

# ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y SOCIOMÉTRICO DE LA PRODUCCIÓN MATEMÁTICA ESPAÑOLA A TRAVÉS DE LA REVISTA MATEMÁTICA HISPANOAMERICANA (1919-1936)

PILAR DEL PINO ARABOLAZA

(Dpto. de Matemática Aplicada y Estadística, Univ. Murcia)

MANUEL VALERA

(Dpto. Historia de la Medicina, Univ. de Murcia).

## RESUMEN

*En el presente trabajo mostramos la evolución de la producción matemática española durante el período 1919-1936 mediante el estudio de los artículos publicados en la Revista Matemática Hispanoamericana desde un punto de vista bibliométrico: evolución del número de artículos, temas de investigación, distribución artículos-autor, identificación de los grandes productores, etc.*

*Como conclusión se desprende el progresivo desarrollo y consolidación de la investigación matemática española, con un aumento en el número de artículos publicado, especialmente en los temas de Análisis, Geometría e Historia de la Matemática, destacando por su productividad autores como Rey Pastor, Barinaga, Orts, Germany, Babini, etc.*

## ABSTRACT

*In this paper it is showed the evolution of spanish mathematical production from 1919 to 1936 through the study of the papers published in the Revista Matemática Hispanoamericana from a bibliometrical viewpoint: number of them, subjects of research, distribution articles-author, authorship, etc.*

*We conclude from the study the fact that in Mathematics in Spain is consolidated, with increasing number of articles especially in Analysis, Geometry and History of Mathematics, and with leading scientists as Rey Pastor, Barinaga, Orts, Germany, Babini, etc.*

Palabras Clave: Historia de la Matemática, Ciencia española contemporánea, Revistas matemáticas españolas, Bibliometría.

## 1. Introducción

Tras la derrota del 98, el auge del movimiento regeneracionista y la divulgación de las ideas de la denominada *generación del desastre*, se produce en España un intento de renovación en todos los ámbitos de su actividad<sup>1</sup>. La ciencia, los hombres que la estudian o desarrollan, así como las instituciones o asociaciones que, en su caso, los agrupan, no quedan al margen de este importante movimiento, poniéndose en marcha nuevos mecanismos institucionales con objeto de potenciar el desarrollo educativo y científico del país.

Entre las iniciativas encaminadas a mejorar la precaria situación de la investigación científica en España a comienzos de siglo, podemos citar la creación de la Sociedad Española de Física y Química, la de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias, las mejoras introducidas en las Academias de Ciencias de Madrid y Barcelona, etc. Pero, sin duda, las de mayor significación fueron, en primer lugar, la creación en 1900 del Ministerio de Instrucción Pública y, pocos años después, en 1907, la fundación de la Junta de Ampliación de Estudios. La aparición del nuevo ministerio posibilitó una serie de profundas reformas en todos los niveles de enseñanza; entre las que afectan a la enseñanza superior podemos citar la creación de las secciones de física, separándose definitivamente los estudios de física y matemáticas. Por otra parte, la creación de la JAE, con el consiguiente surgimiento de nuevos centros de investigación dependientes de la misma y el envío de pensionados a relevantes centros de investigación de otros países, tuvo, como se sabe, una importancia decisiva en el desarrollo de la actividad científica en nuestro país a lo largo del primer tercio del presente siglo<sup>2</sup>.

En el caso concreto de la matemática, también surgen a principios de siglo diversas iniciativas encaminadas a impulsar la actividad en esta materia. Entre ellas cabe señalar la creación de una revista, el *Progreso Matemático*, de efímera existencia pese al gran esfuerzo de su creador y principal impulsor, Don Zoel García de Galdeano<sup>3</sup>. Siguiendo el ejemplo de otras disciplinas científicas, se intenta fomentar el desarrollo matemático mediante la creación de una sociedad que aglutine a sus cultivadores, dotándoles además de un medio de expresión propio que sirva de estímulo y desarrollo a sus investigaciones. Surge así, en 1911, la Sociedad Matemática Española, con el apoyo de Echegaray, y contando con Rey Pastor como principal impulsor de la idea,

junto al que colaboran eficazmente, entre otros, Jiménez Rueda y el General Benítez<sup>4</sup>. Desde su fundación, la joven sociedad comienza a editar la *Revista de la Sociedad*, de irregular aparición y que no llegará a consolidarse plenamente.

Fundamental para el desarrollo de la actividad matemática española fue la creación en 1915 del Laboratorio Seminario Matemático (L.S.M.) por parte de la Junta para Ampliación de Estudios, cuya puesta en funcionamiento fue encomendada a Rey Pastor. En 1919, bajo los auspicios de la SME y del LSM, (y nuevamente a iniciativa de Rey Pastor), la Revista de la Sociedad amplía su extensión geográfica a los matemáticos hispanoamericanos, pasando a llamarse *Revista Matemática Hispanoamericana* (RMHA). A partir de entonces se consigue su regularización definitiva, convirtiéndose en el órgano de expresión básico de los matemáticos españoles de la época. Un dato significativo sobre el relieve alcanzado por la misma, lo constituye el hecho de figurar en los repertorios bibliográficos internacionales ya desde finales de los años veinte, mientras que otras revistas científicas españolas, como por ejemplo, los *Anales de la Sociedad Española de Física y Química*, fundada a principios de siglo (en 1903), todavía no eran recogidas en dichos repertorios por la misma época<sup>5</sup>.

Pensamos, por ello, que un estudio sobre las publicaciones españolas correspondientes al campo de la matemática mediante el análisis estadístico y sociométrico de los artículos aparecidos en la *Revista Matemática Hispano-Americana* desde su fundación hasta el inicio de la guerra civil española constituirá una aportación de interés para la comprensión de nuestro reciente pasado científico, puesto que nos permitirá obtener una panorámica global sobre la investigación matemática española realizada en dicha época.

La fuente básica de datos, por consiguiente, para la elaboración del presente trabajo la constituyen los artículos publicados en la *Revista Matemática Hispano-Americana* desde enero de 1919 hasta marzo de 1936. Con los datos así obtenidos y utilizando las técnicas bibliométricas adecuadas en cada caso, hemos analizado dichos artículos, centrándonos fundamentalmente en los aspectos siguientes: 1) Producción anual y cuatrienal de trabajos<sup>6</sup>, diferenciando entre los publicados por autores españoles y extranjeros; 2) Distribución de los mencionados artículos en áreas temáticas, atendiendo a su contenido; 3) Evolución del número de autores, clasificación de los mismos en niveles de diferente productividad y distribución de artículos/autor, indagando su adecuación o no al modelo de Lotka.

## 2. Producción de artículos

El total de los artículos publicados en la *R.M.H.A.* durante el período considerado es de 316, lo que supone un promedio (sin considerar el primer trimestre de 1936) de 18'1 artículos/año. Algo más del 60% de todos estos artículos, 194, son realizados por autores españoles, y casi el 40% por autores extranjeros. La elevada proporción de estos últimos justifica que en los diversos apartados que analizamos efectuemos la distinción entre la producción española y extranjera, con objeto de precisar la que corresponde estrictamente a los autores españoles, que es la que constituye nuestro foco de atención principal. Señalemos, además, que en ninguna de las áreas científicas estudiadas en la misma época (Biología, Física, Química, Química física...<sup>7</sup>) hemos encontrado una proporción de artículos realizados por autores extranjeros de tanto relieve como la existente en Matemáticas.

Los porcentajes de artículos españoles y extranjeros se mantiene constante a lo largo de prácticamente toda la época analizada (tabla 1) con valores cercanos a la proporción global anteriormente indicada. Cabe destacar no obstante, que en el período comprendido entre los años de 1923 y 1929 la publicación de artículos extranjeros alcanza sus cotas más altas.

La evolución anual de artículos (gráfica 1) muestra una tendencia casi continuamente creciente desde mediados de los años veinte, tras una etapa inicial de producción casi constante. Una visión más clara del desarrollo de la producción se obtiene al considerar la evolución cuatrienal. A través de ésta, (tabla 2) vemos, tras un primer período en el que la producción global es de 51 artículos y el promedio anual de casi 13 artículos por año, en los dos periodos siguientes se publican casi 80 trabajos, con promedios cercanos a los 20 artículos por año. Por último, en el correspondiente a 1932-35, aumenta ligeramente la producción global, superándose los 80 trabajos en el total del cuatrienio, con un promedio de 21 artículos por año. A través de las tasas de crecimiento relativo puede comprobarse el elevado incremento correspondiente al período 1924-1927 (52'9%) y la estabilidad subsiguiente (-2'6% y 10'5% respectivamente).

La producción española correspondiente a estos períodos muestra una evolución parecida a la global, aunque con ciertos matices que merece la pena señalar. Así aunque hay también un importante aumento en la producción durante el segundo de los cuatrienios estudiados, la tasa de crecimiento es menor que la correspondiente a la producción global (34'4%), sin embargo en los dos períodos siguientes sigue creciendo la producción, habiendo además en el período de 1932-1935 un aumento importante (lo que se traduce en una tasa del 19'6%) Sin embargo, la producción extranjera sigue una evolución

diferente; así, se aprecia un gran incremento de artículos en el segundo período superior en este caso a los anteriormente indicados (tasa de crecimiento del 84'2%) pero en los dos períodos siguientes se produce una ligera disminución (tasas de crecimiento es del 14'3% y del -3'3% respectivamente).

### 3. Distribución temática de artículos

Atendiendo a su contenido, hemos clasificado los artículos analizados en siete temas o apartados temáticos: Análisis, Geometría, Historia de la Matemática, Teoría de Números, Física-Matemática, Algebra, Probabilidad y Artículos Varios.

Considerando la cantidad de trabajos correspondientes a los diferentes temas indicados (tablas 3 y 4), puede hacerse una distribución entre los tres mencionados en primer lugar, Análisis, Geometría e Historia de la Matemática, que en conjunto suponen algo más de los dos tercios del total de trabajos: Análisis con 99 artículos y un 31'3% del total de la producción es el tema de mayor relevancia cuantitativa; le sigue el tema de Geometría, con 66 artículos y un porcentaje del 20'9% respecto del total; y a continuación, el de Historia de la Matemática con 52 trabajos y un 16'5% del total (gráfica 2).

Tras este grupo de temas más productivos hay un segundo bloque constituido por los temas de Teoría de Números, Física-Matemática, Algebra y Probabilidad que, en conjunto, suponen casi la cuarta parte del total de trabajos con 76 artículos y cuyo número de artículos para cada uno de los mencionados temas se encuentra entre 14 y 26, con porcentajes comprendidos aproximadamente entre el 5% y el 8%. Finalmente, en el apartado de Artículos Varios hemos incluido 23 trabajos, que constituyen el 7'3% del total. En este apartado se incluyen artículos de algunos temas como Lógica, Teoría de Conjuntos, Astronomía y otros de índole diversa de difícil clasificación.

Considerando la contribución española y extranjera a la producción de artículos en cada uno de los temas indicados se aprecian diferencias significativas en algunos de ellos (tabla 3). Así, vemos que en análisis es prácticamente igual el número de artículos españoles que extranjeros (uno más extranjero), y en Geometría y Física-Matemática también es bastante similar la producción española y extranjera (aproximadamente 55% frente a 45%). Sin embargo, en los temas de Historia de la Matemática y en Probabilidad, es mucho mayor el número de trabajos españoles, con porcentajes aproximados del 80% y del 90% prácticamente. En los temas restantes, Teoría de Números, Algebra y Varios, la proporción entre ambas producciones es similar a la existente para la producción global.

En cuanto a la evolución de la producción en cada tema, los aspectos más significativos corresponden, como es lógico, a los tres que poseen mayor cantidad de trabajos (tabla 5). En el de Análisis se produce una evolución creciente a partir de los 11 artículos del primero de los períodos considerados hasta llegar a los 34 del último, con unos valores intermedios un poco superiores a los 20 artículos. En Geometría se encuentran alternativamente valores altos y bajos con cantidades comprendidas entre 8 y 21 trabajos, presentándose este mismo fenómeno en Historia de la Matemática, siendo los extremos de variación para este tema 8 y 15.

Sin embargo, más significativa que la evolución indicada resulta la evolución de los porcentajes correspondientes a cada tema en los distintos cuatrienios, puesto que así quedan eliminadas las diferencias derivadas de una mayor o menor producción global de artículos. Analizando esta evolución, puede comprobarse que el tema Análisis va imponiéndose paulatinamente como el de mayor importancia relativa, puesto que los porcentajes correspondientes a este tema van siendo progresivamente mayores hasta llegar a alcanzar en 1932-1935 un valor del 40'5%. El apartado de Geometría alcanza valores porcentuales que oscilan entre el 22 y el 27% en todos los períodos salvo en el de 1928-1931 donde baja al 13'2%. En el tema de Historia de la Matemática las variaciones porcentuales son mayores, pasando de un 23'5 en el primer cuatrienio (porcentaje que es el mayor en ese período) a un 10'3 en el siguiente; posteriormente experimenta oscilaciones menores, comprendidas entre el 13 y el 20% (tabla 5).

En el conjunto de los temas restantes, las variaciones observadas de unos a otros períodos no son demasiado grandes, con la excepción del último cuatrienio, en el que el porcentaje global disminuye hasta el 22'7%, disminución que está directamente relacionada con el importante aumento producido en el tema de Análisis que se perfila, por tanto, al final de la época analizada como el tema que atrae un mayor interés por parte de los autores que publican sus trabajos en la *Revista Matemática Hispano-Americana*.

En cuanto a la producción española, (tabla 6), se observa que no hay tendencia estable en ninguna de las áreas, apareciendo como temas más destacados la Historia de la Matemática en el primer y tercer cuatrienio y Análisis en el segundo y cuarto.

El panorama en la producción extranjera, está mucho más definido, (tabla 7) pues la cantidad conjunta de artículos de Análisis y Geometría permanece prácticamente constante a lo largo de todo nuestro período de estudio, representando estos temas las dos terceras partes de la producción total. La diferencia fundamental entre estas áreas radica en que Análisis presenta una

evolución creciente a lo largo de todos los cuatrienios y Geometría disminuye notablemente su producción en los dos últimos.

#### 4. Autores

El número de autores que publican en la *R.M.H.A.* a lo largo del período estudiado es de 129 de los cuales 70, un 54'3% son españoles y los 59 restantes extranjeros (un 47'7%).

Al igual que expresamos al analizar la producción de artículos, la proporción de autores españoles y extranjeros se mantiene a lo largo de casi toda la época estudiada (tabla 8) con valores próximos a los correspondientes a la proporción global antes citada. Cabe destacar, no obstante los años 1925, 1930 y 1934 donde disminuye considerablemente la participación extranjera, alcanzando los autores españoles porcentajes superiores al 75%.

En cuanto a su evolución anual señalamos de nuevo la coincidencia con los resultados obtenidos al analizar la producción de artículos. Así, tras un breve período inicial en el que desciende el número anual de autores, desde mediados de los años veinte, se aprecia una tendencia casi continuamente creciente (gráfica 3).

Al considerar la evolución por cuatrienios (tabla 9) se observa cómo va aumentando levemente el número de autores, así como el indicador autor/año durante los tres primeros cuatrienios, sufriendo un ligero descenso en el último, lo cual se confirma al considerar las tasas de crecimiento relativo.

Al analizar separadamente a los autores españoles y extranjeros nos encontramos con resultados análogos a los que acabamos de señalar en la global.

Al efectuar la distribución de artículos y autores se observa que un grupo reducido de autores produce muchos artículos y un grupo muy numeroso de autores produce pocos artículos, (tabla 10). Así, vemos que tan solo el 1'6% de autores produce aproximadamente el 10% de los artículos o que casi el 5% de autores produce un poco más del 20% de artículos o también que el 8'5% de autores produce casi 1/3 de los artículos.

Estos valores porcentuales presentan un evidente grado de concordancia con el modelo de LOTKA<sup>8</sup>. Por ello, hemos intentado, siguiendo este modelo, encontrar la relación matemática que relacione el número de autores con el

número de artículos por ellos publicados mediante un ajuste cuadrático lineal (gráfica 4) obteniendo la expresión

$$A_n = 63'4 \cdot n^{-1'6}$$

donde  $A_n$  es el número de autores que publican  $n$  artículos. La diferencia observada con la teórica según el modelo de LOTKA  $A_n = a_1 \cdot n^{-2} = 71 \cdot n^{-2}$  es debida posiblemente al hecho de reducirse nuestro universo de datos a una sola revista con la consiguiente desaparición de pequeños productores y la disminución probable de los restantes.

## 5. Niveles de productividad de los autores

Utilizando el índice de LOTKA (logaritmo del número de artículos) como indicador de la productividad de los autores, podemos clasificar éstos, en diversos niveles de productividad (tablas 11 y 12) (gráfica 5). En nuestro caso, hemos considerado los cuatro siguientes:

### a) Productores ocasionales.

Este grupo incluye a los autores con índice de productividad,  $I_p$ , igual a cero (autores con un solo artículo). Hay en total 71 autores (55%) que realizan el 23'1% de los artículos publicados en la *R.M.H.A.* De ellos 34 son españoles (el 47'9%) y 37 extranjeros (52'1%).

### b) Pequeños productores.

Está constituido por todos aquellos autores cuyo índice de productividad está comprendido entre 0 y 0'5 (autores con 2 ó 3 artículos). Con estas características hay 34 autores (26'4%) que producen 84 artículos (27'4%); 21 de tales autores son españoles (el 61'8%) y 13 extranjeros (38'2%), todos estos de gran relevancia científica: Hadamard, Lebesgue y Levi-Civita, que publican 3 artículos cada uno; Einstein, Hilbert y Weyl con 2 artículos; y Loria, Enriques, Segre, Cartan, Landau, Klein y Eddington con 1 artículo.

### c) Medianos productores.

Los integrantes de este grupo son los autores cuyo índice de productividad está comprendido entre 0'5 y 1 (autores con 4 o más artículos y menos de 10). Hay un total de 20 autores (15'5%) con 102 artículos (33'2%). De ellos 12 (60%) son españoles y 8 (40%) son extranjeros. Los autores españoles son: San Juan, Lorente de N6, Pineda y Puig Adam, con 6 artículos; Ríos y Krahe,

con 5 artículos y Santaló, Araujo, Fernández Baños, Sánchez Pérez, Pérez Cacho y González Quijano, con 4 artículos cada uno. En cuanto a los extranjeros, se encuentran Babini con 9 artículos, Kosmiether con 7, Agronomof con 6 y Broggi, Severi, Godeaux, Losada y Puga y Slouguinoff con 4 artículos cada uno.

d) Grandes productores.

Son los autores con índice de productividad igual o superior a la unidad (autores con 10 o más artículos). Hay sólo 4 autores (3'1%) de estas características con un total de 50 artículos (16'3%). Son 3 (75%) los españoles pertenecientes a este grupo, Rey Pastor con 19 artículos, Barinaga con 11 artículos y Orts con 10 artículos. En cuanto a los extranjeros sólo hay un gran productor, Germay con 10 artículos publicados.

Hay que destacar que el porcentaje de autores ocasionales extranjeros (52'1%) es notablemente superior al valor global, (recordemos que de los 194 autores que publican en la *R.M.H.A.* el 45'7% son extranjeros), mientras que en los pequeños, medianos y grandes productores, el porcentaje de autores extranjeros es bastante inferior al valor global (38'2, 40'0 y 25'0% respectivamente), lo cual es indicativo de que los autores extranjeros son más ocasionales que los españoles, cuestión por otra parte totalmente lógica.

## 6. Conclusiones

Con algunos años de retraso respecto a otros campos científicos de nuestro país (historia natural, física y química, ...) y tras vencer no pocas dificultades, la *Revista Matemática Hispanoamericana* se consolida definitivamente como publicación de periodicidad regular a partir de los años veinte.

Entre los temas tratados más asiduamente en la revista hay que destacar, sobre todo, el Análisis, seguido de la Geometría y la Historia de la Matemática. A ellos corresponden los dos tercios de los artículos aparecidos durante el período comprendido en nuestro estudio, mientras que el tercio restante corresponde a trabajos sobre temas diversos: Teoría de Números, Física-matemática, Álgebra, etc.

En cuanto a los autores de producción más elevada, aparece en primer lugar Rey Pastor, sin cuya contribución difícilmente se habría publicado la revista, seguido de Barinaga, Orts, Germay, Babini, etc.

Un hecho de particular importancia en la *Revista Matemática Hispanoamericana*, y que no sucede en otras revistas científicas españolas de la misma época, es la gran cantidad de trabajos publicados por autores extranjeros (cerca del cuarenta por ciento), algunos tan relevantes como Einstein, Hilbert, Levi-Civita, etc. Aunque en bastantes ocasiones los artículos de estos autores no fueron expresamente escritos para la revista española, sino solamente autorizada su reproducción en la misma, es indudable que la presencia en sus páginas de autores de esta categoría, así como el hecho de figurar poco después de su aparición en los repertorios bibliográficos internacionales, constituye la mejor muestra de su plena consolidación como el órgano de expresión de mayor relieve para los matemáticos españoles durante el período estudiado.

## NOTAS

1 TUÑÓN DE LARA (1973), MAINER (1981) y MARTINEZ CUADRADO (1973).

2 VALERA (1987), TRILLA y otros (1987) y LAPORTA y otros (1987).

3 HORMIGON (1981).

4 HORMIGON (1975).

5 REY PASTOR (1932).

6 Con objeto de que la pauta temporal elegida proporcione un panorama claro sobre la evolución seguida en la producción de trabajos, los cuatrienios que consideramos son los comprendidos entre los años 1920 y 1935, dejando fuera de esta división cuatrienal, 1919, por su falta de tipicidad respecto a la evolución general observada y 1936 por disponer únicamente de la revista correspondiente al primer trimestre.

7 Ver GARRIDO-MARSET (1976), VALERA (1983), INIESTA y otros (1982), MAXIMO-VALERA (1984).

8 Ver LOTKA (1926) y TERRADA-NAVARRO (1977).

## BIBLIOGRAFIA

GARRIDO, MARSET, P. (1976). Aspectos bibliométricos e institucionales de la Real Sociedad Española de Historia Natural. *Boletín de la Sociedad Española de Historia de la Medicina*.

HORMIGON, M. (1981). *El Progreso Matemático* (1891-1900), un estudio sobre la primera revista matemática española. *Llull*, 4, 87-115.

HORMIGON, M. (1975). *Proyecto para la realización de una historia crítica de la Matemática Española*. Tesis de Licenciatura.

INIESTA, A.; VALERA, M.; LOPEZ, C.; MARSET, P. (1982). Evolución de la producción científica en Química en el primer tercio del siglo XX a través de los Anales de la Sociedad Española de Física y Química en *Actas del II Congreso de la S.E.H.C.*, 2, 213-225.

LAPORTA, F.J.; RUIZ MINGUEZ, A.; ZAPATERO, V.; SOLANA, J. (1987). Los orígenes culturales de la Junta para Ampliación de Estudios 1ª parte, *Arbor*, n. 493, Tomo 126, 17-87; 2ª parte, *Arbor*, nº. 499-500, Tomo 127.

LOTKA, A.J. (1926). The Frequency Distribution of Scientific Productivity. *J. Washington Acad. Sciences*, 16, 317.

MAINER, J.C. (1981). *La edad de plata (1902-1939). Ensayo de interpretación de un proceso cultural*. Madrid. Cátedra.

MARTINEZ CUADRADO, M. (1973). *La burguesía conservadora (1874-1931)*, Madrid, Alianza.

MAXIMO, E.; VALERA, M.; (1984). La J.A.E. y el desarrollo de la Química Física en España (1910-1937). *Actas del III Congreso de la Sociedad de Historia de las Ciencias*, San Sebastián (en prensa).

REY PASTOR, J. (1932). *Los progresos de España e Hispanoamérica en las ciencias teóricas*. Madrid, Academia de Ciencias.

TERRADA, M.L.; NAVARRO, V. (1977). La productividad de los autores de bibliografía médica. *Rev. Esp. Documentación Científica*, 1, 9-19.

TUÑÓN DE LARA, M. (1973). *Medio siglo de cultura española (1885-1936)*, Madrid, Tecnos (3 ed.).

VALERA, M. (1983). La Física en España durante el primer tercio del siglo XX. *Llull*, 5, 149-174.

VALERA, M. (1984). Regeneracionismo, Enseñanza e Investigación. *Cincuenta años de ciencia y técnica en Cataluña*. Instituto de Estudios Catalanes, 107-119.

TABLA 1

EVOLUCION ANUAL DE LOS ARTICULOS PUBLICADOS EN LA  
*REVISTA MATEMATICA HISPANO-AMERICANA* (1919-1936)

AÑOS	ARTICULOS	ESPAÑOLES (%)	EXTRANJEROS (%)
1919	18	12 (66'7)	6 (33'3)
1920	16	11 (68'7)	5 (31'3)
1921	8	6 (75'0)	2 (25'0)
1922	12	7 (58'3)	5 (41'7)
1923	15	8 (53'3)	7 (46'7)
1924	14	7 (50'0)	7 (50'0)
1925	20	16 (80'0)	4 (20'0)
1926	21	9 (42'9)	12 (57'1)
1927	23	11 (47'8)	12 (52'2)
1928	17	9 (52'9)	8 (47'1)
1929	24	12 (50'0)	12 (50'0)
1930	20	15 (75'0)	5 (25'0)
1931	15	10 (66'7)	5 (33'3)
1932	17	10 (58'8)	7 (41'2)
1933	21	13 (61'9)	8 (38'1)
1934	26	21 (80'8)	5 (19'2)
1935	20	11 (55'0)	9 (45'0)
1936 1	9	6 (66'7)	3 (33'3)
<b>TOTAL</b>	<b>316</b>	<b>194 (61'4)</b>	<b>122 (38'6)</b>

1: los valores de 1936 corresponden únicamente a su primer trimestre.

**TABLA 2**

EVOLUCION DE ARTICULOS POR CUATRIENIO

	1920-23	1924-27	1928-31	1932-35
Nº ARTICULOS	51	78	76	84
ESPAÑOLES (PORCENTAJE)	32 (62'7)	43 (55'1)	46 (60'5)	55 (65'5)
EXTRANJEROS (PORCENTAJE)	19 (37'3)	35 (44'9)	30 (39'5)	29 (34'5)
ARTICULOS/AÑO	12'8	19'5	19'0	21'0
ESPAÑOLES	8'0	10'8	11'5	13'8
EXTRANJEROS	4'8	8'7	7'5	7'2
TCR 1	-	52'9	-2'6	10'5
TCR ESPAÑA	-	34'4	7'0	19'6
TCR EXTRANJERO	-	84'2	-14'3	-3'3

1: TCR = Tasa de Crecimiento Relativo.

TABLA 3

## DISTRIBUCION TEMATICA DE ARTICULOS

TEMAS	ARTICULOS	ESPAÑA (%)	EXTRANJERO (%)
ANALISIS	99	49 (49'5)	50 (50'5)
GEOMETRIA	66	37 (56'1)	29 (43'9)
Hª MATEMATICA	52	42 (80'8)	10 (19'2)
Tª NUMEROS	26	16 (61'5)	10 (38'5)
FISICA-MATEMATICA	20	11 (55'0)	9 (45'0)
ALGEBRA	16	11 (68'7)	5 (31'3)
PROBABILIDAD	14	13 (92'9)	1 (07,1)
VARIOS	23	15 (65'2)	8 (34'8)
<b>TOTAL</b>	<b>316</b>	<b>194 (61'4)</b>	<b>122 (38'6)</b>

TABLA 4

DISTRIBUCION TEMATICA DE ARTICULOS:  
VALORES PORCENTUALES

TEMAS	%ARTICULOS	% ESPAÑA	% EXTRANJERO
ANALISIS	31'3	25'3	41'0
GEOMETRIA	20'9	19'1	23'8
Hª MATEMATICA	16'5	21'6	8'2
Tª NUMEROS	8'2	8'2	8'2
FISICA-MATEMATICA	6'3	5'7	7'4
ALGEBRA	5'1	5'7	4'1
PROBABILIDAD	4'4	6'7	0'8
VARIOS	7'3	7'7	6'6
<b>TOTAL</b>	<b>100'0</b>	<b>100'0</b>	<b>100'0</b>

TABLA 5

EVOLUCION TEMATICA DEL TOTAL DE ARTICULOS POR CUATRIENIO

TEMAS	1919-23	1924-27	1928-31	1932-35
ANALISIS	11 (21'6)	23 (29'5)	21 (27'6)	34 (40'5)
GEOMETRIA	11 (21'6)	21 (26'9)	10 (13'2)	20 (23'8)
Hª MATEMATICA	12 (23'5)	8 (10'3)	15 (19'7)	11 (13'1)
Tª NUMEROS	4 (7'8)	8 (10'3)	7 (9'2)	6 (7'1)
FISICA-MATEMATICA	6 (11'8)	5 (6'4)	7 (9'2)	2 (2'4)
ALGEBRA	1 (2'0)	6 (7'7)	4 (5'3)	4 (4'8)
PROBABILIDAD	1 (2'0)	4 (5'1)	6 (7'9)	3 (3'6)
VARIOS	5 (9'8)	3 (3'8)	6 (7'9)	4 (4'8)
<b>TOTAL</b>	<b>51 (100)</b>	<b>78 (100)</b>	<b>76 (100)</b>	<b>84 (100)</b>

TABLA 6

EVOLUCION TEMATICA DE ARTICULOS ESPAÑOLES POR CUATRIENIOS

TEMAS	1919-23	1924-27	1928-31	1932-35
ANALISIS	5 (15'6)	12 (27'9)	7 (15'2)	19 (34'5)
GEOMETRIA	5 (15'6)	9 (20'9)	4 (8'7)	15 (27'3)
Hª MATEMATICA	10 (31'3)	6 (14'0)	12 (26'1)	10 (18'2)
Tª NUMEROS	3 (9'4)	5 (11'6)	5 (10'9)	2 (3'6)
FISICA-MATEMATICA	4 (12'5)	1 (2'3)	6 (13'0)	0 (0'0)
ALGEBRA	1 (3'1)	3 (7'0)	4 (8'7)	2 (3'6)
PROBABILIDAD	1 (3'1)	4 (9'3)	5 (10'9)	3 (5'5)
VARIOS	3 (9'4)	3 (7'0)	3 (6'5)	4 (7'3)
<b>TOTAL</b>	<b>32 (100)</b>	<b>43 (100)</b>	<b>46 (100)</b>	<b>55 (100)</b>

**TABLA 7**  
EVOLUCION TEMATICA DE ARTICULOS EXTRANJEROS POR CUATRIENIOS

TEMAS	1919-23	1924-27	1928-31	1932-35
ANALISIS	6 (31'6)	11 (31'4)	14 (46'7)	15 (51'7)
GEOMETRIA	6 (31'6)	12 (34'3)	6 (20'0)	5 (17'2)
Hª MATEMATICA	2 (10'5)	2 (5'7)	3 (10'0)	1 (3'4)
Tª NUMEROS	1 (5'3)	3 (8'6)	2 (6'7)	4 (13'8)
FISICA-MATEMATICA	2 (10'5)	4 (11'4)	1 (3'3)	2 (6'9)
ALGEBRA	0 (0'0)	3 (8'6)	0 (0'0)	2 (6'9)
PROBABILIDAD	0 (0'0)	0 (0'0)	1 (3'3)	0 (0'0)
VARIOS	2 (10'5)	0 (0'0)	3 (10'0)	0 (0'0)
<b>TOTAL</b>	<b>19 (100)</b>	<b>35 (100)</b>	<b>30 (100)</b>	<b>29 (100)</b>

**TABLA 8**  
EVOLUCION ANUAL DE LOS AUTORES QUE PUBLICAN EN LA  
*REVISTA MATEMATICA HISPANO-AMERICANA (1919-1936)*

AÑOS	TOTAL AUTORES	AUTORES ESPAÑOLES (%)	AUTORES EXTRANJEROS (%)
1919	17	11 (64'7)	6 (35'3)
1920	13	8 (61'5)	5 (38'5)
1921	6	4 (66'7)	2 (33'3)
1922	8	3 (37'5)	5 (62'5)
1923	12	6 (50'0)	6 (50'0)
1924	12	6 (50'0)	6 (50'0)
1925	15	12 (80'0)	3 (20'0)
1926	15	7 (46'7)	8 (53'3)
1927	20	11 (55'0)	9 (45'0)
1928	16	8 (50'0)	8 (50'0)
1929	20	11 (55'0)	9 (45'0)
1930	14	11 (78'6)	3 (21'4)
1931	14	9 (64'3)	5 (35'7)
1932	16	9 (56'3)	7 (43'7)
1933	19	11 (57'9)	8 (42'1)
1934	17	13 (76'5)	4 (23'5)
1935	16	9 (56'3)	7 (43'7)
1936 1	8	5 (62'5)	3 (37'5)
<b>TOTAL 2</b>	<b>129</b>	<b>70 (54'3)</b>	<b>59 (45'7)</b>

1: Los valores de 1936 corresponden únicamente a su primer trimestre.

2: Los totales son valores globales no acumulados.

**TABLA 9**  
**EVOLUCION DE AUTORES POR CUATRIENIO**

	1920-23	1924-27	1928-31	1932-35
<b>Nº AUTORES</b>	35	43	49	43
ESPAÑOLES	19	25	28	24
PORCENTAJE	54'3	58'1	57'1	55'8
EXTRANJEROS	16	18	21	19
PORCENTAJE	45'7	41'9	42'9	44'2
<b>AUTORES/AÑO</b>	9'8	15'5	16'0	17'0
ESPAÑOLES	5'3	9'0	9'8	10'5
EXTRANJEROS	4'5	6'5	6'2	6'5
<b>TCR 1</b>	-	58'2	3'2	6'3
ESPAÑA	-	69'8	8'9	7'1
EXTRANJERO	-	44'4	-4'6	4'8

1: Tasa de Crecimiento Relativo correspondiente a los autores/año.

TABLA 10

RELACION ENTRE EL NUMERO DE AUTORES Y EL NUMERO DE  
ARTICULOS PUBLICADO POR DICHS AUTORES

Nº DE AUTORES	Nº DE ARTICULOS (1)	VALORES ACUMULADOS			
		AUTORES	ARTICULOS	AUTORES %	ARTICULOS%
1	19	1	19	0'8	6'2
1	11	2	30	1'6	9'8
2	10	4	50	3'1	16'3
1	9	5	59	3'9	19'2
1	7	6	66	4'7	21'5
5	6	11	96	8'5	31'3
4	5	15	116	11'6	37'8
9	4	24	152	18'6	49'5
16	3	40	200	31'0	65'1
18	2	58	236	45'0	76'9
71	1	129	307	100'0	100'0

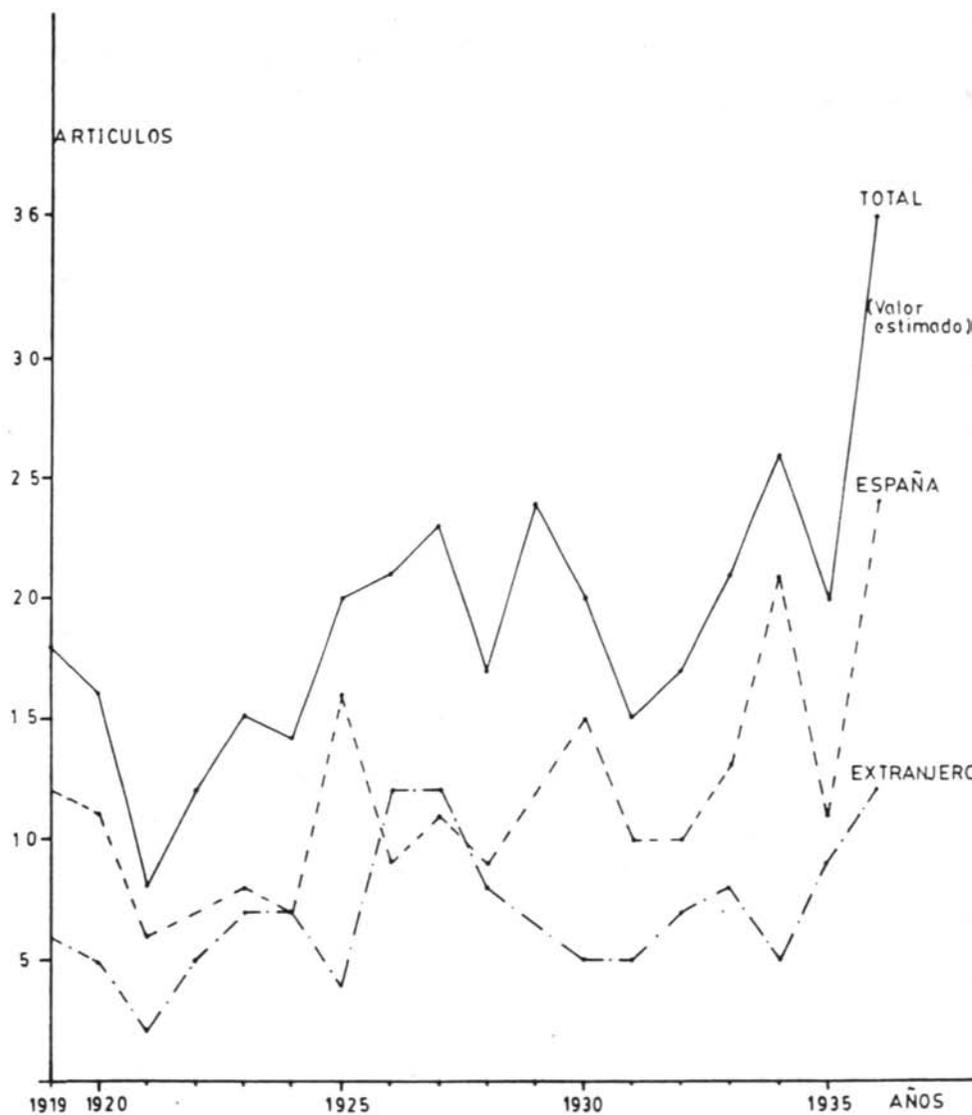
(1): No se incluyen nueve artículos anónimos. Por éso, el total de artículos acumulados no es de 316, sino de 307.

**TABLA 11**  
DISTRIBUCION DE AUTORES Y ARTICULOS POR NIVELES DE PRODUCTIVIDAD DE LOS AUTORES

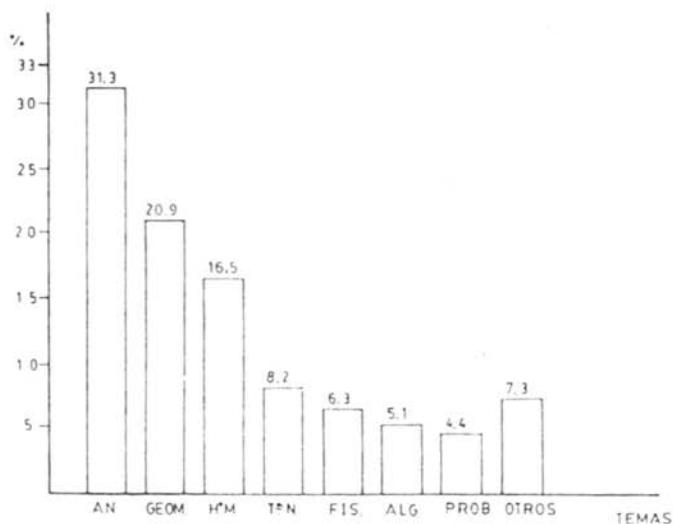
NIVELES DE PRODUCTIVIDAD	Nº DE AUTORES	Nº DE ARTICULOS	PORCENTAJE DE AUTORES	PORCENTAJE DE ARTICULOS
Productores ocasionales ( $I_p = 0$ )	71	71	55'0	23'1
Pequeños Productores ( $0 < I_p < 0'5$ )	34	84	26'4	27'4
Medianos Productores ( $0'5 < I_p < 1$ )	20	102	15'5	33'2
Grandes productores ( $I_p \geq 1$ )	4	50	3'1	16'3
<b>TOTAL</b>	<b>129</b>	<b>307</b>	<b>100'0</b>	<b>100'0</b>

**TABLA 12**  
DISTRIBUCION DE AUTORES ESPAÑOLES Y EXTRANJEROS POR NIVELES DE PRODUCTIVIDAD

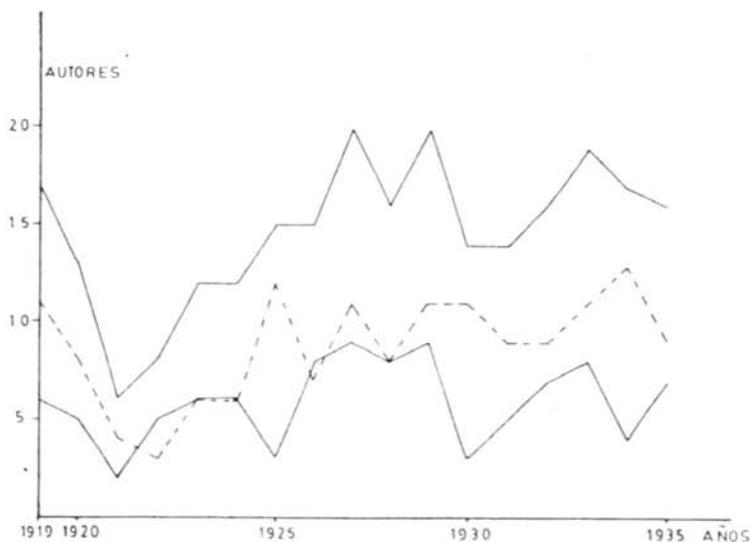
NIVELES DE PRODUCTIVIDAD	TOTAL DE AUTORES	AUTORES ESPAÑOLES (%)	AUTORES EXTRANJEROS (%)
PRODUCTORES OCASIONALES	71	34 (47'9)	37 (52'1)
PEQUEÑOS PRODUCTORES	34	21 (61'8)	13 (38'2)
MEDIANOS PRODUCTORES	20	12 (60'0)	8 (40'0)
GRANDES PRODUCTORES	4	3 (75'0)	1 (25'0)
<b>TOTAL</b>	<b>129</b>	<b>70 (54'3)</b>	<b>59 (45'7)</b>



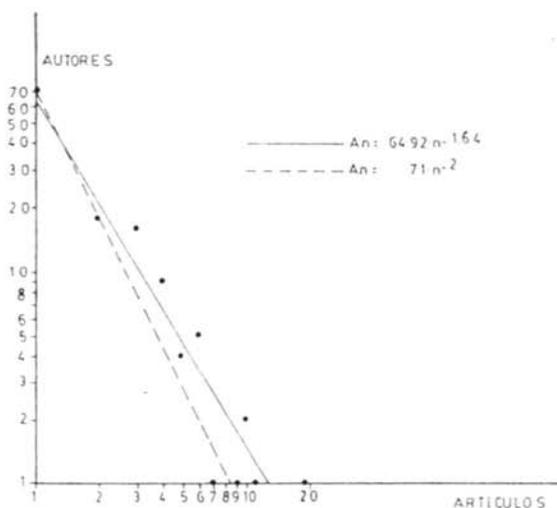
GRAFICA 1: EVOLUCION ANUAL DE ARTICULOS



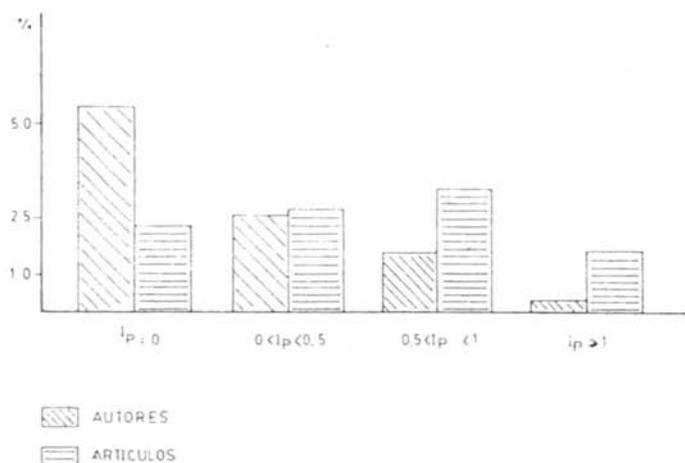
**GRAFICA 2: DISTRIBUCION PORCENTUAL DE ARTICULOS POR AREAS TEMATICAS**



**GRAFICA 3: EVOLUCION ANUAL DE ARTICULOS**



**GRAFICA 4:** DISTRIBUCION DE ARTICULOS POR AUTOR.  
LEY DE LOTKA



**GRAFICA 5:** DISTRIBUCION PORCENTUAL DE AUTORES Y  
ARTICULOS POR NIVELES DE PRODUCTIVIDAD