo presupuestado y lo realmente llevado a cabo. Parece más fiable, en este terreno, el considerar los gastos líquidos realizados como base del estudio comparativo. Las conclusiones a las que se lleguen tendrán así un mayor grado de verosimilitud, aunque ni estarán exentas de algunos inconvenientes técnicos, a los que se hará alusión inmediatamente, ni conviene tampoco extrapolarlas excesivamente debido a la heterogeneidad de las instituciones comparadas.

Al igual que ha sucedido con otros aspectos de los estudiados hasta ahora, en los Anales aparecen los estados de cuentas sólo hasta principios de la década de los sesenta y aún en esos años no son publicadas con absoluta regularidad, pues no se encuentran allí los de 1945, 1947 y 1957. Ha sido preciso, entonces, recabar

datos directamente de la Sociedad, para elaborar las cifras correspondientes a esos años y a los posteriores a 1960, pero tampoco de esta forma fue posible la captación completa de datos, pues junto a la no conservación de los estados de cuentas de los años antes indicados -/ previos a 1960, se daba la circunstancia de que alguno -/ de los correspondientes a la última década se encontraba incompleto. Como es natural, todas estas anomalías impiden un estudio perfectamente riguroso de la evolución -/ económica, pero no parecen tener la suficiente entidad, / por afectar a un número tan reducido de años, para dis- / torsionar las conclusiones en forma notable.

Conscientes, pues, de estos pequeños inconvenientes técnicos, pasemos ya a la comparación indicada - en los primeros párrafos. La evolución cronológica del - importe de los gastos líquidos realizados por obligaciones del Estado, del Ministerio de Educación y de la Sociedad, ha sido estudiada anualmente y quinquenalmente, tan to en pesetas corrientes como en pesetas constantes (ver Tablas 22, 23 y 24) si bien es preciso advertir que, en / base a los inconvenientes técnicos antes descritos, el es tudio por quinquenios ha sido elaborado sobre los valo- / res promedio correspondientes a los años en los que se - conoce el estado de cuentas, dentro de cada quinquenio.

Estudiando el conjunto de datos citado y la -

evolución de la tasa de crecimiento del promedio quinquenal (ver Tabla 25a, Gráfica 3), quedan delimitadas tres claras etapas. Una primera correspondería al período 1940-45, en el cual la tasa de la Sociedad toma valores superiores a las otras dos, llegando incluso a doblarlas en uno de los quinquenios, a la vez que presenta aún una cuantía superior aceptable en el otro. La segunda etapa, que se da entre los años 1955 y 1956, viene caracterizada por una igualdad relativa entre los valores de la tasa para las tres instituciones, aunque no deja de ser significativo que al acabar este período la tasa de la Sociedad se sitúa, por primera vez, por bajo de las otras dos. Como es obvio, los diez años restantes hasta el final de la época, conforman la tercera etapa, en la que se observa un ascenso de la tasa en las tres instituciones, pero de proporciones muy heterogéneas, mientras que la correspondiente a la Sociedad alcanza el valor de 523,9, la del total del Estado llega a 791,1 y la del Ministerio de Educación a 1.685,9.

Contrastando todo el estudio anterior con el análogo realizado para la primera época (143), la diferencia de comportamiento que se observa puede ser calificada de brutal sin temor a equivocaciones, ya que a mediados de los años treinta la tasa de crecimiento de la Sociedad superaba a la del total del Estado en un 555,5%

y a la del entonces llamado Ministerio de Instrucción Pública en un 337,6%, en tanto que en la época objeto de nuestro estudio queda por bajo de ambas como anteriormente se comprobó.

La conclusión no admite dudas. La RSEFQ posee al finalizar el período franquista una pujanza económica enormemente menor que en 1935, momento en el cual no sólo destacaba sobre las dos instituciones objeto de nuestra comparación sino también sobre varias más de naturaleza y fines muy homogéneos a los suyos (144), no siendo quizá exagerado el catalogarla por aquel entonces como una de las instituciones de mayor crecimiento económico entre todas las del país. En la segunda época, y a juzgar por los datos antes ofrecidos, ese nivel de crecimiento detectado en la preguerra no es recuperado ni remotamente a lo largo de todo el período, actuando en este sentido el conflicto bélico como guillotina de un proceso del que cabría haber esperado excelentes consecuencias.

Con todo, y si nos fijamos de forma aislada en la variación de la tasa correspondiente a la Sociedad, es claro que tras el estancamiento económico que se detecta entre los años 1955-65, se observa un alza considerable en los recursos económicos puestos en juego, lo cual dará un protagonismo especial a la década final pa-

ra cuando se analicen en profundidad estos recursos y su desglose en diferentes partidas.

El fenómeno reflejado en los párrafos anteriores podría venir perfectamente asociado al escaso ímpetu que anteriormente se observó en el proceso de incorporación de socios hasta el tercio final de los años sesenta, factor éste que indudablemente influye, pero el contraste entre ambas épocas es tan acentuado que no parece lógico achacarlo a una causa aislada sino más bien a un conjunto de ellas.

Una podría ser la disminución global de todos los factores presumiblemente determinantes de los recursos de la Sociedad (cuotas, subvenciones, donativos, - / suscripciones, etc...) durante la década de los cincuenta, fenómeno este que, como ya se comentó, afectó por esos años a las piezas clave de la investigación científica española y que se enmarcó en una política abandonista por parte de la Administración hacia el conjunto de la investigación. Otra causa a considerar sería el marco de inflación galopante en que se desarrolló toda la economía española hasta que ya entrada la década de los sesenta comenzaron a surtir efecto las medidas estabilizadoras, lo cual generaba una pérdida de poder adquisitivo del importe de las cuotas de socios, que suele ser la - / principal fuente de ingreso de este tipo de sociedades, / ante el que se carece de la más mínima defensa.

No parece entonces arriesgado concluir que todas estas circunstancias, y otras de menor entidad que podrían añadirse, abocaron a la RSEFQ, tras un no desdeñable impulso inicial, a una pérdida abrumadora de su potencial económico hasta mediados de los años sesenta. -/ Después, y paralelamente a lo ocurrido en todo el país, se da un expansionismo en los recursos económicos de la Sociedad, pero ya era demasiado tarde para recuperar - / eficazmente el terreno perdido.

#### 2.4.2. Evolución y análisis de los ingresos

Fuera ya de las comparaciones que puedan establecerse entre la RSEFQ y otras instituciones, a la hora de analizar su evolución económica propia, es evidente - que un estudio detallado de sus fuentes de ingresos, desde los puntos de vista cuantitativo y cualitativo, resulta algo imprescindible y, presumiblemente, puede resultar un elemento clarificador de primera magnitud para determinadas pautas de comportamiento de la Sociedad, independientemente esto de conseguir un nuevo instrumento -/ comparador de las dos épocas de la Sociedad a las que -/ continuamente nos referimos.

Al objeto de conseguir una mayor homogeneidad en las comparaciones y de considerar en cada momento como marco fundamental de referencia la situación económica

ca general del país, se ha tenido en cuenta repetidamente al elaborar los datos la pérdida del valor adquisitivo de la peseta. En todos los casos ha sido tomado como base el poder adquisitivo referente a 1957, año en el que, como ya se vió, empezaron a tomar cuerpo las medidas estabilizadoras de la economía, que más tarde permitieron el despegue económico de los años sesenta. Estas circunstancias parecen significarlo como uno de los más idóneos para ser tomado a modo de base referencial.

Contemplando atentamente la evolución anual de los ingresos de la Sociedad en pesetas corrientes y de 1957 (ver Tabla 25b, Gráfica 4) y la de los promedios quinquenales de éstos en pesetas constantes (ver Tabla 26, Gráfica 5), aparece como un primer detalle significativo la enorme tardanza en recuperar los niveles de ingresos de la preguerra, de esta forma, podemos observar como en el quinquenio 1931-35 se alcanza en este sentido la cota de 1.026.868,5 de promedio, valor que no es recuperado en la época franquista hasta el último de sus quinquenios, siendo concretamente 1965 el primer año en el que se ingresa una cantidad del orden de las manejadas a principios de los años treinta. Esta fuerte pérdida de potencia económica sufrida por la Sociedad en su segunda época, a la vez que confirma la existencia de este fenómeno en el seno de la misma e independientemente/

del estudio comparativo con otras instituciones.

Dejando ya de lado la mayor o menor tardanza/ en recuperar los niveles económicos de la preguerra, fijándonos ahora de forma exclusiva en la variación intrínseca de los ingresos anuales expresados en pesetas constantes y de sus promedios quinquenales, aparecen delimitadas a este respecto tres etapas claramente diferenciadas. La primera de ellas correspondería al período 1940-49, en la que se observa una subida bastante regular en el valor de las cifras, con una tendencia ascendente que se ve interrumpida bruscamente en el último año, en el -cual la variación es prácticamente nula. Una segunda etapa sería la comprendida entre los años 1950 y 1964, en la que se detecta un clarísimo descenso inicial del volumen de ingresos seguido de un prolongado estancamiento./ Dándose finalmente, entre 1965 y el final de la época un ascenso de cifras enormemente rápido y de gran envergadura cuantitativa.

Como era de esperar, las etapas delimitadas - en base al importe de los ingresos presentan un paralelismo marcadamente acentuado con las establecidas al considerar los gastos líquidos en apartados anteriores. Con lo que dichas tres etapas caracterizan, en forma preci-sa, la evolución económica global de la Sociedad.

En otro orden de cosas, el conocimiento com- /

pleto del volumen de ingresos nos permitirá apuntalar -/ otros conceptos que al ser estudiados anteriormente presentaban algunas lagunas de consideración, nos referimos concretamente a la evolución del número de socios. Dada/ la más que presumible correlación que existe entre ambas magnitudes sociológicas, el estancamiento observado en - el volumen de ingresos económicos durante el período cen- tral de la época, nos induce a suponer que, pese a no te- ner evidencia de ello en nuestras fuentes y como ya se - supuso anteriormente, durante este mismo período la So- ciedad sufre un fuerte estancamiento e incluso descenso/ en su masa social. Tendiendo, además, este fenómeno a dar verosimilitud a la importante diferencia que se observa/ entre el número de socios con el que se terminaba el pri- mero de los dos períodos estudiados a este respecto, y - el número de socios con el que comenzaba el segundo.

En suma, da la impresión de que la Sociedad - atraviesa una importante crisis en sus magnitudes socio- lógicas entre el inicio de la década de los cincuenta y/ 1965, cuestión ésta que posiblemente tendrá una influen- cia negativa de no desdeñable alcance sobre las cotas de producción científica durante ese mismo período de tiem- po, a la par que se observa un sólido paralelismo con la evolución que anteriormente se veía para el CSIC.

Establecida en los párrafos anteriores la evo

lución general de los ingresos económicos de la Sociedad, procede a continuación a profundizar en el estudio analizando la composición concreta de sus fuentes de financiación. La determinación de las diferentes partidas que -/ las conforman y la evolución cronológico-porcentual de - su contribución al total de ingresos, serán nuestros - / principales objetivos.

Observando atentamente los sucesivos estados/ de cuentas anuales, era fácil entender que la parte principal de los ingresos recibidos procedía, básicamente, - de dos tipos de fuentes, cuotas de socios y subvenciones, incluyendo en las primeras lo relativo a subscripciones/ y en las segundas las llamadas cuotas de publicación de/ centros que no son, en el fondo, sino una modalidad indi- recta de subvención. El resto de la masa de ingresos pro- cedía de una serie de conceptos muy variada, entre los - que cabe citar la venta de Anales y separatas, publici- dad, fotocopias, intereses devengados por valores y - / cuentas bancarias, etc..., si bien por su especial signi- ficación cualitativa hemos considerado como partida inde- pendiente, procediendo a su cuantificación por separado/ en las tablas, los ingresos percibidos mediante donati- vos de las empresas industriales benefactoras de la So- ciedad.

Conforme a lo anterior, serán distinguidas en

nuestro análisis cuatro partidas fundamentales, correspondientes, respectivamente, a cuotas de socios, subvenciones (en la que se matizará la parte debida a las cuotas de publicación de centros), empresas benefactoras e ingresos varios. Partidas éstas que vienen a coincidir, -/ salvo la de empresas, con las estudiadas entre 1903 y -/ 1936, lo cual permitirá una homogeneidad muy aceptable - en las comparaciones porcentuales que se vayan haciendo/ de ambas épocas entre sí.

Analizando la evolución anual del desglose de partidas de los ingresos (ver Tabla 27), y sobre todo -/ los valores acumulados por quinquenios de esta misma magnitud, así como su distribución porcentual correspondiente (ver Tablas 28 y 29, Gráfica 6) se percibe, a primera impresión, una clara tónica general de mantenimiento en/ lo que se refiere al peso porcentual de cada una de las/ partidas a lo largo de toda la época. Circunstancia ésta que obviará el tener que ir distinguiendo etapas cronológicas en lo que a ellas se refiere, salvo en algunas - / cuestiones de matiz no excesivamente importantes.

La partida de ingresos que tiene una mayor entidad a lo largo de toda la época es la relativa a subvenciones, lo cual contrasta con lo ocurrido en la época anterior, en la que ocupaba el segundo lugar, tras la de cuotas, alcanzando concretamente una cuota porcentual os

cilando entre los valores 18,15 y 29,27 durante los años treinta, en tanto que durante el franquismo toma siempre unos valores comprendidos entre 40 y 50, cota esta última que llega casi a alcanzarse en el quinquenio 1950-54.

La subvención procede inicialmente del MEN, - pero a los pocos años de terminada la guerra, en 1944, - aparecen en los estados de cuentas las primeras ayudas - económicas del CSIC, muy reducida inicialmente y globalizada, es posteriormente matizada según los diversos Institutos y llega a superar la cuantía de la concedida por el Ministerio a partir de 1954. Posteriormente, cuando - se paga cuota de publicación de centros, esta subvención de los centros de investigación tomará un papel de máximo protagonismo (ver Gráfica 6). Las instituciones del Consejo que fundamentalmente prestan su colaboración económica son los Institutos "Alonso Santa Cruz" y "Daza de Valdés", así como el de Electricidad creado posteriormente. También, desde la década de los cincuenta aparecen - en los estados ayudas concedidas por la Junta de Energía Nuclear.

A nivel económico la Sociedad aparece entonces como un organismo apoyado por importantes instituciones/ desde un punto de vista cualitativo, si bien al bajar la cuantía de las cifras deben hacerse algunas matizaciones. Es algo evidentemente positivo la subida porcentual del-

importe de las subvenciones, lo cual supone una forma de impulso a la labor investigadora de la Sociedad y un indicador más del prestigio que mantiene durante toda la época, pero al analizar la composición de éstas no deja de ser significativo que sean otras instituciones científicas las que en la fase final de la época llevan el máximo peso en este terreno. La Administración, cuya ayuda pudo ser valiosísima en principio, aunque sólo fuera por ser la única, parece ir perdiendo paulatinamente el interés por la Sociedad, desde que a mediados de los cincuenta su ayuda económica se ve rebasada por la de otras instituciones, siendo ésto un síntoma más del abandonismo que repetidamente ha sido ya comentado del Gobierno con relación a la investigación científica a lo largo de las décadas centrales del período franquista. Podría objetarse que al ser el estado el patrocinador económico del CSIC, en realidad la disminución de su ayuda económica sería sólo aparente, pero es innegable que al estancarse cuantitativamente la subvención directa del MEN, los otros organismos a su vez por él subvencionados, conscientes de la importancia de la Sociedad en el contexto general de la investigación española, se ven obligados a renunciar a parte de sus propios presupuestos en beneficio de la RSEFQ. La actitud de la Administración con respecto a la Sociedad, no puede entonces dejar de ser

significativa.

La segunda partida de ingresos en orden de importancia cuantitativa es la correspondiente a cuotas de socios, la cual presenta una diferencia de comportamiento con respecto a la primera época menos acentuada que el capítulo de subvenciones. En los años treinta el peso porcentual de las cuotas sociales queda fijado en torno/ a un 33,6%, en tanto que en los dos primeros quinquenios de la segunda época toma como valores 25,5 y 27,6 respectivamente, para acabar situándose en valores comprendi-/ dos entre 30-35% a partir de los años sesenta. Vemos, en tonces, que tanto en una época como en otra, la componente de los ingresos es bastante significativa y de cuantía parecida. Asimismo, y contra lo que inicialmente cabría/ esperar, el peso porcentual de esta partida se ve muy poco afectado por los vaivenes que anteriormente quedaron/ reflejados en lo que se refiere al ritmo de incorpora--/ ción de nuevos socios a lo largo de toda la segunda época. Así, puede verse como a lo largo de la misma los porcentajes correspondientes oscilan en la banda del 25-35%. Esto es indicativo de que las diversas directivas de la/ Sociedad han llevado una firme política de actualización de cuotas, forzando incluso a los socios a cubrir económicamente las lagunas que otras instituciones pudieran - provocar en determinados momentos y relajando sus deman-

das hacia ellos apenas la situación lo permitía. A este respecto la masa social denota, pues, un notable entusiasmo.

Capítulo aparte merecen los comentarios sobre la partida conformada por las ayudas económicas de las diversas entidades industriales que se aprestan a ser benefactoras de la Sociedad. Ante todo resalta sobre esta cuestión el insignificante valor cuantitativo que esta partida representa, con relación al total, a lo largo de toda la época. Si dicho valor se toma como indicador del grado de interconexión existente entre las investigaciones de la Sociedad y las necesidades reales derivadas del proceso de industrialización del país, ha de admitirse que el divorcio entre ambas es enorme, lo cual es a su vez más que corroborado por las tristes declaraciones que a este respecto han ido realizando eminentes miembros de la Sociedad y las cuales fueron, en su momento, ampliamente reflejadas.

Matizando numéricamente las afirmaciones anteriores, observamos como tras unos primeros quinquenios de ayuda empresarial casi inexistente (0,2%), se asiste a una cierta recuperación en este terreno durante los quinquenios de 1955-59 y 1960-64, detectándose entonces una mayor ayuda a partir del establecimiento de los pactos España-EEUU y de la nueva política económica seguida

en nuestro país a partir de este momento. El hecho, - - que no deja de contradecirse parcialmente con lo que anteriormente se dijo para el conjunto total de la investigación española, es sólo coyuntural, pues de un 6% que viene a alcanzarse en estos años, como peso porcentual de la partida, se da en ésta un proceso de reflujo en -/ los últimos diez años de la época, en los cuales se sitúa su valor en torno a un exiguo 2%.

Durante todos los años de postguerra, la única entidad industrial que aporta su apoyo a la Sociedad/ es la empresa Energía e Industria Aragonesa. Paulatina-/ mente van incorporándose otras entidades (ver Tabla 30)/ hasta un total de ocho de ellas al final de la época. Revisando sus ámbitos de actuación se observa que hay cinco cuya incorporación se realiza en 1958, todas ellas de carácter industrial, en tanto que las tres restantes, incorporadas en 1971, son pertenecientes al ámbito edito-/ rial.

Ello abunda sobre el hecho, ya repetidamente/ reflejado, de claro escepticismo y falta de interés por/ parte del empresariado español hacia las investigaciones de la Sociedad, tanto desde un punto de vista cuantitativo, dado el ridículo número de empresas benefactoras registradas en 1975, como desde el cualitativo, avalado ésto por el hecho de que casi la mitad de ellas queden fuera del proceso de innovación tecnológica y que no se dé/

ningun alta en este sentido desde diecisiete años antes/  
del fin de la época.

Queda entonces cubierta la laguna referente -  
al grado de cumplimiento del objetivo, repetidamente - /  
proclamado por diversas juntas directivas, sobre la in-/  
terconexión entre las necesidades nacionales y las inves-  
tigaciones de la Sociedad. Desde la celebración de las -  
Bodas de Oro no se disponían de declaraciones oficiales/  
al respecto, pero las breves anotaciones arriba realiza-  
das vienen a mostrar como entre uno y otro campos sigue/  
dándose el más absoluto de los divorcios, hasta el mismo  
final de la época.

#### 2.4.2. Evolución y análisis de gastos

Tras haber sido analizadas, en el apartado an-  
terior, las fuentes de ingresos y la magnitud de éstos,/  
el estudio detallado de todo lo relativo a los gastos -/  
llevados a cabo por la Sociedad se presenta como algo im-  
prescindible por dos tipos de razones, de un lado la ne-  
cesidad de complementar los datos aportados en el aparta-  
do de ingresos en base a una mínima exigencia de coheren-  
cia interna en nuestro estudio, de otro, el poder elabo-  
rar un estudio crítico sobre la optimización de recursos  
económicos llevada a cabo por las distintas directivas -  
durante toda la época.

Dado el carácter no lucrativo de las sociedades de tipo científico, es natural que en ellas, y así - ocurre en la RSEFQ, los ingresos se corresponden rigurosamente con los gastos de ejercicio en ejercicio económico, así pues, la existencia de saldos al cerrarse uno -/ cualquiera de ellos no es sino un fenómeno circunstan-// cial carente de relevancia, pues dicho saldo es inmediatamente utilizado en cualquier tipo de bienes necesarios a la Sociedad.

Como consecuencia de lo anterior se deduce la inutilidad de comenzar el estudio de los gastos con una/ detallada comparación a nivel de cifras con los realizados en la primera época de la Sociedad. Por fuerza se obtendrían los mismos resultados y consecuencias que quedaron establecidos para los ingresos. Asimismo, la delimitación de etapas relativas al volumen global y neto de gastos a nivel anual y quinquenal, ha de arrojar idéntica estructura que la obtenida para ingresos, circunstancia ésta que se cumple con absoluta pulcritud (ver Tablas 31 y 32; Gráficas 4 y 7). En base a lo expuesto hasta -/ ahora, y para evitar absurdas reiteraciones, cerraremos/ /todas las cuestiones previas al análisis del desglose - en partidas de los gastos, con una simple advertencia de orden técnico, como es la referencia al hecho de que todas las magnitudes quinquenalmente porcentuadas lo han -

han sido tomando siempre como base la cuantía del total/ de gastos netos, excluyendo como es natural de este concepto los saldos disponibles al final de cada ejercicio, cosa más que justificable por las razones aducidas anteriormente. Dando así por sentado y corroborado un total/ paralelismo entre la evolución cuantitativo-cronológica/ referente a ingresos y la referente a gastos.

Entrando ya en la matización de las diferentes partidas que conforman el monto total de gastos netos, - observamos, al igual que ocurría en ingresos, una tónica/ general de mantenimiento en el peso porcentual de cada - una de ellas a lo largo de toda la segunda época. Lo - / cual parece indicar que las distintas juntas directivas/ actantes han tenido en este terreno criterios altamente similares, sin que quepa hacer distinguos significativos/ entre ellas. Sin embargo, sí que podrán apreciarse algunos cambios de pauta al comparar con la primera época.

Al revisar con detalle los estados anuales de cuentas era notorio que se daban dos grandes conceptos - bajo los que se agrupaba la casi totalidad de los gastos (ver Tablas 33, 34 y 35; Gráfica 8). El primero de ellos hace referencia a los gastos de impresión y distribución de los Anales, y el segundo a los debidos a las remuneraciones del personal administrativo dependiente de la Sociedad. Ambas partidas concuerdan perfectamente con las/

establecidas para la primera época, siendo además absolutamente normal y lógica esta distribución general de gastos en todas las instituciones de esta naturaleza y fines.

Por lo que se refiere a la primera de estas dos partidas, la de publicación del órgano de expresión de la Sociedad, se observa, salvando el anómalo porcentaje del primer quinquenio en base a las dificultades existentes por aquellos años en la consecución del papel para imprimir, un suave pero continuo decrecimiento en su peso porcentual con el transcurso del tiempo. Con todo, nunca deja de ser la partida de mayor envergadura y en ningún caso baja de la cota del 60%, en contraste con lo ocurrido en la primera época, en cuyos últimos diez años se sitúa en torno al 45%. El porcentaje relativo a los gastos de personal viene a mantenerse, normalmente, en torno al 20%, si bien es de señalar la importante baja que se observa en este capítulo en los quinquenios segundo y tercero de la época. En este capítulo se alcanza en la última década de la segunda época un valor promedio del 15%. El otro 20% restante corresponde a gastos de muy diversa índole, los cuales serán mínimamente matizados más adelante.

La gran magnitud de los recursos dedicados a la publicación de los Anales y su tendencia a aumentar -

en la segunda época da una caracterización muy concreta a la Sociedad, la cual queda perfilada como una institución cuya misión básica consiste en apoyar las investigaciones científicas de sus miembros dándoles la difusión/ y publicidad adecuadas, pero que no tiene como objetivo/ importante la consecución de unos medios materiales -/ propios de investigación. De esta forma, la RSEFQ se verá, a nivel institucional, muy mediatizada por el apoyo - económico de aquellas otras instituciones en las que sus socios realicen materialmente su labor investigadora, pero a la vez esta característica le abre la posibilidad - de ser una institución abierta a todo tipo de investigaciones de la más variada temática y, por tanto, la dota - de unas posibilidades envidiables para ser tomada como - muestrario del total de la investigación científica española. A su vez el decrecimiento observado en la cuantía/ de esta pérdida no deja de ser positivo, pues denota que la Sociedad va ganando, aunque levemente, un grado de liberalización en sus recursos económicos, lo que le permitiría, en caso de que este proceso continuara con igual/ o mayor fuerza una vez concluida la época, plantearse -/ unos objetivos materiales más ambiciosos y destinar parte de sus recursos al apoyo directo de la investigación.

Entrando en lo relativo a gastos destinados a remunerar al personal administrativo, la baja observada/ a este respecto entre 1945 y 1954, posiblemente venga -/

asociada a la atonía detectada en el proceso de altas de socios por esas fechas, en tanto que posiblemente el alza de los últimos años no sea del todo ajena a la inclusión en esta partida de algunos gastos relativos al personal que colabora en la tirada de los Anales. La asepsia propia de esta cuestión la hace poco propicia a ser comentada, pero no deja de ser algo chocante que habiéndose destinado a lo largo de toda la época una cantidad significativa de recursos a gastos de personal administrativo, la labor de investigación de este trabajo haya de adolecer de diversos inconvenientes técnicos, de sobra ya comentados, relativos siempre a lagunas en datos de tipo administrativo, lo cual es indicador de una marginación de estas cuestiones por parte de las distintas directivas.

Por último, cabe elaborar algunos comentarios en torno a la partida de gastos varios. Según se dijo - viene conformada por conceptos muy heterogéneos, entre ellos, podemos citar, impuestos, traducciones y resec--ciones, portes, material y conservación, teléfono, co--rreo, premios a la investigación y gastos administrati--vos de las secciones locales. Entre todos el más llamati--vo en lo que se refiere a la naturaleza de este trabajo es el dirigido hacia incentivos económicos a la labor de investigación desarrollada por los socios. Cuestión ésta

que sólo aparece reflejada en los estados de cuentas, al menos de forma explícita, muy tardíamente, a partir del año 1971, siendo su importe casi irrelevante. Es este un aspecto no por justificado menos negativo. Posiblemente habría merecido la pena distraer algo de otros conceptos y no afinar tanto en uno tan intrínseco a una institución dedicada a la investigación científica en el seno de un país donde tan pocos apoyos gubernamentales y empresariales recibía ésta.

## 2.5. Producción científica global

Siendo uno de los objetivos básicos de este trabajo el análisis general de la producción científica/ de la RSEFQ, resultará imprescindible el efectuar una ordenación de datos y unas reflexiones generales sobre el total de artículos publicados y su distribución cronológica.

El estudio a realizar tendrá incidencia en cuestiones de muy diversa índole. De un lado, los datos/ aportados servirán para esbozar la caracterización del rendimiento y logros de la Sociedad, y de otro, su comparación con los de la primera época permitirán profundizar en el contraste de ambas.

En este orden de cosas, es importante señalar que estos apartados finales del presente capítulo servirán de puente de unión entre los aspectos púramente socio-institucionales y los púramente bibliométricos, ya que la producción científica global, siendo una lógica consecuencia de los primeros, proporciona el esquema imprescindible de partida para poder abordar seriamente los segundos.

### 2.5.1. Evolución del número de artículos

En la línea de lo expuesto anteriormente, vamos a iniciar el estudio propuesto elaborando un análisis/

/sis de la evolución seguida, a nivel cronológico y cuantitativo, por el número total de artículos producidos -/ por los miembros de la Sociedad, considerando, asimismo, la diversificación de aquellos en artículos de Física y/ de Química.

Atendiendo a esta última cuestión es importante señalar que sólo a partir de 1948 los Anales aparecen publicados mediante dos series, una dedicada a Física y/ otra a Química, en consecuencia, la clasificación de los artículos anteriores a esta fecha en una de estas dos categorías ha sido preciso elaborarla subjetivamente.

Si bien es cierto que la mayor parte de las veces dicha clasificación resultaba evidente, en algunas ocasiones, dada la cada vez mayor interconexión existente entre ambas disciplinas en ciertas áreas de investigación, resultaba bastante problemática. Concretamente, la dificultad era máxima en los artículos de la especialidad de Química-Física, dado que cuando a partir de 1948/ es efectuada la separación, varios de los artículos de esta disciplina son incluidos por las sucesivas comisiones de publicación en los tomos de Física, en tanto que/ otros son incluidos en los de Química sin que se llegue/ a apreciar un criterio totalmente nítido que pudiera ser utilizado como pauta exacta a seguir. Ante esta situación parecía lo más procedente revisar cuáles eran las líneas

concretas de investigación, dentro siempre del área de -  
fisico-química, que eran consideradas como aptas para -/  
ser incluidas temáticamente en la serie de Física, y una  
vez hecho ésto, separar los artículos pertenecientes a -  
estas líneas incluidos en los tomos anteriores a 1948 y/  
considerarlos, a todos los efectos, como si fueran de Fí  
sica.

En consecuencia, todo lo que se argumente y -  
concluya en este trabajo sobre el área temática de Quími  
ca-Física, tendrá un valor relativo. Hará referencia a -  
aquellas investigaciones que, perteneciendo a esta disci-  
plina, presenten una mayor conexión con la Física a cri-  
terio, en última instancia, de las distintas comisiones/  
de publicación de la Sociedad, si bien, es necesario te-  
ner siempre presente que dichas investigaciones no repre-  
sentarán nunca el total de la producción científica en -  
este terreno por parte de la Sociedad. Obviamente, esta/  
situación podrá repercutir en otras cuestiones de índole  
más particular, como serían la asignación de índices de/  
productividad o tablas de "impacto" para los investigado-  
res de esta disciplina, pero el hecho de haber sido in-/  
cluidos parte de sus trabajos en los tomos de Física, -/  
obliga, de forma insalvable, a la inclusión de esos artícu-  
los en un área uniforme de investigación y a la caracte-  
rización bibliométrica de sus autores mediante la consi-

deración exclusiva del contenido de dichos trabajos.

Hecha la salvedad anterior, podemos ya entrar en la cuantificación de la producción global y su separación en parte de Física y de Química. Entre 1940 y 1945/son publicados en los tomos correspondientes de los Anales un total de 5.235 artículos, de los cuales 1.324 son clasificables como de Física y 3.911 como de Química, lo cual pone de manifiesto la gran supremacía que alcanzan/ en la Sociedad las investigaciones de la segunda sobre - las de la primera, concretamente, los artículos de aquella suponen un 74,71% del total frente al exiguo 25,29%/ de los correspondientes a ésta. Dicho estado de cosas -/ es, abundando en lo anterior, casi un calco perfecto de/ lo establecido para la primera época de la Sociedad, en/ la cual la producción global en Química supuso un 73,9%/ del total frente al 23,9% correspondiente a Física.

Cuando el porcentaje del número de artículos/ pertenecientes a cada una de estas disciplinas se analiza anual y quinquenalmente (ver Tablas 37 y 39), se observa una tónica de gran regularidad en ambas distribu- ciones, sin más desviaciones apreciables con relación a/ las cifras globales que las correspondientes al primer - quinquenio y alguna otra aisladísima excepción. El predo minio de las investigaciones en Química parece entonces/ ser una característica inherente a la Sociedad durante -

todos sus años de existencia.

Ateniéndonos a las cifras globales reflejadas anteriormente, se observa que en el período 1940-75, el ritmo de producción de los investigadores de la Sociedad es de 149,6 artículos por año, alcanzando este coeficiente el valor de 111,7 para Química y de 37,8 para Física. Comparándolos con los de la primera época, que ofrecen unos valores de 52,5 para el total, 38,8 para Química y 12,5 para Física, se refleja un claro aumento en el ritmo de producción anual, el cual es más que triplicado -/ en la segunda época, si bien esta comparación viene muy/ mediatizada por el lógico aumento del número de investi- gadores de una época con relación a la otra, no siendo,/ por ello, excesivamente significativa, estando esta si- tuación posiblemente muy en consonancia con la creación, durante el franquismo, de la figura del investigador - / científico como profesional en el marco del CSIC y la -/ afluencia masiva de las nuevas promociones universita--/ rias de los años sesenta. De todas formas, cuando estas/ cifras se particularicen a quinquenales en el estudio -/ por separado de la producción en Física, podrán ser ex- traídas de ellas algunas consecuencias de mayor envergadura.

Finalizaremos el apartado con algunas reflexioo nes sobre los valores absolutos del número anual de tra- bajos realizados. Analizando esta magnitud durante los -

primeros años de postguerra (ver Tabla 36), se observa - que en el total de artículos se tarda unos cinco años en recuperar el nivel alcanzado en la preguerra (aproximadamente, cien artículos por año), circunstancia que se repite en Química (unos ochenta) y que contrariamente, no se cumple en Física, donde el nivel de preguerra (unos veinte) es ya alcanzado en el segundo año de la época. - Puede, entonces, concluirse que el desastre subsiguiente a la guerra civil afectó en forma escasa pero no totalmente despreciable a las investigaciones en Química, si bien éstas no tardaron en recuperar su prepotencia frente a las de Física, las cuales, a su vez, prácticamente no se vieron numéricamente afectadas por el conflicto bélico.

#### 2.5.2. Delimitación de etapas

Para poder abordar seriamente la presumible interconexión existente entre el rendimiento y logros de la Sociedad y la dinámica socio-histórica general del contexto en el que se desenvuelve, se muestra como algo imprescindible el establecer, de la manera más fiel posible, las etapas cronológicas en las cuales la producción científica de la Sociedad presenta una tendencia continua al crecimiento o a la disminución. De esta forma, estaremos en condiciones a partir de ahí, de poder inferir qué

aspectos del desarrollo socio-histórico del Estado han// presentado una concomitancia clara con la producción de/ la Sociedad y cuáles se pueden considerar como ajenos a/ la misma.

La delimitación de esas etapas ha de establecerse, lógicamente, en base a la evolución del número de artículos publicados. Dicha magnitud ha sido calculada - anual y quinquenalmente (ver Tablas 36 y 38; Gráficas 9/ y 10), aunque tal vez sea más efectivo al respecto el observar la evolución cronológica de la tasa de crecimiento del número de artículos (ver Tabla 40, Gráfica 11), - siendo también interesante el reflexionar sobre todas estas magnitudes bibliométricas particularizándolas, por separado a los artículos de Física y a los de Química.

Tomando en consideración todos los datos anteriormente citados, y por lo que respecta a la evolución/ del número de artículos científicos publicados sin considerar su procedencia temática, puede establecerse de forma taxativa que la Sociedad ha atravesado tres grandes etapas. Una primera, correspondiente al período comprendido entre 1940 y 1955, en la que se da una clara tendencia creciente, siendo prueba de ello el hecho de que - / cuando se asigna el valor 100 al nivel de 1940, en 1944/ este índice alcanza un valor de 256,2. La segunda etapa, de clara tendencia al estancamiento y que abarcaría el -

período 1955-1965, queda inequívocamente caracterizada - por los valores de la tasa, que siendo 256,2 en 1955 y - tras sufrir una pérdida temporal importante de nivel, pa- sa a tomar un valor ligeramente inferior diez años des- / pués, concretamente 221,2. Finalmente cabe considerar - / una tercera etapa, desde 1965 hasta el final de la época en la que se asiste a un crecimiento espectacular, osci- lando la tasa durante el mismo entre 221,2 y 475,1. Deli- mitación de etapas ésta, que presenta una curiosa simili- tud con la establecida para la primera época de la Socie- dad, en la cual también se observaba una dinámica de cre- cimiento-decrecimiento-crecimiento.

Por lo que respecta a la producción de artícu- los de Química, se observa una delimitación de etapas to- talmente similar, cosa más que justificada dado el enor- me peso porcentual que este tipo de artículos representa sobre el total de los publicados. Convendría, de todas - formas, matizar a este respecto, que si bien las dos pri- meras etapas se dan bajo unos niveles de tasa muy simila- res a los de la producción global (ver Tabla 40, Gráfica 12), la tercera ofrece un ritmo de crecimiento aún más - acentuado que allí.

Detallando ahora la evolución de la tasa para los artículos de Física, pueden ser establecidas, de nue- vo, las mismas tres etapas anteriores (ver Tabla 40, Grá-

fica 12), aunque ahora la tercera de ellas vuelve a ser/cuantitativamente de igual nivel a la correspondiente de producción global. Esta analogía entre el comportamiento de la tasa para Física y para Química no deja de ser significativa, ya que al no poder justificarse mediante razones como las utilizadas para interpretar la existente/entre la de Química y la global, viene a demostrar que - pese a trabajar de forma totalmente independiente en el seno de la Sociedad los investigadores de Física y los - de Química, en ésta se observa una pauta de comportamiento absolutamente homogénea en ambas disciplinas, lo cual redundará en la enorme influencia que los factores extra-científicos (socios, distribución geográfica, factores - ideológicos, volumen económico, etc...,) tienen en este tipo de sociedades, las cuales repercuten de forma directa tanto sobre su caracterización sociológica global como sobre la calidad y cantidad de la producción científica de éstas.

Si contrastamos esta evolución de la producción cuantitativa de la RSEFQ con otras sociedades e - / instituciones científicas, siendo claramente a este respecto el CSIC la mejor piedra de toque, nos encontramos con un grado de concordancia más que aceptable. Así, observando la producción de artículos y libros a lo largo de todo el período franquista por parte de los Patrona-

tos del Consejo (145), se da una primera etapa de producción creciente entre 1940 y 1951, a continuación de la cual viene una segunda de estancamiento que abarca hasta mediados de los años sesenta, dándose a continuación una tercera y última etapa de crecimiento importante hasta el final de la época.

La Sociedad parece, entonces, estar profundamente arraigada en el contexto general de la investigación científica española, mostrándose cada vez más como una entidad representativa de la misma en unos niveles de significación muy altos. Uniendo ésto a las razones que anteriormente se han ido aduciendo en el mismo sentido, y considerando el peso específico propio de la RSEFQ tuvo en los niveles de la producción científica estatal durante toda la época, creemos que hay ya acumuladas más que suficientes razones para estimar a la Sociedad, y a su producción científica, como un fiel reflejo de la organización, producción y logros del conjunto total de la investigación llevada a cabo en nuestro país durante el franquismo, al menos si se considera globalmente el mismo.

Dejando ahora de lado la interconexión entre la evolución cronológico-cuantitativa de la producción de la Sociedad y el contexto exterior a la misma, vamos a pasar al análisis de las posibles correlaciones entre esta magnitud bibliométrica y la evolución de los paráme

metros internos de la Sociedad que hasta ahora han sido/ estudiados.

En relación con las distintas juntas directivas que han ido desarrollando su labor a lo largo de toda la época, se observa que la etapa inicial de crecimiento de la producción científica (1940-55), se corresponde/ con la ejecutoria de todas las juntas discrecionalmente/ designadas por el MEN y las primeras elegidas democráticamente, actuando durante dicha etapa como presidentes - los Sres. Bermejo, Siñériz, Rius y Lora. La etapa de baja y estancamiento de la productividad (1955-65), tiene/ lugar bajo los mandatos de los Sres. Otero, de la Ynfiesta y Durán. La última etapa (1965-75), en la que como sabemos se produce un fuerte aumento de la producción científica, corresponde a los mandatos de los Sres. Gutiérrez Ríos y J. Aguilar.

Según se desprende de todo ésto, no parece -/ que el giro dado en la proyección política de la Sociedad a partir de la década de los cincuenta, haya tenido/ efectos positivos a corto y medio plazo sobre el ritmo - de producción de artículos. Así, puede verse como la etapa de máxima politización (1940-49), se corresponde con/ la rápida recuperación del nivel de la preguerra y la superación mantenida de éste, continuando el ascenso de -/ producción bajo la junta presidida por el Sr. Lora, ya -

elegida democráticamente y coincidiendo con el inicio -/  
del giro de la Sociedad hacia posturas más técnicas y -/  
despolitizadas. En cambio, cuando este giro parece que-/  
dar definitivamente asentado y se normalizan las eleccion  
es democráticas es cuando se vive la fase de estanca--/  
miento productivo. Sólo al final de la época, quedando -  
ya lo suficientemente lejano en el tiempo el cambio de -  
orientación político-institucional para poder ser achacad  
o a sus efectos, es cuando se produce la fuerte alza de  
productividad, lo cual no obvia que ésta venga a darse -  
precisamente bajo la nueva orientación. Concluyamos, por  
tanto, que los niveles cuantitativos de la producción -/  
científica de la Sociedad y la orientación política de -  
las juntas directivas a ésta, parecen ser aspectos de mí  
nima correlación. Si ocurre o no lo mismo cuando la pro-  
ducción es analizada desde un punto de vista cualitati-/  
vo, es algo que se analizará en otro momento.

Asimismo, y manteniéndonos siempre en este te-  
rreno del análisis cuantitativo de la producción, tampo-  
co parece, a juzgar por lo anterior, que la depuración -  
practicada a nivel de socios influyera decisivamente en/  
esta cuestión. La idea, repetidamente expresada en public  
aciones de diversa índole sobre la escasa influencia -/  
que las guerras tienen en los niveles cuantitativos de -  
producción científica, tiende, una vez más, a confirmar-

se (146).

Contemplando ahora el posible paralelismo entre el volumen de socios existente en cada momento y el nivel de producción correspondiente se observa, ya de entrada, una apreciable concomitancia. Como se ha indicado anteriormente, el nivel de número de socios de la guerra se recupera rigurosamente en 1950, pero la cifra de 1948 puede ya considerarse como del mismo orden a la hora de establecer comparaciones. En lo que respecta al número de artículos publicados, la recuperación se ha logrado ya en 1945. Esta coincidencia inicial sobre la evolución cuantitativa de estas dos magnitudes continúa dándose al transcurrir de las primeras décadas, pues el alza del número de artículos del período 1945-55, viene acompañada del aumento en el número de socios, débil en principio, pero con una cierta acentuación entre 1948 y 1952.

Desgraciadamente, la laguna relativa al número de socios existente entre 1958-65, impide comparar en el período de baja en la producción de artículos, pero no deja de ser sintomático a este respecto que desde 1953 - hasta 1957 sí haya constancia de un descenso importante en la tasa de crecimiento del número de socios.

Finalmente, estudiando las cifras correspondientes a la última década, vuelve a reflejarse un claro

paralelismo entre estas dos magnitudes. Pudiéndose ver - como a la mayor alza registrada en toda la época para -/ una le corresponde también la mayor alza en la otra. Que da, pues, establecida, por más que fuera lógicamente esperada, una correlación directa entre el volumen de so-/ cios y la producción cuantitativa de artículos, si bien/ los datos que han sido aportados hasta ahora no permiten establecer hasta qué punto ha sido aprovechada a un ni-/ vel efectivo el aumento de la masa social. Esto podrá -/ analizarse con rigor una vez haya sido establecida la -/ evolución cronológica del número de artículos por autor, dato más enjundioso que el de relación artículo/socio -/ estudiado en los párrafos precedentes a un nivel general, pero para ello habrá que aguardar hasta disponer de un - conocimiento más profundo de todo lo referente a la parte de la masa social, que ha sido autora de los artícu-/ los científicos.

Entrando, por último, en la comparación de la productividad y el volumen económico, parecen encontrarse, de nuevo, algunas correlaciones. Tomando como elemen tos de comparación la tasa de crecimiento del número de/ artículos y la tasa de crecimiento del monto total de -/ gastos de la Sociedad en pesetas constantes, se observa/ un notable paralelismo entre ambas, en el que se nota -/ una única anomalía al contrastar los datos correspondienu

tes al tercer quinquenio. De esta forma, y análogamente/ a como ocurre con el número de artículos, se da una elevación de la tasa de gastos entre 1940 y 1950, si bien - en el siguiente quinquenio ambas magnitudes varían contrariamente, no correspondiéndose la elevación del número de artículos con el descenso de los gastos, pero a - partir de ahí vuelven a evolucionar en concordancia, -/ coincidiendo incluso la fuerte alza de la última década en ambos aspectos.

El paralelismo es, por tanto, bastante acen- tuado como era de esperar dada la estrecha conexión que/ se vió existía entre el número de socios y el volumen -/ económico. Por otro lado, las pocas variaciones observa- das tanto en las partidas de ingresos como en las de - / gastos, no permiten asociar la evolución del número de - artículos con ninguna faceta particular de la evolución/ económica.

Con todo lo reflejado hasta ahora se ha conse- guido una caracterización global de las posibles correla- ciones entre la producción de la Sociedad, juzgada a ni- vel cuantitativo, y sus parámetros internos más importan- tes, pero esta primera aproximación a las interconexio- nes entre la RSEFQ y la sociedad en la que desenvuelve - sus actividades, requiere ser profundizada y ampliada en estos y otros aspectos fundamentales que, paulatinamen- te, serán desarrollados.

III

ANALISIS BIBLIOMETRICO GENERAL  
DE LA PRODUCCION EN FISICA

### 3. Análisis bibliométrico general de la producción en Física

Iniciamos, con este nuevo capítulo, una serie de tres de ellos en los que, de una forma u otra, tendremos siempre un objetivo global común: el análisis de la producción en Física durante la segunda época de la Sociedad, objetivo éste que será abordado bajo diversos puntos de vista a lo largo de todo el trabajo.

En el presente capítulo someteremos a un detallado estudio bibliométrico la producción en Física reflejada en los Anales entre 1940 y 1975, considerándola siempre en su globalidad y dejando para posteriores capítulos el estudio de la misma con arreglo a su división en grandes áreas temáticas.

El profuso conjunto de magnitudes bibliométricas cuya estudio vamos a iniciar, irán dirigidas en dos direcciones, de un lado, hacia los artículos en sí y, de otro, hacia los autores que los producen. Si bien, habrá algunas de ellas que serán aplicables a ambas cuestiones simultáneamente. A su vez, el análisis bibliométrico de los artículos se abordará bajo una doble perspectiva, la interna y la externa.

En términos muy generales, podríamos decir que el estudio de los autores tendrá como objetivo último la identificación de los grandes y medianos product-

res, así como la caracterización pormenorizada del total de los autores responsables de la producción en Física, lo que se hará tanto a nivel cronológico como a nivel temático y para la que se aplicarán diversos indicadores.

Por lo que respecta al análisis de los artículos, se intentará llevar a cabo una primera aproximación, a completar de forma notable en los capítulos siguientes, hacia la cantidad y la calidad de la producción en Física y la evolución que las mismas hayan podido ir sufriendo a lo largo de toda la época franquista.

En otro orden de cosas, y ya por último, podría ser interesante hacer una mínima aclaración sobre lo que va a ser nuestra manera de proceder. Cuando hayamos inferido alguna consecuencia de un indicador bibliométrico, pudiera parecer extraño el que volvamos varias veces sobre la misma bajo el prisma de otros indicadores casi equivalentes entre sí. Cuando ésto suceda, nuestra intención no será, en ningún caso, abundar en absurdas reiteraciones, sino el matizar en profundidad la información inicial, con lo que en no pocas ocasiones nos encontraremos con sustanciosas informaciones adicionales.

### 3.1. Análisis bibliométrico externo

Concretando ya el plan de trabajo que acabamos de indicar, vamos a iniciarlo con un análisis bibliométrico externo del conjunto total de la producción en Física. El calificativo de externo hace referencia a que se van a utilizar magnitudes bibliométricas que son independientes tanto del contenido científico de los artículos, como de los documentos internos que se manejan en la elaboración de los mismos.

Abriremos nuestro análisis con un apartado dedicado a estudiar pormenorizadamente la evolución cronológica del número de artículos publicados en los tomos de Física a lo largo de toda la época, lo cual, si bien ha sido ya tratado en el último apartado del capítulo anterior, va a ser matizado mediante nuevas elaboraciones de datos.

Tomando como base ese primer apartado, estudiaremos en un segundo la evolución cronológica del número de trabajos realizados en colaboración, distinguiendo en ésta varias categorías. Con ello, habremos ya manejado el que será nuestro primer, pero ni mucho menos único, indicador de calidad.

La explicitación de los principales centros de procedencia institucional de los artículos, será el

objetivo de nuestro tercer apartado. Mediante la misma, / abundaremos y concretaremos en el grado de representati- / vidad que poseen las investigaciones de la Sociedad con / relación al total de las realizadas a nivel estatal, y - / profundizaremos en el conocimiento interno del funciona- / miento de la misma y su grado de dependencia con relación / a otras instituciones.

Finalmente, y aunque entendamos que en cierto modo sea contradictoria su inclusión en este subcapítu- / lo, dedicaremos un último apartado a poner de manifiesto las principales áreas temáticas de investigación que han sido practicadas por los miembros de la Sociedad en su - segunda época. Más adelante daremos las razones que ha- / cen procedente tal inclusión.

Como es natural, la división que hemos esbozado es más operativa que real, pues todas las cuestiones / citadas están estrechamente ligadas entre sí, ligazón - / que intentaremos a lo largo de la exposición poner de ma / nifiesto. Asimismo, cuando técnicamente sea posible, - / efectuaremos comparaciones con lo establecido para la - / primera época.

### 3.1.1. Evolución cronológica de la producción en Física

En los últimos apartados del capítulo anterior

tuvimos ocasión de explicitar la evolución cuantitativa/ del total de la producción de la Sociedad entre 1940 y - 1975. Paralelamente, fuimos desglosando todas las magnitudes bibliométricas que se utilizaron para ello en dos/ grupos, los cuales se referían a las respectivas producciones en Física y en Química.

Por tanto, una parte muy importante de todo - lo referente a la producción concreta en Física, ha sido/ ya elaborado, pero dado que el desarrollo de esta disciplina va a ser el objetivo básico del presente trabajo,/ vamos a intentar en los siguientes párrafos caracterizar más profundamente la evolución anual y quinquenal del número de artículos de Física mediante la toma en consideración de nuevas magnitudes bibliométricas.

Lo que en realidad pretendemos, no es tanto - el aportar nuevos datos originales, pues creemos suficientes los ya ofrecidos, como el ilustrar y matizar en forma significativa los resultados que en su momento expusimos.

Al objeto de poder ofrecer una visión conjunta de la producción específica en Física, recapitulare-/ mos en unas pocas líneas las principales ideas que sobre ella ya conocemos:

- Entre 1940 y 1975 se publican en Anales un to

tal de 1.324 artículos de Física, lo que da una media de 37,8 artículos al año.

- En tan sólo dos años se recuperan las cotas de producción de los últimos años de preguerra.
- La producción en Física durante la segunda época supone un 25,29% de la global de la Sociedad en esa segunda época.
- A nivel cuantitativo, la producción en Física de la Sociedad vive tres etapas claramente diferenciadas, la primera es de crecimiento (1940-1954), la segunda de estancamiento (1955-1964) y la tercera y última de nuevo crecimiento (1965-1975).

Cuestiones todas ellas que serán nuestro punto de arranque y que irán siendo completadas con los nuevos datos que se vayan elaborando en este apartado, el cual, como es obvio suponer, va a ser fundamental para el resto del presente trabajo.

Comenzaremos nuestra labor con algunas reflexiones en torno a la distribución anual del número de artículos de Física, la cual fue ofrecida en apartados anteriores (ver Tabla 36, Gráfica 13), pero sin acompañarla de comentarios específicos al respecto.

Tras la recuperación, ya en 1941, de las cotas de producción de la preguerra, se observa un mantenimiento bastante regular de las cifras hasta 1948, año en el que se presenta la primera subida brusca en el ritmo de producción de artículos, llegándose a publicar 47 de ellos. Es de notar, con respecto a esto, que es justo en ese año cuando se produce la separación de los Anales en tomos individualizados de Física y de Química, circunstancia ésta que, como ya se comentó, es un claro acicate para los investigadores de ambas disciplinas (a observar que en Química se da el mismo fenómeno), si bien, este alza no parece sino producto de la novedad, pues según se desprende de los valores tabulados, ya al año siguiente vuelven a bajar las cotas de producción a sus valores normales, en los que se mantienen unos tres años más.

En el bienio 1952-53 se detecta otra importante subida en el ritmo de producción, alcanzándose de nuevo los 47 trabajos anuales, la cual, tal y como ocurrió con la anterior, no es sino un espejismo provisional, -/ pues hasta siete años después no se volverá a alcanzar la cota de los 40 artículos. La razón de esta subida es más que evidente, la celebración por esos años de las Bodas de Oro de la Sociedad, con su potente influencia en la cantidad de trabajos publicados al ser convocadas, con motivo de la misma, un buen número de sesiones científicas extraordinarias.

Es a partir del año 1958 cuando se estabiliza el hecho de superar la cota anual de 30 artículos, si -/ bien no será hasta 1967 cuando se consiga superar la cifra techo que había sido alcanzada en 1952, a la vez que se llega por vez primera a los 50 artículos. Desde ese - año de 1967, y ya hasta el final de la época, la producción parece estabilizarse en torno a los 50-60 trabajos/ anuales, con las dos únicas singularidades de los años - de 1972, en el que se baja asombrosamente a 38 artículos, y el de 1974, en el que se da una espectacular subida -/ hasta 86, cifra que, es en términos absolutos, la más ele vada de las dos épocas de la Sociedad. Si esta fuerte va riación positiva justo al final de la segunda época, pa- ra la que no se nos ocurre explicación mínimamente plau- sible, es púramente accidental o pauta para la estabili- zación de las cifras en unos nuevos niveles cuantitati-/ vos de mayor entidad, es algo a dilucidar en investiga-/ ciones posteriores.

Tras estos comentarios ilustrativos de lo que ha sido la evolución anual de la producción en Física, - vamos a pasar ahora a profundizar en este mismo fenómeno pero a través de su revisión mediante períodos quinquena- les.

Aparte de los valores absolutos del número de artículos por quinquenio (ver Tabla 38, Gráfica 14), -/

que ya fue descrita mediante la consideración de tres -/  
etapas, parece interesante el extraer información de - /  
otras magnitudes bibliométricas complementarias, como po-  
drían ser la media anual del número de artículos y el -/  
porcentaje que presenta la producción en cada quinquenio  
con respecto a la total.

Entrando en el análisis de la primera de - -/  
ellas (ver Tabla 41, Gráfica 15) y comenzando por con--/  
trastar sus valores con los que alcanzaba en la primera/  
época (147), observamos como ya en quinquenio inicial de  
la postguerra se supera, aunque mínimamente, el nivel de  
la preguerra, pues éste era de 17,4 y al finalizar 1944/  
se está ya en un 18,8. Las cifras correspondientes a los  
restantes quinquenios de la segunda época se mantienen -  
en una tónica muy superior a las de la primera, las cua-  
les llegan a ser triplicadas. Circunstancia que viene a/  
denotar una tendencia al buen aprovechamiento del aumen-  
to de número de socios que se da en la segunda época - /  
cuando ésta se considera en su conjunto, si bien esta -/  
apreciación debe ser concretada a períodos cronológicos/  
más reducidos.

A este respecto, no podemos olvidar que según  
reflejábamos en el análisis del número de socios, la ci-  
fra de afiliados de 1939 no es recuperada hasta 1950. -/  
Sin embargo, durante esos mismos años, de atonía en el -

crecimiento de la masa social (1940-1950), la media anual del número de artículos experimenta una sólida subida, - lo cual atestigua el interés y esfuerzo que desplegaron/ los investigadores de ese período. En el resto de la segunda época ya se da una correlación más lógica entre el aumento del número de autores y el de artículos producidos.

Es también de señalar que al revisar con un - poco de detenimiento la variación quinquenal del promedio artículos/año, quedan de nuevo delimitadas las tres/ etapas de crecimiento-estancamiento-crecimiento a las -/ que anteriormente hacíamos referencia. Cosa más que natural, pero sobre la que ahora puede aportarse una nueva - apreciación, y es que la subida de la última fase parece tener una entidad proporcionalmente casi idéntica a la - de la primera. Las cifras son bien ilustrativas al res-/ pecto, entre 1940 y 1954, primera etapa de ascenso en la producción, la media anual del número de artículos casi/ se dobla (pasa de 18,8 a 34,6), a la vez que en los diez últimos años de la época vuelve a doblarse (pasa de 35,6 a 70,2).

Yendo ya al análisis de la segunda magnitud,/ el porcentaje que representa la producción de cada quinquenio con respecto a la total (ver Tabla 41, Gráfica -/ 16), se observa, en una visión general, que tras un pri-

mer quinquenio de muy escasa entidad, en el que sólo se abarca un 7% de la producción global, se entra en un largo período de veinte años en los que consigue una tónica de mantenimiento en torno a un 10-13%, tendencia que se rompe en los dos últimos quinquenios mediante un importante ascenso en la cota porcentual, que llega a superar el 26%, al final de la época.

Matizando algo más, y guiándonos por la delimitación de tres etapas con respecto al ritmo de crecimiento de la producción, observamos como en la primera etapa de crecimiento, conformada por los tres quinquenios iniciales, se abarca un total del 31,1% del conjunto de toda la producción, en tanto que en la etapa de estancamiento, correspondiente a los diez años siguientes, se incluye un 24,7%. Finalmente, en la última etapa de crecimiento, correspondiente a la década final, se realiza nada menos que el 44,2% del monto total de la producción científica de la segunda época.

Estas últimas apreciaciones matizan en forma importante lo expuesto arriba sobre la caracterización de las tres etapas cuando se abordaba ésta bajo el prisma de la evolución de la media del número de artículos por año. Como allí se vió, la primera etapa de crecimiento era casi idéntica, en términos relativos, a la etapa final, pero ahora observamos que aunque los autores de

esos años iniciales llevaran un ritmo de producción vivo, es en los diez últimos años en los que se lleva a cabo - casi la mitad de la producción global en Física de la segunda época, lo cual caracteriza esta etapa como un pe- / ríodo notablemente significativo a la hora de valorar - / los logros científicos de la misma. Cuestión que deberá / tenerse muy presente en los análisis temáticos.

### 3.1.2. Trabajos en equipo

Pese al margen de error que ello pueda ence- / rrar, y cuyas causas están en la mente de todos, el he- / cho de que un trabajo sea firmado en colaboración, máxi- / me si es de naturaleza experimental, ha venido conside- / rándose tradicionalmente como un primer indicador de ca- / lidad y de tendencia a unas ciertas pautas positivas de / trabajo.

Si en lugar de dirigirnos a un sólo trabajo - lo hacemos hacia todo el conjunto de la producción de - / una institución, es lógico pensar que ese margen de - - / error, al que antes hacíamos referencia, quedará notable- / mente minimizado. Es por ello, por lo que estimamos im- / prescindible, si queremos entender cuál ha sido el esti- / lo de trabajo de la Sociedad, el estudiar la evolución - cronológica de los artículos en colaboración publicados / en los Anales, sometiéndola, posteriormente, a un análi- / sis tan detallado como sea posible.

Iniciando nuestro estudio con los valores - / globales, podemos apreciar que de los 1.324 artículos de la segunda época, un total de 433 son debidos a una sólo persona, lo que supone un 32,7% de trabajos individua--/ les. Como es lógico, sin más que tomar cifras complemen- tarias, se obtiene que 891 (un 67,3%) lo son en colabora- ción, si bien de estos últimos hay 496 (37,5% del total) que han sido realizados por dos autores y 395 (29,8%) lo han sido por tres o más. Recibimos entonces una primera/ impresión general de prepotencia de las colaboraciones,/ dentro de las cuales las de dos autores son las más sig- nificativas.

Pero esta apreciación de partida quedará muy/ matizada al estudiar las evoluciones anual y quinquenal/ correspondientes, así como al comparar éstas con las ci- fras que sobre esta misma cuestión se dieron en la pre-/ guerra (148), en la cual se observa que a partir de 1930 los trabajos en colaboración experimentan un alza espec- tacular, pasando del 18,2% al 46,5% en el lapsus de cin- co años, para mantenerse en un 44,4% en el bienio 1935-/ -36, si bien parece interesante señalar que la casi tota- lidad de las colaboraciones son de dos firmas, siendo -/ irrelevante el número de artículos con 3 ó más.

Viendo ahora la distribución anual de los - / trabajos en equipo a partir de 1940 (Tabla 42), y sobre/

todo la de períodos quinquenales y sus porcentajes correspondientes (ver Tablas 43 y 44; Gráfica 17), se observa una clara tendencia a volver en la postguerra al trabajo individual, cuyo porcentaje en el quinquenio 1940-44 sube a 62,7%, bajando los realizados en equipo hasta el 37,3%. Esta tendencia negativa prosigue todavía, aunque con cifras más modestas, un quinquenio más, acabado el cual (ya en 1954) la cota porcentual de trabajos en equipo se coloca en un valor equivalente al de 1936, llegando al justamente mismo 44,4%.

Así pues, se tardan nada menos que diez años en recuperar las mismas cotas que se daban en los años treinta para un indicador como éste que es independiente de los medios materiales puestos en juego para las investigaciones. Bien es verdad que a partir de ese momento, las tornas cambian de forma radical, y el hecho de trabajar en colaboración va calando en los miembros de la Sociedad hasta tal punto que, ya en los últimos quinquenios, podría afirmarse que el trabajar en equipo es casi una norma.

Como quiera que profundizar en este fenómeno puede darnos una perspectiva mucho más completa, vamos a proceder a desmenuzar la evolución cronológica de los trabajos en equipo con arreglo a su número de firmas. Este ha sido muy variado, oscilando de uno a diez (ver Ta-

bla 42), pero un simple vistazo a los totales correspondientes induce a estructurar nuestro estudio en torno a tres posibilidades: 1, 2 y 3 ó más firmas.

Por lo que respecta a los artículos con una - sólo firma, observamos unas cotas altas durante los primeros diez años, pero enmarcadas en un largo período de descenso más amplio entre 1940 y 1959 en el que pasan de ser un 62,7% a ser un 26%. Contrariamente, desde el inicio de los años sesenta los trabajos individuales, rompiendo ese ritmo decreciente en sus valores porcentuales, se estabilizan en torno al 30%, tendencia ésta que permanece hasta el último quinquenio en el cual vuelven a experimentar un importante descenso.

Bajo una tónica mucho más regular, los trabajos de dos firmas se mantienen a lo largo de toda la época en torno a valores comprendidos entre un 35% y un - / 40%, con la única excepción del quinquenio 1960-64 en el que no llegan ni a un 30%, si bien, y a tenor de las cifras ofrecidas (ver Tabla 43), es de observar que ese pequeño bajón no viene asociado a una alza del trabajo individual sino a un aumento de colaboraciones superiores/ a dos firmas, lo cual resta importancia a dicha peculiaridad.

Pasando ya a las colaboraciones de tres o más firmas, que en la primera época de la Sociedad jamás - /

habían sobrepasado en su cota porcentual el 8% y daban -  
cota "0" en varios de aquellos quinquenios, presentan en  
esta segunda época un comportamiento fuertemente polari-  
zado. Así, durante los diez primeros años de la misma -/  
continúan en ese mismo estado de casi absoluta atonía de  
tiempos anteriores, pero en el quinquenio 1950-54 experi-  
mentan una brusca subida, de unos 18 puntos, que se man-  
tiene y refuerza hasta 1964, año a partir del cual estas  
colaboraciones múltiples pasan a tener un comportamiento  
irregular, pero ya siempre manteniéndose en unos valores  
claramente significativos.

En el análisis que hemos ido elaborando ha -/  
ido poniéndose sucesivamente de manifiesto una serie de/  
particularidades a las que, al menos de momento, no se -  
les puede dar una explicación mínimamente fundada, como/  
sería el peculiar comportamiento de los trabajos indivi-  
duales en los primeros años de la época y la fulminante/  
entrada en escena de las colaboraciones múltiples. Cues-  
tiones ambas que dejamos planteadas hasta la elaboración  
de nuevos datos cuando se analicen las áreas de investi-  
gación.

Con todo, es posible ya el resaltar algunas -  
ideas que sí se desprenden claramente del estudio hasta/  
ahora efectuado. Una primera situación a reflejar es el/  
hecho de que el aumento de la tendencia a trabajar en -/

equipo en el seno de la Sociedad, es debido, fundamentalmente, al alza que experimentan a lo largo de la época - las colaboraciones múltiples en detrimento de los trabajos individuales, pues como tuvimos ocasión de comprobar las colaboraciones dobles no experimentaban altibajos -/ significativos. Todo lo cual refuerza la intensidad de - la tendencia al trabajo en equipo como tónica general de la segunda época.

Asimismo, otra cuestión que parece quedar clara, si comparamos las cifras aportadas en los dos apartados que hemos desarrollado hasta ahora en este capítulo, es que no parece existir correlación entre las etapas -/ cronológicas que se caracterizan por un crecimiento del número de artículos y las que lo hacen por el aumento de las colaboraciones. El presumible efecto positivo de éstas deberemos de buscarlo en otras magnitudes bibliométricas.

### 3.1.3. Procedencia institucional de los artículos

En los apartados que expusimos en el primer capítulo dedicados a significar las fuentes institucionales de la investigación científica española, dejamos claramente sentado que habían sido dos instituciones, el -/ CSIC y la Universidad, las que habían llevado la casi totalidad del peso de la investigación científica en nues-

tro país.

Siendo nuestro propósito el caracterizar - //  
globalmente una institución cuyos miembros despliegan -/  
su trabajo cotidiano fuera de ella, es decir en otras -/  
instituciones de investigación, parece imprescindible el  
realizar un análisis detallado que tienda a explicitar-/  
nos cuál ha sido la procedencia institucional de los ar-  
tículos publicados en Anales. En base a dicho análisis -  
intentaremos clarificar dos cuestiones, una sería ver si  
la labor investigadora de los miembros de la Sociedad ha  
estado o no apoyada y canalizada por las principales ins-  
tituciones de investigación del país, y la segunda iría/  
dirigida a determinar con precisión cuál ha sido el pa-/  
pel desempeñado por las instituciones extranjeras en la/  
producción reflejada en los Anales. Cuestiones ambas - /  
que trataremos separadamente.

Antes de entrar de lleno en el estudio que -/  
hemos propuesto, es imprescindible el señalar una apre-/  
ciación de orden técnico. Al ser práctica general en los  
trabajos de investigación su realización en dos o más -/  
instituciones, a la hora de tabular nuestros datos, - -/  
aquellos artículos que encerraban esta particularidad -/  
han sido clasificados simultáneamente en todas aquellas/  
instituciones desde las que eran firmados. Como conse--/  
cuencia de ello, es perfectamente lógico que a la hora -

de globalizar las cifras no haya concordancia con los -/  
valores que, en su momento, fueron dados sobre la cuan-/  
tía total de los artículos publicados. Serán, pues, los/  
porcentajes los indicadores más fiables a la hora de rea-  
lizar interpretaciones de datos.

### 3.1.3.1. Instituciones españolas

Teniendo en cuenta esa posibilidad de clasifi-  
cación múltiple a que acabamos de hacer referencia, la -  
producción en Física de la Sociedad es equivalente a un/  
total de 1.596 artículos, de los cuales 616 provendrían -  
del CSIC, lo que supone un 38,6%; 522 lo harían de cen-/  
tros universitarios, un 32,7%, y habría 458 que fueron -  
realizados en instituciones de otro tipo, lo que da para  
este apartado un 28,7%. Conviene ya advertir, que entre/  
esas instituciones de tipo diverso destaca en sobremane-  
ra la Junta de Energía Nuclear (JEN), a través de la - /  
cual son canalizados un total de 254 trabajos, lo que su-  
pone más de la mitad de los asimilados a ese tercer apar-  
tado.

Ateniéndonos exclusivamente a estas cifras -/  
globales, y aún antes de entrar en su distribución anual  
o quinquenal, podemos establecer algunas consideraciones  
iniciales. Observamos como los artículos de los Anales -  
han sido canalizados mediante las instituciones clave -/

de la investigación científica española desde 1940 prácticamente en un 70%. Esto, como es natural, abunda en favor de considerar la producción en Física de la Sociedad como una muestra fielmente representativa de la realizada a nivel estatal. Circunstancia que queda reforzada, - además, por el significativo papel que desempeña la JEN, en nuestro caso, máxime teniendo en cuenta que este organismo tal vez sea el más importante entre los que se dedican a la investigación en Física y no están bajo la dirección del Ministerio de Educación. Indiquemos también, que entre las instituciones de tipo vario, aparecen algunas, privadas u oficiales, de contrastado prestigio en los ambientes de la investigación científica. Baste con citar, entre otras, al en su momento Estudio General de Navarra, el Instituto Químico de Sarriá o el LTIEMA.

Tras esta positiva apreciación de partida, pasamos ahora a analizar la distribución cronológica de la procedencia institucional en períodos quinquenales (ver/ Tablas 45 y 46; Gráfica 18), distribución en la que parecen delimitarse tres desiguales etapas.

Una primera abarcaría desde 1940 hasta 1959, / y se caracterizaría por una absoluta prepotencia del - / CSIC en todos los órdenes. A lo largo de tres de los cuatro quinquenios que incluye la etapa considerada, las investigaciones canalizadas a través del Consejo superan -

siempre la cota del 60%, y en el otro, el de menor diferencia, suponen más de la mitad.

La segunda etapa se correspondería con un sólo quinquenio, el de 1960-64, que es de transición. En él ocurre por primera vez que el peso porcentual del CSIC se ve rebasado, concretamente por el correspondiente a instituciones de tipo diverso, si bien podríamos matizar que de los 93 artículos que en términos absolutos hemos considerado incluidos en ese apartado en el quinquenio que ahora nos incumbe, nada menos que 75 corresponden a la JEN. Otra de las características de esta breve etapa sería que en ella se inicia el despegue de los porcentajes debidos a la Universidad, que si bien son inferiores a los de los otros dos, experimentan un importante ascenso con relación a los del quinquenio anterior.

La tercera etapa, que abarca los diez últimos años de la época, tiene como característica más significativa la imparable subida que se observa en las tasas porcentuales de la Universidad, la cual llega a colocarse en el quinquenio final en un valor de casi el 60%. Apreciamos también en esta etapa final un comportamiento irregular de las instituciones de tipo vario, en las que la JEN pierde fuerza y, pese a todo, siguen alcanzando unos valores significativos. Contrariamente, se observa en esta década una impresionante pérdida de influencia -

del CSIC, cuyas cotas porcentuales toman los valores más exiguos de toda la época.

Ante esta delimitación cronológica, no puede/ por menos que llamarnos la atención la notable coincidencia que se aprecia entre las distintas etapas que hemos/ puesto de manifiesto para la procedencia institucional - de los artículos y las que se daban en la política de investigación seguida a niveles gubernamentales. Así, constatamos en su momento, como durante la primera parte de/ la época franquista se dió un intento de integración global de la investigación científica a través de ese cen-tro-monstruo llamado CSIC, propósito que no estuvo exen-to de múltiples contradicciones como ya se indicó, pero/ que tiene una perfecta concordancia con el dominio que - esta institución alcanza durante los primeros quinquenios en el contexto de nuestro estudio. En cambio, y según se/ indicó también anteriormente, a raíz de la política desarrollista practicada al inicio de los años sesenta, tie-ne lugar el brusco ensanchamiento de la pirámide de po-blación universitaria, que intentará ser encauzada con - la reforma educativa de finales de la década favorecedo-ra, en buena parte, de la Universidad como institución./ Proceso éste que a nivel de la Sociedad (y sospechamos - que a nivel de todo el conjunto de la investigación española) se manifiesta bajo un cambio de sentido en la pro-

cedencia institucional de los artículos hacia los organismos universitarios.

Independientemente de estas apreciaciones, -/ que tal vez adolezcan de un exceso de generalidad, pueden surgir otras, ya más concretas y reducidas al ámbito de la Sociedad. Si bien, dichas apreciaciones no son sino interrogantes que dejamos momentáneamente planteadas para intentar responderlas más adelante en este mismo trabajo.

Sería interesante plantearse, en primer lugar si estas alternativas tan acusadas de la procedencia - / institucional podrían estar conectadas, en mayor o menor grado, con el surgimiento o desaparición de las grandes/ áreas de investigación que hayan sido practicadas por -/ los miembros de la Sociedad. Y, en segundo lugar, dado - que se observa un giro final hacia el ámbito universitario y que es de todos conocido que la investigación universitaria española jamás ha podido desprenderse de la - atomización y excesiva parcelación de sus esfuerzos, cabría a su vez plantearse si este giro vendrá o no asociado a una importante aparición de nuevos temas de investigación, muy concretos y heterogéneos.

Una vez más, nos vemos forzados a aplazar la/ contestación hasta tener datos precisos sobre el contenido de las áreas fundamentales de investigación que han -

sido practicadas por los miembros de la Sociedad en ésta su segunda época. Cuestión que ya nos ha paralizado en varias ocasiones y que nos vemos materialmente obligados a abordar, ya sin más dilación, en el próximo apartado, aunque sea tan sólo bajo una primera aproximación.

### 3.1.3.2. Instituciones extranjeras

Planteábamos al principio la interrogante de en qué medida habían participado las instituciones extranjeras en el conjunto de la producción científica de los Anales. Al objeto de poder darle una adecuada contestación hemos procedido al recuento de aquellos artículos que fueron firmados, ya sea en instituciones extranjeras, ya sea en colaboración de las mismas con instituciones españolas.

La integración de los datos (ver Tabla 47) ofrece, en términos generales, unas cotas numéricas de muy escasa envergadura. Ateniéndonos a los valores globales, apreciamos que tan sólo 60 artículos proceden de instituciones foráneas y 27 han sido realizados en colaboración con las mismas. Si de por sí ello ofrece unos porcentajes irrelevantes cuando se les compara con el total de artículos (4,53% y 2,04% respectivamente), el fenómeno queda aún más acentuado si se tiene en cuenta, dato no reflejado en la tabla, que de los 60 artículos fo-

ráneos sólo 24 son firmados por investigadores extranjeros, haciéndolo el resto autores españoles que trabajan/ ocasionalmente fuera del país. Asimismo, de los 27 de -/ procedencia institucional mixta, hay exclusivamente 2 -/ que sean debidos a extranjeros.

En consecuencia, vemos que, en total, tan sólo un 6,5% de los artículos tienen conexión con el exterior, y ello con las matizaciones que anteriormente hemos reflejado. Muy a pesar nuestro, pues lo contrario -/ hubiera realizado indirectamente el presente trabajo, nos vemos obligados a constatar que el prestigio de los Anales como medio de difusión científica en el exterior, ha sido prácticamente nulo.

Si estudiamos todo este mismo fenómeno a la luz de su distribución cronológica quinquenal, pese a la distorsión que la escasa entidad numérica de las cifras/ le puede conferir, observamos algunas peculiaridades dignas de mención.

Considerando como tasa indicativa de la participación extranjera la suma de los dos porcentajes encontrados para cada quinquenio, cabe distinguir dos etapas. Una primera, abarcaría desde el inicio de la época hasta 1964, la cual engloba un conjunto de cuatro quinquenios/ en los que la presencia foránea vendría estimada por un valor aproximado del 4,5% y se caracterizaría también -/

por una muy escasa significación de las colaboraciones mixtas con el exterior.

La segunda etapa vendría asociada a los diez/ últimos años de la época y en ella las cotas alcanzan valores notablemente más altos, superiores siempre al 7%,/ a la vez que se nota una mayor tendencia a realizar trabajos de colaboración entre instituciones españolas y ex-  
tranjeras.

A tenor de lo expuesto, podemos constatar algunas breves conclusiones. Una es la coincidencia de la/ mejoría que se aprecia en la proyección exterior con la/ etapa en la que la procedencia institucional de los artí-  
culos se concentra en la Universidad. Otra, la también -  
coincidencia que se observa con la apertura hacia el ex-  
terior tanto a nivel gubernamental como al de las direc-  
tivas de la Sociedad (superadora de aquella primera fase  
de exclusivismo germano-italiano), con el alza de las co-  
tas de participación de las instituciones extranjeras. -  
Si bien, aquí la coincidencia cronológica entre ambos fe-  
nómenos es más cualitativa que cuantitativa, pues existe  
entre ellos un no desdeñable lapsus temporal.

#### 3.1.4. Areas de investigación

A lo largo de buena parte de los apartados -/  
que hemos ido elaborando hasta ahora, nos hemos visto en

la perentoria obligación de aplazar posibles interpretaciones sobre cuestiones de la más diversa índole por no tener ante nosotros unos datos que nos clarificaran cuáles han sido las más importantes áreas temáticas de investigación practicadas por los miembros de la Sociedad durante su segunda época.

Como quiera que, además, es de presumir dada la naturaleza de los apartados que restan para completar este capítulo, que el conocimiento de las grandes áreas temáticas nos va a ser cada vez más preciso (a veces hasta imprescindible), dedicaremos este apartado a elaborar una primera visión de conjunto sobre ellas, la cual pretendemos que sea breve, pero preciso y lo más ilustrativa posible.

Somos conscientes de que la ubicación de un apartado como el presente en el seno de un subcapítulo dedicado en su conjunto a la elaboración de un análisis bibliométrico externo de la producción científica de la Sociedad, puede parecer algo sumamente discutible e incluso inadecuado. Pero junto a las razones arriba aducidas para justificar nuestra manera de proceder, hemos de precisar que el tema de las áreas de investigación, lejos de quedar agotado con estos párrafos, va a ser objeto de un análisis posterior mucho más completo que será elaborado a través de dos capítulos dedicados monográficamente.

camente al mismo. Por tanto, lo que vamos a llevar a cabo ahora es una simple primera aproximación al tema, más encajable en las pautas generales de un análisis externo que en las más profundas típicas de los análisis internos, aunque, en rigor, reconozcamos que el presente apartado sea una especie de híbrido por lo que respecta a las cuestiones de esta naturaleza.

Entrando ya en la elaboración de los datos, comencemos por indicar que tras someter a revisión todos y cada uno de los 1.324 artículos publicados en Anales entre 1940 y 1975, éstos pueden clasificarse, a tenor de los criterios expuestos en el capítulo de metodología, en un total de 16 áreas de investigación, si bien el peso cuantitativo de las mismas es bastante dispar.

Ateniéndonos tanto al número de artículos pertenecientes a cada área como a su peso porcentual correspondiente (ver Tabla 48), nos encontramos con que hay un conjunto de seis de ellas que destacan en sobremanera con respecto a las demás, concretamente las de Física Nuclear (FN), Electricidad-Magnetismo (EM), Óptica (OPT), Química-Física (QF), Cristalografía y Física de los Sólidos (CFS) y Física Teórica (FT), las cuales engloban el 86,3% de la producción total, dándose además la circunstancia de que en todas ellas se supera la cota de 100 artículos y se alcanza un nivel superior al 10% del total,

salvo en el caso de FT en el que dicha cifra no es en -/  
rigor conseguida pero sí muy aproximada. Estos temas ge-  
néricos de trabajo, que a partir de ahora llamaremos gran  
des áreas de investigación, serán posteriormente sometidos a un detallado estudio a todos los niveles.

Siguiendo sobre esta misma cuestión observa-/  
mos la presencia de otras dos áreas de investigación, -/  
que podrían ser llamadas áreas minoritarias, las cuales,  
si bien poseen unos niveles de significación bastante in  
feriores a los de las grandes áreas, destacan a su vez -  
de las restantes en forma llamativa. Nos referimos a la/  
Espectroscopía y a la Termología, cuya producción conjun  
ta representa un 8,7% del total y de las que no podremos  
olvidarnos totalmente en el resto del trabajo.

Asimismo, se detecta la presencia de otras -/  
ocho áreas, que llamaremos áreas irrelevantes, de peso -  
porcentual siempre inferior al 1,5%, en concreto siempre  
por bajo del 1% salvo una excepción. Serían las de Mate-  
máticas, Mecánica Física, Ensayo de Materiales e Ingeniería  
ría, Análisis dimensional, Magnetohidrodinámica y Física  
de Plasmas, Meteorología, Historia de la Ciencia y Geofísica  
sica. En realidad, más que áreas de investigación, los -  
temas citados o son producto de investigaciones de apoyo  
a otras de mayor envergadura (como sería el caso de Matemáticas), o aisladas y circunstanciales incursiones de -

de algunos miembros de la Sociedad en cuestiones ajenas/ a las que usualmente trabajan. Su importancia posterior/ será prácticamente nula.

Al objeto de iniciar una adecuada caracteriza- ción de las grandes áreas (que serán a partir de ahora - aquellas a las que casi en su totalidad remitiremos nues- tro estudio), vamos a reflexionar en torno a la distribu- ción anual y quinquenal de su número de artículos (ver - Tablas 49 y 50), así como la distribución porcentual co- rrespondiente (ver Tabla 51 y Gráfica 19). A la vista de los datos, observamos un comportamiento de las áreas bas- tante diferenciado en términos comparativos. Parece pro- cedente clasificarlas en tres categorías:

- Areas pujantes

Serían la Física Nuclear y la Física Teórica, en las cuales se observa como partiendo de -/ unos niveles de significación ínfimos llegan/ a alcanzar unas cotas bastante destacadas. -/ Concretando más, cabe realzar el hecho de que la FN llegue a ser el área más dominante en - los tres últimos quinquenios y que la FT sea/ la que presenta una mayor potencia de creci- / miento al final de la época.

- Areas regulares

Aquí serían incluidas la CFS, la QF y la EM, -

las cuales, pese a sufrir a lo largo de la -/ época algunos altibajos de cierta considera- / ción en sus pesos porcentuales (especialmente la CFS), mantienen una significación similar/ quinquenio tras quinquenio. Las cotas que de- notan al final de la época vienen a ser casi/ concordantes con sus niveles de significación iniciales.

- Areas en descenso

Calificativo que, a tenor de nuestros datos, / sólo cabe aplicar a la OPT, área ésta que pa- sa de ser la más prolífica en los quinquenios iniciales, a casi desaparecer en la última fa- se de la época (149), en una pérdida de poten- cia vertiginosa.

Como es natural, todo lo que hemos afirmado - hasta ahora va dirigido, exclusivamente, a los aspectos / de significación cuantitativa de las distintas áreas de / investigación, sin que hayamos elaborado por el momento / ningún juicio de valor sobre sus correspondientes conte- nidos temáticos, cuestión que dejamos para posteriores - capítulos. Lógicamente, esta advertencia vale para todo / lo que se exponga en el presente apartado.

Siguiendo la misma pauta de trabajo que en -/ cuestiones tratadas anteriormente, vamos a efectuar un - análisis comparativo entre las áreas de investigación -/ practicadas por los miembros de la Sociedad en cada una/ de sus dos épocas.

Con relación a las áreas trabajadas en la primera época (150), sólo se aprecia una continuidad en dos de ellas, la que allí era llamada Radiaciones y la de -/ Electricidad. La primera de ambas continúa en la segunda época bajo la denominación de Cristalografía y Física de los Sólidos, pero el cambio de significación cuantitativa que se le observa al pasar de una época a otra es auténticamente espectacular. Si antes de la guerra dicha - área llegaba a representar nada menos que un 47,1% del - total, pasada la misma baja a un 5,3%, y aunque experi-/ menta una cierta recuperación nunca vuelve ya a pasar -/ del 25%, a la vez que en los últimos quinquenios es una/ de las áreas más minoritarias.

La Electricidad-Magnetismo baja del 27,6 an-/ tes de la guerra al 18,1 una vez terminada la misma, si/ bien a partir de ahí se mantendrá, a lo largo de toda la/ segunda época, de forma regular en torno a esa cota ini-/ cial. Es evidente que el hecho de que haya una continui-/ dad bajo un prisma cuantitativo (que es el que aquí esta mos manejando), no infiere sino la posibilidad de que se

dé el mismo fenómeno a nivel cualitativo, cuestión ésta/ que no quedará totalmente clarificada hasta que veamos - el análisis temático de las áreas.

Pero es que, en las restantes, no va a existir ni siquiera esa posibilidad, pues el cambio que se aprecia al pasar de la preguerra a la postguerra es absolutamente radical. Nos encontramos con un área como la Optica que, habiendo sido abandonada a finales de los años veinte, resurge sorprendentemente de sus cenizas y se -/ convierte en el área más prepotente durante quince años. A la vez se observa una total pérdida de entidad de las/ investigaciones en Espectroscopía, que si bien no desaparecen, y así lo reflejaremos cumplidamente cuando se analicen las áreas en forma individual, no vuelven ni remotamente a alcanzar los niveles de significación de la primera época. Conjuntamente a todo lo anterior, es de observar como, asimismo, desaparecen literalmente las investigaciones sobre Física del Globo y Astronomía que -/ tanta tradición habían cosechado en la época anterior.

En base a lo expuesto, podemos afirmar sin -/ temor a equivocarnos que la ruptura temática producida con la guerra civil, es altamente fuerte, y ello sin perder de vista que la continuidad en las áreas de CFS y EM no es, de momento, más que hipotética, debiendo ser adecuadamente contrastada más adelante. Comenzamos con esto

ya a despejar la interrogante que dejábamos planteada al estudiar la evolución del número de artículos, cuando -/ veíamos que en los niveles cuantitativos de producción - la guerra había tenido una influencia de muy escasa entidad, pero nos cabía la duda de si cualitativamente po--/ dríamos afirmar lo mismo.

Desgraciadamente se nos empieza a perfilar -/ un rotundo "no" como contestación correcta. Tal y como - nos hizo sospechar la depuración llevada a cabo en la -/ postguerra entre los miembros de la Sociedad y la delimitación de objetivos de las primeras directivas, parece - confirmarse que la ruptura con la tradición investigado- ra que tanto había costado forjar en el primer tercio de siglo, alcanzó unas cotas tan sumamente altas como lamentables en principio.

Dejando ya el contraste y adentrándose en lo - que es característico de la segunda época, nos encontra- mos con que en ella ha tenido lugar el surgimiento, prácticamente desde la nada, de dos importantes áreas de in- vestigación, la FN y la FT, las cuales al término de la/ misma parecían estar irreversiblemente asentadas. Cues- / tión ésta que, es claramente positiva, pues si bien el - desarrollo de ambas disciplinas parece tardío a juzgar - por la distribución cronológica, no puede obviarse el -/ hecho de que con ello nuestra Ciencia intentaba incorpo-

rarse a lo que eran dos de los temas de máxima atención/ de la Ciencia mundial, al menos en la veintena de años - que siguió al estallido de las primeras bombas atómicas, si bien enseguida tendremos ocasión de matizar estas // afirmaciones.

Las especiales características que encierra el área de Química-Física, a las que ya se ha aludido, y el hecho de que no tengamos constancia de lo que pudo haberse logrado en la misma durante la primera época, nos induce a no efectuar, de momento, ningún comentario sobre/ ella, salvando, eso sí, lo que positivo puede tener el - propio hecho de que se trabaje profusamente dicha área - durante la segunda.

Finalmente, cabría hacer alguna indicación de tipo general sobre la caracterización global de la evolu- ción de las áreas de investigación, por más que sobre es- ta cuestión haya que volver repetidamente conforme vaya- mos aportando nuevos datos al respecto. Según hemos podi- do comprobar todo el período de postguerra ha sido domi- nado, básicamente, por un área, la Óptica, tema que pare- ce surgir de la mano del CSIC, a resultas de lo expuesto en la procedencia institucional, y no ser del todo ajeno a la concepción ideologizada de la investigación cientí- fica, en base a la cual era positivo el presentarse ante los demás con un tema novedoso que, junto a conllevar un

rechazo indirecto a las orientaciones temáticas de la investigación de preguerra, pudiera servir como barómetro/ de los éxitos conseguidos bajo la nueva orientación política, y nunca como prolongación de los achacables a los/ maestros caídos en el exilio o en la marginación.

Esta situación parece quebrarse con la incor- poración del régimen franquista a los ambientes interna- cionales, pues es justo a partir de los primeros años -/ cincuenta cuando toman cuerpo las dos grandes áreas que/ surgen durante el franquismo en las investigaciones de - la Sociedad, la Física Nuclear y la Física Teórica, aho- ra bajo una influencia mucho más sólida de la Universi-/ dad y en las cuales no parece razonable esperar que la - proyección práctica a la resolución de las necesidades - nacionales haya sido precisamente fuerte, en el primer - caso por las inversiones económicas que ello conllevaría, en el segundo por el propio tema. Contrariamente, otras/ áreas de temática más aplicable a dichas necesidades, como la Electricidad-Magnetismo, no experimentan alzas dig- nas de mención en su peso porcentual. En capítulos poste- riores habrá que matizar a fondo y contrastar de forma - mucho más rigurosa estas apreciaciones de partida, nece- sariamente un tanto superficiales, pero que no por ello/ dejan de ser un elemento válido como primer esquema in-/ terpretativo.

### 3.2. Autores

Difícilmente podríamos hacernos una idea exacta del papel que ha desempeñado la Sociedad en el contexto general de la Ciencia española, si no conseguimos - / identificar y caracterizar adecuadamente a los máximos - responsables de su producción científica, cuestión ésta, por otro lado, de obligada referencia en el estudio de - cualquier institución y que tan fecunda ha demostrado - / ser en múltiples ocasiones dentro del campo global de investigaciones de Historia y Sociología de la Ciencia.

En nuestro caso, el análisis que vamos a realizar, irá dirigido según una doble perspectiva. Primeramente, intentaremos ver si con los datos que hemos recogido en base a la producción de los Anales se reproducen algunos de los modelos matemáticos, sólidamente establecidos y ampliamente aceptados desde hace años para este / tipo de estudios, en lo que se refiere a la interdepen- / dencia cuantitativa entre la cantidad de artículos produ- / cidos y la cuantía de autores que los producen.

Desde otro punto de vista, y esto constitui- / rá nuestra segunda dirección de estudio, toma una espe- / cial relevancia aquí la identificación de los grandes - / productores, no tanto ya por el propio hecho de ahondar / con ello en el conocimiento de la Sociedad y el papel de

sempañado por la misma, sino porque así estaremos en condiciones de efectuar una comparación detallada entre los que han sido máximos productores en una y otra época de/ las dos vividas por la Sociedad. Presumiblemente, de di-cha comparación podrán inferirse enjundiosas consecuen-/-cias sobre el auténtivo impacto causado por nuestra conflagración civil en el conjunto de la investigación cien-tífica, la cual ya hemos probado que cuantitativamente - se vió poco afectada.

Metodológicamente, vamos a estructurar la ex-  
posición en tres apartados. El primero estará dedicado a un análisis detallado de la relación existente entre el/ número global de artículos y el de autores responsables/ de los mismos y la evolución cronológica de la misma, -/  
cuestión de ámbito muy general, pero que parece una ade-  
cuada introducción al estudio pormenorizado que se efec-  
tuará en el segundo apartado sobre la verificación o no/  
de las previsiones cuantitativas de unos modelos matemá-  
tico-estadísticos de perspectivas mucho más amplias que/  
la simple relación número de artículos/autor. Finalmente,  
se elaborará un tercer apartado dedicado específicamente  
a la clasificación, mediante índices de productividad, -  
de los productores de los Anales y a la identificación y  
caracterización de los más destacados a nivel cuantitati  
vo.

### 3.2.1. Estudio de la relación artículos/autor

A lo largo de capítulos y apartados anteriores hemos ido observando la coincidencia entre los períodos cronológicos de crecimiento del número de autores y los correspondientes al número de artículos. Entre ambas magnitudes se da entonces una lógica correlación positiva, si bien, en un grado de mayor matización cabría preguntarse si ese aumento paralelo de ambas magnitudes - / guarda o no proporcionalidad rigurosa. Para poder contestar a dicha cuestión, hemos de llevar a cabo un estudio/detallado de la relación existente entre el número de artículos producidos y el de autores que los producen, y - revisar cuidadosamente la evolución cronológica de dicha magnitud.

Además de lo anterior, el análisis de la relación artículos/autor, será un no desdeñable indicador sobre la optimización de los recursos humanos en cada mo-/mento, aunque seamos conscientes que a este respecto - / nuestra magnitud tiene, sobre todo, una capacidad comparativa, siendo más dudosa su utilidad cuando se la maneja en términos absolutos. Nosotros la utilizaremos para/comparar entre sí períodos cronológicos e incluso áreas/de investigación.

A su vez, el indicador bibliométrico que va-/mos a manejar puede ser útil para completar y/o matizar/

la información que ya hemos recibido de otros anteriormente estudiados, como sería, a título de ejemplo, el porcentaje de trabajos realizados en colaboración a lo largo de los distintos quinquenios de la época. Centrada ya con los párrafos precedentes la posible utilidad de la relación artículos/autor, vamos a entrar en el estudio concreto de la misma.

En el conjunto de los treinta y cinco años de la segunda época de la Sociedad se publican, como ya sabemos, 1.324 artículos, lo cual, si consideramos que en ese mismo período firman en los Anales un total de 786 autores, nos da un promedio global de 1,65 artículos/autor. Si bien ante la fuerte variabilidad que, vamos a ver enseguida, presenta esta magnitud al transcurrir de los años y, sobre todo, ante la gran cantidad de autores que reparten su producción en más de un quinquenio, este dato no es muy representativo.

En los diez últimos años de la primera época este indicador toma un valor estabilizado en torno a la unidad (151), dándose la circunstancia de que en las décadas anteriores había ido tomando valores más elevados, lo que nos hace ver que viene a bajar precisamente en aquellos años en los cuales se afianza el trabajo en colaboración por primera vez en la historia de la Sociedad.

Pasando ya a nuestra época, y revisando la -/

evolución anual de la magnitud que nos incumbe (ver Tabla 52), observamos que hasta 1953 los valores se mantienen también en torno a la unidad, con lo que hasta ese momento no se altera el nivel ya establecido en la pre-guerra. A continuación viene un período de seis años, entre 1954 y 1959, en los que se experimenta una primera baja en las cotas numéricas, las cuales, aproximadamente, pasan a estar comprendidas entre 0,70-0,79. Este proceso de baja ya no cesará, como tendencia general, hasta el final de la época. Así, desde 1959 a 1970 la relación artículos/autor, va a estar comprendida entre 0,60-0,69/ y en los cinco últimos años bajará del 0,60 en varias ocasiones.

Esta tendencia a la baja es claramente confirmada por la tabulación en períodos quinquenales (ver Tabla 53 y Gráfica 20), aunque en la misma observamos unas cifras absolutas sensiblemente más elevadas, oscilantes entre el 1,76 de máxima y el 0,68 de mínima. Este detalle, unido al también alto valor que alcanzaba nuestra relación al extenderla al total de la época, nos viene a indicar que buena parte de la producción debe estar concentrada en un significativo grupo de autores, los cuales tendrán su propia producción bastante repartida entre los quinquenios de la época, y por ello al considerar períodos cronológicos cada vez más amplios (año, /

quinquenio, época) se eleva proporcionalmente más el número de artículos que el de autores.

A la vista de todo lo expuesto, pueden ser -/extraídas algunas otras consecuencias. Así, es de seña-/lar que, en niveles cuantitativos de producción, se ob-/serva un menor rendimiento en la parte final de la época frente a la inicial, pues la subida que apreciábamos para el número de autores en su momento no se ve correspon-/dida en términos proporcionales con otra paralela en el/número de artículos.

Asimismo, y al igual que ocurría en la prime-/ra época, se observa una clara concomitancia entre la -/tendencia a aumentar el número de trabajos en colabora-/ción, cosa que en nuestra época alcanzaba su perfil defi-/nitivo en el primer quinquenio de los cincuenta, y la -/tendencia a la baja en los valores de la relación artícu-/los/autor. Fenómeno éste que queda así establecido como/una pauta constante de comportamiento en el seno de la -/Sociedad. Esto matiza y completa lo que ya apuntamos en/ apartados anteriores sobre la inexistencia de correla--/ción positiva entre el aumento de las colaboraciones y -/el del volumen total de la producción.

A tenor de los párrafos anteriores queda dibu-/jada una situación un tanto peculiar sobre el comporta-/miento de la Sociedad. Vemos que en términos proporciona-/

les se producen menos artículos justo en los períodos -/  
en el que el único indicador de calidad que hasta ahora/  
hemos manejado, la tendencia a trabajar en equipo, alcan-  
za sus mayores cotas. Esto autoriza a predecir que, posi-  
blemente, esa baja en el ritmo de producción haya podido  
ir asociada a un aumento de la calidad, el cual habría -  
así absorbido el aumento de potencial humano que se ob-/  
serva al ir transcurriendo los años. Pero, claro está, -  
esto no es de momento más que una primera impresión, la/  
cual habrá de contrastarse a fondo posteriormente cuando  
estudiemos otros indicadores de calidad y cuando desglo-  
semos el contenido temático de las áreas de investigación.

Dando ahora un giro en el enfoque de nuestro/  
análisis, vamos a cotejar la relación artículos/autor -/  
para las grandes áreas de investigación, pues si bien es-  
ta cuestión será tratada con mayor detalle al estudiar -  
cada una de ellas por separado, parece interesante dar -  
ahora una visión de conjunto sobre los valores que toma/  
en las mismas nuestro indicador (ver Tabla 54).

Las áreas que aparecen con unos valores más -  
relevantes son las de Óptica y Electricidad-Magnetismo,/  
especialmente la primera de ellas. Luego, hay dos en una  
situación intermedia, como son la de Nuclear y Cristalolo-  
grafía, y otras dos con valores cercanos pero inferiores,  
las de Química-Física y Física Teórica.

Como es fácil inferir, si recordamos la evolución del número de artículos de cada una de las grandes áreas, las que alcanzan unas cotas máximas en nuestro indicador son las dos que, en conjunto, abarcaban un mayor porcentaje de producción durante los diez primeros años de la época, década esta en la que la relación artículos/autor tomaba sus valores más preeminentes en el total de la Sociedad. El mismo fenómeno ocurre con las dos intermedias, que son las dos áreas que alcanzaban unas mayores cotas porcentuales de producción durante los años cincuenta. Por lo que respecta a las dos áreas de valores mínimos en la relación que estamos estudiando, es de observar que si bien no son las de mayor envergadura cuantitativa en los últimos quince años de la época, sí son las que experimentan en dicho período un aumento proporcional muy superior al que pueda corresponder a las demás.

Esto nos pone de manifiesto que la relación artículos/autor queda plenamente caracterizada por su evolución cronológica, la cual hemos ya pormenorizado adecuadamente, y no parece depender significativamente del área de investigación en que se encuadre, es más bien un indicador regido por el comportamiento conjunto de todos los autores que publican en unos determinados períodos de tiempo. Con todo, no puede dejar de conside-

rarse como un elemento diferenciador de las áreas, dado/ que aún dentro de las que presentan una tónica de comportamiento semejante con respecto a nuestro indicador, se/ observan valores cuantitativos un tanto dispares.

### 3.2.2. Distribución estadística artículos-autor. Contrastación con los modelos teóricos

El estudio pormenorizado de la relación artículos/autor a lo largo de los distintos períodos quinquenales objeto de nuestra atención y a través de las diferentes áreas de investigación, no deja de ser sino una primera aproximación a un problema de mucha mayor envergadura, la explicitación de las distribuciones estadísticas que pudieran describir matemáticamente la interrelación existente entre el número de artículos producidos y el de los autores que los producen según diversos grados de productividad.

En algunos apartados del capítulo de metodología con el que iniciábamos el presente trabajo, se hizo una exposición detallada de los principales modelos teóricos que se manejan usualmente a este respecto, los cuales vamos ahora a contrastar con los datos observados -/ por nosotros en el ámbito de la Sociedad.

Según lo allí expuesto eran dos los modelos fundamentales a contrastar, el de Lotka y el de Rao. Pa-

rece, entonces, lógico que estructuremos nuestra exposición en dos partes, cada una de ellas dedicadas a uno de los modelos en cuestión. Será nuestra intención no sólo/ el verificar el mayor o menor grado de ajuste de estas - distribuciones teóricas a nuestros datos, sino también - el intentar una interpretación de dicho fenómeno en la - medida que los datos que hemos ido aportando hasta ahora/ lo permitan.

#### 3.2.2.1. Modelo de Lotka

Como ya hemos reflejado en este mismo capítulo, ascienden a 786 los autores que firman en Anales entre 1940 y 1975, los cuales hemos distribuido, en principio, con arreglo al número de trabajos que publican individualmente y/o en colaboración, a la vez que, para cada categoría de productividad, hemos ido calculando el total de artículos correspondiente (ver Tabla 55).

Todo ésto nos permite, en una primera aproximación hacia el contraste con el modelo teórico, efectuar un estudio porcentual-acumulativo de los datos obtenidos (ver Tabla 56, Gráfica 21), el cual arroja como resultados más significativos los siguientes:

- El 25% de los autores de mayor producción, publican en 67,7% del total de artículos.

- El 10% de autores, lleva a cabo el 45,5% de la producción.
- El 2% de autores más productivos, es responsable del 20,5" de los artículos.

Distribución porcentual que presenta un aceptable grado de concordancia con la que reflejábamos en el apartado anterior como prevista teóricamente por la ley de Lotka, si bien el grado de discrepancia no es desdenable sin más.

Bajando de esta visión general a un grado de mayor matización, el paso siguiente debe ser el efectuar la comparación en base a todas y cada una de las parejas de datos artículos-autor que hemos ido observando experimentalmente. Como al tomar logaritmos la ley de Lotka queda convertida en una dependencia lineal de pendiente negativa (en concreto  $m = -2$ ), el camino más lógico será el pasar nuestros datos a un sistema logarítmico y someterlos a un ajuste cuadrático-lineal que nos ofrezca una recta de regresión comparable con la teórica.

A la hora de llevar a la práctica dicho ajuste, hemos tenido presentes las rectificaciones que a este respecto propone V. Navarro sobre el método tradicional (152), que consisten, en términos muy generales, en introducir unas ponderaciones sobre los datos una vez -/

han sido sometidos a logaritmación, lo cual tiene por objeto el conseguir que el ajuste sea mínimo no con respecto a los logaritmos sino con relación a los datos originales.

Tras la toma en consideración de esta cuestión, y después de haber informatizado adecuadamente todo el proceso, obtenemos una distribución de artículos-autor que hemos reflejado comparativamente en tres direcciones: los autores observados, los previstos teóricamente por la ley de Lotka y los obtenidos mediante la ley resultante de nuestro ajuste (ver Tabla 57, Gráfica/22), la cual resulta ser:

$$A(n) = 374,7732 \cdot n^{-1,4914}$$

siendo, asimismo, la desviación cuadrática de nuestros datos observados con respecto a los previstos teóricamente por Lotka de :

$$QL = 50,24$$

en tanto que si esta misma magnitud estadística es referida a los datos obtenidos teóricamente con nuestra curva resultante del ajuste, nos queda:

$$QV = 6,26$$

Tanto el valor que obtenemos para el exponen-

te de la curva ajustada como el valor de QL, vienen a -/  
indicarnos que entre lo previsto por el modelo de Lotka/  
y nuestros datos se da una concordancia aceptable pero -  
no excesivamente buena, la discrepancia apreciada no po-  
demos despreciarla, dado su volumen, remitiéndola sin -/  
más a errores de muestreo. En concreto, cabe indicar so-  
bre esta cuestión que cuando se revisa detenidamente la/  
distribución de frecuencias teóricas y observadas la ma-  
yor disparidad se da en las correspondientes a los auto-  
res de baja producción.

Pasando de las cifras a la realidad, la conseque  
cuencia básica de este fenómeno es para nosotros, clara:  
las investigaciones físicas alcanzan a lo largo del pe-/  
ríodo franquista una institucionalización importante. -/  
Siendo nuestro motivo central para ello el hecho de que,  
pese a las discrepancias observadas, es factible afirmar  
que unos pocos autores han sido los canalizadores del -/  
grueso de la producción, lo cual nos indica que presumi-  
blemente las investigaciones así conducidas habrán teni-  
do como objeto unos contenidos temáticos estables e in-/  
terconectados.

El grado de discrepancia que hemos observado/  
precisa, asimismo, de un esfuerzo interpretativo por - /  
nuestra parte. Ciertamente que podría achacarse a moti-/  
vos exclusivamente técnicos, entre los cuales destacaría

mos el hecho de que nuestro universo se reduce a una sola revista cuyo contenido es además, especializado. Esto puede primar la existencia de autores prolíficos, bien por concentrarse varios de ellos debido a la especialización de la revista, bien por ser asiduos o fieles a esta publicación en concreto. Pero también podríamos achacar la discrepancia teoría-realidad a causas de contenido -/ más trascendente, como el que estemos ante un síntoma de que en la investigación española durante el franquismo - hubo un déficit en la pirámide demográfica de los investigadores por su parte de base, o bien podríamos unirla/ a una deficiente política de estímulo a los jóvenes investigadores. Ello tiende a mostrar que los esfuerzos estatales realizados en dicho período para normalizar el funcionamiento de la investigación científica, fueron insuficientes.

#### 3.2.2.2. Modelo de Rao

Los datos correspondientes a este modelo, cuyos fundamentos ya expusimos, tras haber sido sometidos/ a una adecuada informatización, nos ofrecen unos resultados que hemos dispuesto en una doble perspectiva (ver Tabla 58), separando el número de autores observado del/ correspondiente al esperado mediante la toma en consideración de la expresión matemática de Rao.

Junto a ello ofrecemos los resultados de un test de comparación de frecuencias  $X^2$  que pueda guiarnos a la hora de interpretar la concordancia o discordancia/ de ambas visiones, el cual funciona tomando siempre frecuencias esperadas mayores o iguales que "7" y considerando tantos grados de libertad como frecuencias esperadas haya disminuídas en "2", lo que supone en nuestro caso un total de "16" grados de libertad.

El valor obtenido para este estadístico es -/  
muy elevado:

$$X^2 = 124,71294$$

cuando es sabido que para 16 grados de libertad y a un nivel de significación del 5% se cumple que:

$$P(6,91 \leq X^2 \leq 27,5) = 0,95$$

lo que nos suministra una primera impresión totalmente negativa sobre la bondad del ajuste entre nuestros datos y el modelo teórico, el cual se regiría por los parámetros:

$$x = 3,517811 ; s^2 = 6,147492 ; \quad = 2,517811 ; k = 0,179719$$

lo que de acuerdo con lo expresado en su momento, nos -/  
habría dado como expresión fundamental para la distribución:

$$A(r) = 45,19957 \frac{\prod (r - 0,820281)}{\prod (r)} (0,933376)^{r-1}$$

Esta primera impresión negativa parece arrastrar consigo incluso a la posible validez del modelo de Lotka para interpretar nuestros datos, dado que las frecuencias teóricamente esperadas por ese modelo y el de Rao no son excesivamente distantes y que para aquél no hicimos la criba del  $\chi^2$ . Pero esta impresión conjunta no se sostiene si se observan las tabulaciones con detenimiento.

Llavando a cabo esta última indicación vemos como la diferencia entre lo teórico y lo observado para el caso del modelo Rao vuelve a ser, igual como sucedía en el de Lotka, extremadamente acusada en la cola de la distribución correspondiente a los autores de muy baja productividad, en tanto que para el resto es bastante más reducida. En concreto, puede verse como la diferencia encontrada en el caso de los autores que publican un sólo trabajo es de tal magnitud que presumiblemente su influencia en el valor de  $\chi^2$  será mucho más acusada que ninguna otra.

Todo lo anterior nos lleva, lejos de lo que era nuestra impresión de partida, a reforzar el esquema interpretativo expuesto para los resultados de la ley de Lotka, pues la concordancia entre lo teórico y lo real vuelve a ser aceptable cuando entramos en los autores de

media y alta productividad, quedando, sin embargo, muy - por bajo las frecuencias esperadas de las observadas al/ considerar productores muy poco prolíficos. Nos remiti-/ mos, por tanto, a lo allí expuesto.

Fuera ya de estos dos modelos que hemos estu- diado, podría echarse en falta un intento sobre la veri- ficación del modelo de Dennis, pero el hecho de que el - máximo productor que hemos encontrado tenga tan sólo 84/ artículos, deja fuera de lugar el plantearse siguiera la posibilidad de utilizar un modelo exclusivamente dedica- do a autores altamente prolíficos.

### 3.2.3. Clasificación e identificación de pro- ductores

Habiendo analizado ya en apartados anteriores todo lo referente a las interrelaciones cuantitativas en tre el conjunto total de la producción de la Sociedad y/ los autores de la misma, vamos ahora a proceder a la cla- sificación e identificación de los mismos, en una labor/ que si bien pretendemos sea lo más pormenorizada posible, no por ello dejará de ser tan sólo una primera aproxima- ción hacia la explicitación de la labor individual des-/ plegada por los miembros más relevantes de la Sociedad,/ dado que posteriormente, en concreto cuando se analicen/ a nivel bibliométrico y temático las grandes áreas de in

investigación, volveremos cumplidamente sobre el tema.

La utilización del análisis propuesto es múltiple, siendo su primera dimensión el que contribuirá a un mejor conocimiento de lo que ha representado en la investigación española la labor desplegada por la Sociedad y en qué medida ésta ha connotado aquella. Asimismo, y - dado que ya hemos reflejado la importancia que ha tenido la Sociedad como aglutinadora de las principales instituciones de investigación, la identificación de sus más relevantes productores permitirá, en buena parte, el dar a conocer cuáles han sido las figuras más descollantes de la investigación española a lo largo de toda la época -/ franquista. Pero es que, además, una vez que tengamos ante nosotros la relación de autores más significativos de esta segunda época de la Sociedad y la podamos comparar/ con la de la primera, estaremos en condiciones de matizar en profundidad esa ruptura que se detectaba a nivel/ cualitativo al estudiar las áreas temáticas de investigación desarrolladas en ambas épocas.

#### 3.2.3.1. Categorías de productividad

Clarificado ya el objeto fundamental de nuestro estudio, es imprescindible para el adecuado planteamiento del mismo el dejar bien establecidos cuáles van a ser nuestros cráterios básicos a la hora de elaborar una

clasificación de los autores. Siguiendo la tónica usualmente aplicada en este terreno, vamos a considerar como principal elemento discriminante de unos autores para -/ con otros la cuantía de su producción, si bien estimada/ a través del logaritmo decimal de su número de artícu--/ los, magnitud que normalmente es llamada índice de productividad.

Los riesgos a asumir cuando se aplica este -/ criterio clasificador son de sobra conocidos, pero es de moneda corriente en trabajos de esta naturaleza, el aceptar que la cantidad va unida a la calidad (153), pues es bien sabido que normalmente, a la sombra de los científicos de mayor renombre acude siempre un nutrido grupo de/ colaboradores, los cuales, al cofirmar con su maestro, // incrementan, en forma importante, el volumen cuantitativo de la producción del mismo.

Con todo, y para obviar la distorsión que este criterio clasificador pueda conllevar, tendremos ocasión más adelante de aplicar diversos indicadores de calidad a la obra de los grandes productores, sin olvidar/ asimismo, que siempre podemos apelar en última instancia al análisis descriptivo de los contenidos temáticos que/ se elaborará en los apartados finales del presente trabajo.

Guiándonos siempre, entonces, por el índice -

de productividad y tomando como primer punto de referencia las tablas que nos sirvieron de base para la elaboración de la distribución acumulada-porcentual de artículos/autor (Tablas 55 y 56), se desprendía la conveniencia de distinguir cuatro categorías en el conjunto total de los autores. Una primera, la de grandes productores, que incluirá a todos aquellos cuyo índice de productividad ( $I_p$ ) sea superior o igual al valor "1,5". Una segunda, la de los medianos productores, con  $1 \leq I_p < 1,5$ . Reservando, por último, una tercera categoría, la de pequeños productores, para todos aquellos en los que  $I_p < 1$ , si bien, en ella distinguiremos a su vez dos subcategorías, la de los bajos productores, con  $0,5 \leq I_p < 1$ , y la de muy bajos, con  $0 \leq I_p < 0,5$ .

Traduciendo la escala anterior a cifras absolutas, hemos venido a considerar, aproximadamente, como grandes productores a aquellos que han firmado más de 30 artículos, como medianos a los que tienen una producción que oscila entre los 10 y los 30 artículos, como bajos a los que publican entre 4 y 9 y como muy bajos a los de 3 ó menos, mereciendo, por tanto, el calificativo de pequeño productor el autor con menos de 10 artículos. Clasificación ésta que si bien es algo subjetiva, creemos resultará muy operativa en nuestro caso y bastante aceptable a la hora de interpretar la realidad, no sepa-

rándose excesivamente de las cotas más usualmente manejadas.

Advirtamos, antes de entrar en los pormenores de la clasificación, que dado lo exigente de la misma, - en especial en lo que se refiere a la consideración de - gran productor, en ciertos puntos de nuestro trabajo - / utilizaremos este término con flexibilidad, aplicándolo, por ejemplo, a los máximos productores de un área de investigación independientemente de la cota que alcance su  $I_p$ .

Pasando ya a la clasificación, y ateniéndonos siempre a las categorías antes establecidas, nos encontramos con una distribución bastante dispar (ver Tabla - 59). Observamos como tan sólo siete autores, apenas un - 1% del total, merecen la calificación de grandes productores, en tanto que 53 son los considerados como medianos, algo menos del 7%, y un total de 726, más del 90%, / son estimados como pequeños productores, dándose además / la circunstancia de que entre estos últimos la mayor parte pertenecen a la subcategoría inferior. Cifras que están en lógica y esperada correlación con las que se obtuvieron al estudiar la distribución de Lotka.

Yendo ahora a la identificación de las personas y matizando lo anterior, nos encontramos con que dentro de la categoría de grandes productores (ver Tabla - /

60) son los dos primeros, J. Catalá y F. Senent, quienes presentan un  $I_p$  netamente destacado de los demás, superando, en ambos casos la cota del 1,80. Los cinco restantes, J. Casanova, J. Aguilar, A. García, M. Aguilar y L. Brú, forman un grupo compacto a notable distancia de los dos máximos productores, dándose la circunstancia de que la diferencia en el  $I_p$  entre el primero y el último es del orden de las centésimas, puesto que para ellos los valores de este indicador oscilan entre 1,60-1,69.

Por lo que respecta a los medianos productores (ver Tabla 61), son de destacar los cuatro primeros, E. Villar, J. García Santesmases, J. M. Otero y A. Durán, cuya producción absoluta supera los 20 artículos y cuyo  $I_p$  oscila entre 1,30-1,50, como conformadores de un subgrupo puente entre las dos primeras categorías de productividad, no habría sido del todo rechazable el haberlos incluido en la primera. Entre los 49 restantes cabe señalar a algunos que fueron destacados investigadores de la primera época de la Sociedad, como J. Palacios o M. A. - Catalán, y a otros que como más adelante tendremos ocasión de comprobar, han tenido un peso específico muy significativo dentro de la Sociedad como forjadores de sólidas líneas de investigación, a la sazón podrían citarse M. Díaz Peña (Termoquímica), el "tandem" Pascual-Galindo (F. Teórica de Partículas), Tanarro (Electrónica Nuclear)

y algunos más. En conjunto, podemos afirmar sin temor a equivocarnos que, salvo muy aisladas excepciones, en estas dos categorías de productividad se incluye al conjunto de autores que han vertebrado la labor investigadora de la Sociedad a lo largo de toda la segunda época.

Como ya anteriormente indicábamos, la categoría de pequeños productores la hemos desglosado en dos, la de bajos y la de muy bajos. En lo que se refiere a la primera de ellas (ver Tabla 62) tendríamos, al igual que hicimos al revisar los medianos productores, que centrar la atención en los primeros puestos de la lista, entre quienes se distinguen algunos que alcanzaron prestigio en la primera época, caso de O. R. Foz, y otros que posteriormente se manifestarán bien como maestros de algunos investigadores incluidos en categorías de productividad superiores, caso de L. M. Garrido o J. L. Lloret, -/ bien como pioneros en enfoques temáticos, caso de A. - / Rius o S. Senent.

Contrariamente a lo hecho en los demás casos, para los muy bajos productores no se ha elaborado una -/ relación nominal, y ello no porque no estemos en condiciones materiales de llevarlo a cabo, sino porque dicha relación se haría tan prolija que perdería toda su posible operatividad. Limitémonos a señalar el alto porcentaje, entre ellos, ocupan los productores con  $I_p$  nulo, -/

los cuales ascienden a 375, es decir, un 62,4% del total de los incluidos en esta última categoría.

Rebasando ya los aspectos púramente descriptivos, y en línea con lo que indicábamos en la introducción de esta parte del trabajo, vamos a profundizar en lo que fue la ruptura entre ambas épocas de la Sociedad bajo el prisma de los productores más significativos de cada una de ellas. Desde la fundación en 1903 hasta 1936, sólo ocho autores consiguen rebasar la cota de "1" en su índice de productividad (153), de los cuales hay seis que no publican tras la guerra, en concreto, B. Cabrera, S. Piña de Rubíes, V. Fernández Ascarza, J. Garrido, P. Carrasco y E. Terradas, lo cual, por sí sólo, es ya un indicador de que se produjo un vuelco en el enfoque de la investigación en Física tras el conflicto, si bien, Carrasco, Terradas y Fernández no publicaban ya en los años treinta, circunstancia que nos reduce a tres los autores que dejan de hacerlo a resultas de la guerra.

Dirigiendo ahora nuestra atención hacia los dos que vuelven a publicar en los Anales a partir de 1940, J. Palacios y M. A. Catalán, nos encontramos con algunos detalles significativos. Así, el segundo no se asoma al órgano de expresión de la Sociedad hasta 1951, a la vez que baja notablemente sus cotas de producción, pues en la preguerra llega a ser el tercer productor más

prolífico, en tanto que después queda incluido en la segunda categoría de productividad, si bien su lamentable/muerte algunos años más tarde de reanudar sus actividades académicas, relativiza algo lo expuesto. En el caso/ de Palacios se aprecia, en principio, una mayor continuidad, pues vuelve a publicar en el mismo 1941 y según vimos en su momento llegó a formar parte de la primera directiva provisional de la postguerra, pero su peso específico parece disminuir bastante en lo que respecta a la cuantía de su producción, pues habiendo llegado a ser en los años treinta el segundo productor, tras la guerra -/ queda desplazado a la segunda categoría de productividad, y ello pese a que se encuentran publicaciones suyas hasta en los mismos años setenta.

En resumen, observamos como bajo la perspectiva de los grandes productores, a raíz de la guerra civil se produce una ruptura muy importante, dado que, según - lo visto, sólo cabe la posibilidad de esperar una cierta continuidad en la labor de dos de ellos, aunque no podemos perder de vista que todo lo hecho hasta ahora hace - referencia, exclusivamente, a los aspectos cuantitativos de la producción, faltándonos aún contrastar si en los - pocos casos que se aprecia una posibilidad de continuidad, ésta se confirma a nivel temático, cuestión que trataremos cumplidamente en el siguiente subapartado.

Desplazando ahora nuestra atención hacia los medianos productores, también se aprecia un cambio más que considerable. En la primera época, esta categoría estaba formada por 29 autores, de los que 16 publicaban normalmente durante los años treinta (154), los cuales tomaremos como base de comparación entre ambas épocas. De esas 16 personas tan sólo siete continúan publicando tras la guerra, lo que es ya algo muy significativo. A su vez, de los siete que continúan, hay dos, M. Velasco y S. Velayos, que bajan su índice de productividad de "0,7" a "0", con lo que prácticamente puede también ser consideradas como bajas, siendo entonces factible afirmar que un 56% de los medianos productores desaparecen a partir de 1940, lo cual, si tenemos en cuenta que éstos eran, en principio, los productores llamados a tener un futuro más prometedor en la segunda época, es un dato bastante desolador.

De los cinco productores restantes, dos de ellos, P. de la Cierva y M. Doporto mantienen unos índices de productividad similares en ambas épocas, otro, experimenta una subida leve, O. R. Foz, que pasa de 0,60 a 0,95, y hay dos en los que sí se detecta una importante variación positiva de cotas productivas, es el caso de L. Rivoir, que pasa de 0,60 a 1,17 y, sobre todo, L. Brú, que dé un índice de 0,70 en los años treinta, pasa/

a 1,54 en la segunda época, situándose así entre los - / grandes productores de la misma. Aunque posteriormente - tocaremos más a fondo esta cuestión, es conocido que los dos únicos autores que hemos visto experimentaban un notable progreso, trabajaron fundamentalmente en cuestio- / nes relativas a Radiaciones, con lo que parece apuntarse una posible continuidad temática en el área de Cristalografía.

Globalizando todo lo dicho para grandes y medianos productores, nos encontramos con que de un total / de 21 investigadores relevantes de la primera época, 12 / no vuelven a publicar ni un sólo artículo tras la guerra, 4 bajan fuertemente sus cotas productivas, dos las mantie- / nen y solamente en 3 casos éstas experimentan una subi- / da. Esto quiere decir que, entre los que cesan de produ- / cir y los que pierden notablemente su relevancia, abar- / can un 72,6%.

A tenor de estas cuantificaciones y pese a - / estar a la espera de aportar nuevos datos sobre los productores más destacados de la segunda época, podemos ya / concluir que, en términos generales, la guerra primero y - la autodepuración de la Sociedad después, afectaron de - lleno a la auténtica élite de la investigación en Física, circunstancia ésta que comienza a explicar el sólido cam- / bio que en su momento detectábamos en las grandes áreas /

de investigación desarrolladas antes y después de 1940 - y acentúa poderosamente los efectos negativos del con--/flicto y de la política seguida por las primeras directivas.

### 3.2.3.2. Caracterización de los productores - más relevantes

Una vez han sido identificados y debidamente/ clasificados los autores más significativos de la Sociedad desde los años cuarenta, tanto el abundar en el conocimiento de la dinámica interna de la misma, como la necesidad de matizar las ideas anteriormente apuntadas sobre la ruptura subsecuente a la guerra, nos induce a centrar nuestra atención sobre los más relevantes productores y aproximarnos a la caracterización cronológica y temática de su obra.

En aras a la consecución de este objetivo hemos seleccionado un grupo de autores, los treinta y uno/ de mayor producción, que creemos reúnen las características necesarias para ello, pues como enseguida tendremos/ ocasión de comprobar, entre los mismos se encuentran, -/ además de los productores más prolíficos de la segunda - época, los supervivientes de la primera que alcanzaron - una mayor significación y los máximos productores de todas las grandes áreas de investigación.

Este grupo escogido, al que para evitar confusiones con los establecidos en la clasificación mediante índices de productividad, lo reconoceremos bajo la denominación de "productores relevantes", va a ser sometido/ a un doble estudio. De un lado atenderemos a cuál ha sido la distribución cronológica de la producción de los - autores que lo componen, de otro, intentaremos reflejar/ la distribución temática de la misma.

Contemplando los resultados obtenidos para -/ ambas distribuciones, podremos extraer algunas consecuencias del estudio por separado de cada una de ellas, pero nos resultará metodológicamente mucho más fructífero el/ reflexionar conjuntamente sobre ambas, cosa que haremos/ posteriormente.

Una somera revisión de la distribución cronológica (Tabla 63), nos pone de manifiesto el que la ma-/  
yor parte de la obra de los productores relevantes ha si  
do llevada a cabo en los años cincuenta y sesenta a la -  
vez que, proporcionalmente, por abarcar un menor número/  
de unidades los segundos, parece que la comparación en-/  
tre los años cuarenta y los setenta es ventajosa a estos  
últimos. Como es natural, estas apreciaciones están rela-  
tivizadas por el hecho de que buena parte de los traba-/  
jos publicados por los autores considerados lo son en -/  
equipo entre ellos mismos, con lo que las cifras obteni-

das pueden presentar una cierta distorsión, pero dado -/  
que no se harán reflexiones sobre los valores totales de  
las mismas, creemos que como indicadores de una tenden-/  
cia general son útiles.

Otra característica a reflejar en base a los/  
datos de la distribución cronológica, es que la vida me-  
dia activa de los productores relevantes viene a oscilar,  
normalmente, entre unos 15-25 años, pues la mayor parte/  
presentan unas cotas altas de producción durante una o -  
dos décadas a la vez que la disminuyen muy notablemente/  
en la siguiente. Las únicas excepciones a la regla ante-  
rior serían los casos de dos parejas de autores, F. Se-/  
nent-J. Casanova y J. Palacios-C. Sánchez del Río. Los -  
primeros mantienen una potente producción ininterrumpida  
durante tres décadas, en el caso de Senent bajo una tóni-  
ca de absoluta regularidad que posiblemente lo lleve en/  
el futuro a convertirse en el máximo productor absoluto/  
desde la fundación de la Sociedad, en tanto que para Ca-  
sanova se detecta una impresionante línea de ascenso. El  
caso de Palacios y Sánchez del Río es más singular, pues  
al repartir su producción nada menos que durante cuatro/  
décadas, aunque el fenómeno se acentúe más en el segundo,  
constituyen sendos casos de excepcional longevidad cien-  
tífica.

Reflexionando ahora sobre la distribución te-

mática en particular (ver Tabla 64), observamos una tendencia generalizada hacia la especialización, cosa prácticamente inherente al desarrollo científico del siglo XX/ y que habría sido extremadamente anormal no encontrar. - La casi totalidad de los autores concentran el grueso de su producción en una única área de investigación, presentando algunas leves incursiones, salvo excepciones debidas a posibles reciclajes, en las restantes. Baste para/ ilustrar lo anterior el reflejar que de los 31 autores - elegidos sólo se dan cuatro casos en los que se cultiven más de dos áreas de investigación, los de J. Casanova, - J. Campos, C. Sánchez del Río y J. Palacios, con la particularidad de que si bien en los dos primeros es tres - el número de áreas cultivadas, en los segundos se dobla/ esta cantidad. No deja de ser sumamente curioso esta - / unión entre longevidad científica y variabilidad en el - campo de investigación que se observa en los dos últimos.

Párrafo aparte merece el caso de J. Palacios, pues al ser la máxima figura de las investigaciones sobre Radiaciones en la primera época y haber sido el único gran productor de la misma que tiene cabida entre los relevantes de la segunda, no deja de ser lamentable el - constatar que a partir de 1940 en lugar de capitalizar - en su persona el cuerpo coherente de investigaciones de/ corte cristalográfico, se asiste a una dispersión inco-/

nexa de su producción. Circunstancia ésta que si bien -/  
puede ensalzar la capacidad intelectual de Palacios, di-  
ce muy poco a favor de la organización que se aplicó a -  
la investigación científica en la postguerra.

Siguiendo la pauta arriba marcada, vamos a -/  
efectuar ahora algunas reflexiones conjuntas sobre las -  
dos distribuciones elaboradas. En buena lógica, sería de  
esperar que al superponer las dos tablas lo que vamos a/  
inferir es la identificación y etapas de máxima produc-/  
ción de los investigadores más relevantes de cada área -  
temática, y en parte así será, pero debe añadirse que -/  
nuestro objetivo es dar momentáneamente una visión de -/  
conjunto sobre el tema, pues cuando se analice cada área  
por separado será el momento de datallar a fondo lo que/  
aquí se expone globalmente a tenor de no perder el hilo/  
conductor general.

La primera impresión que se recibe al contem-  
plar las dos tabulaciones simultáneamente es que ha habi-  
do dos áreas que han recogido a la mayor parte de los -/  
llamados productores relevantes, en concreto las de Opti-  
ca y Física Nuclear, si bien, como inmediatamente pasa-/  
mos a ver, bajo unos parámetros bastante diferenciados.

En el área de Optica despliega su labor uno -  
de los grandes productores, M. Aguilar, y tres de los -/  
llamados medianos, J. M. Otero, A. Durán y L. Villena, -

entre otros menos significativos. Cronológicamente, todos ellos, salvo Aguilar, concentran su producción en la década de los cuarenta, siendo ésta la única área en la que se da tal particularidad, lo cual viene a caracterizar a la Optica como la disciplina canalizadora del más fuerte potencial humano de la investigación en Física de la postguerra. Esta circunstancia, unida al hecho de que fuera el tema de trabajo más prepotente a nivel de producción durante los primeros quinquenios de la segunda época, parece conferir a la Optica el papel de la máxima representante de la labor investigadora desplegada por la Sociedad en los años siguientes a la terminación de la guerra.

Dos nuevas apreciaciones cabe hacer en este terreno. Una referente al hecho de que ninguna de las figuras relevantes del área de Optica destacara en la primera época, debido, posiblemente, a la falta que en ella se daba de tradición investigadora en esta disciplina. Curiosamente la única figura superviviente en este sentido, P. de la Cierva, ya hemos visto que alcanza unos niveles muy discretos de producción. Un dato más, pues, con el que abundar en la explicitación de la negativa ruptura temática de la postguerra. La otra apreciación iría dirigida al hecho de que, también con la excepción de Auilar, el ritmo de producción de los autores citados

cae bruscamente a lo largo de los cincuenta, lo cual es/  
indicador de que el enorme esfuerzo humano que se desple/  
gó en torno a la investigación óptica, fue algo más bien  
coyuntural y de escasa proyección ulterior.

Entrando ya en lo referente a la otra área -/  
inicialmente citada, la Física Nuclear, observamos una -  
caracterización netamente diferenciada de la anterior. -  
La primera cuestión a señalar no puede ser otra que la -  
significación de que esta área incluye nada menos que a/  
los cinco máximos productores absolutos de la segunda -/  
época, J. Catalá, F. Senent, J. Aguilar y A. García, ade/  
más de otros varios de menor rango pero encajables entre  
los llamados relevantes. La producción de los mismos pa/  
rece concentrarse sobre todo en los años cincuenta y se/  
senta, aunque aún en los setenta mantenga todavía una po/  
tencia aceptable.

Todo parece entonces apuntar hacia que esta -  
área, íntegramente desarrollada en la segunda época y no  
iniciada hasta transcurridos algunos años del comienzo -  
de la misma, ha estado controlada por un sólido grupo de  
investigación, en el que una profusa labor de equipo ha/  
disparado las cotas de productividad de sus miembros, -/  
pues en caso contrario habría sido muy problemático el -  
que se concentren en una misma área un número tan amplio  
de grandes productores. Asimismo, y al contrario de lo -

que sucedía en Óptica, aquí la distribución cronológica/ da pie a pensar que sí han logrado establecerse sólidas/ y duraderas escuelas de investigación.

Siguiendo bajo esta perspectiva de irnos fi-/ jando en las áreas que encierran un mayor conjunto de -/ productores relevantes como punto de arranque a nuestro/ análisis, hemos de reseñar a continuación la de Cristalografía y Física de los Sólidos, la cual, si bien no parece alcanzar la significación de las dos anteriores, consigue situar una destacada serie de productores en los - puestos centrales de la tabulación. Nos referimos, naturalmente, a L. Brú, netamente destacado del resto, y a - S. García-Blanco, M. Pérez Rodríguez, L. Rivoir y J. L./ Amorós.

La casi totalidad de los mismos concentra su/ producción en la década de los cincuenta, si bien, lue-/ go, en algunos casos (Amorós, Pérez y Rivoir) el ritmo - decae en los sesenta y en otros (Brú y García-Blanco) -/ aún se mantiene, proyectándose incluso a los setenta. -/ Así pues, bajo el prisma de la optimización de la distribución cronológica, esta área se sitúa en una posición - intermedia entre la Física Nuclear y la Óptica. Otra característica importante a reflejar sobre las investiga-/ ciones cristalográficas, es que parecen, en principio, - ser las únicas en las que se aprecia una cierta continui

dad con la labor desplegada en la primera época, pues si bien se desdibuja en este terreno la figura más destacada de la misma, Palacios, observamos cómo dos de los investigadores más prometedores de los años treinta, Brú y Rivoir, sí que son fieles a su línea de trabajo de la -/preguerra y la proyectan de lleno en la segunda época. -  
Apreciación ésta que si bien fue ya barruntada anteriormente, carecía de una precisa confirmación.

Buena parte de lo dicho para el área de Cristalografía podría aplicarse a la de Electricidad-Magne-/tismo, en la que destacan tres productores, J. García -/Santesmases, como autor más prolífico, y otros dos, Tanarro y González Ibeas, ya de menor significación. En el - caso de los dos primeros la producción se despliega fundamentalmente en los años cincuenta y sesenta, en tanto/  
que para el tercero se aprecia una prolongación hacia -/los setenta. Podemos, por tanto, situar también esta - /área en una posición intermedia entre las de Optica y Nuclear.

A señalar, inevitablemente, el hecho de que no se aprecia continuidad entre los productores relevantes/  
de Electricidad-Magnetismo al pasar de la primera a la - segunda época. Circunstancia ésta que aquí toma un caríz doblemente negativo al ser síntoma de que, posiblemente, se marginó la potentísima obra del eminente Blas Cabrera,

aunque hasta que no entremos en el análisis temático de/ las áreas de investigación, siempre nos pueda quedar la/ duda razonable de si alguien la continuó retomándola en/ los años de postguerra. En su momento trataremos esta -/ cuestión más profundamente.

Por último, entremos en el análisis de las -/ dos áreas que nos restan, las de Química-Física y Física Teórica. Para ambas destacan dos productores, J. Morci- llo y N. Díaz Peña en la primera y P. Pascual y A. Galin do para la segunda. También en ambas se observa una dis- tribución cronológica similar, volcándose la producción/ de los autores anteriormente citados en las dos últimas/ décadas. Ello nos pone de manifiesto que, independiente- mente de que hayan sido desarrolladas también en otros - períodos cronológicos, parecen ser dos áreas que estaban forjando importantes contenidos en la fase final de la - segunda época, siendo entonces portadoras de un excelen- te futuro. El hecho de que la Física Teórica sea una dis- ciplina íntegramente desarrollada en la misma y que la - Química-Física padezca las singularidades ya repetidamen te indicadas en apartados anteriores, hacen que carezca/ de sentido el plantearse la posible continuidad con lo - realizado en la primera época.

Creemos que todo lo expuesto traza un fiable/ perfil general sobre las interrelaciones entre la produc

ción en Física y sus autores materiales, pero volvemos a insistir en la posible reconsideración de las consecuencias que se han ido extrayendo cuando se elabore el análisis temático de las grandes áreas de investigación.

### 3.3. Análisis bibliométrico interno

Complemento imprescindible a lo elaborado ahora en el presente capítulo, es una amplia reflexión sobre los aspectos relativos a la documentación interna de los artículos de los Anales y sobre el impacto, objetivamente medido, de los contenidos de los mismos. Como es norma en este tipo de trabajos, el análisis arriba diseñado lo llevaremos a cabo pivotando en dos parámetros bibliométricos profusamente manejados, las referencias bibliográficas contenidas en los artículos y las citas que merecen los mismos por la comunidad científica internacional.

El tratar aspectos como los reflejados conlleva el aceptar de antemano una serie de importantes limitaciones, a las cuales iremos haciendo referencia a lo largo de la exposición, si bien, y en términos muy generales, podemos ya adelantar que van dirigidas hacia la no existencia de bancos de datos informatizados sobre algunas de estas cuestiones (las referencias) y hacia la poca fiabilidad de los existentes en otras (las citas), lo cual, dado el enorme volumen de datos a tratar, nos obligará a delimitar en forma importante el campo de trabajo. Con todo, estamos convencidos de que nuestra aproximación al tema ofrece las suficientes garantías como pa-

ra reflejar más que aceptablemente la realidad, a la vez que, como es natural, dejamos abierto un buen número de futuras investigaciones con las que se completan pormenorizadamente las posibles lagunas cuantitativas que, somos conscientes, podrían achacarse al presente trabajo.

A tenor de lo dicho hasta ahora, parece natural el estructurar este subcapítulo en dos grandes apartados, cada uno de ellos dedicado al análisis de las dos magnitudes bibliométricas a considerar. En el dedicado a las referencias bibliográficas centraremos nuestra atención en aspectos muy diversos de las mismas, unos de los cuales nos serán útiles para avanzar en la caracterización global de la Sociedad y otros nos servirán como nuevos indicadores de calidad de la producción de la misma. En cambio, el dedicado al análisis de las citas, si bien también podrá ser portador de indicadores de calidad, -/ tendrá una importante proyección como complemento a lo visto en los apartados dedicados a autores y hacia todo lo referente a áreas temáticas de investigación.

### 3.3.1. Referencias

El hecho de que un artículo tenga referencias bibliográficas y que la naturaleza de las mismas sea adecuada, ha sido considerado tradicionalmente como un indicador de su calidad, pese a que está en la mente de to-

dos las limitaciones de dicha apreciación. Pero es que, / un análisis profundo de las referencias contenidas en - / una amplia serie de artículos, puede ser fuente de impor- / tantes informaciones con considerable peso específico, - / las cuales desbordan ampliamente el estrecho cauce de un simple indicador de calidad.

Así, el diferenciar en el análisis pertinente las referencias a trabajos ajenos de las autorreferen- / cias, puede ser una buena manera de poner de manifiesto / la existencia, mantenimiento o desaparición de escuelas / de investigación. A la vez, si se va considerando en el / análisis la procedencia idiomática y el grado de obsoles- / cencia de las referencias en su conjunto, podemos tener / una preciosa fuente de información sobre la localización de las áreas geográficas del extranjero que han tenido - una fuerte influencia en nuestra investigación, y sobre / la mayor o menor actualidad de los contenidos temáticos / de los artículos.

No podemos, por tanto, obviar, pese a las dificultades técnicas que ello pueda comportar, el realizar un detenido estudio de las referencias contenidas en los artículos publicados en Anales a lo largo del período - / franquista. El estudio a realizar tomará como parámetros fundamentales y como objetivos primarios a conseguir, - / los arriba citados, a la vez que, debido a sus peculiari-

dades, nos veremos obligados a volver a utilizar algunas técnicas estadísticas, como los test de hipótesis.

### 3.3.1.1. Elección y contrastación de la muestra

Dado que, como pronto habrá ocasión de comprobar, el número de artículos publicados entre 1940 y 1975 que tuvieran referencias, era verdaderamente abrumador y que, a su vez, el número de éstas era considerablemente alto, la labor de estudiar con detenimiento el conjunto total de las referencias era prácticamente inasequible, a menos que hubiéramos dispuesto de un banco de datos informatizado al respecto y previamente elaborado.

La forma más racional de obviar esta importante dificultad era, naturalmente, la elección de una muestra fielmente representativa del total por medio de las técnicas estadísticas pertinentes. La consecución de este objetivo plantea la necesidad imperiosa de partir de unos criterios de selección muestral bien delimitados y sólidamente contrastados, los cuales diseñaremos en los párrafos siguientes.

En base a experiencias anteriores (155), parecía lógico suponer que para conseguir una muestra auténticamente representativa era imprescindible que en la misma intervinieran artículos pertenecientes a todas las

grandes áreas de investigación, dado que normalmente la información recibida de las referencias varía bastante - al considerar una u otra área temática. Así pues, fijamos como primer criterio de selección el que en la muestra estuvieran representadas, en mayor o menor medida, - todas las áreas de investigación relevantes, pese a que ello pudiera conllevar una cierta pérdida de aleatoriedad en la elección.

Un segundo criterio de selección muestral sería el de considerar que los grandes productores presentan, por término medio, un mayor volumen de referencias por artículo que los pequeños. Como quiera que sobre esta cuestión, pese a ser intuitivamente asumible, no existía constancia plena por nuestra parte de su certeza, - nos pareció interesante el contrastar matemáticamente la misma mediante la utilización de un test estadístico.

A tenor de lo expuesto, vamos a subdividir lo que resta de este apartado en dos partes bien diferenciadas. En la primera, llevaremos a cabo un test de hipótesis estadístico que nos clarifique si el promedio de referencias por artículo es o no distinto para grandes y pequeños productores. En la segunda, una vez ya bien determinados los criterios de selección, haremos una presentación pormenorizada de la muestra que resulta elegida mediante la aplicación de dichos criterios.

a) Test de identidad de medias

Aplicando, desde este momento inicial, nuestro primer criterio de selección, y a los únicos efectos de contrastar el segundo, comenzamos por elegir una muestra aleatoria provisional de 120 artículos, de modo que entre ellos hubiera 20 pertenecientes a cada una de las grandes áreas y, a su vez, esa veintena de artículos correspondiera, mitad por mitad, a pequeños y grandes productores del área en cuestión. A todos y cada uno de esos artículos se les contabilizó el número de referencias bibliográficas (ver Tabla 65).

Como quiera que la teoría de la decisión estadística está básicamente desarrollada para variables normalmente distribuidas, parecía procedente, antes de seguir adelante, someter a nuestra variable observada (el número de referencias por artículo) a un test de normalidad, por más que bajo un prisma intuitivo pueda aceptarse que será positivo, pues el esquema presumible de distribución de nuestra variable, unos pocos artículos con un número de referencias notablemente alto o destacadamente bajos y unos muchos con una cantidad intermedia de las mismas, es el típico de las distribuciones normales.

Como piedra de toque elegimos un test gráfico, que podría ser, en todo caso, indicador de si merecería o no la pena afinar más con otro de mayor envergadura. -

Tras agrupar y acumular convenientemente los datos disponibles (ver Tabla 66) los transportamos al papel gausso-aritmético, hecho lo cual, y como es bien conocido, - / cuando la variable sea normalmente distribuida la gráfica resultante ha de ser una línea recta. La nube de puntos obtenida en base a nuestros datos (ver Gráfica 23) - habla por sí sola. Honestamente, creemos que la impre--/ sión positiva inicial se confirma en tal grado que no es preciso el recurrir a la prueba del test de comparación/ de frecuencias  $\chi^2$  para abundar sobre el mismo resultado.

Ya la convicción de estar ante una variable - normalmente distribuída, pasemos a la realización concre<sup>ta</sup> del test de hipótesis objeto fundamental del presente subapartado, a través del cuál se pretende dilucidar, co<sup>mo</sup> es cuestión de fondo, si el ser pequeño o gran produc<sup>tor</sup> influye en el promedio de referencias por artículo.

Pasando a plantear la cuestión en términos -/ formales, llamando  $\bar{x}_1$  a la media de referencias por artículos en los grandes productores y  $\bar{x}_2$  a la de los pe- / queños, establezcamos como hipótesis nula:

$$H_0 : \bar{x}_1 = \bar{x}_2$$

frente a la hipótesis alternativa:

$$H_1 : \bar{x}_1 \neq \bar{x}_2$$

doble comparación con la población. De un lado, intentaremos ver qué distribución cronológica siguen los artículos de la muestra y su posible coincidencia o disparidad con la de la población. De otro, también haremos por ver cuál es la distribución cuantitativa de los artículos muestrales por áreas de investigación, contrastándolo, asimismo, con el que ya se obtuvo para el total de la población.

Por lo respecta a la comparación de distribuciones cronológicas (ver Tabla 68), se observa una notable discordancia en los datos correspondientes a los dos primeros quinquenios, en cambio, en los cinco restantes/ el grado de concordancia es notablemente alto. Podemos entonces, en términos generales, aceptar nuestra muestra como bien representativa en lo referente a esta cuestión, si bien, los datos parecen indicarnos que debe ser manejada con cierta precaución en todo lo correspondiente a/ la primera década de la época. Contrariamente, la tabla/ hace ver que a partir de mediados de los años cincuenta, el grado de aproximación población-muestra se va optimizando paulatinamente, siempre dentro de una buena concordancia, hasta llegar a una coincidencia casi perfecta.

A la hora de comparar la distribución cuantitativa y la porcentual por áreas de investigación, comencemos indicando que los porcentajes han sido ahora eva-/

luados tomando como referencia no el número total de artículos, sino sólo los pertenecientes a las grandes áreas temáticas. Así, vemos que sobre una población de 1.142 - hemos tomado una muestra de 485, lo que supone un 42,5% del total, porcentaje que estimamos fuertemente significativo en su conjunto.

Entrando ya en la comparación (ver Tabla 69), nos encontramos con que la máxima diferencia que se aprecia a nivel porcentual no llega a los cinco puntos, y -/ ello se da en el área de Física Nuclear, que es precisamente la que abarca un mayor número de artículos muestrales en términos absolutos, circunstancia ésta que tiende a paliar el inconveniente. Asimismo, podemos observar -/ que para la mitad de las áreas, concretamente en Óptica, Física Teórica y Cristalografía, la diferencia es tan -/ sólo del orden de un punto, y dándose para las restantes áreas una situación intermedia entre las dos reflejadas. Puede, entonces, concluirse que en lo referente a la distribución temática, la concordancia entre muestra y población es bastante sólida.

A tenor de todo lo expuesto, podemos manifestar la convicción de estar ante una muestra auténticamente representativa. Y ello puede afirmarse, tanto por su volumen cuantitativo en términos globales, ascendiendo a un 40% del total, como por el hecho de que en la muestra

escogida estén representados los productores más relevantes y los menos prolíficos de cada área de investigación, sin olvidar, naturalmente, la notable concordancia que hemos obtenido en la comparación de las distribuciones cronológica y temática de los artículos de la población/ frente a los de la muestra.

Como consecuencia, extrapolaremos directamente a toda la población los resultados y conclusiones que vayamos obteniendo del análisis de las referencias bibliográficas de los artículos muestrales. Inevitablemente, con ello se producirá una cierta distorsión respecto a la realidad, pero creemos haber aportado datos y razones más que suficientes para poder considerarla como mínima. Con todo, dejamos pendiente para trabajos posteriores, de enfoque mucho más específico que el presente, la contrastación de los resultados aquí obtenidos con los provenientes de un análisis riguroso de todo el conjunto de la población.

#### 3.3.1.2. Cuantificación de referencias y autorreferencias

Abordaremos en el presente apartado una importante serie de cuestiones relativas a la caracterización numérica del conjunto total de las referencias contenidas en los artículos de la muestra anteriormente selec-

cionada. Matizando algo más, podemos decir que, bajo un/hilo conductor común, abordaremos dos puntos fundamentales. Primero, la cuantificación del volumen de referen-/cias bajo múltiples indicadores bibliométricos que aporten informaciones de diversa naturaleza. Segundo, el esclarecimiento del papel específico que han desempeñado - las autorreferencias en todo este proceso.

A efectos de proceder sistemáticamente, la -/primera cuestión a tratar será, por fuerza, la explicitación de la cuantía de artículos de los Anales que son -/portadores de referencias y la evolución que haya podido sufrir dicha magnitud. A este respecto cabe indicar que, globalizando datos, de los 480 artículos conformantes de la muestra hay 459, el 95,6%, con referencias bibliográficas, lo cual da una primera impresión positiva y claramente indicadora de que el manejo de soportes bibliográficos es casi una norma entre los investigadores de la - Sociedad.

Cuando este mismo fenómeno es estudiado anualmente (ver Tabla 70) y sobre todo por períodos quinquenales (ver Tabla 71), queda marcada con nitidez una pauta/evolutiva. Observamos como partiendo de una cota inicial de un 72,7% de artículos con referencias, ésta va ascendiendo lenta pero continuamente entre 1940 y 1955, en -/cuyo momento es ya del 97,2%. A partir de ahí, y hasta -

Fijando el nivel de significacion en el máximo admisible, un 10%, y teniendo en cuenta que para el número de artículos elegido es forzoso el utilizar la distribución normal tipificada, se tendría que:

$$P(-1,64 < \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\hat{\sigma} \sqrt{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}} < 1,64) = 0,90$$

en donde:

$$\hat{\sigma} \sqrt{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}$$

siendo  $n_1$  y  $n_2$ , respectivamente, los tamaños muestrales para grandes y pequeños productores (en nuestro caso ambos iguales a 60) en tanto que  $s_1^2$  y  $s_2^2$  serían las varianzas muestrales.

Ateniendonos a los datos recogidos en nuestra muestra provisional, y tras someterlos al tratamiento matemático elemental correspondiente (ver Tabla 67), obtenemos como resultado:

$$\frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\hat{\sigma} \sqrt{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}} = 1,14$$

el cual, al estar claramente incluido en la región de aceptación nos confirma la validez de la hipótesis nula en detrimento de la hipótesis alternativa.

Pese al resultado obtenido en el test, el cual

501

hemos explicitado por su posible utilidad a otros investi  
gadores, preferimos tomar en consideración el segundo -/  
criterio de elección muestral (compensar los artículos -  
de grandes y pequeños productores), porque junto a no -/  
conllevar ésto ninguna consecuencia negativa desde el -/  
punto de vista teórico (hará, eso sí, más costoso el - /  
muestreo) dicho criterio podría ser de notable utilidad/  
en otros apartados del estudio de las referencias que -/  
trataremos más adelante, como serían a título de ejemplo,  
el grado de obsolescencia y la distribución idiomática.

De esta forma, nuestra técnica de muestreo -/  
queda ya completamente explicitada. Con arreglo a nues-/  
tros dos criterios básicos de selección, nos pareció pro  
cedente el recoger, dentro de cada área temática relevan  
te, todos los artículos correspondientes a los dos máxi-  
mos productores. Como era de preveer en base a las ci--/  
fras dadas en apartados anteriores, con ello se abarcaba  
un nutrido grupo de trabajos, los cuales, a su vez, eran  
completados con otro grupo, cuantitativamente idéntico,/  
elegidos indistintamente entre los autores cuya produc-/  
ción absoluta no superara los dos artículos.

Conveniente es advertir que esta regla genéri  
ca se aplicó con un cierto grado de flexibilidad, en un/  
intento de adaptarnos lo más posible a las característi-  
cas particulares del área que se consideraba en cada mo-

mento. Así, en algunas de ellas parecía procedente abarcar a los tres máximos productores y en otras incluir a los autores de tres artículos, llenando todo en función de las peculiaridades de la distribución artículos/autor de cada una en concreto.

Esta circunstancia, y otros impedimentos de orden técnico, produjeron algunos desniveles entre la cuantía de los artículos correspondientes a grandes y pequeños productores, los cuales reflejaremos en su momento. Con todo, tendremos ocasión enseguida de comprobar como mediante la aplicación de estas ideas se obtiene tanto una representación cuantitativamente significativa de los autores de ambos tipos, como un tamaño final de la muestra notablemente elevado.

#### b) Presentación de la muestra obtenida

Aplicando las técnicas anteriormente establecidas, se obtiene una muestra que incluye un total de 485 artículos, es decir, un 36,6% de la población total de los cuales 314 pertenecían a grandes productores y 171 a pequeños. Con ello obtenemos un tamaño muestral más que considerable, netamente superior a los usualmente manejados en diseños estadísticos de experimentos.

Al objeto de profundizar más en la posible representatividad de la muestra, interesa someterla a una

el final de la época, se entra en una etapa de lógico -/  
mantenimiento de las cotas porcentuales las cuales supe-  
ran siempre el 96%. El hecho de que este período dure -/  
veinte años da una idea de la absoluta firmeza con que -  
quedan asentados esos altísimos valores de la cota.

Sin embargo, las afirmaciones anteriores de-/  
ben ser matizadas con algunas consideraciones relativas/  
a la comparación de este fenómeno en las dos épocas de -  
la Sociedad (ver Tabla 72, Gráfica 24). Dejando aparte -  
las cifras del bienio 1936-37, por las especiales circuns-  
tancias que concurren en el mismo, podemos indicar -/  
que a finales de los años veinte el porcentaje de artícu-  
los con referencias se situaba en el 89,1, con lo que se  
observa un significativo retroceso en este terreno duran-  
te los años cuarenta. Concretamente, las cotas máximas -  
de la preguerra no son alcanzadas de nuevo hasta el - -/  
quinquenio 1950-54, tardando cinco años más en ser supe-  
radas. De nuevo un indicador bibliométrico abunda en una  
pérdida de calidad tras el conflicto bélico.

Una vez estimada ya la cuantía de artículos -  
portadores de referencias, pasemos a analizar el volumen/  
cuantitativo de las mismas, a la vez que, en el estudio/  
de dicho fenómeno, iremos pormenorizando la parte de - /  
ellas que corresponden a autorreferencias, cuya presen-/  
cia en un trabajo es siempre síntoma de estar apoyándose

en otro previo del mismo autor sobre idéntica materia, - es decir, son un sólido reflejo de la afirmación de escuelas de investigación en torno a temas específicos, de ahí la fuerte importancia que les iremos concediendo.

En el conjunto de todos los artículos estudiados, pueden observarse un total de 4.431 referencias, de las cuales 632 son autorreferencias, lo que supone un 14,3%. La evolución anual de ambas magnitudes (ver Tabla 73), así como los agrupamientos de datos correspondientes a períodos quinquenales (ver Tabla 74; Gráficas 25, 26 y 27), son fuente de algunas apreciaciones iniciales, pues pese a la distorsión que puede introducir el hecho de no tomar, de momento, en consideración el número de artículos muestreados en cada quinquenio, cabe recordar la fuerte analogía que se observaba entre la variación quinquenal del número de artículos de la muestra y la correspondiente al total de la producción de los Anales.

Por lo que respecta a la evolución del número absoluto de referencias, se distinguen tres fases bien diferenciadas. Una primera, de crecimiento, entre 1940 / y 1960 en la que la tasa sube de 100 a 429, lo cual puede interpretarse en base a que es precisamente a lo largo de esos años cuando se notó un ascenso continuo en el porcentaje de artículos portadores de referencias, lo -/

que incide, lógicamente, en aumentar el volumen de las mismas. La segunda fase correspondería al quinquenio - / 1960-65, en el que nuestra magnitud llega incluso a disminuir (tasa 395), fenómeno éste que podría venir asociado al estancamiento observado durante esos años tanto para la producción total de artículos como para el porcentaje del número de ellos portadores de referencias. Esta apreciación se contrastará más adelante. Una tercera y - última fase correspondería al decenio 1965-75, pero el - notable ascenso en ella detectado (la tasa sube hasta - / 958), es fácilmente asimilable al aumento del número de artículos muestreados para dicho período.

Centrando ahora nuestra atención en la evolución quinquenal del número de autorreferencias y en su - tasa de crecimiento relativo, se observa un comportamiento netamente diferenciado del que se apreciaba para las / referencias. De entrada, se nota una baja en la tasa de / crecimiento a lo largo de la década de los cuarenta, - / aunque muy suave (de 100 a 93). Luego un impresionante - despegue durante los años cincuenta (hasta 893), el cual remite claramente a principios de los sesenta y llega, - incluso, a iniciar un descenso durante el último quinque nio de la época (la tasa se sitúa en 840).

Llegados a este punto puede ser útil el revisar los valores de otro importantísimo indicador: el por

centaje que representan las autorreferencias frente al conjunto total de referencias. La evolución quinquenal del mismo y su comparación con los valores por él alcanzados en la primera época (ver Tabla 75, Gráfica 28), clarifican poderosamente la situación.

En efecto, vemos que a partir de 1916 las autorreferencias venían representando, sistemáticamente, cuando menos, más de un 11% de las referencias, llegando incluso a alcanzar la cota del 17,6%, lo cual es un claro síntoma del asentamiento progresivo de escuelas de investigación. Contrariamente, en los años cuarenta se produce una notable regresión en las cotas absolutas y porcentuales del volumen de autorreferencias, síntoma inequívoco de que la guerra ha arramblado con buena parte de esas escuelas y hay que partir de cero.

Adentrándonos en la segunda época, parece asistirse, a tenor de los dos últimos indicadores que hemos manejado, a una recuperación de cierta envergadura entre 1950 y 1960, año a partir del cual vuelve a quebrarse ese proceso de solidificación de escuelas de investigación. Fenómeno que intentaremos explicar bajo la aportación de nuevos datos en capítulos sucesivos, a la vez que será interesantísimo el matizarlo adecuadamente, en su momento, para cada una de las grandes áreas de investigación.

Dejando, pues, planteada esta cuestión, vamos a entrar en otras facetas de nuestro estudio. El completar algunas interpretaciones esbozadas en los párrafos anteriores y el profundizar más en la caracterización cuantitativa de las referencias, parece sugerirnos la conveniencia de proseguir con dicha cuantificación pero relativizando las cifras mediante la comparación de las mismas con el número de artículos del que sucesivamente van siendo extraídas. En otras palabras, estamos proponiendo el analizar la evolución de dos nuevos indicadores bibliométricos: el número de referencias y autorreferencias por artículo.

Antes de entrar en el análisis de ambos, se hace necesaria una aclaración de orden técnico, y es que dada la escasa cantidad de artículos muestrales correspondientes al quinquenio (1940-44) y la enorme influencia que tiene esta magnitud en los indicadores a manejar en este momento, parece procedente no tomar en consideración ese primer período quinquenal en el análisis que continúa. Consideraremos, entonces, que la segunda época se inicia en 1945 a efectos prácticos.

Por lo que respecta al número de referencias por artículo, se observa, ya de entrada, una tónica de continuidad entre ambas épocas de la Sociedad, pues en los diez últimos años de la primera, su valor oscilaba

entre 9,7 y 7,9 (156), en tanto que la segunda se inicia con 8,1. Así pues, este indicador no señala recesión alguna como secuela de la guerra. De su evolución posterior (ver Tabla 76, Gráfica 29), tal vez sea lo más importante el detalle de que entre 1955-65 se detecta una baja - sensible, de casi punto y medio, lo cual desdice la posibilidad que apuntábamos unos párrafos arriba sobre la interpretación del descenso del volumen de referencias en esa década en base a la disminución a lo largo de la misma de las cotas de producción de artículos. Así pues, dicho estancamiento de la producción parece ser que vino - asociado con una paralización simultánea de algunos (no/ todos) de los indicadores de calidad.

El análisis de la evolución del número de autorreferencias por artículo (ver Tabla 76, Gráfica 30), no hace sino confirmar y aumentar lo ya expuesto para -/ las autorreferencias en su conjunto. De esta forma, donde antes de la guerra estábamos en 1,70 y 1,16 autorreferencias/artículo (157), en la segunda mitad de los cuarenta estamos en 0,6. Luego viene la subida progresiva - hasta 1,8 en 1960 y la consabida baja de significación - en los valores a partir de este año y ya hasta el final/ de la época. Al ser aplicable la misma interpretación y/ planteamientos que antes, no abundaremos en innecesarias reiteraciones.

Demos un último cambio ahora en la orientación general de nuestra exposición y entremos en una nueva faceta de obligada consideración, aunque de momento, sólo demos de la misma una visión de conjunto y dejemos para posteriores capítulos su desarrollo en profundidad. Nos referimos al estudio de las distribuciones globales del número de referencias y autorreferencias bibliográficas por áreas temáticas de investigación.

Dirigiendo, primeramente, nuestra atención hacia la distribución temática del volumen global de referencias y autorreferencias (ver Tabla 77), observamos cómo el área de Física Nuclear es la que incluye, simultáneamente, un mayor porcentaje de ambas magnitudes, papel en el que parecen seguirle, aunque a bastante distancia/ y por este orden, las de Química-Física, Electricidad/ /Magnetismo y Cristalografía. La Física Teórica alcanza una cota significativa en referencias, pero baja notablemente en autorreferencias, en tanto que la Óptica flojea en las dos conjuntamente.

Más interesante es la información obtenida de la relativización de las anteriores magnitudes al número de artículos publicados en cada una de las áreas (ver Tabla 78). Podemos observar como la Física Nuclear presenta una cota bastante discreta para referencias/artículo, pero, en cambio, se manifiesta como la más prepotente en -

autorreferencias/artículo, lo que parece denotarla como/ el área donde mejor han arraigado las escuelas de investigación. Las áreas de Química-Física y Cristalografía - son las que parecen combinar más óptimamente la indicación de calidad que otorga la buena cota en referencias/ /artículo, con la solidificación de escuelas de investigación que denota el autorreferencias/artículo. Un cierto equilibrio, aunque de menor envergadura, se detecta - en Electricidad-Magnetismo. Para Física Teórica queda -/ potenciado el primer indicador, pero el segundo parece - apuntar que se resisten a cuajar las escuelas de investi gación, lo cual no tiene nada de extraño si se recuerda/ que era el área de más tardío desarrollo. Por último, la Optica parece quedar bastante mal parada bajo ambas pers pectivas, cosa que puede ser consecuencia de su temprano desarrollo cronológico, fenómeno inverso al de la Física Teórica.

### 3.3.1.3. Areas de influencia geográfico-idio- mática

El análisis de las áreas lingüísticas de procedencia de las referencias es un vehículo inmejorable - para aproximarnos a la influencia que poseyeron los gru pos de investigación extranjeros sobre los científicos - de la Sociedad, pudiendo, en un grado de mayor generalidad, darnos una imagen fiel de cuáles han sido las zonas

de influencia geográfico-idiomática que han ejercido una mayor presión sobre los contenidos y métodos de la investigación española en Física durante el período franquista.

Asimismo, el análisis que proponemos puede -/ completarnos y matizarnos las ideas expuestas en apartados anteriores sobre ciertas cuestiones de notable importancia. El esclarecimiento de si el giro hacia la órbita germano-italiana auspiciado por las primeras Directivas/ de la postguerra, fue algo real o púramente simbólico, y el abundar en la evolución del proceso de asentamiento - de escuelas internas de investigación, serán, entre otras de menor entidad, dos de las cuestiones a revisar, una - vez tengamos elaborados los datos correspondientes al -/ presente apartado.

Conviene, antes de entrar de lleno en dicha - elaboración, exponer someramente algunas precisiones de/ orden técnico sobre nuestros criterios de clasificación. A la hora de estimar el idioma correspondiente a una referencia, tomábamos como elemento determinante la lengua del país donde se aditara el órgano de expresión al que/ pertenecía el artículo en ellas citado, aún y cuando este pudiese estar redactado en otra lengua o fuese debido a autores de otra nacionalidad. En aquellos casos donde/ el artículo al que se rendía cita estuviese publicado en

revistas editadas por países de lengua inusual en los me dios científicos, o en otras en las que existiese un - / eclecticismo idiomático muy acentuado, la referencia era incluida en el apartado genérico de "Otras lenguas".

Bajo estos parámetros de clasificación fundamentales, y tras revisar al respecto todas y cada una de las referencias contenidas en los artículos de la mues- / tra, se observaba que pertenecían básicamente a cuatro - áreas lingüísticas, el inglés, el español, el francés y / el alemán. No obstante, y pese a que ya las restantes - / lenguas fuesen tan poco influyentes que se habrían podi- do incluir en un apartado genérico de "Otras", hemos pre ferido poner en varias de nuestras tabulaciones de mani- fiesto una quinta, el italiano, impulsados a ello por la especial relevancia cuantitativa y cualitativa que tuvo / en los primeros años de la época, como posteriormente - / justificaremos. Bajo el antedicho apartado de "Otras", y además de los casos arriba reseñados, tienen cabida va- / rias áreas lingüísticas de cuantía irrelevante, entre - / las cuales sólo el portugués merece siquiera citarse.

Todo ésto nos ofrece, de partida, un perfil - cualitativo casi idéntico al de la primera época, donde / las cuatro áreas idiomáticas aquí estimadas como funda- / mentales incluían al 99% de las referencias. Cuando tras ladamos la comparación a términos cuantitativos (ver Ta-

bla 79), la tónica de igualdad queda bastante difuminada, apreciándose tan sólo cotas porcentuales análogas en el caso del español. El francés pierde mucha influencia en la segunda época, ocurriendo lo mismo en el caso del alemán, idioma éste que de ser el más prepotente en el primer tercio de siglo, con una cota del 35%, pasa a la tercera posición en la época franquista, con una cota inferior al 7%. El único caso en el que se observa un potente despegue es para el inglés, que se manifiesta como el idioma clave de la segunda época, aunque ya en la primera se hacía notar sólidamente, correspondiéndole una cota del 66%, que dobla la allí obtenida.

Pese a la gran generalidad de estas primeras cifras, podemos ya ir perfilando algunas ideas. Así, no es de extrañar el fuerte ascenso experimentado por el área inglesa debido básicamente a dos circunstancias. De un lado, la institucionalización del idioma inglés como medio de expresión internacional tras la reorganización de las zonas de influencia económico-políticas derivadas de la segunda guerra mundial, de otro, la aproximación española al bloque de influencia norteamericano a partir de los años cincuenta. Asimismo, y en otro orden de cosas, cabe apreciar bajo este prisma global un estancamiento del proceso solidificador de escuelas de investigación en nuestro país al pasar de la primera a la segun

da época de la Sociedad, pues las referencias en español pueden ser consideradas como un buen termómetro del mismo y, según hemos visto, éstas se mantienen en el mismo nivel de significación en ambas épocas.

Bajando ahora a términos más concretos, vamos a analizar la evolución anual y quinquenal de las cotas/absolutas y porcentuales correspondientes a las áreas -/idiomáticas más relevantes de la segunda época, siendo - un buen arranque para ello el comparar lo ocurrido en este terreno en la preguerra y postguerra inmediatas (ver/Tabla 80). A este tenor tal vez sea lo más llamativo el/espectacular descenso experimentado por el inglés, el -/cuál parece ser absorbido por el francés y, sobre todo,/por la fortísima irrupción del italiano en el quinquenio 1940-44. Esta circunstancia, unida al hecho de que precisamente en dicho quinquenio pasa a ser el alemán el idioma más prepotente, hace ver con meridiana claridad que - el desplazamiento hacia el área germano-italiana, reflejada en los objetivos de las primeras directivas de la -postguerra, no fue un gesto meramente diplomático, sino/real y efectivo. Desplazamiento catalogable, cuanto me-/nos, de problemático para la estructuración de nuestra -investigación por aquellos años, pues no parece que de-/ban ser muy coincidentes los sistemas de avance y aplicación de la Ciencia en unos países plenamente metidos en/

guerra que en otro cuya principal meta era la reconstrucción tras un conflicto armado. Para la otra área lingüística aún no citada, el español, no se aprecian cambios dignos de mención.

Ladeándonos ya de los años de postguerra y centrando nuestra atención en la evolución seguida por las cifras a lo largo de toda la segunda época, tanto en cotas absolutas (ver Tablas 81 y 82) como porcentuales (ver Tabla 83, Gráfica 31), se observa un comportamiento bien diferenciado para cada una de las áreas idiomáticas. A este respecto, trataremos por separado el caso del español y el de las restantes áreas.

La evolución de las cotas porcentuales de nuestro idioma presenta un casi perfecto paralelismo con las establecidas para las correspondientes al porcentaje de autorreferencias frente a referencias en el apartado anterior. Así, tras partir de un nivel inferior al de preguerra, se detecta un alza hasta 1960 y un notable descenso posterior. Esto confirma nuestra impresión sobre la bondad de este indicador como medidor del ritmo de asentamiento de escuelas propias de investigación y abunda en la validez del esquema que para el mismo fijamos en su momento.

Por lo que respecta a las restantes áreas idiomáticas cabe, a su vez, particularizar los comenta-

rios. El francés mantiene una influencia no desdeñable - durante los diez primeros años, pero a continuación entra en un largo período de baja que lo lleva a unas cotas casi irrelevantes al final de la época. La explicación de este fenómeno tal vez podamos encontrarla en la proximidad geográfica y en la perduración durante la postguerra de las influencias asimilables a los posibles intercambios científicos efectuados con el país vecino - en los años treinta bajo los auspicios de la J. A. E. - Proceso similar a éste ha sido el observado para el alemán y el italiano, aunque el fenómeno se acentúe más en el último. El alemán es el idioma clave en el primer quinquenio manteniendo buena parte de su influencia en el segundo, momento a partir del cual cae bruscamente y pierde toda su potencia. El italiano sólo toma cotas significativas los primeros cinco años, cayendo vertiginosamente a continuación.

Párrafo aparte merece el comportamiento del inglés, para el que curiosamente se observa una evolución muy similar a la del número de artículos publicados en Anales. Tras haber arrancado de unas cotas claramente inferiores a las de la preguerra, va aumentando las mismas a lo largo de los tres primeros quinquenios, transcurridos los cuales entra en un período de estancamiento - (1955-65) que es seguido por un nuevo ascenso en los diez

últimos años. Según se observa, la recuperación del inglés y su paso a ser el área idiomática más prepotente / se da ya en el segundo quinquenio, fenómeno éste que viene a suceder justo en los cinco años siguientes a la terminación de la guerra (1945-49), en los que la influencia estadounidense en toda la ciencia europea es casi la de una metrópoli sobre sus colonias. Asimismo, en el - / quinquenio siguiente (1955-59), se detecta otra potente / subida del inglés que por primera vez supera la cota del 60%, circunstancia que perfectamente podríamos asociar, / reincidiendo en lo dicho anteriormente, a la entrada de España en la órbita económica y política norteamericana. El estancamiento de la década 1955-65 observamos que viene asociado al momento de máximo esplendor de las cotas / correspondientes al español. Parece perfilarse un desplazamiento de la Física española hacia sí misma disminuyendo las influencias idiomáticas inglesas, fenómeno que se reproduce al revés en los diez últimos años de la época.

Habiendo agotado con estas últimas apreciaciones la información relativa a la evolución cronológico- / -cuantitativa de las áreas de influencia geográfico-idiomática, que han resultado ser la germano-italiana en los diez primeros años y la anglo-americana después, vamos a intentar matizar esta misma cuestión, pero a través de - las variaciones de las cifras según las distintas áreas /

temáticas de investigación. Una vez más, tendríamos la -  
necesidad de indicar que de momento sólo se va a dar una  
visión global al respecto, dejando para el siguiente ca-  
pítulo el estudio pormenorizado del fenómeno en cada una  
de las áreas, si bien esta puntualización quizá tome - /  
aquí mayor contenido que en ningún otro caso, pues la -/  
combinación de la información cronológica y temática - /  
puede desdeñir buena parte de las conclusiones que hasta  
ahora hemos ido obteniendo.

Entrando ya en la distribución idiomática de -  
las referencias por áreas de investigación (ver Tablas -  
84 y 85), y dejando de momento aparcados los comentarios  
sobre las cotas del español, son de señalar algunas cues-  
tiones muy significativas. En el área de Optica es donde  
se aprecia una mayor incidencia germano-italiana, abar-/  
cándose, entre ambos idiomas, el 23,8%, en tanto se ob-/  
serva una cota para la anglo-americana netamente inferior  
a la mayoría de las restantes áreas temáticas. Un fenóme-  
no similar se detecta en Cristalografía, donde el inglés  
alcanza la mínima cota porcentual y el alemán se mantiene  
al mismo nivel que en la Optica. Recordemos que estas -/  
dos áreas temáticas alcanzaron sus máximos momentos pro-  
ductivos en los quince primeros años de la segunda épo-/  
ca.

Para los casos de la Electricidad-Magnetismo/

y la Química-Física, áreas que fueron significativas en forma regular a lo largo de toda la segunda época, se observa una fortísima prepotencia del inglés, presentándose, en segundo término, el francés para la primera y el alemán para la segunda. Por lo que respecta a las dos áreas de más tardío surgimiento, las de Física Nuclear y Teórica, el inglés se manifiesta como el idioma clave, - si bien para ellas parecen tener un buen peso específico esas publicaciones eclécticas de idioma a las que se hacía referencia al inicio del presente apartado.

Entrando ahora en las cotas porcentuales alcanzados por el español en cada área, se vuelve a observar un fuerte paralelismo con lo concluido en su momento sobre el porcentaje de autorreferencias frente a referencias. La Física Teórica es la de menos significación y la de Nuclear la de mayor, como allí ocurría. Tal vez la única excepción a este respecto, lo constituya la Optica que aquí parece quedar en una mejor situación. Al matizar cada área en concreto profundizaremos en todas estas cuestiones. Por lo demás, no hagamos conclusiones reiterativas y apliquemos las autorreferencias-referencias del apartado anterior.

#### 3.3.1.4. Obsolescencia

Dentro del caudal de información general deri

vado del estudio de las referencias bibliográficas de los artículos, se encuentra, en primer plano, la posibilidad de estimar el grado de obsolescencia de los contenidos científicos de los mismos, del cual intentaremos dar una visión conjunta en el presente apartado.

Somos conscientes de las limitaciones inherentes a este tipo de análisis, contra el que se suele contraponer la fuerte distorsión que conlleva el tomar en consideración la antigüedad de varias de las referencias incluidas en los artículos, en especial aquellas que dirigen hacia los orígenes remotos de la línea de investigación a la que pertenece el trabajo, las cuales, necesariamente, son en la mayor parte de los casos, muy distantes cronológicamente de la fecha de realización del mismo, dándose, paralelamente, la circunstancia de que su influencia real en el artículo en cuestión es mínima a nivel de contenidos. Al efecto distorsionador de estas referencias, que convencionalmente llamaremos "históricas", habría que añadir el de aquellas otras de naturaleza puramente ilustrativa y cuya influencia en el contenido científico es, asimismo, casi nula. A estas últimas llamaremos "complementarias".

No obstante el reconocer por nuestra parte -/ los inconvenientes reseñados, y de asumirlos en parte, - creemos que el estudio de la obsolescencia de los docu-/

mentos internos de los artículos aporta datos muy válidos, siempre y cuando éstos se interpreten en la forma adecuada. En efecto, una vez que la información inherente a la obsolescencia de los trabajos se ha conseguido representar por un indicador bibliométrico, éste tomará unos determinados valores, los cuales, evolucionarán de una forma peculiar. Pues bien, entendemos que si se pudiera suprimir simultáneamente en todos los artículos estudiados el efecto distorsionador de las referencias históricas y complementarias, la evolución del indicador mantendría la misma forma que antes, si bien la reproducción de dicha forma se daría con unos valores absolutos distintos/ de los anteriores, a modo, si se nos permite el símil, - de una curva situada en unos ejes cartesianos que fuera/ sometida a una traslación.

En línea con lo expuesto, intentaremos a lo largo del estudio que vamos a realizar el extraer consecuencias no tanto de los valores absolutos que tomen las cifras numéricas, como de las tendencias a aumentar o -/ disminuir que presenten las mismas, y también, natural-/ mente, de su comparación relativa.

Procediendo ordenadamente, la primera cuestión a explicitar es la de cuál va a ser el indicador -/ bibliométrico a utilizar para significar el grado de obsolescencia de un artículo cualquiera. Atendiendo, preci

samente a evitar la distorsión de las citas históricas, / no nos parecía lo más adecuado el utilizar la media arit- / mética de los años de antigüedad de cada una de las refe- / rencias con respecto al año de publicación del artículo. / Pensemos que una sólo cita de esta naturaleza puede in- / troducir fácilmente un sumando en el cálculo del prome- / dio cuya magnitud sea doble o triple de los demás. Ante / ésto, y pese a ser una medida de centralización menos po- / tente, preferimos utilizar la mediana, en cuyo cálculo - / influyen mucho más tenuemente los valores extremos de - / distribución. Sin embargo, una vez que tengamos delante / el índice de obsolescencia correspondiente a una serie - / de artículo, ahí sí que no habrá ya ningún inconvenien- / te en representar la obsolescencia de todos ellos conjun- / tamente por el valor promedio de las obsolescencias par- / ticulares.

Tras estas consideraciones de índole general, vamos a entrar ya en los aspectos concretos y cuantitati- / vos del análisis que hemos propuesto. Una vez calculados, con arreglo a los criterios arriba expuestos, los índi- / ces de obsolescencia de todos los artículos de la mues- / tra, al agrupar éstos por períodos quinquenales mediante los valores promedios correspondientes, se obtiene una - / distribución cronológica bastante peculiar (ver Tabla 86, Gráfica 32), según la cual, nuestro índice, ha experimen

tado una serie de variaciones bastante significativas.

En principio, es de observar como el valor -/  
que toma en el primer quinquenio es claramente mantenido  
en el segundo, cosa poco usual para indicadores de docu-  
mentación interna que hemos manejado en el presente capí-  
tulo, lo cual nos autoriza a otorgar buena representa--/  
ción a nuestro índice ya desde el mismo inicio de la se-  
gunda época. Tras esos diez primeros años de mantenimien-  
to en torno al valor "9", superior al global de toda la  
época (7,7), se observa un espectacular descenso en el -  
quinquenio 1950-54, a lo largo del cual parecen conse--/  
guirse las mayores cotas de actualización de la produc-/  
ción científica de la Sociedad. A partir de este momen-/  
to, el índice no hará ya sino subir, si bien lo hace a -  
través de dos fases de diez años cada una, la primera en  
tre 1955 y 1965, en la que la cota de obsolescencia se -  
sitúa casi un punto por bajo de la media de la época, y/  
la segunda entre 1965 y el final de la misma, ya con un/  
valor de "8" superador de la media.

Lo primero que llama la atención, aunque no -  
necesariamente sea lo más importante, al contemplar esta  
distribución es su rigurosa complementariedad con la ob-  
servada en su momento para el porcentaje de autorreferen-  
cias (ver Tabla 75), el cual tomaba unos valores bastan-  
te bajos en los diez primeros años, experimentaba una -/

fuerte subida en el quinquenio siguiente, se estancaba - entre 1955-65 y disminuía ostensiblemente en la última - década. Ante este comportamiento rigurosamente contrario de ambas magnitudes, cabe establecer entre ambas una correlación cualitativa. En concreto, podríamos inferir -/ que en aquellos períodos en los que se asientan escuelas de investigación (alza de las autorreferencias), disminuye la obsolescencia de la producción científica (baja/ del índice correspondiente), y viceversa.

Fuera ya de esta primera impresión y retomando el enfoque cronológico, pasemos a la interpretación - de las cifras. El alto nivel de partida del índice de -/ obsolescencia, asimilable justo a la producción de los - años cuarenta, dice muy poco en favor de la misma. Según habíamos visto en apartados anteriores, en esos años se/ daba una recesión en el porcentaje de artículos con re-/ ferencias y bajaban autorreferencias, y ahora vemos que/ en términos comparativos, son además las más anticuadas/ de toda la segunda época. Salvando la disgresión, cada - vez resulta más chocante el enorme triunfalismo proclama do por las primeras directivas de la postguerra.

El importante y positivo cambio que se observa en el tercer quinquenio al bajar el índice a "5,4", - no es un hecho aislado, y ésto podemos afirmarlo con la/ perspectiva que nos da el haber investigado ya una profu

sa cantidad de indicadores. Así, justo en ese mismo quin  
quenio se aprecian una serie de cambios substanciales en  
otros indicadores internos, como la recuperación defini-  
tiva de la cota referencias/artículo de la preguerra, el  
alza del porcentaje de autorreferencias y la caída en pi  
cado de las influencias idiomáticas germanas, dándose ,/  
asimismo, similar fenómeno en algunos indicadores exter-  
nos, como la potentísima subida que experimentaba justo/  
en esos años el número de artículos firmados por más de/  
dos autores. Tampoco podemos olvidar que es precisamente  
entre 1950 y 1954 cuando se aprecia el primer cambio sen  
sible en la distribución de los artículos por grandes -/  
áreas de investigación, con relación a la existente en -  
1940. Todo ello parece favorecer una ruptura en los mol-  
des de la investigación de los años cuarenta, una de cu-  
yas manifestaciones sería esta espectacular subida en el  
grado de actualización de la producción científica.

Desgraciadamente, según hemos reflejado, no -  
se mantiene este fenómeno más allá de este quinquenio -/  
aislado. Junto al frenazo del ritmo de producción de ar-  
tículos que se detectó para el decenio 1955-65, viene -/  
asociada una elevación sensible de la cota de obsolescen  
cia, que se sitúa prácticamente en el valor "7". En este  
terreno concreto de la actualización de los contenidos -  
científicos, parece que el giro positivo anteriormente -

descrito de principios de los cincuenta, no acabó de cuajar. Tanto para este hecho como para la nueva subida que se observa en los diez últimos años, y que ya dijimos parece venir asociada a una presumible crisis en las escuelas de investigación, esperamos encontrar nuevos datos - esclarecedores al profundizar en el estudio bibliométrico y temático de las áreas de investigación.

Precisamente en línea con esto último, y aunque de momento nos limitemos a dar una visión de conjunto, parece procedente reflexionar en torno a la doble distribución simultánea cronológico-temática, seguida por el índice de obsolescencia. Ello nos servirá para matizar algunas de las ideas hasta ahora reflejadas.

Revisando los datos pertinentes a la evolución quinquenal de las cotas medias de obsolescencia por áreas temáticas (ver Tabla 87), en cuya elaboración no se calcularon los promedios correspondientes a los quinquenios en los que el número de artículos del área en cuestión era muy reducido (inferior o igual a 5), se obtiene una caracterización global bastante precisa.

A tenor de los datos, observamos como en dos de las áreas, Química-Física y Física Nuclear, se detecta una importante subida del índice de obsolescencia al acercarnos hacia el final de la época. Para otras dos, - Óptica y Electricidad-Magnetismo, el comportamiento del/

mismo, si bien oscilante, reproduce en los últimos años/ el fenómeno de ir creciendo conforme se avanza cronológicamente. Para el área de Cristalografía se observa como, tras unos inicios irregulares, hay una tendencia final - hacia la estabilización en torno a un valor, del orden - del "9", ostensiblemente superior a la media de la época. Por lo que respecta al área de Física Teórica poco - puede decirse al haberse estimado sólo los dos últimos - quinquenios, pero es la única en la que se observa un - comportamiento de mejoría en la fase final.

Como consecuencia, parece claro que esa tendencia anteriormente reflejada en las tabulaciones globales a aumentar el índice de obsolescencia conforme nos - acercábamos a los últimos años, es un fenómeno que se da en mayor o menor medida en la casi totalidad de las - / grandes áreas de investigación. Se trata pues, de una característica común a toda la producción de la Sociedad, / no achacable al comportamiento particular de ningún - - / área en concreto, cuestión que deberá forzarnos a buscar elementos interpretativos surgidos posiblemente del análisis temático de las áreas, pero de carácter globalizador.

### 3.3.2. Citas

El análisis de las citas que depara la comuni

dad científica internacional hacia un grupo determinado/ de artículos o una serie de autores, ha sido uno de los/ instrumentos más fecundos y profusamente utilizados en - las investigaciones sobre el papel histórico-sociológico de la Ciencia.

A veces, la elaboración de redes de citas entre importantes conjuntos de científicos relevantes dedicados a una misma disciplina, ha permitido la explicitación de los llamados "colegios invisibles" (158), de - tanta trascendencia efectiva en el desarrollo de la ciencia actual. En otras ocasiones, y mediante los tratamientos pertinentes, se ha conseguido elaborar modelos teóricos sobre la vigencia cronológica de los contenidos de - los artículos científicos en general (159).

Otra de las dimensiones prácticas de las citas, y así pretendemos utilizarlas en el presente trabajo, es como medidoras de la "visibilidad" o "impacto" de la obra asimilable a un conjunto de autores. Creemos que si estuviera técnicamente resuelto, en su totalidad, el problema de la posible localización de todas las citas - merecidas por un autor cualquiera, se estaría en condiciones de abordar con plena objetividad y garantías la - cuestión de cuantificar mediante indicadores la trascendencia del contenido científico de su obra. Desgraciadamente ésto sólo es posible conseguirlo en la actualidad/

de forma parcial y bajo una significativa serie de inconvenientes que posteriormente expondremos. Pese a todo, - vamos a intentar una aproximación al problema lo más válida posible, plenamente convencidos de que manejamos el enfoque e indicadores ideales, pero conscientes de las - importantes limitaciones que portan.

En otro orden de cosas, y antes de entrar de lleno en la cuestión planteada, haremos algunas indicaciones sobre inclusión de este apartado en el capítulo de análisis interno. El hecho de que las citas merecidas por un artículo se reflejen fuera de él, podría hacer dudosa la aplicación del calificativo "interno". Ahora - / bien, las citas recibidas, no dejan de ser sino documentos internos (referencias) de los artículos citantes, a la vez que son una consecuencia directa del contenido específico del artículo citado. Tampoco conviene olvidar - a este respecto, que una parte no desdeñable de las citas recibidas, o son autocitas o son debidas a colaboradores inmediatos del autor, lo que abunda en la dimensión internalista de aquellas.

Al igual que hicimos en el apartado de referencias vamos a dividir nuestra exposición en dos partes, la primera de ellas dedicada a justificar y planificar - la elección de una muestra, proceso que en este caso no precisará la utilización de aparato estadístico alguno./

La segunda se dedicará a la exposición e interpretación/ de los datos numéricos obtenidos en base a la muestra se leccionada.

3.3.2.1. Presentación de la muestra

Sea cual sea la muestra que se elija para la/ realización de un trabajo de esta naturaleza, la fuente/ de datos más óptima es, innegablemente, el Science Cita- tion Index (SCI), pero el hecho de que sea la fuente - / obligada, no exime a este repertorio de notables limita- ciones. Bien conocidas la mayor parte de ellas y comenta das en la bibliografía por importantes autores (160), -/ nos limitaremos a reseñar las de máxima incidencia en -/ nuestro estudio particular.

Es sabido que el SCI sólo adjudica la cita al primer firmante de los trabajos conformantes de su base/ de datos. Esta circunstancia puede distorsionar enorme- / mente las cifras numéricas referidas a ciertos autores, / en especial los asimilables a aquellos productores rele- vantes que tienen por costumbre ceder la primera firma - a sus colaboradores inmediatos. Otro grave inconveniente es el derivado de la norma del SCI por la que sólo se re- fleja el primer apellido de cada autor, lo cual, además / de provocar una costosísima labor de discernimiento de - citas cuando coinciden dos autores de disciplinas cientí

ficas distintas con el mismo apellido, es una fuente permanente de errores materiales.

Estos y otros inconvenientes de menor envergadura hacen poco fiable cualquier estudio que se realice en torno al banco de datos del SCI, pese a estar informatizado el mismo. Así pues, y en línea con lo que indicábamos en la introducción, somos conscientes de las reservas con que deben ser recibidas las elaboraciones de datos que llevemos a cabo en este apartado, a las cuales - nosotros mismos daremos un valor relativo con vistas al resto del trabajo y tenderemos a considerarlas más bien como algo orientativo.

Pese a todo lo anterior, vamos a intentar una aproximación al tema de cuál ha sido la trascendencia - ulterior de la producción de los autores más relevantes de la Sociedad en la mejor forma posible, a la vez que, dado que el SCI releja todas las citas recibidas por el autor en cuestión, sean o no de los Anales, podremos - aportar algunas orientaciones sobre cuál es el grado de representatividad del órgano de expresión de la Sociedad con respecto al total de la producción española en Física.

Antes de entrar en lo que serán nuestros criterios de selección muestral, se hacen precisas algunas indicaciones de orden técnico. Al objeto de aumentar la fiabilidad de nuestro estudio, hemos recogido las citas/

recibidas por una serie de autores a lo largo de un período de nueve años, cifra un tanto inusual en este tipo de trabajos, en los que cinco años ya vienen a considerarse una buena cota. En concreto, y para abarcar así la totalidad de los artículos de la época, hemos centrado nuestra atención en los volúmenes del SCI correspondientes al período 1973-1980, si bien es de señalar que los datos de 1977 y de 1980 estaban incompletos, disponiéndose sólo de los relativos a la primera mitad de dichos años. Otra cuestión a reseñar es que a la hora de cuantificar las citas hemos considerado, exclusivamente y en todos los casos, sólo aquellas que hacían referencia a artículos publicados entre 1940 y 1975, pues no olvidemos que el objeto de nuestro estudio general es la caracterización de la producción española en Física durante dicho período.

Entrando ya en los criterios de selección muestral, comencemos por manifestar lo que fue nuestro propósito de partida, el abordar el problema del "impacto" bajo una doble perspectiva, la de áreas temáticas y la de autores. A tal respecto pensamos que sería una muestra bastante representativa, la formada por los tres máximos productores de cada área, pues, normalmente, entre la producción de los mismos se encontrará la mayor parte de los artículos portadores de contenidos científicos

cos destacables.

De todos modos, en previsión de que sobre estos autores se reflejaran algunos de los inconvenientes/citados anteriormente, especialmente el primero, y conscientes asimismo de que era posible la existencia de muchos trabajos realizados en colaboraciones mutuas por -/ los máximos productores de cada área, parecía procedente una reflexión previa sobre estas cuestiones a través de/ la objetividad de los datos numéricos.

Contemplando el número de artículos que han - sido citados, correspondientes a esos tres máximos productores de cada área, y revisando también la cuantía glo-/bal de citas que habían merecido (ver Tabla 88), decidimos aplicar unas reglas de selección previas. Con arre-/glo a las mismas, dirigiremos nuestro estudio sólomente/ hacia aquellos autores a los que se les hubiera citado - un mínimo de tres artículos y, a su vez, hubieran recibido al menos dos citas por artículo. Creemos que las re-/glas selectivas son verdaderamente poco exigentes, y - / los casos que no las cumplen no aportarían nada significativo en el conjunto del estudio a realizar.

A resultas de lo expuesto, la que iba a ser - muestra inicial quedaba notablemente reducida, dado que/ las condiciones convenidas eran cumplidas por tan sólo - siete autores: M. Aguilar, J. Catalá, P. Pascual, A. Ga-

lindo, M. Díaz Peña, J. Morcillo y S. García-Blanco, - /  
conjunto de autores que en lo que resta de apartado se-/  
rán el objeto único de todas las tabulaciones a efectuar.

Pese a la drástica reducción del conjunto - /  
inicial, creemos que a nivel de autores la muestra es -/  
aceptablemente representativa del total de los firmantes  
en los Anales, pues aparte de ser un plantel numéricamen  
te no desdeñable, es tal la significación que para los -  
mismos se ha detectado en apartados anteriores, que difí  
cilmente es de sospechar la posibilidad de que hayan po-  
dido merecer otros las citas no otorgadas internacional-  
mente a los artículos de los siete citados. Ciertamente que -  
hay algunas ausencias destacables, sobre todo las de Ca-  
sanova, Senent, Brú y Santesmases, si bien las dos prime  
ras pueden ser debidas a la absorción de la producción -  
de los mismos por parte de Catalá como primer firmante,/  
caso análogo al de Durán y Aguilar, pero que es lamenta-  
ble en los demás casos. Desde luego la escasísima inci-/  
dencia detectada para Brú y Santesmases es presumiblemen  
te achacable a los inconvenientes técnicos que se han -/  
ido señalando, pues es sencillamente increíble que una -  
producción científica de la categoría asimilable a estos  
autores merezca tan exigua atención internacional.

La incidencia más negativa de la preselección  
que hemos efectuado se manifiesta en lo referente a las/

áreas de investigación, varias de las cuales nos han quedado desarboladas. El caso más llamativo es el de la - / Electricidad-Magnetismo, en la que al haber quedado ex- / cluídos sus tres representantes nos veremos imposibilita- dos de aplicarle ninguna de las tabulaciones cuantitati- vas que iremos elaborando a lo largo del apartado, en el cual se introduce con ésto una laguna nada desdeñable, - aumentada por el hecho de que en otras tres áreas, Nu-- / clear, Cristalografía y Optica, queda un sólo autor, al- que sería arriesgado otorgarle toda la representación - / del área.

En resumen, nos quedamos con una muestra acep- tablemente representativa del conjunto de autores, pero / bastante más deficiente en lo que se refiere a las áreas, cuestión que tocaremos sólo de pasada en el presente tra- bajo y que intentaremos replantear de forma más signifi- cativa en otros a realizar en el futuro.

#### 3.3.2.2. Medida del "impacto"

Una vez bien explicitada nuestra muestra y - / clarificadas sus limitaciones, vamos ya a entrar en la - exposición e interpretación de las cifras obtenidas en - base a la información del SCI. Normalmente, puede estruc- turarse dicha información en torno a dos direcciones dis- tintas, el volumen de los artículos pertenecientes a un /

autor que son citados, y la cuantía de las citas por - /  
ellos recibidas, pudiéndose, a su vez, matizar en distin  
ta forma cada una de ellas. Nosotros abordaremos nuestro  
estudio bajo ambas perspectivas, si bien al final inten-  
taremos aunar las dos visiones con un indicador conve--/  
nientemente unificado.

Bajo el prisma de la cuantía de artículos de/  
cada autor que han merecido citas ajenas, y manejando -/  
inicialmente las cifras globales de la misma (ver Tabla/  
89), detectamos diversos comportamientos perfectamente -  
diferenciados. Así, entre todos, destaca un autor, M. -/  
Díaz Peña, que por sí sólo abarca un 42,5% del total de/  
artículos citados. A considerable distancia, aparece un/  
segundo autor, J. Morcillo, cuya cota porcentual se si-/  
túa en torno al 16%. Una nueva categoría sería la de los  
autores cuyos porcentajes son del orden del 10%, la for-  
marían J. Catalá y P. Pascual. A continuación tendríamos  
el grupo formado por A. Galindo y M. Aguilar, los cuales  
oscilan alrededor de un 7%, quedando, por último, bastan  
te rezagado S. García-Blanco, quien no llega a cubrir ni  
un 4%. A señalar el hecho de que no sea el máximo produc-  
tor de la Sociedad, J. Catalá, el de obra más trascenden-  
te y la excelente significación de los dos representan-/  
tes del área de Química-Física, M. Díaz Peña y J. Morci-  
llo.

Pasando ahora a la separación de los artícu-  
los citados en el SCI, según que hayan sido o no publica-  
dos en los Anales, obtenemos también informaciones muy -  
ilustrativas. Globalmente, los artículos procedentes de/  
la revista de la Sociedad representan un 54,5% de los ci-  
tados en el SCI, pero este dato, un tanto deslumbrante a  
primera vista, queda profundamente matizado cuando se -/  
contempla la distribución por autores individuales (ver/  
Tabla 90).

A tenor de la misma, podemos afirmar que lo -  
publicado en los Anales por M. Díaz Peña es plenamente -  
representativo del conjunto total de su obra, en lo que/  
a trascendencia y proyección internacional de la misma -  
se refiere. En otros tres casos, J. Catalá, J. Morcillo/  
y S. García-Blanco, se da el mismo fenómeno, aunque debe  
cambiarse el calificativo de plenamente por el de nota-/  
blemente. En otro de los autores, M. Aguilar, lo publica-  
do en Anales se manifiesta como una imagen significativa  
de su producción global, pero a la vez incompleta. En -/  
cambio, para los casos de A. Galindo y P. Pascual, las -  
cifras no ofrecen dudas sobre lo escasamente representa-  
tiva que parece ser su producción en Anales frente a la/  
total.

A nivel de áreas sólo en dos de ellas puede -  
llegarse a alguna conclusión firme, y precisamente ello/  
ocurre en las dos en las que disponíamos de unas mejores

perspectivas técnicas, las de Química-Física y Teórica. - En la primera, podemos afirmar sin temor a grandes errores que los artículos publicados en Anales son portadores de los contenidos cualitativamente más trascendentes de lo investigado en importantes zonas de esta disciplina, pues no en balde, dichos artículos imponen, promediando las cotas porcentuales de los dos máximos autores del área, el 68% de los citados en el SCI. Justamente - el fenómeno contrario se observa en el área de Física - Teórica, en la que la obra publicada en Anales apenas supone el 8% de los artículos merecedores de cita. Las restantes áreas se mantienen en una situación dudosa, tanto por el hecho de disponer en ellas de un sólo autor, como porque sus cotas porcentuales no permiten afirmaciones tajantes sin previas ampliaciones del campo de estudio.

En resumen, pues, hemos cuantificado los artículos que aparecen citados en el SCI correspondientes a varios autores relevantes de la Sociedad, y hemos explicitado qué porcentaje de los mismos fueron publicados en los Anales. A juzgar por las cifras, la producción científica reflejada en la revista de la Sociedad parece ser portadora de una sólida parte de los contenidos científicos que más trascendencia internacional han tenido en el conjunto total de la investigación española en Física, - si bien, y como era lógico esperar, ni los representa to

talmente ni lo hace por igual en todos los productores - relevantes y áreas temáticas.

Agotada ya la información derivada de la cuantía de artículos dignos de mención en el SCI, vamos a pasar ahora a la procedente del volumen cuantitativo de las citas a que dichos artículos se han hecho acreedores, la cual haremos contínuo objeto de comparación con la anterior.

Al igual que hicimos con los artículos, comencemos por una reflexión en torno a las cifras globales./ Visionando el número total de citas recibidas por cada - autor y su distribución porcentual correspondiente (ver/ Tabla 91), se observa un comportamiento similar, en términos generales, al observado en artículos, si bien los/ pocos cambios que se aprecian son cuantitativamente sig- nificativos.

También bajo esta perspectiva aparece en pri- mer lugar y con una cota, asimismo, del orden del 40%, - M. Díaz Peña. Para los casos de J. Morcillo, P. Pascual, S. García-Blanco, e incluso A. Galindo, se aprecia una - tónica de mantenimiento en los porcentajes que vienen a/ disminuir uno o dos puntos. En cambio, hay dos casos donde se aprecia un notable cambio, J. Catalá, que pasa del 11,2% al 6,7%, y sobre todo, M. Aguilar, quien experimenta una subida auténticamente espectacular triplicando so

bradamente su nivel de significación porcentual, el cual pasa de 6,7% en artículos citados a 21,3% en número de citas recibidas. Fenómeno este último al que intentaremos dar, posteriormente, una explicación adecuada.

Al objeto, ahora, de no perder la línea expositiva general, vamos a estudiar qué porcentaje de las citas recibidas por cada autor son dedicadas a artículos publicados en los Anales. La distribución cuantitativa y porcentual que se observa (ver Tabla 92), es bastante similar, también en este caso, a la de artículos citados, de la que se viene a diferenciar en la ubicación de un sólo autor.

Una vez más, el caso de M. Díaz Peña aparece como destacado, observándose como más de un 65% de las citas que recibe lo son a raíz de artículos publicados en la revista de la Sociedad, confirmándose de esta forma lo que se indicó en los párrafos dedicados a los artículos sobre la alta significación cualitativa de su producción en Anales. Mantienen sus posiciones a este respecto, aunque con algunos altibajos en la apreciación, J. Catalá, J. Morcillo y S. García-Blanco, en los cuales el porcentaje de citas provenientes de trabajos publicados en Anales oscila a "grosso" modo entre el 20 y el 35, cantidad cuando menos significativa. En los casos de los investigadores teóricos, P. Pascual y A. Galindo, -/

vuelve a observarse un peso porcentual notoriamente bajo con relación a los anteriores, abundando este fenómeno en el hecho de que la mayor parte de su producción -/ cualitativamente destacada ha sido publicada en revistas extranjeras. El único caso donde se quiebra la tónica de mantenimiento con respecto a lo dicho en artículos es en M. Aguilar, sobre quien observamos que apenas un 3% de - las citas que recibe son debidas a su producción en Anales.

De todo lo dicho, y trasladándonos al nivel - de áreas temáticas, podemos mantener nuestra opinión sobre la Química-Física, como la mejor representada, qualitativamente hablando, mediante su contenido publicado en Anales, sobre la Física Teórica, como escasamente representada, y sobre la situación dudosa de las demás áreas/ a este respecto. Claro está, sin embargo, que debemos -/ hacer una lógica excepción con la Óptica, pues el fortísimo cambio experimentado por los indicadores numéricos/ de su representante, podría, en principio, forzarnos a - un replanteamiento de lo dicho para el área. Al objeto - de clarificar esta situación, y también porque nos será/ útil más adelante, parece procedente el intentar inter-/ conectar las dos variables estudiadas hasta ahora: número de artículos citados-número de citas que reciben.

Comenzaremos esta cuestión explicitando y co-

mentando la distribución que se da, globalmente y autor/  
por autor, para el número de artículos con una determina  
da cantidad de citas. Revisando previamente las cifras -  
globales (ver Tablas 93 y 94), que aquí desempeñan un pa  
pel más ilustrativo que operativo con vistas a nuestro -  
objetivo final, nos encontramos con datos bastante signi  
ficativos. Así, vemos que más de la mitad de los artícu  
los que son citados alguna vez reciben sólo una o dos -/  
citas. Si consideramos en un único conjunto a todos aque  
llos artículos que han sido citados entre una y cuatro -  
veces, observamos que ascienden a un 81,3% del total. To  
do lo cual parece indicar que nuestra producción en Físi  
ca, globalmente considerada, ha tenido una escasa tras-/  
cendencia internacional. Asimismo, es de notar una clara  
tendencia al decrecimiento de las cifras tabuladas según  
avanzamos en la exigencia de un mayor número de citas por  
artículo, con lo que se pone de manifiesto la imposibili  
dad de que la distribución se atenga al comportamiento -  
de una normal tipificada según ocurrió con las referen-/  
cias. La diferencia de comportamiento de ambas magnitu-/  
des, queda así netamente explicitada.

Dejando a un lado estas consideraciones globa  
les, y entrando en cuestiones de detalle, no puede dejar  
de señalarse la singularidad que representa la existen-/  
cia de un artículo merecedor de la increíble cantidad de  
108 citas (161). Asimismo, parece señalable el brusco -/  
-

cambio que se aprecia al pasar de cuatro a cinco citas.

Trasladándonos ahora de la distribución global a la elaborada por autores (ver Tabla 95), destaca como detalle fundamental el hecho de que el artículo con 108 citas pertenezca, precisamente, al autor que experimentaba aquél brusco cambio de orientación al pasar de la cuantificación de artículos citados a la de citas recibidas, M. Aguilar. Esto explica plenamente aquella anomalía, pues la diferencia entre ambos enfoques vemos que proviene de un artículo excepcionalísimo, de hecho, si suprimimos las cifras merecidas por dicho trabajo, veremos que el porcentaje de artículos citados se habría mantenido, para este autor, muy similar al de citas recibidas, tal y como ocurría para la casi totalidad de los restantes. Señalemos, finalmente, la excelente disposición que presentan en la tabla las cifras correspondientes a los autores de Química-Física, a los que pertenecen la práctica totalidad de los artículos merecedores de diez o más citas.

Intentando profundizar aún más en nuestro estudio, y en línea con lo dicho anteriormente, vamos a intentar aunar las dos visiones hasta ahora practicadas, la de artículos citados y la de volumen de citas, mediante la introducción de un nuevo indicador bibliométrico. Indicador éste que además de ilustrar lo expuesto hasta/

ahora, será utilizado en los siguientes capítulos. Le denominaremos "índice de impacto".

En un intento de sopesar conjuntamente el volumen de artículos citados y el de citas recibidas, para cada autor en particular, vamos a establecer un total de once categorías distintas para ubicar en ellas los artículos. Pertenecerán a categoría "1" los que hayan sido merecedores de un número de citas menor o igual a nueve, a la categoría "2" los que hayan recibido entre 10 y 19/ citas, a la "3" los de número de citas comprendido entre 20 y 29, y así sucesivamente. A cada categoría le corresponde un coeficiente multiplicativo, coincidente siempre con su número de orden y que se utiliza para multiplicar por él el total de artículos de cada autor perteneciente a dicha categoría. Cuando una vez efectuados todos esos/ productos, se suman los resultados, a cada autor le co-/  
rresponde un número global de artículos, naturalmente -/  
distinto al real, y al que llamaremos número de artícu-/  
los compensado. Tras sumar los correspondientes a todos/  
los autores, y tomando como base la cifra así obtenida,/  
se considerará como "índice de impacto" para un autor -/  
el porcentaje que sobre la misma le corresponda.

Tras esquematizar los cálculos anteriores - /  
(ver Tabla 96), cabe establecer cuatro niveles diferen-/  
tes entre los siete productores. En el primero vuelve a/

situarse M. Díaz Peña, con un índice de 40,9 , a bastante distancia del segundo, su compañero de área J. Morcillo, con 15,6 , el cual se colocaría en el segundo nivel. Para el tercero tendríamos a la pareja M. Aguilar-J. Catalá, con índices oscilantes entre 10-12. En el cuarto nivel cabría situar a los físicos teóricos, P. Pascual y A. Galindo, con unos índices del orden 7-9 y, por último ya en quinto, S. García-Blanco, con 3. De todas las clasificaciones que hemos elaborado, tal vez sea ésta la de más solvencia técnica, no diferenciándose, por otro lado, excesivamente de las anteriores.

Con estas últimas ideas vamos a dar por concluido el apartado dedicado a la medida del impacto, sobre el cual es procedente efectuar una última advertencia. Tal vez puedan parecer demasiado optimistas nuestras interpretaciones sobre la representatividad de los Anales, pero no puede olvidarse que, con arreglo al rango de años elegido para extraer los datos del SCI, lógicamente quedaban primados, por proximidad cronológica, los artículos publicados en los años sesenta y setenta, justo aquellos en los que la revista de la Sociedad posee una menor significación. El haber obtenido en esas condiciones porcentajes del orden del 30% y más, creemos que da fiabilidad a nuestras apreciaciones

