

**APROXIMACION AL ANALISIS BIBLIOMETRICO
DE LA PRODUCCION ESPAÑOLA EN FISICA DURANTE
EL FRANQUISMO, A TRAVES DE LOS ANALES
DE LA REAL SOCIEDAD ESPAÑOLA
DE FISICA Y QUIMICA**

Carlos LOPEZ FERNANDEZ*
Manuel VALERA CANDEL**
M^a. Angeles INIESTA RODRIGUEZ***
Pedro MARSET CAMPOS****

*I.N.B. Alfonso X (Murcia)

**Departamento Historia de la Medicina (Universidad de Murcia)

***I.N.B. de Torrevejeja (Alicante)

****Departamento Historia de la Medicina (Universidad de Murcia)

I. INTRODUCCION

Es evidente que a lo largo de nuestro siglo la investigación científica ha alcanzado un ritmo de crecimiento y un nivel organizativo sin precedentes¹. Igualmente, ha pasado a jugar un papel decisivo en la organización técnica, económica y militar de los estados modernos más avanzados. Si lo que acabamos de decir es aplicable a todos los campos del desarrollo científico, es notorio que dentro de éste y a lo largo de buena parte del siglo XX, el papel de protagonista ha correspondido a una ciencia concreta: la Física.

Las espectaculares revoluciones internas que ha experimentado esta disciplina con el establecimiento en su seno de los paradigmas relativista y cuántico, y las enormes repercusiones de índole social y económica que han surgido a raíz de ellos, creemos que son razones más que suficientes para avalar la anterior afirmación.

Coherentemente, entendemos entonces, que toda investigación seria y objetiva sobre el desarrollo de la Física en un país como el nuestro, y especialmente en este siglo, nos ayudará eficazmente a entender cuál ha sido la evolución y resultados de nuestra Ciencia y, en definitiva, nos acercará a nuestra realidad histórica.

Sobre este tema, en el I Congreso de la Sociedad de Historia de la Ciencia, era presentada una comunicación en la que se marcaba una clara línea de investigación². Se ofrecía en ella los primeros resultados sobre un estudio general de la evolución seguida por la Real Sociedad Española de Física y Química, desde su fundación en 1903 hasta el inicio de nuestra guerra civil.

Siguiendo esta metódica, pretendemos continuar trabajando en torno a esta institución, tan fundamental en el desarrollo de nuestra Ciencia, realizando un estudio completo de su evolución sociológica y un análisis bibliométrico-temático de su producción en Física a lo largo del período franquista. Creemos que los resultados del trabajo global serán no sólo indicativos del nivel alcanzado por esta disciplina en dicho período, sino también muy ilustrativos sobre los logros y condiciones generales en las que se desarrolló la investigación en Física a lo largo de él.

Con relación a esta época que vamos a investigar, existe entre nosotros la impresión de que las investigaciones físicas han estado, en general, bastante desatendidas, y su estructuración y logros, sin entrar en personalismos, ha dejado que desear.

Esperamos también, una vez finalizada en su totalidad esta labor de investigación, establecer de forma completa y clara las interrelaciones que presumimos han existido ante la evolución de la Real Sociedad Española de Física y Química y la dinámica histórica general del período franquista. Asimismo, estaremos entonces en condiciones de poder comparar la evolución seguida por una disciplina como la Física y un institución tan importante como la que nos incumbe, en las dos etapas más contrapuestas de nuestra reciente historia, las que separó la guerra civil³.

La presente comunicación es un avance de los primeros resultados obtenidos en el extenso trabajo de investigación general que hemos diseñado, el cual constituirá la tesis doctoral del primer firmante. Por imperativos de espacio y tiempo nos vemos aquí obligados a centrar nuestra atención en unas pocas magnitudes sociométricas, pero creemos que los datos aportados pueden ser provechosos para personas interesadas en el tema.

II. MATERIAL Y METODOS

La única fuente que manejaremos en esta comunicación será el órgano de expresión de la institución objeto de nuestro estudio, los *Anales de la Real Sociedad Española de Física y Química*, del cual, y en aras de las limitaciones antes expuestas, vamos solamente a extraer datos referentes al análisis

externo de los artículos en él publicados, y aunque daremos también noticia de algunos aspectos internos, éstos serán muy generales.

En un grado de mayor concreción cabría indicar que vamos a centrar nuestro estudio en un total de cuatro magnitudes sociométricas, la evolución del número de artículos publicados, la producción por autores, la evolución de la tendencia al trabajo en equipo y las grandes áreas temáticas de investigación.

Dejaremos para otros trabajos aspectos tan interesantes como el estudio de la procedencia institucional de los artículos, la cuantificación de las referencias y autorreferencias bibliográficas, la delimitación de las áreas de influencia geográfico-lingüísticas en base a la distribución idiomática de las mismas, las conexiones de la Sociedad con instituciones extranjeras y la matización de las líneas de investigación concretas que se han desarrollado en el seno de cada una de las grandes áreas temáticas, cuestiones todas estas que como es lógico provendrán del vaciado completo (interno y externo) del total de los artículos publicados en los *Anales*. Asimismo, y ya recurriendo a otras fuentes de diversa naturaleza, quedan también pendientes los análisis de la evolución económica, ideológica y demográfica, seguidas por la Sociedad a nivel institucional.

La información que se vaya ofreciendo de las cuatro magnitudes inicialmente citadas como objeto básico de la presente comunicación, será tratada mediante técnicas bibliométricas⁴, especialmente las relativas a la distribución teórica prevista por Lotka para la relación artículos-autor, y técnicas estadísticas, tanto descriptivas como inferenciales⁵. Será entonces cuando estaremos en condiciones de intentar referir la evolución de la Sociedad a las coordenadas generales del marco socio-político en el que se desenvuelve su actividad científica.

III. RESULTADOS

1. EVOLUCION DEL NUMERO DE ARTICULOS

Entre 1940 y 1975 se publican en los *Anales* un total de 5.235 artículos, de los cuales 1.324 (25,29%) corresponden a Física y 3.911 (74,71%) a Química, lo que supone una media anual de 37,8 artículos para la primera y una de 111,7 para la segunda.

Cuando analizamos este fenómeno anual y quinquenalmente (ver tabla 1, gráfica 1), lo primero que llama nuestra atención es la homogeneidad de comportamiento en este terreno entre los investigadores de Física y los de Química, los cuales pese a trabajar en forma independiente, ofrecen un ritmo productivo totalmente análogo a lo largo de toda la época.

Entrando ya en la evolución concreta seguida por esta magnitud bibliométrica en la rama de Física, vemos como se arranca a principios de los años cuarenta de unas cotas cercanas a los veinte artículo anuales, cifra ésta que es de orden similar a las que se daban en los años treinta⁶, lo cual viene a indicarnos que la guerra no afectó a nivel cuantitativo a la producción de artículos. La evolución seguida para el resto de la época puede ser descrita mediante tres etapas. Una primera, correspondiente al período 1940-54 en la que las cotas productivas siguen un proceso creciente, pasándose de los 18,8 artículos por año del primer quinquenio a los 34,6 del tercero. La segunda etapa, que se desarrolla cronológicamente en los diez años siguientes, se caracteriza por un claro estancamiento en la producción, manteniéndose la media anual de artículos en valores cercanos a 35. La tercera y última etapa, asimilable a los diez años finales de la época, se corresponde con un crecimiento espectacular del número de artículos, llegando la media anual a rebasar la cota del valor 75.

GRAFICA 1: EVOLUCION QUINQUENAL DEL NUMERO DE ARTICULOS DE FISICA.

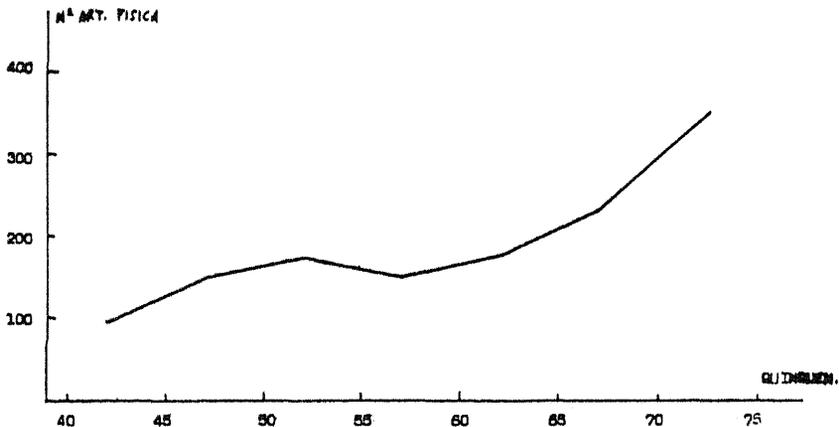


TABLA 1: EVOLUCION DEL NUMERO TOTAL DE ARTICULOS PUBLICADOS EN LOS ANALES ENTRE 1940 Y 1975 ESPECIFICANDO CUANTOS DE ELLOS CORRESPONDEN A FISICA Y A QUIMICA.

AÑO	TOTAL ART.	ART. FIS.	ART. QUIM.
1940	37	9	28
1941	59	20	39
1942	36	16	20
1943	58	23	35
1944	107	26	81
1945	121	29	92
1946	93	18	75
1947	91	22	69
1948	153	47	106
1949	156	28	128
1950	118	25	93
1951	160	34	126
1952	160	47	113
1953	164	43	121
1954	159	24	135
1955	116	28	88
1956	113	26	87
1957	112	21	91
1958	127	36	91
1959	136	39	97
1960	146	40	106
1961	133	36	96
1962	127	32	95
1963	119	35	84
1964	113	35	98
1965	148	37	111
1966	193	46	147
1967	178	55	123
1968	187	48	139
1969	185	48	137
1970	169	53	116
1971	204	63	141
1972	223	38	185
1973	224	49	175
1974	334	86	248
1975	257	62	195
TOTALES:	5.235	1.324	3.911

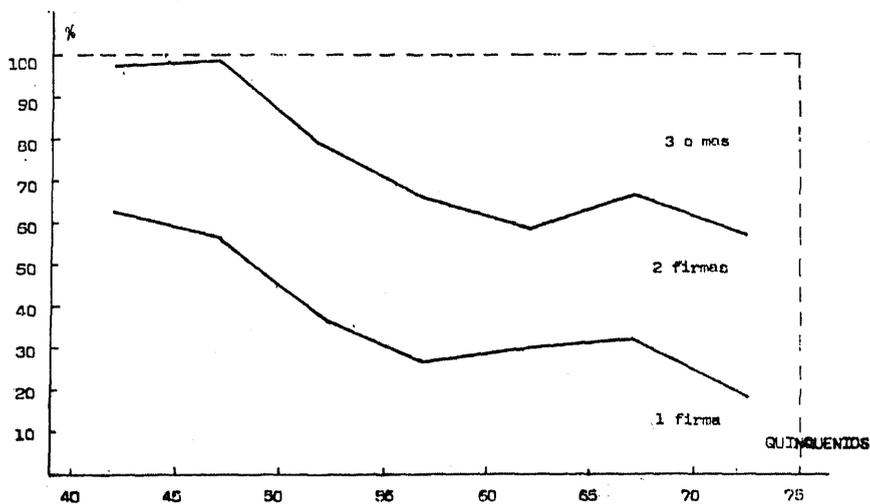
2. TRABAJOS EN EQUIPO

De los 1.324 artículos de Física publicados en *Anales*, hay un total de 433 (32,7%) realizados individualmente, en tanto que los restantes 395 (65,3%) lo son en equipo, si bien entre estos últimos habría que distinguir los firmados por dos personas (colaboraciones dobles), que ascienden a 496 (37,5% del total) y los de tres o más firmas (colaboraciones múltiples), los cuales son 395 (29,8% del total). Todo ello nos ofrece un panorama global bastante equilibrado entre las tres opciones que hemos considerado, siendo, no obstante, la colaboración doble la que parece haber alcanzado un mayor arraigo como norma de trabajo entre los investigadores de la Sociedad.

TABLA 2: EVOLUCION QUINQUENAL DE LOS TRABAJOS EN EQUIPO.

QUINQUENIO	1 firma	%	2 firmas	%	3 o más	%
1940-44	59	62,7	33	35,1	2	2,2
1945-49	80	55,6	62	43,1	2	1,3
1950-54	66	38,2	71	41,0	36	20,8
1955-59	39	26,0	59	39,3	52	34,7
1960-64	53	29,7	51	28,7	74	41,6
1965-69	74	31,6	82	35,0	78	33,4
1970-75	62	17,7	138	39,3	151	43,0
TOTALES:	433	32,7	496	37,5	395	29,8

GRAFICA 2: EVOLUCION QUINQUENAL DEL PORCENTAJE DE ARTICULOS DE FISICA CON UNA, DOS Y TRES O MAS FIRMAS.



La evolución quinquenal de esa cuestión (ver tabla 2, gráfica 2), ofrece un panorama bastante significativo. Vemos como durante los años cuarenta los trabajos individuales son claramente mayoritarios, rebasando siempre su porcentaje el 55%, en tanto que las colaboraciones múltiples son casi inexistentes, tónica ésta que parece cambiar en la década de los cincuenta, a lo largo de la cual los trabajos de colaboración doble pasan a ser los más prepotentes situándose en unos porcentajes cercanos al 40%, siendo también altamente significativo en esta segunda etapa el hecho de que hacen su irrupción los trabajos en colaboración múltiple, que llegan incluso a rebasar el 34%. Desde 1960 hasta el final de la época las máximas cotas corresponderán a los artículos de tres o más firmas, que superarán normalmente el 40%, los de dos se mantienen y los de una experimentan justo al final de la época una baja fortísima hasta el valor de 17,7%.

Contrariamente a lo observado para la evolución del número de artículos, en los trabajos en equipo sí que se nota una regresión al pasar de la primera época de la Sociedad (1903-35) a la segunda (1940-75), lo cual, si bien es una circunstancia que se supera ya en el segundo quinquenio de la segunda época, no deja de ser un dato bastante significativo.

3. AUTORES

Los 1.324 artículos de Física son publicados por un total de 794 autores, lo cual ofrece una media de 1,6 artículos por autor, dato en el que también se observa una recesión con respecto a la primera época, en la que este promedio era de 3,3.

Efectuando una distribución de los 794 autores con arreglo al número de artículos que producen individualmente y/o en colaboración (ver tabla 3), y efectuando posteriormente un estudio porcentual-acumulativo, se obtienen los siguientes resultados:

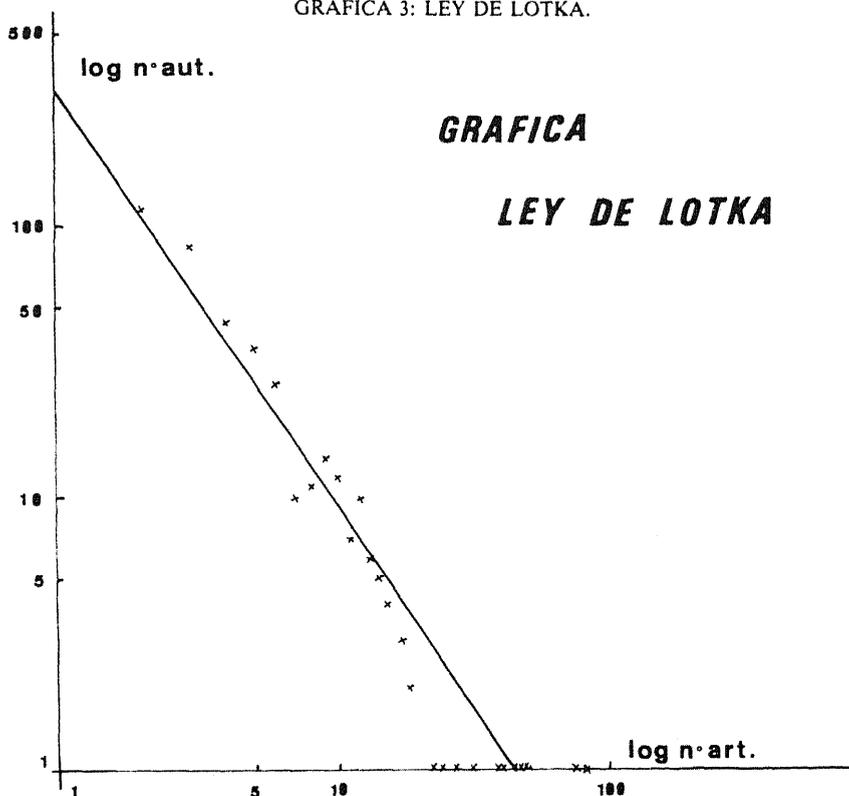
- El 25% de los autores de mayor producción publican el 57,7% del total de artículos.
- El 10% de autores publica el 46,8% de artículos.
- El 2% de autores lleva a cabo un 20,5% de los artículos.

Distribución porcentual que presenta una buena similitud con las previstas en la bibliografía⁷. En nuestro intento de ver la posible concordancia con la ley de Lotka (ver gráfica 3) hemos obtenido $A_n = 378,6665 \cdot n^{-1,4851}$, habiendo manejado para ello la modificación de Navarro⁸. Co-

TABLA 3: DISTRIBUCION DEL TOTAL DE AUTORES CON ARREGLO AL NUMERO DE ARTICULOS QUE PRODUCEN INDIVIDUALMENTE Y/O EN COLABORACION, ESPECIFICANDO E TOTAL DE ARTICULO RESULTANTES

Nº ARTICULOS	Nº AUTORES	Nº TOTAL ARTICULOS
1	375	375
2	129	258
3	80	240
4	46	184
5	36	180
6	25	150
7	9	63
8	13	104
9	13	117
10	13	130
11	4	44
12	12	144
13	6	78
14	5	70
15	4	60
17	3	51
18	2	36
22	1	22
23	1	23
27	1	27
31	1	31
40	2	80
44	1	44
46	1	46
49	1	49
75	1	75
84	1	84

GRAFICA 3: LEY DE LOTKA.



mo puede apreciarse el exponente se separa un tanto de valor teórico (-2), lo cual queda muy bien reflejado cuando al hacer el test de diferencia de frecuencias pertinentes se obtiene un valor de X^2 significativo. Se aprecia fácilmente que las máximas cotas de diferencia entre los valores teóricos y los observados se da en los autores con un número muy reducido de artículos, lo cual es normal cuando se trabaja, como es nuestro caso, con una única revista de contenido especializado, y a su vez viene a ser un indicador de que, en términos generales, la investigación en Física consigue institucionalizarse a lo largo de toda la segunda época considerado en su conjunto.

En otro orden de cosas, pasemos ahora a la identificación de los productores más relevantes. Entendiendo en principio como tales a los que superan los veinte artículos, éstos resultan ser, J. Catalá (83 artículos) E. Sement (75 artículos), J. Casanova (49 artículos), J. Aguilar (46 artículos), A.

García (44 artículos), M. Aguilar (40 artículos). L. Brú (40 artículos), E. Villar (31 artículos), J. García Santesmases (27 artículos), J.M. Otero (23 artículos) y A. Durán (22 artículos).

De todos ellos hay sólo dos que concentren su producción en los años cuarenta fundamentalmente, Durán y Otero, asimismo, se dan tres casos, Senent, Casanova y García, en los que la producción se distribuye a lo largo de toda la segunda época de una forma más o menos uniforme. Los restantes publican, preferentemente, en los años cincuenta y sesenta. Esta caracterización cronológica de los productores relevantes aporta dos interesantes ideas, al no aparecer en la relación ninguno de los autores más destacados de la primera época se detecta un proceso de ruptura tras la guerra, siendo la otra cuestión referente al hecho de que ese proceso de institucionalización de las investigaciones al que antes hacíamos referencia, parece venir asignado a los equipos de trabajo que se forjaron durante la parte central de la segunda época.

4. AREAS DE INVESTIGACION

Tras un detallado análisis al respecto de cada uno de los 1.324 artículos de Física, estimamos que éstos podrían clasificarse en seis grandes áreas de investigación y un apartado genérico de áreas diversas. Las llamadas grandes áreas serían la Física Nuclear (21%), la Electricidad-Magnetismo (15,8%), la Óptica (14,8%), la Química-Física (13,6%), la Cristalografía y Física de los Sólidos (11,7%) y la Física Teórica (9,4%). Entre la áreas diversas se incluye a un total de 10 de ellas (ver tabla 4) de las que hay dos de cierta relevancia, Espectroscopía (4,8%) y Termología (3,9%). La sensación de ruptura con la primera época se agudiza, pues sólo podría haber continuidad en dos de las grandes áreas, Electricidad y Cristalografía.

Por lo que respecta a la evolución cronológica seguida por las áreas de máxima significación (ver tabla 5, gráfica 4), éstas podrían clasificarse en tres categorías:

-Áreas pujantes: Serían la Física Nuclear y la Física Teórica. Ambas, partiendo de unos niveles ínfimos, llegan a alcanzar unas cotas muy destacadas. La Física Nuclear se convierte en el área más prepotente, la Física Teórica, pese a su tardío surgimiento, demuestra una potencia de crecimiento espectacular.

-Áreas equilibradas: Serían la Cristalografía, la Química-Física y la Electricidad-Magnetismo, las cuales, aunque con altibajos tienen un peso porcentual equivalente a lo largo de casi todos los quinquenios de la época.

TABLA 4: DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LAS AREAS DE INVESTIGACION

AREA DE INVESTIGACION	Nº ARTICULOS	%
Física Nuclear	278	21,0
Electricidad-Magnetismo	209	15,8
Optica	196	14,8
Química-Física	180	13,6
Cristalografía y Física de los Sólidos ...	155	11,7
Física Teórica	124	9,4
Espectroscopía	64	4,8
Termología	52	3,9
Matemáticas	19	1,4
Mecánica Física	13	0,9
Ensayo de materiales e ingeniería	10	0,8
Análisis Dimensional	8	0,6
Magnetohidrodinámica y Física de Plasmas ..	6	0,5
Metereología	6	0,5
Historia de la Ciencia	3	0,2
Geofísica	2	0,1
TOTAL	1.324	100,0

GRAFICA 4: EVOLUCION QUINQUENAL DEL PORCENTAJE CORRESPONDIENTE A CADA UNA DE LAS GRANDES AREAS DE INVESTIGACION.

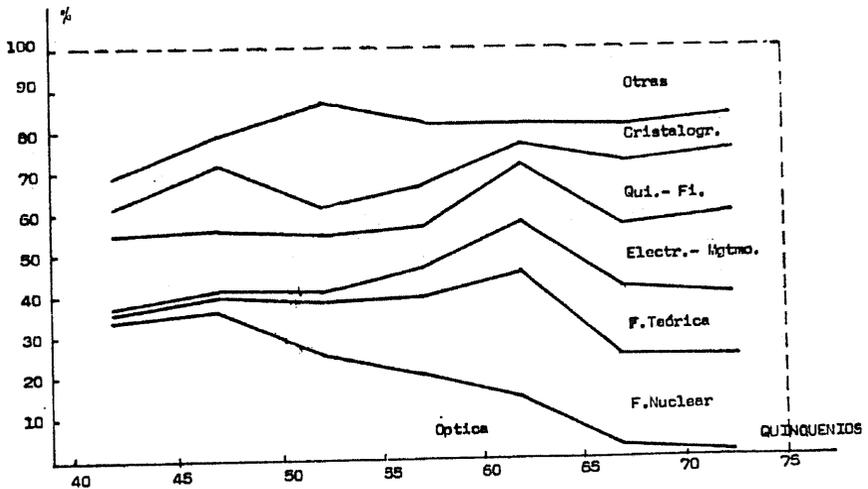


 TABLA 5: EVOLUCION QUINQUENAL DEL NUMERO DE ARTICULOS CORRESPONDIENTES A CADA UNA DE LAS GRANDES AREAS DE INVESTIGACION

QUINQUENIO	OPT	FN	FT	EM	QF	CFS	OTR
1940-44	32	2	1	16	9	5	29
1945-49	55	5	1	18	29	11	25
1950-54	44	23	3	24	14	44	21
1955-59	31	29	11	15	15	25	24
1960-64	26	60	17	25	16	12	22
1965-69	4	63	42	36	39	24	26
1970-75	4	96	49	75	58	34	35
TOTALES	196	278	124	209	180	155	182

OPT: Optica

FN: Física Nuclear

FT: Física Teórica

EM: Electricidad-Magnetismo

QF: Química-Física

CFS: Cristalografía y Física de los Sólidos

OTR: Otras

-Areas en descenso: Aquí se incluiría sólo la Optica. Es cierto que para este área habría que tener en cuenta la aparición de su órgano propio de expresión, la revista Optica Pura y Aplicada, al final de la época (1968), pero su ritmo de descenso es ya en ese momento muy acusado.

Revisando globalmente la evolución conjunta de todas las áreas parece lógico asignarle a la Optica la representación máxima de las investigaciones de la primera fase del período franquista, dado que se mantiene como el área más prolífica durante quince años una vez terminada la guerra. Por análogo motivo la Física Nuclear sería la máxima representante de la fase media y la Física Teórica de la fase final.

IV. COMENTARIOS Y CONCLUSIONES

Combinando la información obtenida en el estudio de las diversas magnitudes sociométricas que hemos ido considerando, puede ya trazarse un perfil general de lo que ha sido la evolución de la Sociedad a lo largo de todo el período franquista, el cual, si bien será imprescindible contrastarlo con los datos de investigaciones posteriores, parece quedar bien asentado con las que ya hemos ofrecido.

Al objeto de seguir un hilo conductor ordenado cronológicamente, comencemos por reflexionar sobre la fortísima ruptura que a tenor de nuestros datos se produce en el seno de la Sociedad al finalizar la guerra civil. Si bien hemos tenido ocasión de ver cómo el conflicto bélico tenía una influencia muy escasa en los niveles cuantitativos de producción, no ocurre lo mismo a nivel cualitativo.

En este orden de cosas cabe recordar el hecho de que ninguno de los que eran considerados productores relevantes en la segunda época de la Sociedad lo había sido en la primera, siendo tal vez a este respecto aún más importante el potente cambio que se detecta en las áreas generales de investigación cultivadas en una y otra épocas, dándose la circunstancia de que solamente en dos de ellas podía esperarse una incierta continuidad, si bien, esta apreciación deberá en sucesivas investigaciones pasarse por el tamiz del análisis temático.

A juzgar por lo expuesto, parece que podemos caracterizar el período de postguerra, el cual asimilaremos a la década de los cuarenta y principios de los cincuenta, como una época de ruptura con la tradición investigadora que tanto había costado forjar antes de la guerra. Apreciación ésta que se ve fuertemente reforzada cuando se revisan las actas de las sesiones científicas ordinarias y extraordinarias que tienen lugar durante esos años, en las cuales las primeras Directivas de la Sociedad, no sólo es que no lamentan tal rupturismo, sino que lo fomentan y asumen, unas veces bajo forma de implacables depuraciones políticas llevadas a cabo entre los socios⁹, otras bajo inflamadas afirmaciones cargadas de contenido ideológico¹⁰ o de una religiosidad extrema¹¹.

Ciertamente que, justo a lo largo de esos años, hemos notado una tendencia positiva en el ritmo del crecimiento del número de artículos, pero la exigua representación que tienen los productores de la postguerra en la relación de productores relevantes extendida a toda la época, así como la regresión que se observa en esos momentos para la tendencia al trabajo en

equipo y la antedicha falta de tradición investigadora en las áreas temáticas cultivadas, especialmente en el caso de la Óptica que había sido abandonada en los años treinta, no dicen mucho en favor sobre la calidad de la producción durante la postguerra.

Siguiendo el hilo conductor cronológico, y a tenor de nuestros datos, hemos visto como desde mediados de la década de los cincuenta, se asiste a un estancamiento en la producción de artículos, y ello viene a producirse justo en los años que a nivel nacional se rompe con el modelo económico autárquico y se consigue el asentamiento definitivo del régimen franquista mediante su reconocimiento exterior, lo que permite una mayor interrelación de nuestra ciencia con la extranjera.

Esta doble circunstancia, que parece conllevar una contradicción, no es tan extraña si se profundiza algo en la situación real española de aquellos años. La apertura exterior trajo la dependencia económica de nuestro país con respecto al capital extranjero, lo cual es tanto como decir que se correspondió con una época de importación tecnológica poco propiciatoria del desarrollo de una investigación interior mínimamente bien planificada a medio y largo plazo.

Asimismo, la acentuada crisis económica que sobreviene a raíz de las primeras medidas liberalizadoras de la economía nacional, que forzarán el Plan de Estabilización, parece tener una de sus secuelas en la reducción que experimentan los recursos dedicados a la investigación científica justo por esos años, como así han puesto de manifiesto alguno de los miembros de nuestro equipo¹², cuestiones ambas que tienden a justificar el estancamiento de la producción.

El bache productivo del periodo 1955-64 en lo que respecta a la publicación de artículos, parece no obstante tener algunas contrapartidas positivas. Así, el giro que se aprecia en los trabajos realizados en colaboración, que comienzan a pesar más a nivel cuantitativo que los individuales, y el cambio de tónica que se nota en la distribución porcentual de las áreas de investigación, con la caída de la Óptica y el ascenso de la Física Nuclear como notas más destacadas, parece indicar que a lo largo de esos diez años en la Sociedad se va forjando lentamente un cierto cambio de estilo y en los contenidos de las investigaciones. Cambio que parece indicar, sobre todo por la alteración de las áreas temáticas, una aceptación implícita por parte de los investigadores y una serie de importantes deficiencias en la estructuración de sus condiciones de trabajo y organización durante la postguerra.

Finalmente, hagamos referencia a la espectacular alza experimentada por las cotas productivas en los diez años finales de la época, que viene asocia-

da con una afirmación definitiva de los trabajos realizados en colaboración múltiple y con una nueva redistribución de los contenidos temáticos, lo cual se caracteriza, sobre todo, por la fuerte subida de la Física Teórica y la continuidad de la Nuclear como área más prepotente. Este ascenso final se corresponde a nivel nacional con la época de la planificación indicativa y el desarrollismo, así como por el auge de la tecnocracia en lo político.

Las tres cuestiones que hemos reflejado, aumento de la producción, normalización de las colaboraciones múltiples y desarrollo, tardío pero deseable, de las áreas antes citadas, son, evidentemente, facetas positivas de esa *etapa final*, máxime si se tiene en cuenta que nos situamos ya en unos años en los que el grado de representatividad de los *Anales* estaría bastante disminuido por las publicaciones en otros medios de expresión científica, tanto nacionales como extranjeros, lo que posiblemente aumente aún más la magnitud de la subida productiva.

Parece lógico pensar que la influencia desplegada sobre nuestro país por el auge de capitalismo mundial acaecido en los años sesenta, el poderoso "boom" experimentado por la población estudiantil y las sucesivas reformas a las que se vio sometida la organización universitaria, pudieran ser algunas de las muchas causas de este proceso final tan claramente caracterizado por la tendencia al crecimiento del volumen global de trabajos científicos publicados.

No obstante, y pese a las facetas positivas que arriba le asignábamos, dicha tendencia final no está exenta de importantes contradicciones internas. Así, según reflejábamos como consecuencia del análisis de la distribución de Lotka para la Sociedad y de la caracterización de sus productores más relevantes, a lo largo de los años cincuenta parecían institucionalizarse unos grupos de investigación estables. Sin embargo, cuando se revisan los contenidos científicos de los artículos correspondientes a los diez años finales, se aprecia un grado de dispersión temática muy superior al detectado en cualquier otro período.

Todo esto parece indicar que, una vez forjados los antedichos equipos, no se aprovechó la ocasión para canalizar masivamente a través de los mismos el potencial humano de la Sociedad, optimizando así el resultado de las investigaciones en unas líneas de trabajo muy específicas, circunstancia ésta sumamente deseable en un país del grado de desarrollo del nuestro.

Esta última idea, y el resto de expuestas en esta comunicación, esperamos poder perfilarlas con mayor profundidad en futuros trabajos, pero en tanto, y a título de conclusión final, podemos indicar que la investigación en Física ha conseguido, en términos generales, un buen aumento cuantita-

tivo durante el período franquista, pero a lo largo de la mayor parte del mismo ha padecido importantes lacras estructurales que han bloqueado o distorsionado su progreso cualitativo.

NOTAS

- 1 Ver PRICE, D.J. (1973)
- 2 Ver VALERA, M. y MARSET, P. (1981a)
- 3 Un tratamiento específico de este tema se puede ver en P. MARSET, M. VALERA, C. LOPEZ (1982)
- 4 Ver LOPEZ PIÑERO, J.M.; PRICE, D.J.; LOTKA, A.J.
- 5 Ver GULLON, A.; SOKAL, R.R.
- 6 Todos los datos correspondientes a la primera época (1903-35) son tomados de VALE-RA, M. (1982).
- 7 Ver PRICE, D.J., pág. 84.
- 8 Ver NAVARRO, V. (1981)
- 9 En el acta de la sesión correspondiente al 18-XII-40, dentro de la reunión extraordinaria de Zaragoza, se reafirma la necesidad e importancia de la depuración política llevada a cabo entre los miembros de la Sociedad, y efectuada por el gobierno a petición de un grupo de ellos (acta sesión ordinaria 22-10-39, *Anales Real Sociedad Física y Química*, 35 (II), (1939), pág. 5), dando como razón esencial para ello "... el mantener la unidad espiritual en la Sociedad y evitar que la amplia difusión de sus sesiones científicas y de los Anales sirvan de pedestal a nocivas ideologías" *Anales Real Sociedad Física y Química*, 35 (II), (1941), págs 6-12.
- 10 A este respecto es interesane el discurso pronunciado por el Rector de la Universidad de Zaragoza, Sr. CALAMITA, sobre "Enseñanzas de la guerra", en la sesión del 21-X-40 de la reunión extraordinaria que mantiene la Sociedad en Zaragoza., entre los días 18 y 21 de Diciembre de 1940. *Anales Real Sociedad Física y Química*. Actas III Reunión Extraordinaria, 37 (II) (1941), págs. 6-12.
- 11 En la sesión correspondiente al 20-V-40, 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 la Ciencia y la Fe." *Anales Real Sociedad Física y Química*, 36 (II), (1940), págs. 99-101.
- 12 Ver Grupo Murciano de Investigación.

BIBLIOGRAFIA

- 1 GRUPO MURCIANO DE INVESTIGACION: *Investigación y Democracia*, Triunfo, año 1974, número 354.
- 2 GULLON, A.(1971): *Introducción a la estadística aplicada*. Madrid, Alhambra.
- 3 LOPEZ PIÑERO, J.M. (1972): *El análisis estadístico y sociométrico de la literatura científica*, Valencia, Centro de Documentación e Informática médica de la Facultad de Medicina de Valencia.
- 4 LOTKA, A.J. (1926): *The frequency distribution of scientific productivity*, J. Washington Academy Sciences, 16, 317.
- 5 MARSET, P.; VALERA, M.; LOPEZ, C. (1982): *Repercusiones de la guerra civil española (1936-39) en la producción científica en Física, a través de los Anales de la Real Sociedad Española de Física y Química*, Dynamis, 1, pág. 179 Granada.
- 6 NAVARRO, V. (1981): *Nota acerca de los métodos de ajuste de la ley de Lotka* (en prensa).
- 7 PRICE, D.J. (1973): *Hacia una ciencia de la ciencia*, Barcelona, Ariel.
- 8 SOKAL, R.R.; ROHLF, F.J. (1979): *Biometría*, Madrid, Blume.
- 9 VALERA M; MARSET, P. (1981): *Aspectos bibliométricos e institucionales de la Real Sociedad Española de Física y Química para el periodo 1903-1937*, Actas I Congreso de Historia de la Ciencia, Madrid 1978.
- 10 VALERA, M. (1982): *La producción española en Física a través de los Anales de la Real Sociedad Española de Física y Química*, Murcia. Tesis Doctoral.