

*Aspectos bibliométricos e institucionales
de la Real Sociedad Española de Física y Química
para el período 1903-1937*

MANUEL VALERA CANDEL * y PEDRO MARSET CAMPOS **

Facultad de Medicina
Universidad de Murcia

I. INTRODUCCION

Uno de los indicadores más sensibles del grado de desarrollo industrial y cultural de un país lo constituye el estado en que se encuentra la actividad científica en general y en particular la de las ciencias físicas, químicas y matemáticas. La íntima conexión entre los aspectos conceptuales de estas ciencias, la situación de la enseñanza primaria y media, la institucionalización de esta actividad científica y su relación con las estructuras productivas del país, hace que el análisis de una sociedad como la que nos ocupa resulte una labor imprescindible para la comprensión del conjunto de la situación social.

Por otra parte, finales del siglo XIX y principios del XX se distinguen en Europa y en Estados Unidos por la adopción de estructuras científicas por parte del Estado que se ligan de forma significativa a la actividad industrial (1).

De forma que la polémica sobre la ciencia en España (2) se introduce dentro de la problemática sobre la industrialización española, sobre la revolución burguesa (3). Y en este sentido el presente trabajo constituye una parte del análisis de este período científico español que sobre varios temas (4) estamos llevando a cabo con el objetivo de poderlo comparar

(*) Prof. AYTE. Depto. Ha. Medicina.

(**) Prof. Agregado Ha. Medicina. Murcia.

(1) Entre los trabajos que se pueden citar están los de BERNAL (1 y 2), STEPHENS (19), SCHROEDER-GUDEHUS (18), ULICH (22), RICHTA (16) y WAYSAND (23).

(2) Consúltese la *Polémica* de la ciencia española (12).

(3) Las obras de TUÑÓN DE LARA (20 y 21).

(4) Entre otras, las obras de GARRIDO, J. M. y MARSET, P. (3), RAMOS, E. y MARSET, P. (14) y PÉREZ ESPEJO, M. A. (11).

con el período franquista (5) y a la vez ofrecer una visión panorámica de la actividad científica española en el siglo xx.

En este sentido de indicador de la situación en una sociedad, la física reúne varias cualidades en el siglo xx que hacen especialmente interesante su estudio. Su aparato conceptual requiere desde el principio del nuevo siglo una base filosófica general nueva, abierta y flexible; por otra parte, un dominio importante de las nuevas matemáticas, y por último una mínima capacidad de experimentación, labor en equipo y conexión con el resto de grupos a nivel internacional, en medida totalmente nueva a la hasta entonces usual.

Restringiéndonos al aspecto concreto de la Real Sociedad Española de Física y Química, a partir exclusivamente de la información obtenida a través de sus *Anales*, y dejando para otro momento el análisis del resto de instituciones científicas relacionadas con la Física, y sin entrar en la evolución de las distintas teorías físicas en este período (6), pensamos que se puede obtener un marco general orientativo sobre la evolución y situación de la Física y Química para este tercio de siglo de la vida española científica, que a su vez sirva de punto de referencia para la evolución posterior a la guerra civil.

II. MATERIAL Y METODOS

La fuente de datos ha sido los *Anales de la Real Sociedad Española de Física y Química*, desde su fundación en 1903 hasta 1937 en plena guerra civil, año en que dejan de publicarse, no reapareciendo hasta después que ésta termina. De ellos hemos extraído todas las noticias referentes a:

- 1.º) Artículos en general publicados, y su clasificación, pertenecientes a Física y a Química, sus autores, y bibliografía utilizada.
- 2.º) Datos sobre la Real Sociedad de Física y Química, número de socios anuales y publicaciones recibidas, y evolución económica.

Con los datos sobre los artículos se ha aplicado el método bibliométrico (7) y se han clasificado éstos:

- 1.º) Cronológicamente por años y quinquenios.

(5) El trabajo en *Triunfo* sobre el CSIC (5), sobre la investigación médica española de MARSET y cols. (10), o sobre la psiquiatría de RAMOS, V. (15), sobre la ortopedia y traumatología de LAMATA (17), entre otros.

(6) Como el excelente trabajo de Antonio Lafuente sobre la relatividad en España (6).

(7) La obra de LÓPEZ PIÑERO (8).

- 2.º) Temáticamente, en Física, Química y otros (8).
- 3.º) Por los autores, tanto distinguiendo los más prolíficos de los que sólo contribuyen con pocos artículos, y analizando la adecuación a la distribución de Lotka (9), como por la proporción de artículos en colaboración que se han ido produciendo a lo largo del período, como dato orientativo en la indicación del trabajo en equipo.

Se ha dejado para trabajos posteriores todo un conjunto de datos así mismo extraídos sobre la presencia de «Notas de Física y Química alemanas», resúmenes de trabajos extranjeros, índices de artículos, libros recibidos, revistas recibidas, autores extranjeros, trabajos hechos en el extranjero, citas o referencias por países de procedencia, y artículos que también se publican en revistas extranjeras.

Y con los datos sobre la Real Sociedad de Física y Química se ha obtenido: 1.º) evolución anual y quinquenal del número de socios y su distribución geográfica en varios momentos, y la tasa de crecimiento del número de socios; y 2.º) evolución del presupuesto anual y quinquenal de los ingresos y su distribución por cuotas u otros conceptos. Habiendo dejado para otro trabajo la exposición de los datos sobre la asistencia a Congresos de los socios, actividades en general de los socios en el extranjero, asistencia en España a reuniones de la Sociedad de científicos extranjeros, relaciones mantenidas con otras sociedades, y número y tipo de revistas recibidas en intercambio.

III. RESULTADOS

1. Artículos

Para todo el período se publican un total de 1.785 artículos, lo que supone una media anual de 51 artículos (Tabla I y II). Analizados anual-

(8) La clasificación ha sido realizada por nosotros, pues hasta un poco antes de los años cincuenta no aparecen en edición diferenciada los artículos de Física y Química. Por ello dicha clasificación es, obviamente, susceptible de modificación. En aquellos artículos cuya pertenencia a una u otra área ofrecía dificultades, hemos optado por clasificarlos, en Física o Química según hubiesen sido realizados por autores cuya trayectoria habitual de publicaciones la hubiese realizado en uno u otro campo. En todo caso, pensamos que los resultados obtenidos no se verían afectados por cualquier modificación efectuada en la clasificación realizada, dada la gran diferencia existente entre el número de artículos de química y de física, pues además, dicha posible modificación iría en el sentido de aumentar los de química frente a los de física.

TABLA 1

EVOLUCION DEL TOTAL DE ARTICULOS DE FISICA, QUIMICA
Y OTROS, Y SU PORCENTAJE EN LOS ANALES DE LA REAL
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE FISICA Y QUIMICA

Años	Artíc.	A. F.	%	A. Q.	%	Otros	%
1903	53	29	54,7	24	43,3	—	—
1904	52	16	30,8	31	59,6	5	9,6
1905	60	23	38,3	32	53,3	5	8,3
1906	36	9	25,0	23	63,9	4	11,1
1907	34	12	35,3	18	52,9	4	11,8
1908	36	6	16,7	26	72,2	4	11,1
1909	43	16	37,2	25	58,1	2	4,6
1910	37	9	24,3	27	73,0	1	2,7
1911	30	6	20,0	24	80,0	—	—
1912	45	9	20,0	34	75,5	2	4,4
1913	47	11	23,4	35	74,5	1	2,1
1914	46	10	21,7	35	76,1	1	2,2
1915	34	7	20,6	26	76,5	1	2,9
1916	29	6	26,7	23	79,3	—	—
1917	34	13	41,2	20	58,8	—	—
1918	38	11	28,9	25	65,8	2	5,3
1919	22	6	27,3	16	72,7	—	—
1920	25	9	36,0	16	64,0	—	—
1921	20	3	15,0	17	85,0	—	—
1922	64	10	15,6	54	84,4	—	—
1923	31	8	25,8	23	74,2	—	—
1924	34	10	29,4	24	70,6	—	—
1925	41	15	36,6	23	56,1	3	7,3
1926	51	9	17,6	39	76,4	3	5,9
1927	35	12	34,3	23	65,1	—	—
1928	43	9	20,9	33	76,7	1	2,3
1929	98	9	9,2	88	89,8	1	1,0
1930	99	19	19,2	76	76,8	4	4,0
1931	71	9	12,7	62	87,3	—	—
1932	105	21	20,0	82	78,1	1	1,9
1933	107	17	15,9	90	84,1	—	—
1934	109	23	21,1	85	78,0	1	0,9
1935	89	17	19,1	72	80,9	—	—
1936	70	19	27,1	51	72,8	—	—
1937	17	8	47,0	9	52,9	—	—

A.F.: Artículos de Física.

A.Q.: Artículos de Química.

TABLA 2

EVOLUCION DEL NUMERO TOTAL DE ARTICULOS DE FISICA
Y ARTICULOS DE QUIMICA PUBLICADOS
EN LOS ANALES DE LA R. S. E. F. Q. POR PERIODOS QUINQUENALES

<i>Periodo</i>	<i>N. T. A.</i>	<i>M. A.</i>	<i>A. F.</i>	<i>M. A.</i>	<i>A. Q.</i>	<i>M. A.</i>
1903-1905	165	55,0	68	22,6	87	29,0
1906-1910	186	37,2	55	11,0	118	23,6
1911-1915	202	40,4	40	8,0	158	31,6
1916-1920	148	29,6	47	9,4	100	20,0
1921-1925	190	38,0	47	9,4	141	28,2
1926-1930	326	65,2	55	11,0	266	53,0
1931-1935	481	96,2	87	17,4	391	78,2
1936-1937	87	43,5	27	13,5	60	30,0
Valores totales	1.785	51,0	426	12,2	1.320	31,7

N. T. A.: Número total de artículos

M. A.: Media anual

A. F.: Artículos de física

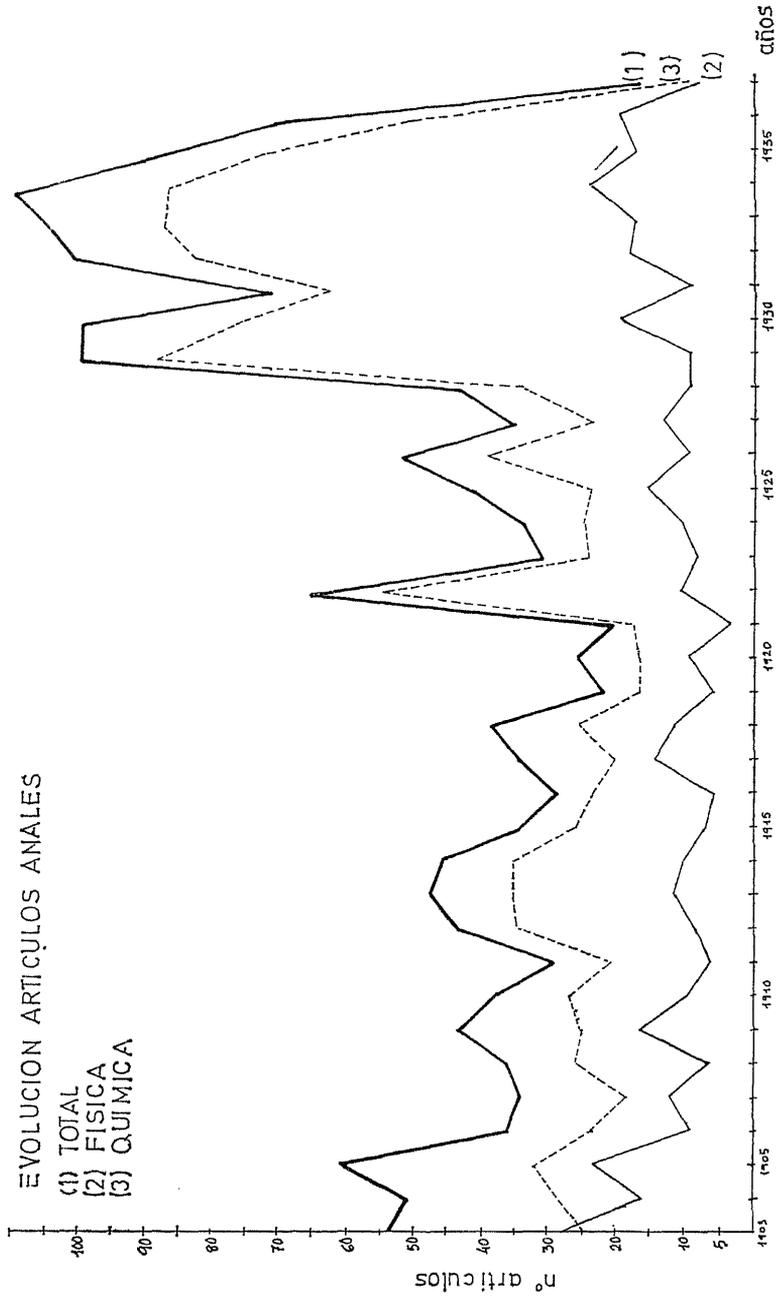
A. Q.: Artículos de química

mente y por quinquenios (Tabla II, y gráficas 1, 2, 3), se observa la existencia de tres etapas, la primera de once años (1903-1914) de lento crecimiento, la segunda de seis años (1915-1921) de descenso, y la tercera de trece años (1922-1935) de rápido crecimiento, que la guerra civil (1936-37) interrumpe.

2. Temas

En la distribución de estos artículos por temas (Tablas I, II y III, Gráficas 1, 2, 3 y 4) se evidencia un doble comportamiento, primero entre la Física y la Química, y después, entre las distintas etapas. Así, tenemos tres veces más producción en Química que en Física para todo el período (1.320 frente a 426 de Física), es decir, un 223,9 por 100 para Física y un 73,9 por 100 para Química, y 2,2 por 100 para otros), y una media anual igualmente triple en Química (37,7 frente a 12,2 de Física). Y mientras en la primera etapa la producción en Química va aumentando de 29 artículos/año a 32, y porcentualmente va de 53 por 100 a 78 por 100, en

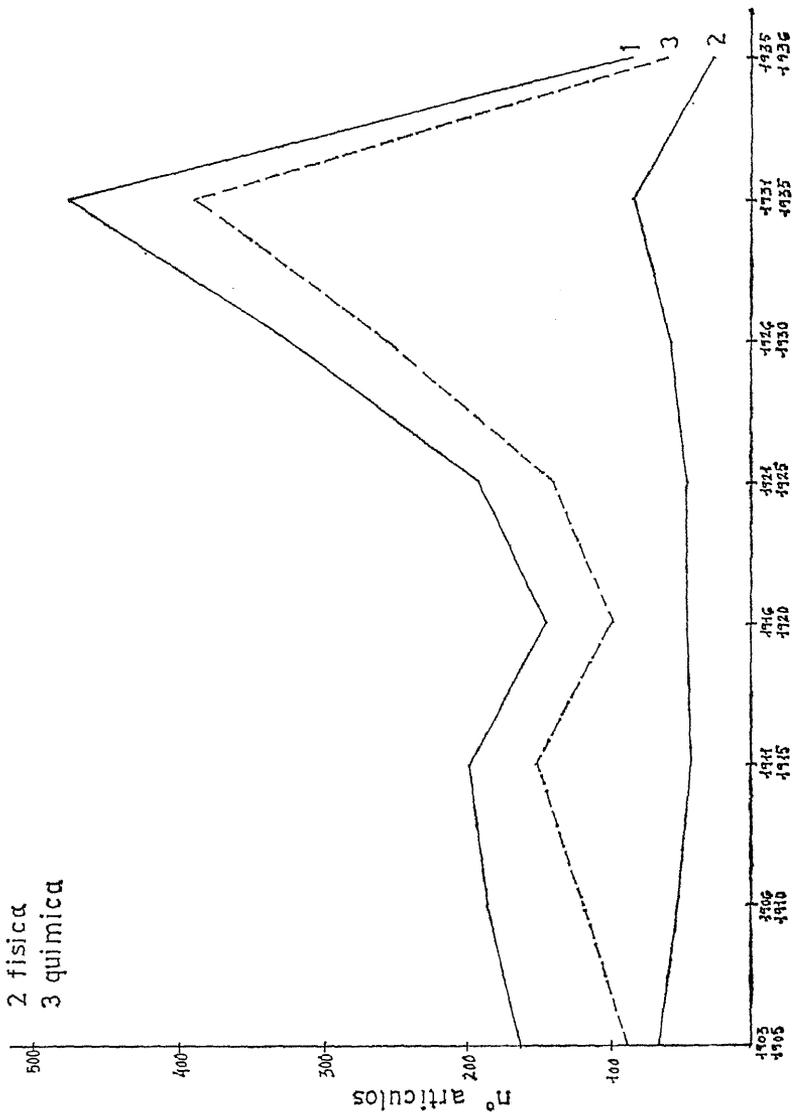
GRÁFICA 1



GRÁFICA 2

ARTICULOS PUBLICADOS POR QUINQUENIOS

- 1 total
- 2 física
- 3 química



GRÁFICA 3

Nº MEDIO ARTICULOS PUBLICADOS ANUALMENTE
(períodos quinquenales)

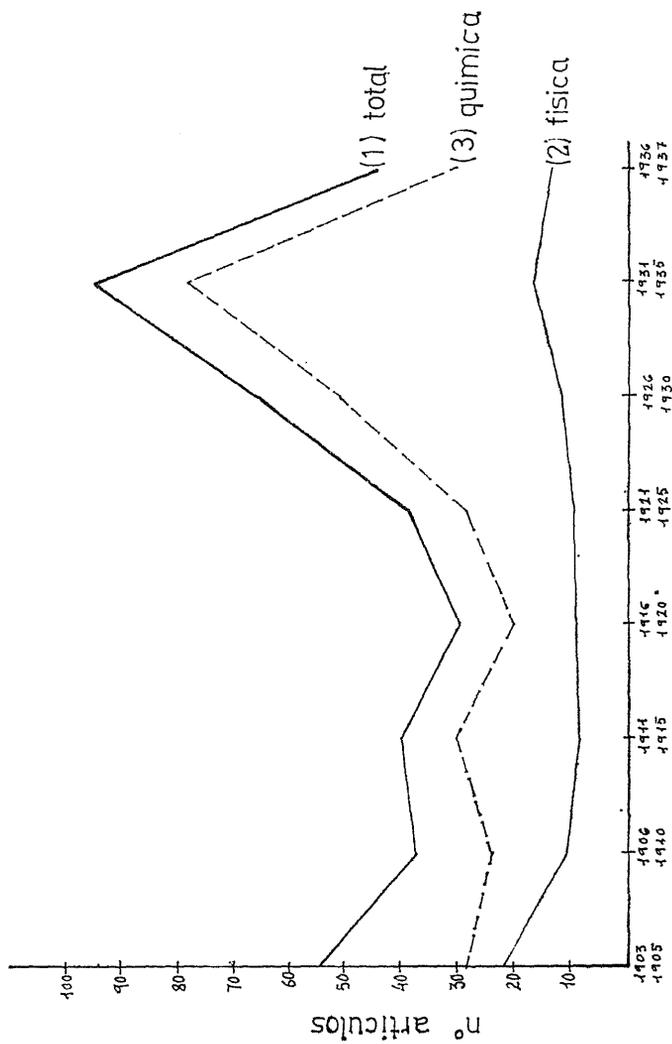


TABLA 3

EVOLUCION DEL TOTAL DE ARTICULOS, ARTICULOS DE FISICA
Y DE QUIMICA Y SUS RESPECTIVOS PORCENTAJES
POR PERIODOS QUINQUENALES

<i>Periodo</i>	<i>N. T. A.</i>	<i>A. F.</i>	<i>%</i>	<i>A. Q.</i>	<i>%</i>	<i>Otros</i>	<i>%</i>
1903-1905	165	68	41,2	87	52,0	10	6,1
1906-1910	186	55	29,6	118	63,4	13	7,0
1911-1915	202	40	19,8	158	78,2	4	2,0
1916-1920	148	47	31,8	100	67,6	1	0,6
1921-1925	190	47	24,1	141	74,2	2	1,0
1926-1930	326	55	16,9	265	81,3	6	1,8
1931-1935	481	87	18,1	391	81,3	3	0,6
1926-1937	87	27	31,0	60	69,0	—	—
Valores totales	1.785	426	23,9	1.320	73,9	39	2,2

N. T. A.: Número total de artículos

A. F.: Artículos de física

A. Q.: Artículos de química

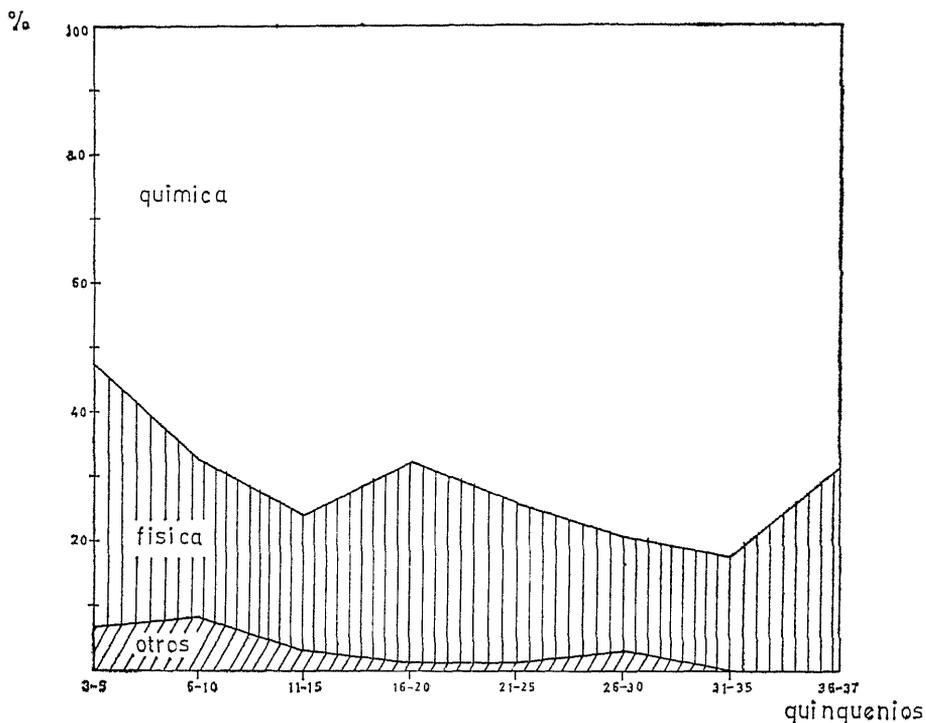
Física disminuye en la mitad (41 por 100 al 20 por 100 y de 23 arts./año a 8. En la segunda etapa, la de guerra mundial, desciende la cantidad de artículos sobre Química al 68 por 100 y a una media anual de 20 arts./año, mientras la producción en física se mantiene al mismo bajo nivel que poseía anteriormente (32 por 100, unos 9 arts./año), para en la tercera etapa aumentar enormemente los de Química (de 28 artículos/año a 78, de un 74 por 100 a 81 por 100), mientras que el aumento de la Física es mucho más retrasado y lento (de 9,0 arts. a 17 de un 25 por 100 a un 18 por 100).

3. Autores

Los 1.785 artículos han sido publicados por 540 autores, lo que da una productividad media de 3,3 artículos por autor. Pero de estos 540 autores, un 1,5 por 100 (ver tabla 4), 8 autores, publican el 25,6 por 100 de los artículos (457), un 5,7 por 100 publican la mitad de los artículos, 888, un 15,9 por 100 de los autores las tres cuartas partes (1.331). De esta forma

GRÁFICA 4

PORCENTAJES DE LOS ARTICULOS DE FISICA Y DE QUIMICA
SOBRE EL TOTAL (PERIODOS QUINQUENALES)



mientras un solo autor publica 111 artículos en este período, hay 258 que sólo han publicado un artículo en los treinta y cinco años del período estudiado (Tabla 5). Distribución ésta que se corresponde a la postulada por Lotka (V. Gráficas 5 y 6), con la ecuación

$$y = 2.197 - 1.488 x$$

y un coeficiente de correlación producto-momento de $r = -0,987$. Entre los autores más prolíficos están (Tabla 6) Moles con 111 artículos, Muñoz del Castillo 76, Cabrera 65, Piña de Rubies 61, O. Fernández 42, Julio Palacios 40, J. Guzmán 40, A. del Campo 36, Catalán 34 y Madinavetia 33.

TABLA 4

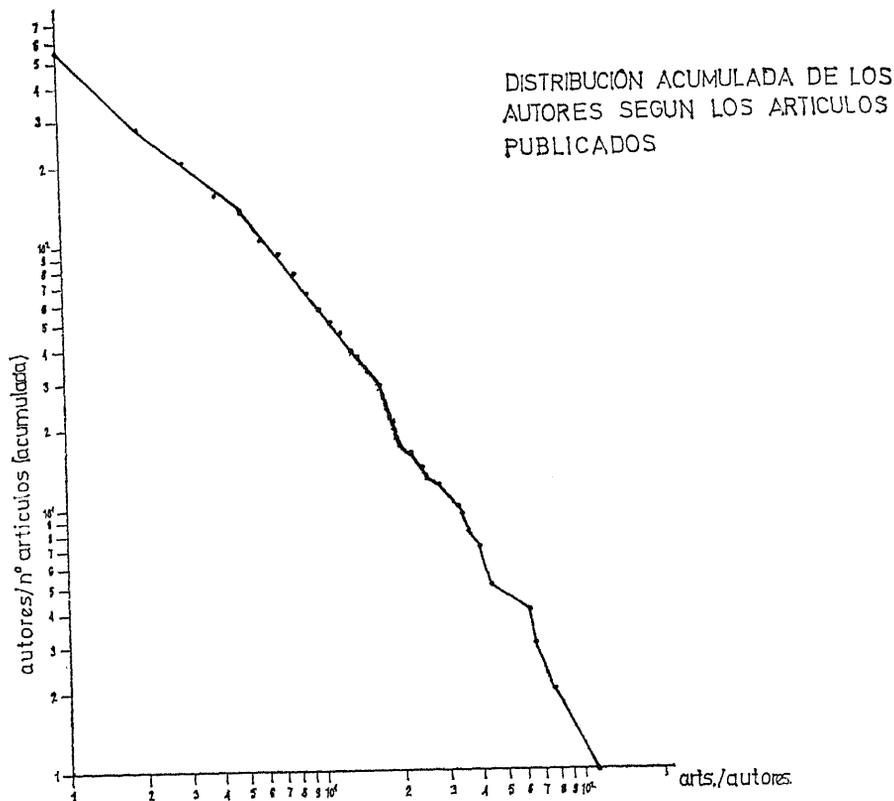
RELACION ENTRE NUMERO DE AUTORES Y NUMERO DE ARTICULOS (ACUMULADO)

<i>Autores</i>	<i>Artículos (acumulados)</i>
1	111
2	187
3	246
4	303
5	345
6	384
7	423
8	457
9	490
10	522
20	724
30	873
40	1.003
50	1.109
60	1.176
70	1.251
80	1.298
90	1.355
100	1.379
200	1.573
540	1.785

RELACIONES PORCENTUALES

<i>Autores</i>	<i>%</i>	<i>Autores</i>	<i>%</i>
8	1,5	457	25,6
31	5,7	888	49,7
86	15,9	1.331	74,6
540	100,0	1.785	100,0

GRÁFICA 5



El número de autores que publica cada año posee una evolución lógicamente similar a la de los artículos (Tablas 7 y 8, Gráfica 7), con las tres etapas antes indicadas. La primera (1903-1914) de incremento del número de autores (de 23 a 31), la segunda (1915-1921) de descenso (de 24 a 23), y la tercera (1922-35) de gran aumento (de 60 a 106), bajando de nuevo en la guerra a 17 autores en 1937.

Cuando analizamos año a año el número de autores que publican 1, 2, 3, 4, etc., artículos por años (Tablas 7, 8 y 9) nos encontramos con una tendencia a aumentar el número de autores que sólo publican un artículo al año, y a disminuir los que escriben 2, 3, o más.

Y analizada la evolución de la tendencia a escribir artículos en colaboración (a trabajar en equipo) (Tablas 10 y 11), observamos la paulatina

TABLA 5

<i>Autores</i>	<i>Artículos</i>	<i>Autores</i>	<i>Artículos</i>
258	1	3	18
78	2	4	19
47	3	1	20
26	4	2	22
27	5	1	24
13	6	1	25
13	7	2	28
13	8	1	33
8	9	1	34
7	10	1	36
2	11	2	40
9	12	1	42
2	13	1	61
4	14	1	65
3	15	1	76
1	16	1	111
5	17	—	—

implantación del trabajo en equipo que de porcentajes de 7 por 100 de artículos con dos o más firmas pasa a ser más de la mitad en 1932, manteniéndose en los siguientes años por encima del 50 por 100 de artículos.

4. *Socios*

La Sociedad se funda con 260 socios, observando la evolución de socios nuevos ulteriores unas pautas similares a las indicadas para la producción científica a lo largo de las tres etapas. Así tenemos que en la primera (Tabla 12) hay un lento incremento en el número anual de socios admitidos pasando de 23 en 1904 a 47 en 1913, en la segunda un descenso

TABLA 6

RELACION DE LOS TREINTA AUTORES MAS PROLIFICOS
(CON MAS DE QUINCE ARTICULOS)

<i>Autor</i>	<i>Artículos publicados</i>
E. Moles	111
J. Muñoz del Castillo	76
B. Cabrera	65
S. Piña de Rubies	61
D. Fernández	42
J. Palacios	40
J. Guzmán	40
A. del Campo	36
M. A. Catalán	34
A. Medinaveitia	33
A. García Banús	28
A. Hauser	28
M. Crespi	25
J. Rodríguez Carracido	24
J. Rodríguez Moruelo	22
C. del Fresno	22
J. M. Clavera	20
J. Casares	19
T. Batuecas	19
J. Giral	19
E. Jimeno	19
F. Díaz de Rada	18
J. Pascual	18
J. Ranedo	18
F. Calvet	17
J. Estalella	17
V. Fernández Ascarza	17
J. M. Pertierra	17
J. Puyal	17
F. Moreno Martín	16

TABLA 7

DISTRIBUCION CRONOLOGICA DEL NUMERO DE AUTORES POR AÑO
Y DEL NUMERO DE ARTICULOS PUBLICADOS POR ELLOS,
ASI COMO DE LOS PORCENTAJES RESPECTIVOS

<i>Año</i>	<i>Autores</i>	(1)	%	(2)	%	(3)	%
1903	23	10	43,5	6	26,1	7	30,4
1904	21	9	39,1	5	23,8	7	33,3
1905	26	12	46,1	8	30,8	6	23,1
1906	15	9	60,0	3	20,0	3	20,0
1907	21	12	57,1	6	28,6	3	14,3
1908	17	12	70,6	1	5,9	4	23,5
1909	25	12	48,0	7	28,0	6	24,0
1910	30	23	76,7	4	13,3	3	10,0
1911	22	13	59,1	4	18,2	5	22,7
1912	30	16	53,3	8	26,7	6	20,0
1913	31	19	61,3	4	12,9	8	25,8
1914	28	12	42,8	9	32,1	7	25,0
1915	24	14	58,3	4	16,7	6	25,0
1916	28	21	75,0	5	17,8	2	7,1
1917	22	11	50,0	7	31,8	4	18,2
1918	31	20	64,5	8	25,8	3	9,7
1919	23	19	82,6	4	17,4	—	—
1920	27	21	77,8	3	11,1	3	11,1
1921	23	17	73,9	4	17,4	2	8,7
1922	60	41	68,3	12	20,0	4	6,7
1923	29	22	75,9	4	13,8	3	10,3
1924	34	26	76,5	4	11,8	4	11,8
1925	32	23	71,9	5	15,6	4	12,5
1926	38	27	71,0	4	10,5	7	18,4
1927	33	26	78,8	3	9,1	4	12,1
1928	34	19	55,9	11	23,3	4	11,8
1929	95	65	68,4	20	21,0	10	10,5
1930	84	55	65,5	19	22,4	10	11,9
1931	67	48	71,6	10	14,9	9	13,4
1932	104	69	66,3	21	20,2	14	13,5

Año	Autores	(1)	%	(2)	%	(3)	%
1933	107	70	65,4	22	20,6	15	14,0
1934	106	75	70,7	16	15,1	15	14,1
1935	95	66	69,5	19	20,0	10	10,5
1936	69	44	63,8	16	23,2	9	13,0
1937	17	12	70,6	4	23,5	1	5,9

- (1) Número de autores que publican un artículo en el año.
 (2) Número de autores que publican dos artículos en el año.
 (3) Número de autores que publican más de dos artículos en el año.

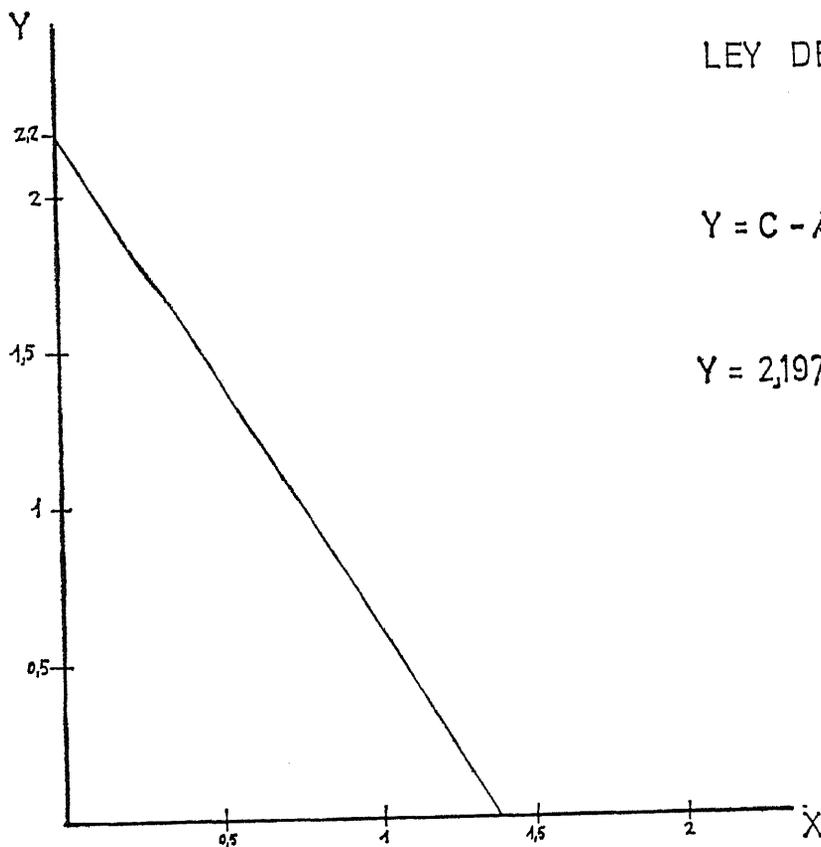


TABLA 8

DISTRIBUCION DEL NUMERO DE AUTORES ACUMULADOS
POR QUINQUENIOS

<i>Periodos</i>	<i>Autores</i>	<i>Artículos que publican al año</i>			
		<i>Uno</i>	<i>%</i>	<i>Mas</i>	<i>%</i>
1903-1905	70	31	44,3	39	55,7
1906-1910	108	68	63,0	40	37,0
1911-1915	135	74	54,8	61	45,2
1916-1920	131	92	70,2	39	29,8
1921-1925	178	129	72,5	46	27,5
1926-1930	284	192	67,6	92	32,4
1931-1935	479	328	68,5	151	31,5
1936-1937	86	56	65,1	30	34,9

VALORES MEDIOS ANUALES CORRESPONDIENTES
A LOS RESULTADOS ANTERIORES

<i>Periodos</i>	<i>Autores</i>	<i>Artículos que publican al año</i>			
		<i>Uno</i>	<i>%</i>	<i>Mas</i>	<i>%</i>
1903-1905	23,3	10,3	44,3	13,0	55,7
1906-1910	21,6	13,6	63,0	8,0	37,0
1911-1915	27,0	14,8	54,8	12,2	45,2
1916-1920	26,2	18,4	70,2	7,8	29,8
1921-1925	35,6	25,8	72,5	9,2	27,5
1926-1930	56,8	38,4	67,6	18,4	32,4
1931-1935	95,8	65,6	68,5	30,2	31,5
1936-1937	43,0	28,0	65,1	15,0	34,9

TABLA 10

DISTRIBUCION CRONOLOGICA DE LOS ARTICULOS INDIVIDUALES
O EN COLABORACION Y SUS PORCENTAJES RESPECTIVOS
CON RESPECTO AL NUMERO DE ARTICULOS PUBLICADOS CADA AÑO

Relación artículos-firmas

<i>Año</i>	<i>Artículos</i>	<i>Con 1 firma</i>	<i>%</i>	<i>Con más</i>	<i>%</i>
1903	53	49	92,4	4	7,5
1904	52	52	100,00	—	—
1905	60	56	93,3	4	6,7
1906	36	35	97,2	1	2,8
1907	34	32	94,1	2	5,9
1908	36	33	91,7	3	8,3
1909	43	41	95,3	2	4,6
1910	37	33	89,2	4	10,8
1911	30	22	73,3	8	26,7
1912	45	46	80,0	9	20,0
1913	47	28	59,6	19	40,4
1914	46	36	78,3	10	21,7
1915	34	27	79,4	7	20,6
1916	29	22	75,9	7	24,1
1917	34	28	82,3	6	17,7
1918	38	31	81,6	7	18,4
1919	22	17	77,3	5	22,7
1920	25	17	68,0	8	32,0
1921	20	9	45,0	11	55,0
1922	64	34	53,1	30	46,9
1923	31	20	64,5	11	35,5
1924	34	22	64,7	12	35,3
1925	41	30	73,2	11	26,8
1926	51	37	72,5	14	27,4
1927	35	25	71,4	10	28,6
1928	43	33	76,7	10	23,2
1929	98	55	56,1	43	43,9
1930	99	70	70,7	29	29,3
1931	71	48	67,6	23	32,4
1932	105	44	41,9	61	58,1
1933	107	44	41,1	63	58,9
1934	109	44	40,4	65	59,6
1935	89	43	48,3	46	51,7
1936	70	33	47,1	37	52,8
1937	17	11	64,7	6	35,3

TABLA 11

DISTRIBUCION POR AÑOS DEL NUMERO DE AUTORES.
ARTICULOS CON UNO O MAS AUTORES

<i>Año</i>	<i>Artículos</i>	<i>1 autor</i>	<i>2 autores</i>	<i>3 autores</i>	<i>4 autores</i>
1903	53	49	4	—	—
1904	52	55	—	—	—
1905	60	56	4	—	—
1906	36	35	1	—	—
1907	34	32	1	—	1
1908	36	33	1	1	—
1909	43	41	1	1	—
1910	37	33	4	—	—
1911	30	22	7	1	—
1912	45	36	9	—	—
1912	47	28	17	2	—
1914	46	36	9	1	—
1915	34	27	5	2	—
1916	29	22	6	1	—
1917	34	28	6	—	—
1918	38	31	7	—	—
1919	22	17	5	—	—
1920	25	17	7	1	—
1921	20	9	10	1	—
1922	64	34	29	1	—
1923	31	20	11	—	—
1924	34	22	11	1	—
1925	41	30	11	—	—
1926	51	37	14	—	—
1927	35	25	9	1	—
1928	43	33	10	—	—
1929	98	55	41	2	—
1930	99	70	28	1	—
1931	71	48	20	3	—
1932	105	44	52	7	2
1933	107	44	60	3	—
1934	109	44	64	1	—
1935	89	43	42	4	—
1936	70	33	34	3	—
1937	17	11	6	—	—

GRÁFICA 7

EVOLUCION DEL NUMERO DE AUTORES ACUMULADOS
POR QUINQUENIOS

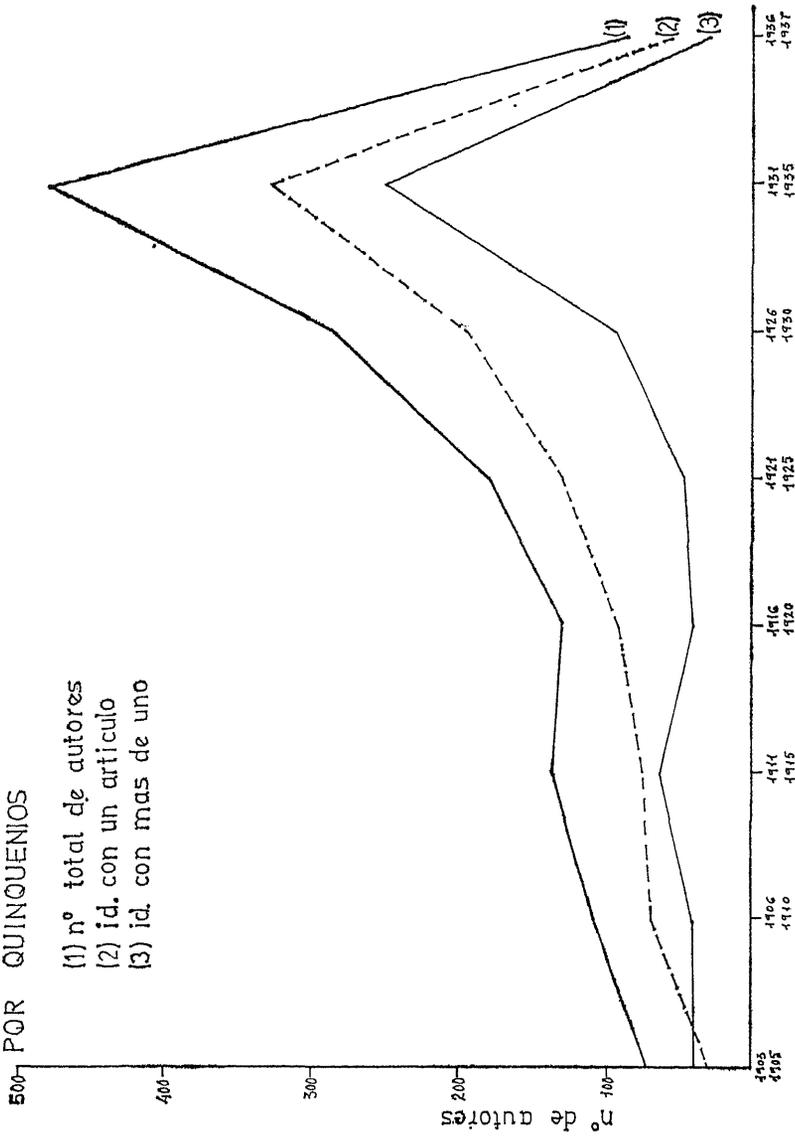


TABLA 12

EVOLUCION DEL NUMERO ANUAL DE SOCIOS ADMITIDOS
ESPECIFICANDO LAS INSTITUCIONES Y LOS EXTRANJEROS

<i>A ñ o</i>	<i>Socios Admitidos</i>	<i>Socios España</i>	<i>Socios Extranjeros</i>	<i>Instituciones</i>
1903	260	259	1	9
1904	23	22	1	2
1905	17	17	—	—
1906	20	19	1	5
1907	16	15	1	5
1908	27	25	2	6
1909	21	19	2	—
1910	59	59	—	2
1911	32	31	1	2
1912	41	37	4	1
1913	47	44	3	3
1914	27	25	2	2
1915	23	21	2	2
1916	28	23	5	2
1917	28	25	3	2
1918	29	26	3	3
1919	51	47	4	6
1920	36	33	3	10
1921	46	44	2	23
1922	96	92	4	21
1923	52	50	2	15
1924	72	70	2	18
1925	54	49	5	8
1926	62	61	1	8
1927	60	44	16	8
1928	151	144	7	22
1929	267	252	15	20
1930	300	248	52	22
1931	98	87	11	6
1932	145	137	8	4
1933	88	87	1	4
1934	71	68	3	6
1935	103	102	1	15
1936	106	103	3	8

y estancamiento con lenta recuperación en el número de nuevos socios (de 23 en 1915 a 46 en 1921), mientras que la tercera es la etapa de auge y extraordinario incremento en el número de socios admitidos, de 52 en 1923 a 145 en 1932 a 103 en 1935, con un pico de 300 nuevos socios sólo en 1930.

De esta forma tenemos que tomando como referencia el número de cuotas abonadas como cifra aproximada al de socios (Tabla 15 y 16, Gráfica 8), de 248 en 1903 pasamos a 332 en 1914 en la primera etapa de evolución lenta en el crecimiento, a 425 en 1921, igualmente de lento aumento en la segunda etapa y a 1.247 ó 1.226 en los años 1933 y 34 de gran aumento en el número de socios. Todo ello depara una tasa de crecimiento siempre positiva (excepto para el segundo quinquenio) y de valores altos mantenidos en los últimos quinquenios (Gráf. 9 y mapas 1, 2, 3 y 4).

TABLA 15

EVOLUCION CRONOLOGICA DEL NUMERO DE CUOTAS ABONADAS ANUALMENTE

<i>Año</i>	<i>Cuotas abonadas</i>	<i>Año</i>	<i>Cuotas abonadas</i>
1903	248	1920	381
1904	199	1921	425
1905	217	1922	489
1906	201	1923	520
1907	203	1924	550
1908	203	1925	590
1909	201	1926	621
1910	219	1927	627
1911	237	1928	744
1912	288	1929	910
1913	330	1930	1.137
1914	332	1931	1.226
1915	331	1932	1.191
1916	335	1933	1.247
1917	328	1934	1.226
1918	337	1935	1.176
1919	337		

TABLA 16

EVOLUCION DEL NUMERO DE CUOTAS ABONADAS ANUALMENTE
POR PERIODOS QUINQUENALES

<i>Periodo</i>	<i>Cuotas abonadas</i>		<i>Cuotas abonadas</i>	
	<i>(acumuladas)</i>	<i>Incremento</i>	<i>Media anual</i>	<i>Incremento</i>
1903-1905	664	—	221,3	—
1906-1910	1.027	—	205,4	15,9
1911-1915	1.518	491	303,6	98,2
1916-1920	1.758	240	351,6	48,0
1921-1925	2.574	816	514,8	163,2
1926-1930	4.039	1.465	807,8	293,0
1931-1935	6.066	2.027	1.213,2	405,4

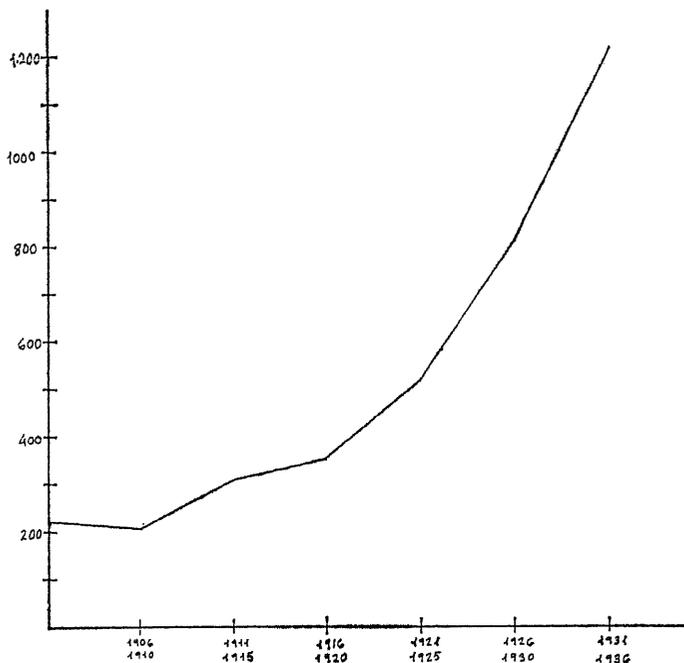
TASAS DE INCREMENTO CORRESPONDIENTES
A LOS INCREMENTOS ANTERIORES

<i>Periodos</i>	<i>Tasa de incremento</i>
1903-1905	—
1906-1910	7,2
1911-1915	47,8
1916-1920	15,8
1921-1925	46,4
1926-1930	56,9
1931-1935	50,2

Una evolución similar observamos en la inscripción de socios extranjeros, así como en la de instituciones, sobre todo de Institutos de Enseñanza Media en la tercera etapa.

Comparando la distribución de socios por provincias en 1903 y 1923, y la acumulada en 1930 desde 1923 (Tablas 12, 13, 14 y 14 bis), destacan en primer lugar la preminencia de Madrid que pasa de 133 socios a 217 en 1923 y 456 en 1930, seguida de Barcelona que de 6 pasa a 68 y 102, y de Sevilla que de 3 pasa a 14 y a 100. En cuarto lugar, Oviedo con 53 (4 y 27 en 1903 y 23), y a la misma altura Valencia con 49 (6 y 28), seguidas de Granada (37), Zaragoza (33) y La Coruña (27). En una situación intermedia se encuentran provincias como Murcia (15), Valladolid (14), Sego-

VALOR MEDIO CUOTAS ABONADAS ANUALMENTE
(periodos quinquenales)



via (12), Tarragona (12) y Pontevedra (10). Siendo las provincias con menos número de socios a lo largo de todo el período Avila con ninguno, Lérida y Soria con 1, Burgos, Castellón, Logroño, Pamplona y Vitoria con 2.

De otros países destacan por su elevado número de socios Argentina con 48 y Uruguay con 31.

5. Aspecto Económico

La evolución de los presupuestos de la Real Sociedad de Física y Química se estructura igualmente en tres etapas.

GRÁFICA 8

TASA INCREMENTO CUOTIAS ABONADAS
(periodos quinquenales)

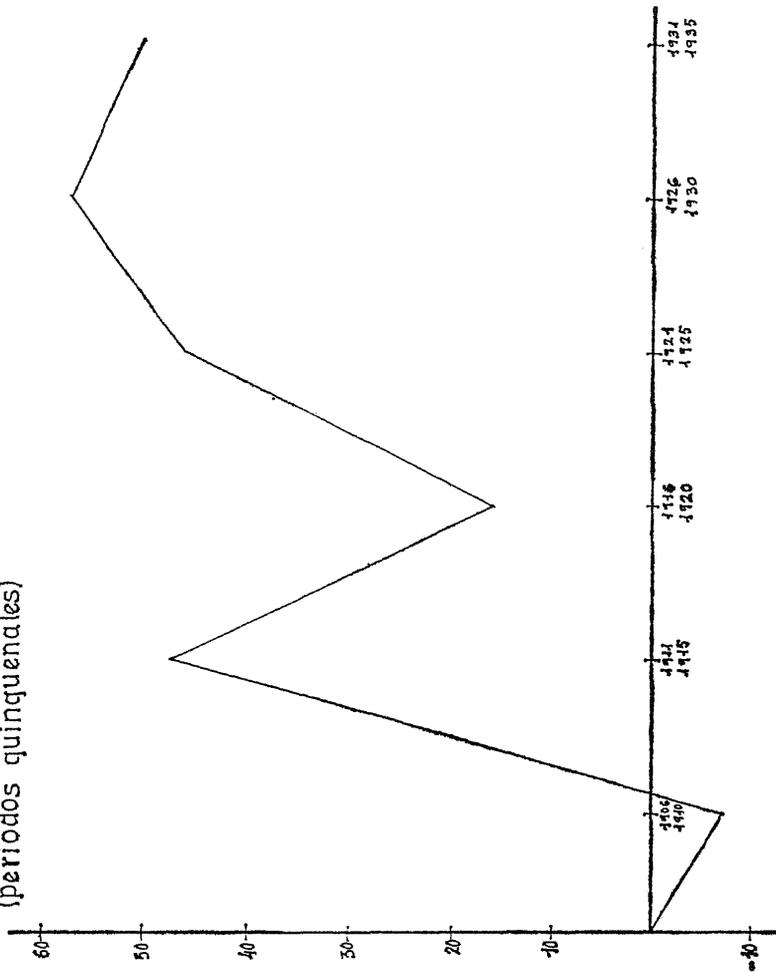


TABLA 13

DISTRIBUCION DEL NUMERO DE SOCIOS POR PROVINCIAS
EN 1903 Y 1923

<i>Provincias</i>	<i>1903</i>	<i>1923</i>
Albacete	—	4
Alicante	1	5
Almería	—	1
Avila	1	—
Badajoz	2	2
Barcelona	6	68
Bilbao	—	1
Burgos	—	1
Cáceres	1	1
Cádiz	—	4
Castellón	—	1
Ciudad Real	—	2
Córdoba	6	—
La Coruña	5	15
Cuenca	1	1
Gerona	—	5
Granada	20	14
Guadalajara	—	2
Huelva	1	1
Huesca	—	1
Jaén	—	4
León	2	1
Lérida	—	1
Logroño	1	—
Lugo	—	3
Madrid	133	217
Málaga	—	3
Murcia	5	11
Palma M.	—	5
Las Palmas	—	1
Orense	1	—
Oviedo	4	27
Palencia	—	2
Pamplona	1	1
Pontevedra	1	3

<i>Provincias</i>	1903	1923
Salamanca	2	10
San Sebastián	7	2
Santander	1	4
Segovia	—	3
Sevilla	3	14
Soria	—	1
Tarragona	1	7
Tenerife	1	1
Teruel	—	1
Toledo	1	2
Valencia	6	28
Valladolid	4	5
Vitoria	2	1
Zamora	—	—
Zaragoza	38	20
Larache	—	2
Melilla	—	1
Extranjero	1	37 (de ellos, 15 honorarios)
TOTAL	260	553

TABLA 14

EVOLUCION DE LAS ADMISIONES DE SOCIOS POR PROVINCIAS
DURANTE EL PERIODO 1924-1930

<i>Provincias</i>	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	Total
Albacete	—	—	—	—	—	—	—	—
Alicante	—	—	—	—	1	1	1	4
Almería	—	—	—	1	2	—	—	3
Avila	—	—	—	—	—	—	—	—
Badajoz	—	—	—	—	—	2	—	2
Barcelona	6	2	7	3	2	10	4	34
Bilbao	—	—	—	—	1	1	3	5
Burgos	—	1	—	—	—	—	—	1

<i>Provincias</i>	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	<i>Total</i>
Cáceres	—	—	—	2	—	1	—	3
Cádiz	—	—	1	—	2	—	1	4
Castellón	—	—	—	—	1	—	—	1
Ciudad Real	—	—	—	—	1	4	—	5
Córdoba	—	—	—	1	3	1	2	7
La Coruña	—	—	—	1	1	7	3	12
Cuenca	1	—	—	—	—	2	—	3
Gerona	—	—	—	—	1	1	—	2
Granada	2	—	1	1	7	12	—	23
Guadalajara	—	—	1	1	—	—	—	2
Huelva	—	2	—	—	1	3	—	6
Huesca	—	2	—	—	1	3	—	6
Jaén	—	—	—	—	2	1	—	3
León	—	—	—	—	1	—	—	1
Lérida	—	—	—	—	—	—	—	—
Logroño	2	—	—	—	—	—	—	2
Lugo	—	—	—	—	1	1	—	2
Madrid	19	13	21	12	48	82	44	239
Málaga	1	1	—	—	1	1	—	4
Murcia	—	2	1	—	—	1	—	4
Orense	—	1	1	—	—	1	—	3
Oviedo	8	2	2	1	3	10	—	26
Palencia	—	2	1	1	—	1	1	6
Palma M.	1	2	—	—	—	—	—	3
Palmas (Las)	3	—	—	—	—	—	—	3
Pamplona	—	—	—	—	—	1	—	1
Pontevedra	—	2	1	—	—	4	—	7
Salamanca	7	1	1	2	2	2	2	17
San Sebastián	—	—	—	1	1	1	1	4
Santander	1	1	—	2	—	1	—	5
Segovia	1	—	—	—	8	—	—	9
Sevilla	10	7	9	1	42	7	10	86
Soria	—	—	—	—	—	—	—	86
Tarragona	—	1	1	1	—	1	1	5
Tenerife	2	—	2	1	—	—	—	5
Teruel	1	—	—	—	—	1	—	2
Toledo	—	1	2	—	—	1	—	4
Valencia	—	1	2	3	6	7	3	21
Valladolid	—	—	2	1	4	1	1	9

<i>Provincias</i>	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	<i>Total</i>
Vitoria	—	—	—	1	—	—	—	1
Zamora	—	—	—	—	—	3	—	3
Zaragoza	1	—	1	—	1	9	1	13
Melilla	—	—	—	—	1	2	—	3
Sin especificar	2	4	4	3	—	18	1	32
Total España	70	49	61	44	144	252	248	868
<i>Otros Países</i>								
Argentina	1	—	—	11	3	3	30	48
Bélgica	—	1	—	—	—	—	—	1
Canadá	—	1	—	—	—	—	1	2
Cuba	—	—	—	1	1	—	—	2
Chile	—	—	—	—	—	—	2	2
Guatemala	—	1	—	—	—	—	—	1
India Inglesa	—	—	—	—	—	—	1	1
Inglaterra	—	—	—	1	—	—	1	2
Letonia	—	—	—	1	—	—	—	1
Portugal	—	1	—	—	—	—	—	1
Puerto Rico	1	—	—	—	—	—	—	1
Paraguay	—	—	—	—	1	—	—	1
Uruguay	—	—	—	2	2	11	16	31
U.S.A.	—	1	1	—	—	1	1	4
Total otros Países ...	2	5	1	16	7	15	52	98
TOTAL GENERAL	72	54	62	60	151	267	300	966

En la primera (Tabla 17) existe un lento crecimiento de los ingresos desde 3.520 pesetas en 1903 a las 13.663 de 1914, cuadruplicándose con una tasa anual de crecimiento de 680 pesetas. Crecimientos de los ingresos que se deben fundamentalmente a las cuotas, apareciendo al final, desde 1911 una subvención de 3.000 pesetas (Tabla 18). Y siendo el capítulo más importante de gastos la tirada de los *Anales* (Tabla 19).

En la segunda etapa se produce un estancamiento en los ingresos puesto que de 14.297 pesetas en 1915 se pasa a 16.382 en 1921, con una

TABLA 14 BIS

ESTIMACION DEL NUMERO DE SOCIOS POR PROVINCIAS EN 1930

<i>Provincias</i>	<i>Número socios 1930</i>
Albacete	4
Alicante	9
Almería	4
Avila	—
Badajoz	4
Barcelona	102
Bilbao	6
Burgos	2
Cáceres	4
Cádiz	8
Castellón	2
Ciudad Real	7
Córdoba	7
La Coruña	27
Cuenca	4
Gerona	7
Granada	37
Guadalajara	4
Huelva	7
Huesca	3
Jaén	7
León	2
Lérida	1
Logroño	2
Lugo	5
Madrid	456
Málaga	7
Murcia	15
Palma	8
Palmas	4
Orense	3
Oviedo	53
Palencia	8
Pamplona	2
Pontevedra	10
Salamanca	27

<i>Provincias</i>	<i>Número socios 1930</i>
San Sebastián	6
Santander	9
Segovia	12
Sevilla	100
Soria	1
Tarragona	12
Tenerife	6
Teruel	3
Toledo	6
Valencia	49
Valladolid	14
Vitoria	2
Zamora	3
Zaragoza	33
Melilla	4

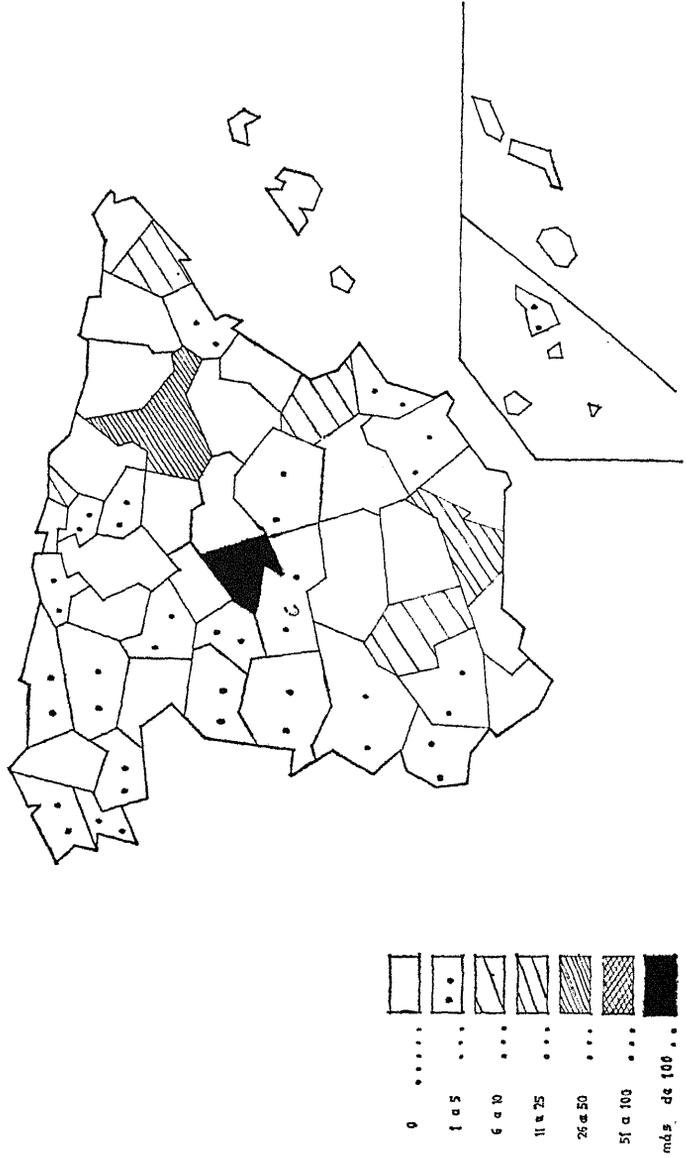
tasa anual de crecimiento tres veces inferior a la de la primera etapa, de 205 pesetas, y con la misma estructura de ingresos sobre todo por cuotas, manteniéndose las 3.000 pesetas de subvención, y aumentando en los gastos el capítulo de honorarios al doble.

Por fin en la tercera etapa asistimos a la casi sextuplicación de los ingresos, pasando de 19.217 pesetas en 1922 a 125.364 de 1935, con lo que la tasa de incremento anual se ha multiplicado por once respecto a la primera etapa y por 20 en relación con la segunda, pasando a 7.581 pesetas anuales. Va aumentando la importancia de las subvenciones que llegan casi a igualar el volumen de los ingresos por cuotas en los últimos años (23.000 pesetas de subvenciones por 30.000 de cuotas en los años treinta). Los gastos siguen siendo fundamentalmente destinados a la tirada de los *Anales* (30.000 pesetas en 1934) que se han multiplicado por 4 en relación con 1922, y los honorarios han aumentando en seis veces de 1.330 pesetas a 7.400 pesetas.

Todo ello depara un saldo positivo continuamente en aumento del orden de 30 a 50.000 pesetas para los cuatro últimos años (1932-35).

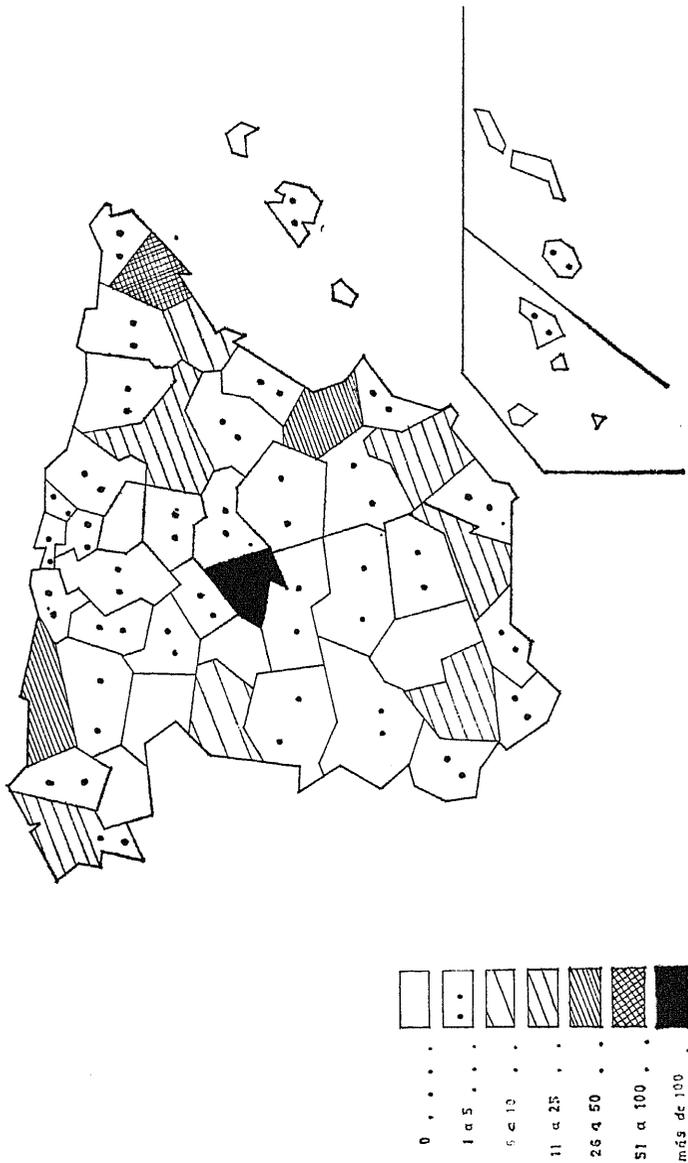
MAPA 1

DISTRIBUCION DEL NUMERO DE SOCIOS POR PROVINCIAS EN 1903



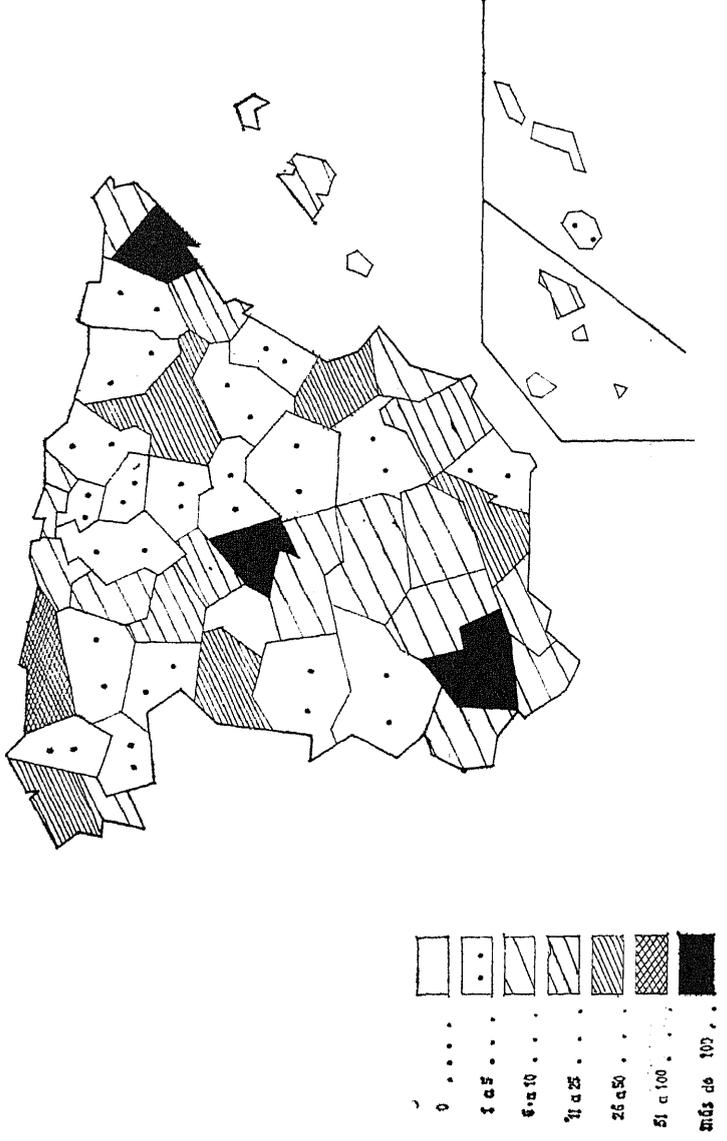
MAPA 2

DISTRIBUCION DEL NUMERO DE SOCIOS POR PROVINCIAS EN 1923



MAPA 3

ESTIMACION DEL NUMERO DE SOCIOS POR PROVINCIA EN 1930



MAPA 4

DISTRIBUCION DE LA TASA DE SOCIOS POR 100.000 HABITANTES PARA 1930

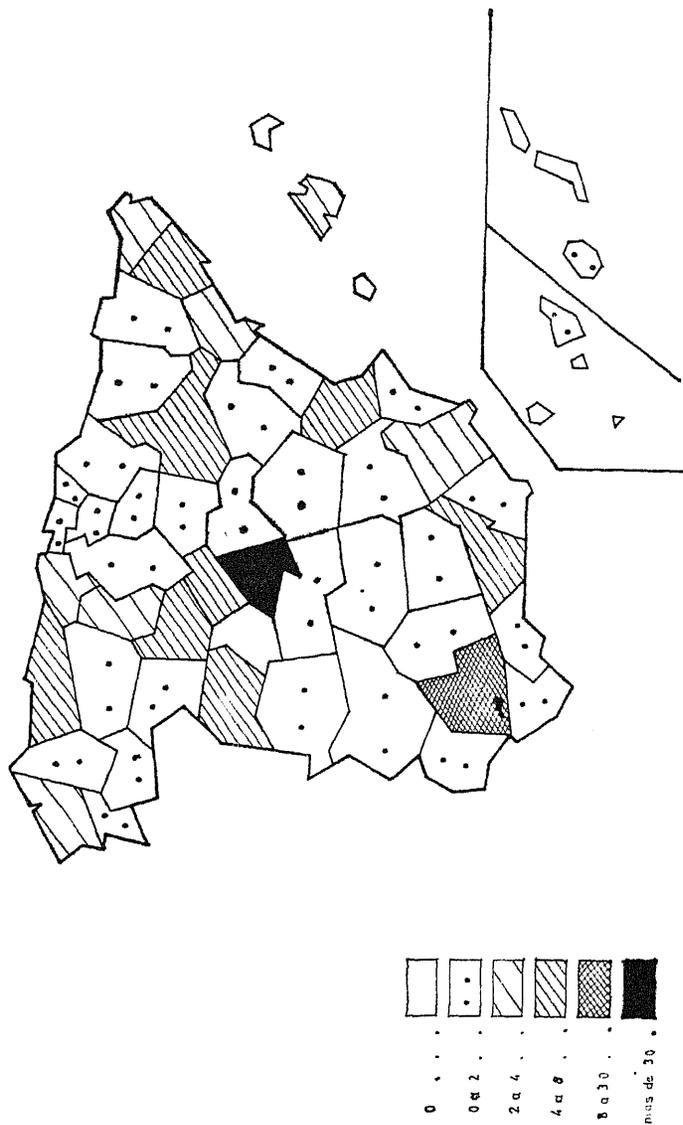


TABLA 17

EVOLUCION DE LOS INGRESOS Y GASTOS DE LA R. S. E. F. Q.

<i>Año</i>	<i>Ingresos</i>	<i>Gastos</i>	<i>Saldo</i>
1903	3.520,00	1.126,45	2.393,55
1904	5.573,55	2.926,98	2.646,57
1905	5.951,75	2.930,98	3.020,59
1906	6.115,59	2.343,66	3.771,93
1907	6.986,93	3.811,25	3.175,68
1908	6.325,68	4.706,30	1.619,38
1909	5.419,38	3.641,13	1.553,25
1910	5.599,60	3.948,77	1.650,83
1911	8.245,83	3.425,05	4.820,78
1912	12.275,08	8.275,84	3.999,24
1913	12.654,39	7.408,53	5.245,86
1914	13.663,56	7.745,48	5.918,08
1915	14.297,88	7.607,82	6.690,06
1916	15.175,06	7.544,32	7.630,74
1917	15.951,24	7.571,36	8.379,88
1918	16.754,88	12.817,35	3.937,53
1919	13.863,13	9.213,00	4.650,13
1920	14.471,88	9.959,35	4.512,53
1921	16.382,25	8.627,50	7.754,75
1922	19.217,30	13.294,00	5.923,30
1923	23.566,10	18.393,65	5.172,45
1924	21.595,35	13.651,70	7.943,65
1925	25.691,45	14.523,19	11.168,26
1926	32.650,66	23.949,50	8.701,16
1927	30.202,31	18.204,36	11.997,95
1928	36.429,60	23.728,67	12.700,93
1929	47.161,61	37.313,90	9.847,71
1930	52.008,56	36.046,85	15.961,71
1931	72.620,44	54.259,85	18.360,59
1932	78.579,68	50.313,00	28.266,68
1933	90.521,68	55.124,85	35.396,83
1934	105.226,61	48.882,79	56.343,82
1935	125.364,92	93.393,91	31.971,07

TABLA 18

TABLA DE INGRESOS

<i>Año</i>	<i>Ingresos totales</i>	<i>Ingresos netos</i>	<i>Ingresos cuotas</i>	<i>Ingresos subvenc.</i>	<i>Ingresos anuncios</i>
1903	3.520,00	3.520,00	3.520,00	—	—
1904	5.573,55	3.180,00	3.180,00	—	—
1905	5.951,75	3.505,00	3.255,00	—	50,00
1906	6.115,59	3.095,00	3.045,00	—	50,00
1907	6.986,93	3.215,00	3.165,00	—	50,00
1908	6.325,68	3.150,00	3.000,00	—	150,00
1909	5.194,38	3.575,00	3.465,00	—	110,00
1910	5.599,60	4.046,35	3.782,00	—	264,35
1911	8.245,83	6.595,00	3.555,00	3.000,00	40,00
1912	12.275,08	7.454,30	4.320,00	3.000,00	134,30
1913	12.654,39	8.655,15	5.100,00	3.000,00	555,15
1914	13.663,56	8.741,70	4.945,00	3.000,00	472,70
1915	14.297,88	8.379,80	4.965,00	3.000,00	414,80
1916	15.175,06	8.485,00	5.025,00	3.000,00	460,00
1917	15.951,24	8.320,50	4.895,50	3.000,00	425,00
1918	16.754,88	8.375,00	5.025,20	3.000,00	350,00
1919	13.863,13	9.926,60	5.196,80	3.000,00	580,00
1920	14.471,88	9.821,75	5.820,00	2.250,00	1.715,50
1921	16.382,25	11.869,75	6.360,00	3.750,00	1.618,75
1922	19.217,30	11.462,55	7.340,00	1.500,00	1.406,25
1923	23.566,10	17.642,80	10.485,35	3.750,00	2.396,50
1924	21.595,35	16.422,90	10.721,25	2.250,00	2.771,00
1925	25.691,45	17.747,80	11.550,00	3.000,00	2.565,50
1926	32.650,66	21.482,40	12.295,35	5.000,00	3.186,00
1927	30.202,31	21.501,15	12.651,95	5.000,00	2.800,50
1928	36.429,60	24.431,65	14.660,70	5.924,95	2.950,75
1929	47.161,61	34.460,68	19.267,65	8.500,00	3.403,75
1930	52.008,56	42.160,85	22.712,50	11.000,00	4.954,05
1931	72.620,44	56.658,73	30.515,01	18.000,00	4.492,00
1932	78.579,68	60.219,09	28.780,79	23.000,00	3.966,15
1933	90.521,68	62.255,00	31.415,46	23.000,00	3.745,90
1934	105.226,61	69.829,64	30.987,64	22.100,00	2.533,25
1935	125.364,92	69.021,10	31.523,48	22.752,50	3.694,75

TABLA 19

TABLA DE GASTOS

<i>Año</i>	<i>Gastos</i>	<i>Tirada Anales</i>	<i>Honorarios</i>	<i>Resumen Revistas</i>	<i>Suscripción</i>
1903	1.126,45	615,00	195,00	—	
1904	2.926,98	2.218,00	390,00	—	
1905	2.930,98	1.746,28	610,00	230,00	
1906	2.343,66	791,92	650,00	415,00	
1907	3.811,25	2.071,75	650,00	611,25	12,50
1908	4.706,30	2.451,70	650,00	581,00	500,00
1909	3.641,13	1.753,73	650,00	498,00	28,25
1910	3.948,77	1.929,97	650,00	374,75	397,65
1911	3.425,05	1.412,20	845,00	539,90	—
1912	8.275,84	5.924,95	845,00	291,90	524,40
1913	7.408,53	4.640,70	910,00	—	535,00
1914	7.745,48	4.508,00	1.170,00	—	1.077,40
1915	7.607,82	4.445,65	1.170,00	—	646,35
1916	7.544,32	4.630,00	1.170,00	—	485,10
1917	7.571,36	4.942,96	1.170,00	—	179,10
1918	12.817,35	9.816,20	1.170,00	306,00	179,10
1919	9.213,00	5.189,80	1.170,00	374,75	159,70
1920	9.959,35	6.945,55	1.170,00	210,00	423,50
1921	8.627,50	5.684,65	1.290,00	—	293,00
1922	13.294,00	7.399,20	1.335,00	396,00	1.700,10
1923	18.393,65	11.576,15	1.920,00	500,00	997,50
1924	13.651,70	7.678,95	1.930,00	498,95	1.064,50
1925	14.523,19	7.488,10	2.500,00	552,70	963,10
1926	23.949,50	11.298,90	2.514,00	816,95	580,65
1927	18.204,36	8.403,65	2.795,00	312,95	218,90
1928	23.728,67	10.152,60	2.780,00	395,00	409,40
1929	37.313,90	18.307,80	4.730,00	1.115,35	452,40
1930	36.046,85	20.869,20	6.545,00	135,00	2.211,45
1931	54.259,85	23.625,10	7.455,00	777,50	854,75
1932	50.313,00	23.268,75	7.240,00	431,25	29,80
1933	55.124,85	23.713,40	7.945,00	152,00	1.214,75
1934	48.882,79	30.460,20	7.660,00	250,00	1.115,65
1935	93.393,91	23.859,30	7.460,00	402,50	615,30

IV. COMENTARIOS

Desde el punto de vista de la producción científica que la Sociedad de Física y Química desarrolla, tal como se refleja en sus *Anales*, nos encontramos en este período con una situación en la que se puede afirmar que se había conseguido en los años anteriores a la guerra civil el despegue, el crecimiento acelerado de ésta. Fundamentalmente para la Química, aunque también en Física. Este hecho contrasta con el que hemos observado para otras áreas científicas, por ejemplo la Biología, en el estudio de la Real Sociedad Española de Historia Natural (10), esta situación de crecimiento acelerado, para expresarlo en términos de Solla Price (11), se ha llegado tras una primera fase de débil crecimiento para las dos áreas (1903-1914), y una segunda que coincide con la I Guerra Mundial y sus secuelas, de disminución (1915-21).

Hemos visto como destacan en Física Cabrera, Piña de Rubies, Palacios y Catalán y en Química Moles, Muñoz del Castillo, Fernández, Guzmán, del Campo, etc. Figuras, algunas de ellas, claves en la investigación mundial de su época.

Otra confirmación de que se han logrado unas condiciones de producción científica correctas, es la consolidación del trabajo en equipo, que no ocurre ni en Biología, ni en Medicina, etc., como lo expresa el volumen mayoritario, al final del período de los trabajos en colaboración.

Dejando para otro momento un análisis de aspectos internos de esta producción científica, desde el punto de vista de la sociedad apreciamos la creciente importancia de ésta al aumentar continuamente el número de socios, el número de instituciones inscritas, sobre todo Institutos de Bachiller y Escuelas Técnicas, y la extensión geográfica de la sociedad, a partir fundamentalmente de las Universidades Madrid, Barcelona, Sevilla, Valencia, Granada, Zaragoza, Santiago, de centros industriales como Asturias, extrañando, sin embargo, en este sentido, el escaso número de socios de las provincias del País Vasco, cuando sí que se podía suponer un bajo número para Andalucía, Extremadura, las dos Castillas y resto de Galicia y Aragón.

Lo que sí confirma, por último, el afianzamiento de la actividad científica en Física y Química es el rápido crecimiento del presupuesto económico, pues mientras que para la Sociedad de Historia Natural se multiplica por dos para el período 1921-1935, para la de Física y Química se multiplica por seis durante el mismo período, siendo sumamente significativo el aumento en la cuantía de las subvenciones otorgadas por los poderes públicos en el período de la II República, ya que además de

(10) GARRIDO Y MARSET (3).

(11) PRICE (13).

la subvención concedida habitualmente por el Ministerio de Instrucción Pública, se concede otra de 10.000 pesetas por parte del Ministerio de Estado a cargo de la Junta de Relaciones Culturales. Se puede afirmar, por todo ello, que tanto científica como institucionalmente, se habían conseguido las condiciones para asegurar que el trabajo realizado en estas áreas científicas tuviese un papel de importancia en el plano internacional, viéndose truncadas estas expectativas a causa de la guerra civil y de los inmediatos años de posguerra.

BIBLIOGRAFIA

1. BERNAL, J. D., *Historia social de la ciencia*. 2 vol., Barcelona, Península, 1967.
2. BERNAL, J. D., *Ciencia e industria en el siglo XIX*. Barcelona, Martínez Roca, 1973.
3. GARRIDO, J. M.; MARSET, P. Aspectos bibliométricos de la Real Sociedad Española de Historia Natural a través de sus *Anales*. *Bol. soc. esp. Hist. Med.*, 16, 5-33 (1976).
4. GRAN, F., *Las publicaciones médicas españolas en medicina laboral. 1965-1977*. Murcia, tesis de doctorado, 1979.
5. Grupo de estudios murcianos. Investigación y democracia. El CSIC desde 1939 hasta 1973. *Triunfo*, núm. 345 (1974).
6. LAFUENTE, A., *La introducción de la relatividad en España*. Madrid, tesis de licenciatura, 1977.
7. LAMATA, M., La producción española en Traumatología y Ortopedia, 1965-1975. *Revista española de Traumatología y Ortopedia*, 7, 125-138 (1976).
8. LÓPEZ PIÑERO, J. M., *El análisis estadístico y sociométrico de la literatura científica*. Valencia, 1972.
9. LOTKA, A. P., The frequency distribution of scientific productivity. *J. Washington Acad. Sciences*, 16, 317-332 (1926).
10. MARSET, P y cols. Calidad y eficacia de la investigación médica española. *Med. esp.*, 68, 216-225 (1972).
11. PÉREZ-ESPEJO, M. A., *La Neurología clínica española durante el período de entreguerras*. Granada, tesis de licenciatura, 1976.
12. POLÉMICA (La), *de la ciencia española*. (Selección de E. y E. García Camarero). Madrid, 1970.
13. PRICE, D. J., SOLLA, *Little science, big science*. New York, 1969.
14. RAMOS, E.; MARSET, P., El nacimiento de la Pediatría en Valencia. *Med. esp.*, 25, 145-174 (1974) y 26, 137-176 (1975).
15. RAMOS, V., *La producción psiquiátrica española 1965-1975*. Murcia, tesis de licenciatura, 1976.
16. RICHTA, R., *La civilización en la encrucijada*. México, 1971.
17. RODRÍGUEZ GARCÍA, J. R., *La producción médica española en Ginecología y obstetricia 1950-1972*. Madrid, tesis de doctorado, 1974.
18. SCHROEDER-GUDEHUS, B., Challenge to transnational Royalties: International Scientific Organization after the First World War. *Science Studies*, 3, 93-118 (1973).
19. STEPHENS, M. D.; RODERICK, G. W., Science, the working classes and Mechanics' Institutes. *Annals of Science*, 29, 349-360 (1972).
20. TUÑÓN DE LARA, M., *La España del siglo XIX*. Barcelona, Laia, 1973.
21. TUÑÓN DE LARA, M., *La España del siglo XX*. 3 vols. Barcelona, Laia, 1974.
22. ULICH, D., Wissenschaftsmodell und Gesellschaftsbild. *Z.f.Päd.*, 18, 397-418 (1972).
23. WAYSAND, G., *La contre-revolution scientifique*. Paris, Anthropos, 1974.