

Análisis bibliométrico de la producción científica española en cáncer de mama a través del IME (1970-1985)

R. Conesa*,
M. Valera*,
J. R. Rodríguez**,
P. Marsed*

SUMMARY

The spanish scientific production on breast cancer from 1970 to 1985 reaches the number of 700 papers (43.7 articles per year of average). Their evolution follows Price's law, with its highest growing rate in the middle of the 70's. According to the content of the articles they have been distributed in six subject-areas: Epidemiology, Diagnosis, Treatment, Prognosis-Follow-up, Special Entities and Experimental Research. The subject-area that deserves more attention is Diagnosis, with 259 articles (37%), whereas Experimental Research has been the subject-area with the least number of papers, 12 articles (1.7%). The distribution of these 700 articles in the journals follows Bradford's criteria. It has been observed a progressive specialization along the period under study, although there has been little international circulation.

Facultad de Medicina de Murcia.
* U. D. Historia de la Medicina.
** Departamento de Obstetricia y Ginecología.

Correspondencia:
M. Valera.
U. D. Historia de la Medicina.
Facultad de Medicina.
Campus Universitario.
30100 Espinardo (Murcia).

Palabras clave

Cáncer de mama, Bibliometría, España.

Key words

Breast cancer, Bibliometric, Spain.

INTRODUCCION

Dentro de la oncología ginecológica el cáncer de mama es la afección que más literatura científica ha producido en lo que va de siglo. Su elevada frecuencia y mortalidad, con una incidencia anual que se espera sea de más de un millón para el año 2000,¹ junto a la especial connotación que la mama tiene para la mujer y su sombrío pronóstico, ha originado un extraordinario interés por la enfermedad, con aportaciones cada vez más sutiles y sofisticadas, intentando la comprensión de la misma. Desde la mastectomía radical de Halsted (1894), basada en un concepto centrífugo locorregional de la enfermedad, se suceden

todo tipo de resecciones basadas en una mayor o menor radicalidad. En los años sesenta los trabajos de Fisher sobre el comportamiento biológico del tumor ponen de manifiesto que la enfermedad es predominantemente diseminada desde el principio, siendo la tumoración una manifestación local. De este planteamiento nacen las terapias sistémicas adyuvantes y pierde peso específico la cirugía radical. La concepción biológica de la enfermedad marca la pauta del tratamiento y la quimiohormonoterapia coadyuvante se impone como tratamiento complementario de primer orden. La visión más actual del problema considera el cáncer de mama como consecuencia de desequilibrios hormonales influidos por los oncóge-

nes y sus implicaciones terapéuticas y pronósticas abren nuevas líneas de investigación de esperanza-dor futuro.^{2, 3, 4, 5}

Pero si el tratamiento del cáncer de mama se caracteriza a lo largo del siglo por su intensa revisión, es fundamental la aportación del diagnóstico y de forma más precisa la concepción del diagnóstico precoz. En este sentido la mamografía ha cambiado su historia. Los trabajos de Salomon (1913), Warren (1929), Domínguez (1929), Leborgne (1953), Gershon-Cohen (1960), Egan (1960), etc., abren una nueva etapa en el diagnóstico de la mama, que culmina con el importante desafío del diagnóstico precoz. Paralelamente, los trabajos de Ray Lawson (1956), Lloyd Williams (1961) y Wield y Reid (1952) desarrollan la termografía y ecografía mamaria. La citología de mama tiene importantes contribuciones con Young (1926), Martin y Ellis (1930), Papanicolaou (1943), Jackson y Severance (1946), etc., que consiguen implantar su estudio. Las posibilidades diagnósticas inexistentes hasta entonces producen una abundantísima literatura, posibilitan un mejor conocimiento de la enfermedad y actuaciones terapéuticas más eficaces. El objetivo prioritario es el diagnóstico precoz que marca el hito más importante en la enfermedad y es el concepto fundamental por excelencia al que se ha llegado en el siglo XX.

El desarrollo de estos acontecimientos le confiere al tema una especial atracción e indudable actualidad, con un auge creciente en la comunidad científica. Por ello, y con el propósito de conocer los factores implicados en el desarrollo de esta actividad médica, hemos decidido realizar este estudio desde una perspectiva que contribuya a la comprensión de nuestra realidad histórica en el tema.

Actualmente se están revalorizando las investigaciones que tratan de profundizar en la comprensión de la ciencia como actividad humana y fenómeno social, en su dimensión sociológica e histórica. De gran valor en este sentido es la bibliometría, «scientimetría», o ciencia de la ciencia, que aplica métodos matemáticos y estadísticos al análisis de la ciencia misma. La validez de este método se ha debatido dentro de enfoques tradicionales, centrados más bien en la historia de ideas y concepciones teóricas. Sin embargo, y a pesar de las críticas, ha alcanzado un gran desarrollo y se ha impuesto como disciplina que puede dar respuesta a los problemas que en la actualidad plantea la información científica. Afianzada por

las demandas existentes y con múltiples aplicaciones tiene un gran futuro en la resolución de los problemas planteados en los campos de la documentación y política científica.

En la actualidad se publican cada vez más trabajos en todo el mundo aportando datos de gran valor sobre múltiples aspectos de la ciencia;^{6, 7, 8, 9, 10, 11} de especial interés, las redes de citas nos permiten descubrir los «clusters» de información.^{12, 13} En nuestro país los trabajos de López Piñero y Terrada son ya clásicos^{14, 15, 16, 17} y han servido para despertar el interés de muchos por esta rama de la ciencia.^{18, 19, 20, 21} Siguiendo su línea de trabajo vamos a efectuar un análisis bibliométrico de la producción científica española sobre cáncer de mama durante el período 1970-1985.

Nuestro objetivo es conocer la dinámica que ha seguido en nuestro país, saber cómo ha evolucionado y si ha tenido un comportamiento más o menos «normalizado» o institucionalizado respecto a pautas existentes. En el presente estudio analizamos la producción de artículos y revistas, lo que constituye una primera aproximación para el estudio de la investigación en nuestro país en dicho tema.

MATERIAL Y METODOS

Las fuentes de datos de donde se ha obtenido el material han sido el Índice Médico Español (IME) y el Science Citation Index (SCI). A través del IME se han extraído todos los artículos publicados en nuestro país durante el período 1970-1985. Para completar esta información se ha procedido a un seguimiento de las 12 revistas con mayor número de artículos con el propósito de incluir los volúmenes y números ausentes. Estas revistas son: *Tokoginecología Práctica*, *Revista Española de Oncología*, *Oncología*, *Radiología*, *Medicina Clínica*, *Progresos de Obstetricia y Ginecología*, *Acta Ginecológica*, *Gine Dips*, *Revista Clínica Española*, *Cirugía Española*, *Patología* y *Revista Española de Obstetricia y Ginecología*. Se han extraído también en su totalidad todos los artículos de la revista *Clínica Ginecológica*, no indicada en el IME, y con un número importante de artículos sobre la materia. Para la búsqueda de la información se han utilizado las siguientes «palabras clave»: «cáncer», «carcinoma», «mama», «mamario», «mamografía», «mastectomía».

Del SCI se han utilizado los volúmenes del «Jour-

nal Citation Reports», desde 1975 a 1987, para obtener el factor de impacto de las revistas españolas más productivas en el tema.

La metodología utilizada está basada en el análisis bibliométrico, tal y como se ha empleado habitualmente en este tipo de estudios, y la sistemática estudio, por tanto, los siguientes parámetros:

1. Evolución de la producción de artículos y verificación de la ley de Price, según la cual si se mide de manera razonable una zona científica, el modo normal de crecimiento es el exponencial, con un ritmo de duplicación de 10 a 15 años, mucho más rápido que la mayoría de fenómenos sociales.²²⁻²⁷
2. Distribución de la producción de artículos en áreas temáticas y evolución de las mismas.
3. Análisis de las revistas y ley de Bradford, que postula que en relación con una determinada materia científica todas las revistas se podían distribuir en zonas concéntricas de contribución decreciente al tema, que representarían niveles decrecientes de densidad informativa.^{28, 29, 30, 31, 32, 33} En nuestro caso estableceremos los núcleos de información y la evolución de las zonas de Bradford. Asimismo consideraremos las revistas más productivas en la materia y su impacto internacional. Por último, se analizará la distribución de las zonas de Bradford en diferentes áreas temáticas.

RESULTADOS Y COMENTARIOS

Producción de artículos

El número total de artículos recogidos durante el período de estudio es de 700, con un promedio de 43,7 artículos por año. Los valores máximos se publican en 1978 y 1985, que contabilizan 72 y 69 artículos, respectivamente, y el mínimo en 1971, con 16 artículos. En la representación gráfica de la evolución anual del número de artículos se observa un crecimiento exponencial que se ajusta a la ecuación $y = e^{(-3,45 + 0,92 X)}$, con un coeficiente de correlación $r = 0,8469$ para $p < 0,001$ (fig. 1).

Matizando este análisis en la distribución por cuatrienios, se observa que dos tercios de la producción global de artículos se publican en la segunda mitad

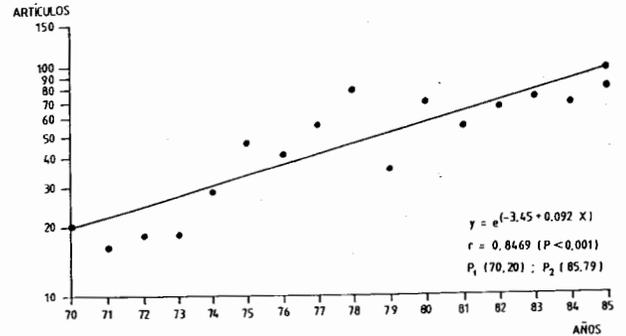


Fig. 1. Evolución anual de la producción de artículos. (Representación semilogarítmica.)

del período en estudio y que el promedio global no se supera hasta el tercer cuatrienio, que alcanza el 53,5, publicando casi el doble en los años ochenta que en la década de los setenta. La tasa de crecimiento siempre es positiva, aumentando más del doble en el segundo cuatrienio, con un 113,2%; después sigue siendo positiva, pero el crecimiento es menor, de 32,1 y 15,9% en el tercer y último cuatrienio, respectivamente (tabla I).

De estos resultados se desprende que la producción científica española sobre cáncer de mama, durante el período de estudio, muestra un crecimiento exponencial como el postulado por Price. Los años comprendidos entre 1974 a 1978 son los de más rápido crecimiento, como queda expresado en la tasa correspondiente al segundo cuatrienio, lo que coincide con la apertura masiva de residencias sanitarias en nuestro país y con los períodos de residencia MIR. Sin embargo, este crecimiento se produce fundamentalmente por la introducción de nuevas disciplinas en la materia que abren nuevas líneas de investigación

TABLA I
EVOLUCIÓN CUATRIENAL DE ARTICULOS

Años	Artículos	Promedio anual	% artículos	Tasa de crecimiento
1979-1973	76	19,0	10,9	—
1974-1977	162	40,5	23,1	113,2
1978-1981	214	53,5	30,6	32,1
1982-1985	248	62,0	35,4	15,9
Total	700	43,7	100,0	

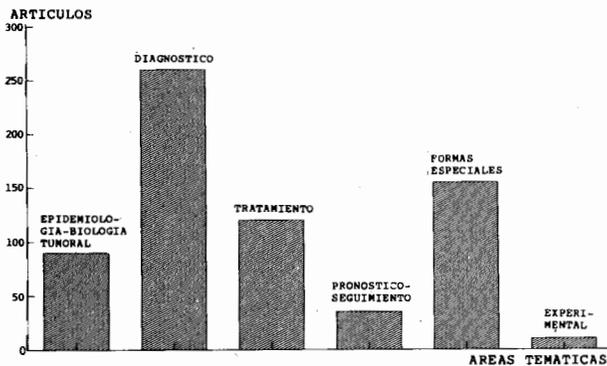


Fig. 2. Distribución de artículos por áreas temáticas.

siguiendo la dinámica internacional. El campo de estudio se amplía y origina un cambio progresivo en la mentalidad ante esta enfermedad.

Áreas temáticas

Con el fin de conocer la distribución temática de nuestra producción científica la hemos clasificado en seis grandes áreas, que son: Epidemiología, Diagnóstico, Tratamiento, Pronóstico-Seguimiento, Formas Especiales e Investigación Experimental. Diagnóstico es el área mayoritaria, con 259 artículos, relativos a exploración y métodos de identificación de la enfermedad, y le sigue Formas Especiales con 171, que incluye formas clínicas especiales, cáncer de mama avanzado y su tratamiento, asociaciones con diferentes patologías, formas anatomoclínicas y cáncer de mama en el varón. Estas dos áreas representan poco más del 60% de la producción. A continuación está Tratamiento con 126 artículos, fundamentalmente referidos al tratamiento en estadios precoces de la enfermedad, y le sigue Epidemiología con 93. En esta última se consideran aspectos básicos, epidemiología, etiopatogenia, inmunología y relativos a la biología o crecimiento tumoral. Las dos restantes son Pronóstico-Seguimiento con 39 artículos, sobre factores pronósticos y resultados del tratamiento o seguimiento de la enfermedad, y por último Investigación Experimental con sólo 12 artículos sobre aspectos básicos del cáncer de mama en experimentación animal (fig. 2).

El mayor crecimiento en las cuatro áreas mayoritarias se produce en el primer cuatrienio coincidiendo

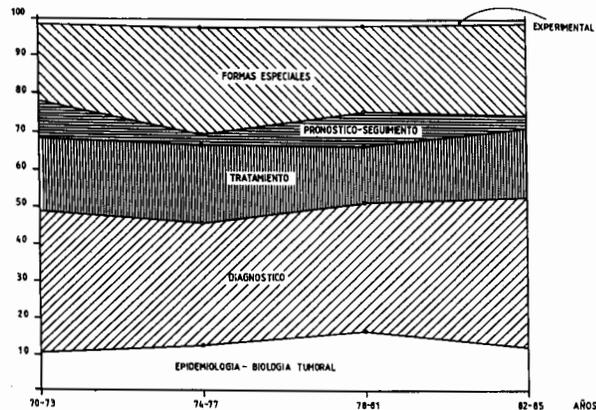


Fig. 3. Evolución porcentual de artículos por áreas temáticas (1970-1985).

con el global, destacando Formas Especiales con una tasa del 187,5%, seguida por Epidemiología con el 150% y por Tratamiento con el 126,7%. Diagnóstico sólo crece en estos años el 86,2%; sin embargo, es la única que mantiene un crecimiento sostenido, superior a las tasas globales de la segunda mitad del período en estudio. En la evolución relativa predomina la estabilidad, en Epidemiología existe una evolución ascendente hasta el tercer cuatrienio, que alcanza el 16,3%, debido sobre todo a los estudios epidemiológicos. En Tratamiento y Formas Especiales se publica el máximo en el segundo, con el 21 y 28,4%, respectivamente, mientras que Diagnóstico se muestra muy estable, con un mayor relieve en los últimos años del 40,7% (fig. 3).

Como vemos, Diagnóstico es el área mayoritaria y también la más estable, lo que expresa su importante desarrollo respecto a épocas precedentes gracias a la incorporación de diversos métodos diagnósticos. Así, en los últimos años sesenta y primeros setenta se introducen en nuestro país la mamografía y citología, y muy poco después se incorpora la termografía y ecografía, lo que posibilita el diagnóstico multidisciplinario y abre las puertas del diagnóstico precoz. Por el contrario, en nuestro país se publica escasamente sobre investigación básica y experimental y aún menos si se compara con la literatura internacional.^{34, 35}

Análisis de las revistas

La producción de artículos está distribuida en 81 revistas que oscilan entre una revista con 74 artículos

y 24 revistas con una sola publicación. La representación semilogarítmica de la distribución acumulada de revistas sigue la expresión gráfica de la ley de Bradford, con un crecimiento exponencial inicial que se transforma en lineal a partir del número de revistas que constituye el núcleo de la distribución (fig. 4).

Se ha distribuido el total de artículos en cuatro zonas de análoga productividad o zonas de Bradford. A cada zona le corresponde un porcentaje similar de artículos; sin embargo, el porcentaje de revistas presenta una progresión creciente, desde el núcleo hasta las zonas de menor densidad informativa. Así, a la primera zona, o núcleo de Bradford, de mayor densidad, le corresponden 3 revistas, es decir, el 3,7% de las mismas, incluyendo el 26,4% de los artículos. La zona 2 con 5 revistas, o el 6,2%, canaliza el 26,7% de los artículos. La zona 3 comprende 9 revistas, el 11,1%, que representan el 22,8% de los artículos, y finalmente en la zona 4, con 64 revistas no especializadas, o el 79% del total, se publica el 24% de los artículos (fig. 5). Los valores de la constante de Bradford se mantienen estables (1,7 y 1,8), excepto para la última zona (7,1), que como es habitual tiene un número de revistas muy superior al resto.

La evolución cuatrienal de estas zonas nos muestra que el núcleo es la zona de mayor crecimiento relativo, sobre todo entre el segundo y tercer cuatrienio, que aumenta del 10,5 al 36,4%. De manera inversa la zona 4 disminuye claramente, sobre todo entre el primer y segundo cuatrienio, pues del 44,7% pasa al 24,1%. Las zonas 2 y 3, sin embargo, se mantienen más estables (fig. 6).

Las revistas más productivas, pertenecientes a las dos primeras zonas de Bradford, son: *Tokoginecología Práctica* con 74 artículos, *Revista Española de Oncología* con 66 y *Oncología* con 45 artículos, comprendidos en el núcleo. A la zona 2 corresponden *Radiología* con 41 artículos, *Medicina Clínica* y *Progresos de Obstetricia y Ginecología* con 38 cada una, *Clínica Ginecológica* con 36 y *Acta Ginecológica* con 34 artículos (tabla II). Estas revistas representan el 10% del total y contienen poco más de la mitad de las publicaciones. Las consideramos de gran interés en la búsqueda de información en el tema en estudio.

En las revistas de la zona 3 también se publica un número considerable de artículos, entre 9 a 26; son importantes en ciertas disciplinas, y en algunas, de ámbito institucional, publican grupos importantes de trabajo. Por orden de productividad son: *Gine Dips*,

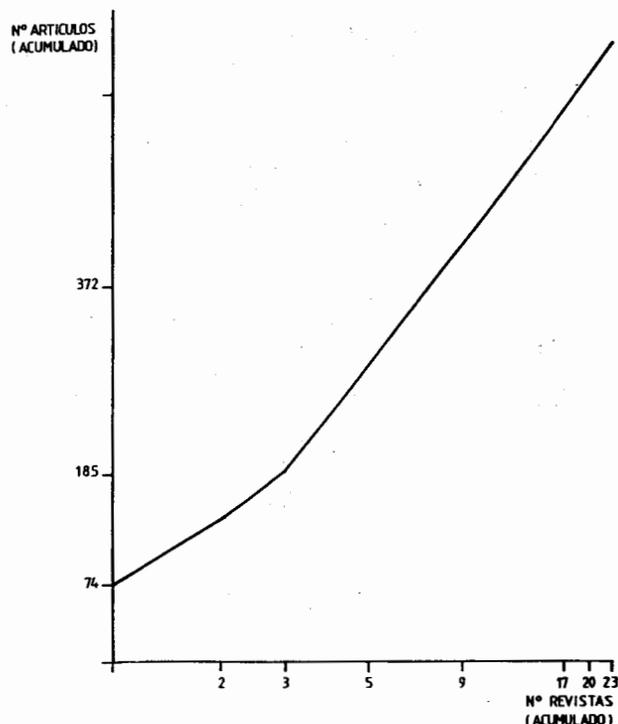


Fig. 4. Distribución acumulada de revistas y artículos.

Revista Clínica Española, Cirugía Española, Patología, Revista Española de Obstetricia y Ginecología, Revista Quirúrgica Española, Revista de Medicina de la Universidad de Navarra y Anales del Hospital Provincial de Valencia.

Con respecto a la evolución de las revistas más productivas, cabe destacar que las revistas del núcleo, *Tokoginecología Práctica* y *Oncología*, aparecen

TABLA II
NUMERO DE ARTICULOS PUBLICADOS EN LAS
REVISTAS MAS PRODUCTIVAS

	N.º de artículos
<i>Tokoginecología Práctica</i>	74
<i>Revista Española de Oncología</i>	66
<i>Oncología</i>	45
<i>Radiología</i>	41
<i>Medicina Clínica</i>	38
<i>Progresos de Obstetricia y Ginecología</i>	38
<i>Clínica Ginecológica</i>	36
<i>Acta Ginecológica</i>	34



Fig. 5. Distribución porcentual de artículos y revistas por zonas de Bradford.

en el segundo cuatrienio y junto con *Revista Española de Oncología*, se publican en un 80 a 90% en la segunda mitad del período en estudio, siendo en estos años las revistas con mayor número de trabajos. Las revistas de la zona 2, sin embargo, están repartidas de forma más homogénea, con un 50 a 60% entre la primera y segunda mitad del período estudiado, si exceptuamos *Clínica Ginecológica*, que aparece en la segunda mitad del período en estudio.

Para tener una información más amplia sobre la distribución de la literatura hemos considerado de interés analizar si existe una mayor selectividad de las revistas por determinadas áreas temáticas. Hemos obtenido los siguientes datos: en Epidemiología, Diagnóstico y Formas Especiales sólo destacan ligeramente las revistas de las 2 primeras zonas. En Tratamiento se reparte el 60% entre las zonas 2 y 4; es decir, incluye un número importante de trabajos en revistas poco especializadas y curiosamente no destaca en la zona 3 que incluye las revistas más importantes de cirugía. En las áreas de Pronóstico-Seguimiento e Investigación Experimental, las más irregulares, se publica fundamentalmente en el núcleo, sobre todo en *Revista Española de Oncología*, que representa el 75% de la producción de Investigación Experimental. Para conocer la aleatoriedad de la distribución calculamos la χ^2 de Pearson correspondiente, obteniendo un valor de 13,8. Sin embargo, como el valor de χ^2 con 12 grados de libertad y con $p < 0,30$ es de 14, la distribución es aleatoria.

El análisis de las revistas, según el modelo de Bradford, nos permite conocer la distribución y dispersión de la literatura científica. En nuestro estudio, un pequeño número de revistas, el 3,7%, recogen la

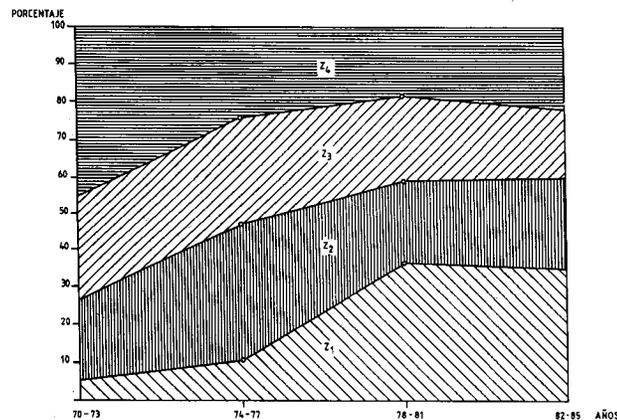


Fig. 6. Evolución porcentual de artículos por zonas de Bradford.

cuarta parte de las publicaciones y el 10% cubre la mitad de la información. Sin embargo, las revistas de máxima densidad informativa no están especializadas en la materia, son semiespecializadas (de ginecología y oncología en general) o tienen un ámbito más general, como *Medicina Clínica* o *Radiología*. Entre otras causas, la elección de las revistas está condicionada por la multidisciplinaridad del tema, destacando en todas las zonas las revistas de ginecología, oncología y cirugía, sin olvidar el gran número de revistas de ámbito general, regional o institucional y otras más específicas de las diversas disciplinas que lo integran.

Esta dinámica se refleja en nuestro estudio, pues coincidiendo con la tendencia evolutiva en la producción de artículos, las investigaciones tienden a una mayor especialización y a concentrarse en revistas cada vez más específicas. Así, en los primeros años setenta, la dispersión de la literatura es alta, con una falta de selectividad en la elección de revistas, que concentra en la zona 4 casi la mitad del total. Sin embargo, la especialización es progresiva, como se ha visto en el desplazamiento que experimentan las revistas de la zona 4 al núcleo, que se delimita como zona dominante en la segunda mitad del período en estudio. Este proceso de especialización culmina con la reciente creación de una revista especializada en el tema, la *Revista de Senología y Patología Mamaria*.

Para comprobar la posible incidencia de la investigación española en el extranjero, hemos recurrido al factor de impacto (FI) de las revistas más productivas. Sin embargo, pocas revistas españolas son indi-

TABLA III
FACTOR DE IMPACTO DE LAS REVISTAS MÁS PRODUCTIVAS

Año	Med. Clín.		Rev. Clín. Esp.		Acta Ginecol.		Radiología	
	Imp.	Inm.	Imp.	Inm.	Imp.	Inm.	Imp.	Inm.
1975	—	—	—	—	—	—	—	—
1976	—	—	—	—	—	—	—	—
1977	0,007	0,009	0,010	0,003	0,021	0,000	0,009	0,000
1978	0,012	0,006	0,031	0,005	0,014	0,000	0,000	0,000
1979	0,029	0,006	0,015	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000
1980	0,012	0,000	0,024	0,000	0,015	0,000	0,026	0,000
1981	0,032	0,005	0,029	0,000	—	—	0,006	0,000
1982	0,020	0,011	0,033	0,000	—	—	0,000	0,000
1983	0,005	0,006	0,015	0,000	—	—	—	—
1984	0,017	0,003	0,019	0,010	—	—	—	—
1985	0,046	0,014	0,108	0,048	—	—	—	—
1986	0,076	0,024	0,022	0,000	—	—	—	—
1987	0,089	0,010	0,060	0,005	—	—	—	—

zadas por el Science Citation Index, y de las revistas de nuestras dos primeras zonas ninguna pertenece al núcleo. Sólo *Medicina Clínica* se mide de forma habitual, mientras que durante algunos años se recoge *Acta Ginecológica* (1977, 1978, 1979 y 1980) y *Radiología* (1977, 1978, 1979, 1980, 1981 y 1982). Por otro lado, *Revista Clínica Española*, de la zona 3, también se mide habitualmente. De todas formas, el FI de todas ellas es muy bajo, de décimas o centésimas, aunque en los últimos años experimenta un ligero incremento (tabla III). Esto nos pone de manifiesto la escasa difusión de nuestras revistas en el ámbito internacional y el sesgo geográfico y lingüístico que existe en los repertorios internacionales hacia las revistas de habla española.

En definitiva, podemos afirmar que el cáncer de mama ha experimentado en nuestro país un proceso creciente de «normalización» de la actividad científica, en concordancia con las profundas transformaciones experimentadas en las últimas décadas, lo que se ha visto reflejado institucionalmente con la creación de la Asociación Española de Senología y Patología Mamaria, y su correspondiente publicación, la *Revista Española de Senología y Patología Mamaria*, de reciente creación.

RESUMEN

En el presente trabajo se estudia la producción científica española sobre cáncer de mama durante el

período 1970-1985. El número total de artículos publicados es de 700, con un promedio de 43,7 artículos por año. Su evolución sigue la ley de Price, con la tasa de crecimiento más alta a mediados de los años setenta. Se han distribuido en 6 áreas temáticas: Epidemiología, Diagnóstico, Tratamiento, Pronóstico-Seguimiento, Formas Especiales e Investigación Experimental. Diagnóstico es el área mayoritaria, con 259 artículos (37%), mientras que Investigación Experimental está muy poco representada, con sólo 12 (1,7%). La distribución de artículos por revistas se ajusta a los criterios establecidos por Bradford, observándose una especialización progresiva a lo largo del período en estudio, aunque con escasa difusión internacional.

REFERENCIAS

1. Miller AB. Breast cancer epidemiology, etiology and prevention 87-121. En: Harris JR et al. Breast diseases. Philadelphia. JB Lippincott Company, 1987.
2. Slamon DJ, Godolphin W, Jones LA. Estudios del protooncogén HER-2/neu en cáncer humano de mama y ovario. Current Medical Literatura 1988; 4: 16.
3. McGuire WL, Meyer JS, Barlogie B, Kute TE. Impact of flow cytometry on predicting recurrence and survival in breast cancer patients. Breast Cancer Res Treat 1988; 5: 117.
4. Monier R. Les gènes du cancer: protooncogènes et antioncogènes. Hormones et sein. Paris. Ed. Masson, 1991.
5. Rodríguez JR, Machado F, Reynal F. Avances en el tratamiento del cáncer de mama. Medicine 1991; 94: 45-55.
6. Lawani SM. On the relationship between quantity and

- quality of a country's research productivity. *J Inform Sci* 1982; 5: 143-145.
7. Kumari L, Sengupta IN. Growth of lectin literature: 1954-1982. *Scientometrics* 1989; 17: 353-361.
 8. Miyamoto S. A view of studies on bibliometrics and related subjects in Japan. *Commun Res* 1989; 16: 629-641.
 9. Penava Z, Pravdic N. Comparative evaluation of information flow from national and international journals: an empirical study in a small country. *J Inform Sci* 1989; 17: 71-80.
 10. Sengupta IN. The growth of knowledge and literature in neuroscience. *Scientometrics* 1989; 17: 253-288.
 11. Luukkonen T. Publish in a visible journal or perish? Assessing citation performance of nordic cancer research. *Scientometrics* 1989; 15: 349-367.
 12. Leydesdorff. Various methods for the mapping of science. *Scientometrics* 1987; 11: 295-324.
 13. Todorov R. Representing a scientific field: A bibliometric approach. *Scientometrics* 1989; 15: 593-605.
 14. López Piñero JM. El análisis estadístico y sociométrico de la literatura científica. Valencia. Centro de Documentación e Informática Médica. Facultad de Medicina, 1972.
 15. Terrada ML. La literatura médica española contemporánea. Estudio estadístico y sociométrico. Valencia. Centro de Documentación e Informática Médica, 1973.
 16. Terrada ML, Navarro V. La productividad de los autores españoles de bibliografía médica. *Rev Esp Doc Cient* 1977; 1: 9-19.
 17. López Piñero JM. España ciencia. Ed. Espasa Calpe. Madrid, 1991.
 18. Marsset P. Calidad y eficacia de la investigación médica en España. *Med Esp* 1972; 68: 216-225.
 19. Marsset P, Valera M, López C. Repercusiones de la guerra civil española (1936-1939) en la producción científica en física a través de los Anales de la Real Sociedad Española de Física y Química. *Dynamis* 1981; 1: 179-202.
 20. López C, Valera M. Estudio bibliométrico-multivariante de los artículos de física publicados en los Anales de la Real Sociedad Española de Física y Química durante el período franquista (1940-1975). *Llull* 1983; 6: 37-56.
 21. Valera M. La física española durante el primer tercio del siglo XX. *Llull* 1983; 5: 149-173.
 22. Price DJS. Little science, big science (hacia una ciencia de la ciencia). Ed. Ariel, 1973. Barcelona.
 23. Cozeens SE. Using the archive: Dereck Price's theory of differences among the sciences. *Scientometrics* 1985; 7: 431-441.
 24. Glanzel W, Schubert A. Price distribution. An exact formulation of Price's «square root law». *Scientometrics* 1985; 7: 211.
 25. Griffith BC. Dereck Price's puzzles: Numerical metaphors for the operation of science. *Sci Technol Hum* 1988; 13: 351-360.
 26. Burrell QL. On the growth of bibliographies with time: An exercise in bibliometric prediction. *J Doc* 1989; 45: 302-317.
 27. Moed HF. Bibliometrics measurement of research performance and Price's theory of differences among the sciences. *Scientometrics* 1989; 15: 473-483.
 28. Bradford SD. Documentación 1984. Londres. Crosby. Lockwood and Son Ltd.
 29. Brookes BC. Theory of the Bradford law. *J Documentation* 33 1977; 33: 180-209.
 30. Ferreiro L, Méndez A. Linealidad de las dispersiones de Bradford. *Rev Esp Doc Cient* 1980; 3: 201-211.
 31. Egghe L. The dual of Bradford's law. *J Amer Soc Inform Sci* 1986; 37: 246-255.
 32. Egghe L. A note on different Bradford multipliers. *J Amer Soc Inform Sci* 1990; 41: 204-209.
 33. Burrell QL. Modelling the Bradford phenomenon. *J Doc* 1988; 44: 1-18.
 34. Conesa R. Evolución de la producción científica española sobre patología maligna de la mama a través del IME (1970-1985). Tesis de doctorado. Fac Med Univ. Murcia, 1991.
 35. Conesa R, Valera M. Evolución de la producción científica española sobre patología maligna de la mama, a través del IME (1970-1985). *Actas II Congreso Nacional Documentación Médica*. Granada, 1991. (En prensa.)
 36. Donegan WL, Spratt JS. Cáncer de mama. 2.^a edic. Buenos Aires. Edit. Médica Panamericana, 1982.
 37. Bland K, Copeland EM. The breast. Philadelphia. WB Saunders, 1991.
 38. De Vita VT Jr, Hellman S, Rosenberg SA. Cáncer. Principios y práctica de oncología. 2.^a edic. Vol. I. Barcelona. Edit Salvat, 1988.