

## ESTUDIO BIBLIOMETRICO DE LA PRODUCCION BIOMEDICA INTERNACIONAL DE LOS INVESTIGADORES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Jane M. Russell, Héctor Delgado, Angélica M.<sup>a</sup> Rosas y Gustavo Blancas\*

**Resumen:** El presente estudio es un análisis de la participación de los investigadores de la UNAM en la literatura biomédica internacional. Tiene por objeto determinar aquellas áreas de la investigación biomédica donde la UNAM es más activa, así como evaluar la trascendencia de su contribución a través del análisis del factor de impacto de las revistas donde fueron publicados los artículos de los investigadores del área biomédica.

**Palabras clave:** Indicadores bibliométricos, factor de impacto, biomedicina, México, universidades.

**Abstract:** The present study analyses the participation of the researchers at the National University of Mexico in the international biomedical literature. The objectives of the study were to determine the areas of biomedical research where the UNAM is most active, as well as to measure the possible impact of the research taking into account the impact factors of the journals where the papers were published.

**Keywords:** Bibliometric indicators, impact factor, biomedicine, Mexico, universities.

### 1. Introducción

A veces la investigación que se lleva a cabo en los países en desarrollo es sujeta a severas críticas por considerarse poco vinculada con las necesidades del desarrollo de las naciones en cuestión (1). Si bien es cierto que se realizan en México estudios en áreas de frontera, como es la superconductividad, presumiblemente para dar prestigio y reconocimiento a nivel mundial a la ciencia que se desarrolla en el Tercer Mundo (1), cerca del 40 % de la actividad nacional se relaciona con el área biomédica, la cual beneficia directa o indirectamente el desarrollo y mejora de la atención a la salud de la población mexicana (2).

En un estudio sobre la participación de los países en desarrollo en la literatura internacional, Garfield destaca la importancia de los estudios realizados en la medicina clínica y en la biomedicina (3). Con excepción de la India, encontró que el mundo en desarrollo concentra sus actividades de investigación científica principalmente en estos dos importantes campos. En el contexto latinoamericano también se da importancia a los estudios en el área biomédica. Según Frame (1), el

---

\* Centro de Información Científica y Humanística, Universidad Nacional Autónoma de México, 04510 México DF.

Recibido 12-2-90

73,2 % de los 7.506 artículos publicados por autores de la región que fueron incluidos en el Science Citation Index de 1973 a 1975 se refirieron a las ciencias de la vida; el porcentaje total de artículos en esta área fue de un 60,5 %. En este mismo estudio fueron 1.150 los artículos mexicanos registrados, de los cuales 55,2 % correspondieron a la medicina clínica, 14,6 % a investigaciones en biomedicina, y el 7,1 % restante a biología (1).

Sin embargo, el esfuerzo realizado por las naciones en desarrollo con respecto a la investigación en medicina y biomedicina sigue siendo mínimo en comparación con la actividad que se desarrolla a nivel mundial en estos dos campos. Esta situación se debe en gran parte a la correlación que existe entre la productividad científica, el monto del producto nacional bruto (PNB), y el PNB per cápita (4). En biomedicina, por ejemplo, la contribución de México a la literatura mundial en 1973, según datos del *Science Citation Index*, fue de un 0,22 %; la situación resultó parecida con respecto a la base de datos MEDLINE, la cual incluye más revistas mexicanas que el *Science Citation Index*, donde México contribuyó únicamente con 0,28 % del total de artículos correspondientes al período comprendido entre enero de 1972 y julio de 1974 (4).

Asimismo, se ha informado que en años recientes la producción mexicana en biomedicina ha disminuido. Se detectó un decremento en el número de estudios publicados en el período 1978-1987, con respecto al decenio 1968-1977, sobre todo en lo que se refiere a la contribución a la literatura mundial (5). Esta baja en la productividad la comparten Argentina, Brasil, Chile y Venezuela que, junto con México, tradicionalmente han sido los países latinoamericanos más productivos. Esta disminución en el número de artículos latinoamericanos de biomedicina va en contra de la tendencia mundial, que es de aumento de la producción en este campo (5).

Estudios realizados sobre la producción mexicana en biomedicina señalan la importancia de la investigación generada por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en el área, sobre todo en cuanto a los trabajos publicados en el extranjero. En un estudio general de la contribución de los investigadores de la UNAM a la literatura internacional (1978-1987), se encontró que el 40 % de los artículos publicados se referían a las áreas de biología o de medicina (6). Asimismo, la UNAM es con mucho la institución mexicana más prolífica en cuanto al número de artículos publicados en revistas internacionales de biomedicina y salud, al aportar aproximadamente el 32 % de la producción nacional 1985-1987, comparado con el 20 % publicado por los institutos nacionales de la salud que ocupan el segundo lugar (5). En medicina clínica también la UNAM demostró ser la institución mexicana con mayor producción en la literatura mundial durante los años 1965-1969 y 1976 (7).

Debido a la importancia de la actividad científica de la UNAM para el país en el área biomédica, se decidió realizar un análisis de la contribución que hacen los investigadores de esta institución a la literatura internacional en biomedicina.

## 2. Material y métodos

Se llevó a cabo una búsqueda utilizando la base de datos BIBLAT producida por el Centro de Información Científica y Humanística (CICH) de la Universidad

Nacional Autónoma de México (UNAM), para identificar los artículos publicados por los investigadores de la UNAM en revistas biomédicas internacionales. La base de BIBLAT compila los trabajos en que alguno de los autores está afiliado a una institución latinoamericana, así como los trabajos que sobre América Latina publican autores adscritos a instituciones no latinoamericanas, siempre y cuando ambos aparezcan en revistas de fuera de la región. Por lo tanto, BIBLAT es el producto de la identificación y selección de artículos en más de 6.000 publicaciones periódicas no latinoamericanas de amplia circulación internacional.

Se bajaron de la base de BIBLAT los artículos registrados en el período comprendido entre 1978 y mediados de 1987 y con la dirección del primer autor correspondiente a la UNAM. Los registros fueron codificados y analizados utilizando el programa dBase IV. Dentro del área biomédica las revistas se clasificaron utilizando las especialidades en que agrupan las publicaciones el *SCI Journal Citation Reports (JCR)* de 1987, volumen 19, sección denominada *Journals Ranked by Category-Ranked by Impact Factor*. En los casos donde una revista había sido clasificada con más de una subdisciplina, asignamos a cada título únicamente la subdisciplina que consideramos más importante. A los títulos de revistas que no fueron incluidos en el JCR, se les asignó alguna de las subdisciplinas del JCR, pero después de identificar el área principal de interés de la publicación mediante la consulta de algún directorio de publicaciones seriadas, como por ejemplo el *Ulrich International Periodicals Directory*, editado por Bowker de Nueva York.

Con el *SCI Journal Citation Reports* de 1987 (*Journal Rankings Section 1 SCI Journals in Alphabetical Order*) se localizó el factor de impacto para ese año, correspondiente a cada una de las revistas obtenidas en BIBLAT. El factor de impacto resulta de dividir el total de las citas recibidas en un año (en este caso 1987) por los trabajos publicados durante los dos años anteriores (1985 y 1986) entre el total de trabajos publicados durante esos mismos dos años (8). Las revistas se valoraron atendiendo al factor de impacto de 1987.

### 3. Resultados

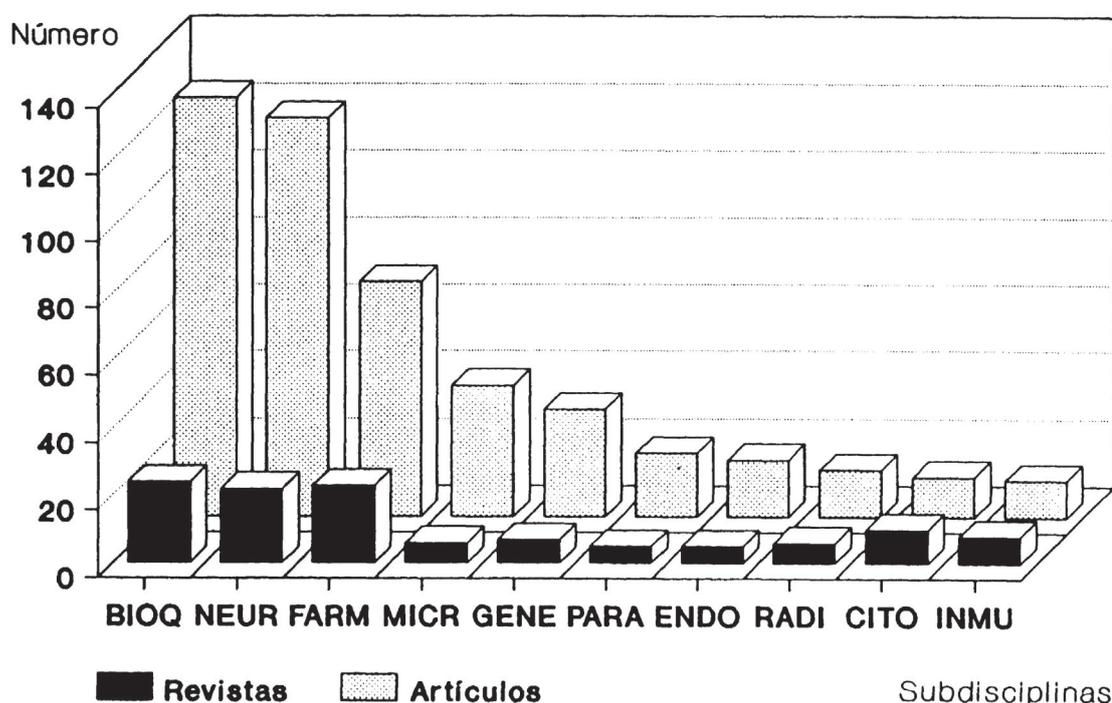
Se encontró un total de 628 artículos en 208 títulos diferentes de revistas biomédicas, publicados por los investigadores de la UNAM como primeros autores y registrados en la base de datos de BIBLAT entre 1978 y 1987.

#### 3.1. Distribución temática

En la figura 1 están distribuidas por subdisciplinas las revistas con mayor número de artículos publicados por los investigadores de la UNAM. Los títulos de las revistas correspondían a unas 43 subdisciplinas de acuerdo con la clasificación del *Journal Citation Reports*. Aproximadamente el 50 % de los artículos se publicaron en revistas correspondientes a tres áreas: bioquímica y biología molecular (BIOQ) con 19,9 % (125), neurociencias (NEUR) con 18,9 % (119), y farmaco-

Figura 1

Distribución de revistas y artículos de acuerdo con la subdisciplina principal



logía y farmacia (FARM) con 11,1 % (70). Otras áreas con una producción significativa fueron: microbiología (MICR), genética y herencia (GENE), parasitología (PARA), endocrinología y metabolismo (ENDO), radiología y medicina nuclear (RADI), citología e histología (CITO), e inmunología (INMU) (Figura 1). De fisiología y de micología se encontraron 11 artículos publicados en cuatro títulos de revistas. En el campo general de las ciencias médicas veterinarias se identificaron 28 artículos publicados en 15 revistas, estas cifras no fueron incluidas en la figura 1 por tratarse de un área colateral de las ciencias biomédicas.

### 3.2. Dispersión

Al analizar el número de artículos publicados por los diferentes títulos del área general de biomedicina, encontramos que 113 (54 %) de las revistas, publicaron únicamente un solo artículo en los nueve años y medio estudiados. Sin embargo, se detectaron 37 revistas (17,8 %) que publicaron cinco artículos o más en el mismo período (Figura 2).

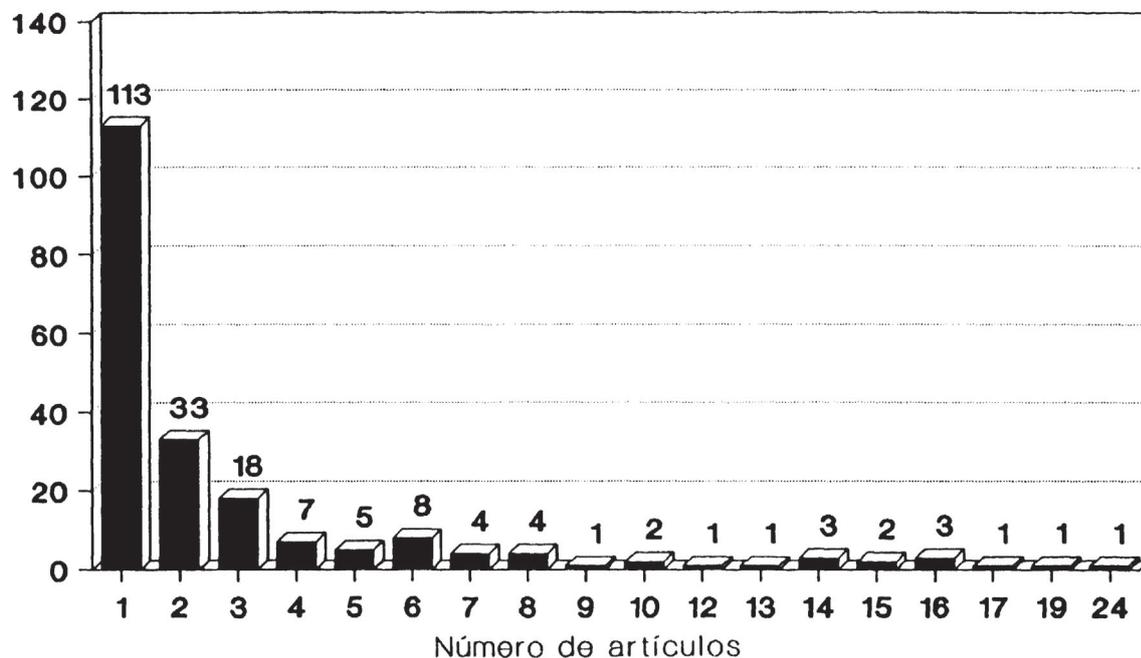
### 3.3. Valoración de las revistas

La figura 3 muestra la distribución de las revistas biomédicas y sus artículos de acuerdo con los factores de impacto correspondientes a 1987. Un total de 16 revistas y 41 artículos, por no contar con factores de impacto para este año, no

**Figura 2**

**Distribución de artículos en las revistas biomédicas**

Número de títulos de revistas

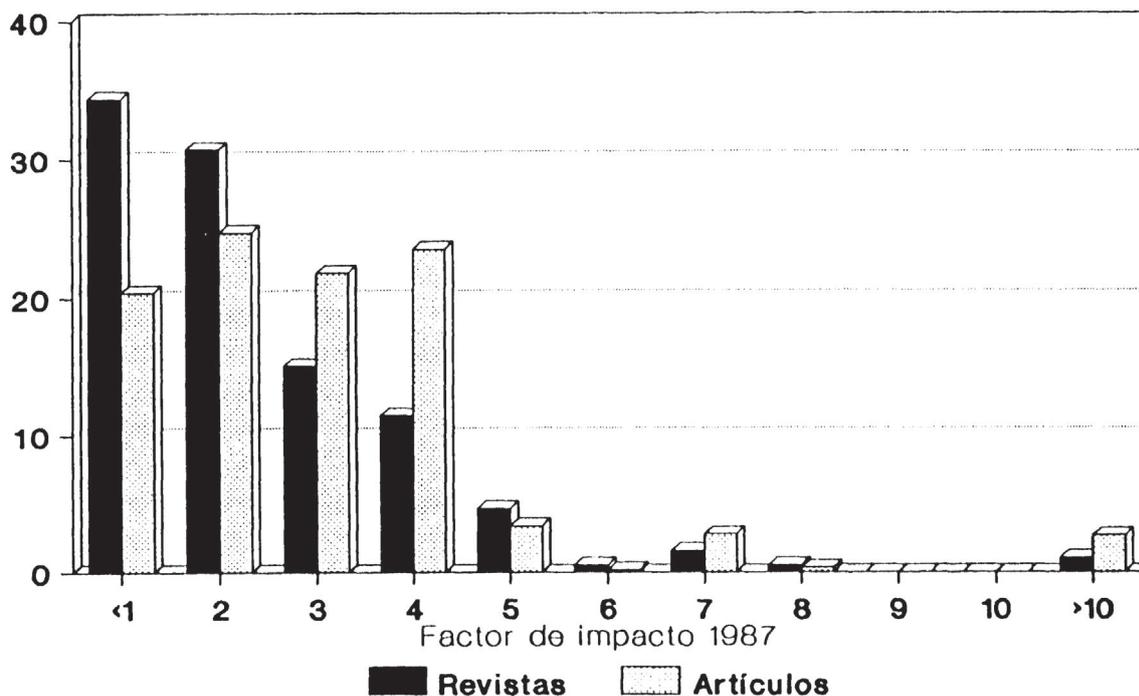


Total de revistas: 208  
Total de artículos: 628

**Figura 3**

**Distribución de revistas y artículos de acuerdo al factor de impacto**

Porcentaje

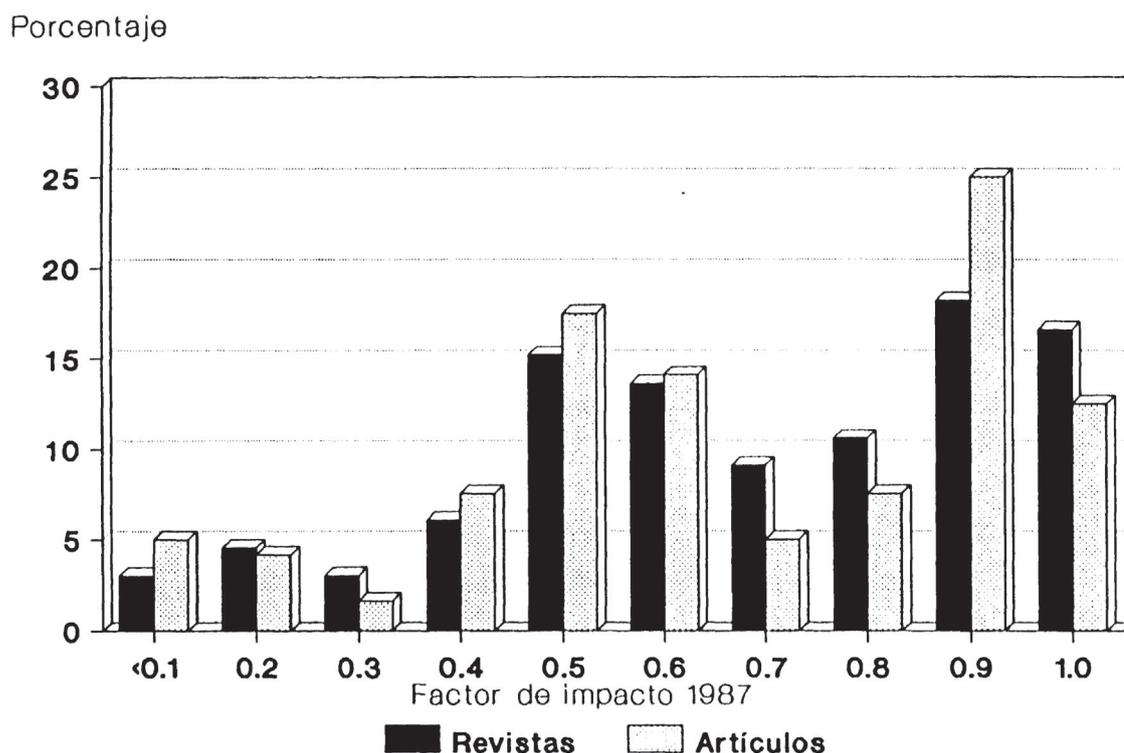


fueron incluidos en el análisis. El 32,9 %, 194 artículos, fueron publicados en revistas con factores de impacto >3. Aproximadamente el 20 %, 120 artículos, correspondían a revistas con factores de impacto ≤1.

Cuando examinamos la distribución de las revistas y artículos cuyos factores de impacto fueron ≤1, encontramos que la mayoría (64,1 %) de los artículos fueron publicados en revistas con factores de impacto >0,5 (Figura 4).

Figura 4

Distribución de revistas y artículos con factor de impacto ≤1



### 3.4. Análisis de las revistas más utilizadas

En la tabla I se presenta la relación de los 25 títulos de revistas donde fueron publicados el mayor número de artículos de la UNAM; de éstas, 15 publicaron 10 o más artículos. Los 25 títulos representan el 12 % del total y en éstos se concentran casi la mitad de los artículos (47,8 %). El 40 % de estas revistas tienen factores de impacto >3. Cinco de las 25 revistas con mayor factor de impacto encontradas en este estudio aparecen en la tabla I, las cuales son: *Journal of Neuroscience Research*, *Journal of Biological Chemistry*, *Neuroscience*, *Gene* y *Biochemical Journal*.

El análisis de algunas características importantes de presentación, edición y circulación de las 37 revistas que publicaron más de cinco artículos de la UNAM se presenta en la tabla II.

Tabla I

## Revistas de biomedicina con mayor número de artículos y su factor de impacto

<i>Título de la revista</i>	<i>Número de artículos</i>	<i>Factor de impacto</i>
Biochimica et Biophysica Acta	24	2,39
Brain Research	19	2,68
Journal of Bacteriology	17	3,05
Brain Research Bulletin	16	2,02
Gene	16	3,84
Biochemical and Biophysical Research Communications	16	3,30
Proceedings of the Western Pharmacology Society	15	
Journal of General Microbiology	15	1,69
Journal of Neuroscience Research	14	22,27
Journal of Neurochemistry	14	3,30
Journal of Biological Chemistry	14	6,37
Febs Letters	13	3,38
Pharmacology Biochemistry and Behavior	12	1,52
Neuroscience Letters	10	2,77
European Journal of Pharmacology	10	3,27
Archives of Biochemistry and Biophysics	9	2,18
Physiology and Behavior	8	1,08
Journal of Parasitology	8	0,84
Experimental Neurology	8	1,24
Acta Anatomica	8	0,55
Neuroscience	7	4,54
Neurochemical Research	7	1,14
Mycopathologia	7	0,45
Biochemical Journal	7	3,80
Analytical Biochemistry	6	2,15

## 4. Discusión

Sandoval y Núñez (9) mencionan que, entre 1968 y 1970, los investigadores latinoamericanos en biomedicina enviaron para su publicación en el extranjero unos 2.907 manuscritos. En nuestro estudio también encontramos una cantidad significativa de trabajos publicados en el extranjero, en total 628, en menos de 10 años y enviados por una sola institución mexicana. La decisión de los investigadores latinoamericanos de publicar sus trabajos en la literatura internacional se debe principalmente a los grandes problemas de que adolecen las revistas biomédicas regionales. En una evaluación de la calidad de las revistas mexicanas biomédicas, publicada por el Grupo de Editores de Revistas Médicas de la Academia Nacional de Medicina de México, se mencionan, entre otros problemas, el poco impacto que tienen las revistas nacionales en la literatura internacional, y la creciente calidad y prestigio de las publicaciones internacionales (10).

Según un análisis de Alarcón *et al.* (5), durante el período 1978-1987 los investigadores mexicanos en biomedicina mostraron una mayor productividad en revistas sobre neurociencias, genética y farmacología. Diez años antes las neurociencias y la farmacología también ocupaban los primeros lugares en la distribu-

**Tabla II**  
**Características de las 37 revistas en biomedicina**  
**donde se publicaron más artículos**

<i>Característica</i>	<i>Número de revistas</i>	<i>%</i>
<i>Idioma</i>		
Inglés	37	100
<i>País de edición</i>		
Estados Unidos	20	54,1
Holanda	8	21,6
Gran Bretaña	7	18,9
Otros	2	5,4
<i>Índices y resúmenes que las incluyen</i>		
< 5	2	5,4
5-10	12	32,4
11-20	11	29,8
> 20	12	32,4
<i>Editorial</i>		
Comercial	30	81,1
Institucional	7	18,9
<i>Frecuencia</i>		
Mensual	18	48,6
Bimestral	5	13,5
Quincenal	4	10,9
Otras	10	27,0
<i>Circulación</i>		
500-1.500	11	29,8
1.501-2.000	1	2,7
2.001-3.000	1	2,7
3.001-4.000	4	10,8
> 4.000	4	10,8
Desconocida	16	43,2
<i>Año de inicio</i>		
Antes de 1900	1	2,7
1900-1925	4	10,8
1926-1950	2	5,4
1951-1965	9	24,3
1966-1980	19	51,4
1980	2	5,4

*Fuentes de consulta:* The Serials Directory: An International Reference Book. Birmingham, Alabama; EBSCO, 1988. Ulrich's International Periodicals Directory 1989-90. New York; R. R. Bowker, 1989.

ción temática (5). En nuestro estudio encontramos mayor producción de la UNAM en bioquímica, un área que no figura en lugar privilegiado en los estudios antes mencionados, no obstante que las neurociencias, la farmacología y la genética ocuparon el segundo, el tercero y el quinto lugar por lo que hace a la

UNAM, lo cual ratifica la importancia de estas áreas para la investigación biomédica que se realiza en México.

El hecho de que los investigadores de la UNAM en biomedicina publicaron más de cinco artículos en un número considerable de revistas (37), y que incluso 15 títulos publicaron más de 10 artículos, sugiere la presencia de grupos consolidados de investigación. Estos grupos se caracterizan por tener definidas sus estrategias de publicación al mostrar su preferencia por publicar en determinados títulos de revistas.

Arunachalam y Singh (11), en un estudio sobre los investigadores israelíes, mencionan una actividad notable en biomedicina a raíz de una producción significativa en revistas con factores de impacto mayores que 3, los cuales están considerados por estos autores como factores altos. Por lo tanto, la diseminación de una tercera parte de los trabajos de la UNAM en revistas con factores de impacto  $>3$  es un hecho significativo en cuanto demuestra la buena calidad de muchas de las revistas biomédicas donde se difunden los estudios de la UNAM.

Sin embargo, hay que recordar que la evaluación de la productividad científica con base en los factores de impacto de las revistas donde se publican los artículos de un autor en particular o de un grupo de autores no toma en cuenta el número real de veces que estos artículos han sido citados. Con respecto a los artículos publicados por autores mexicanos en la literatura internacional, Schubert *et al.* (12), en un estudio que abarca los años 1981 a 1985, encontraron que, por lo común, el número de citas recibidas por los estudios mexicanos es inferior al promedio general de citas recibidas por los artículos publicados en el mismo conjunto de revistas. Esto resulta ser el caso con respecto a algunas de las subdisciplinas donde encontramos mayor productividad de los investigadores de la UNAM; por ejemplo, en bioquímica y biología molecular; neurociencias; farmacología y farmacia, y endocrinología. Sin embargo, según Schubert *et al.*, los artículos mexicanos de inmunología recibieron más citas que la mayoría de los artículos publicados en revistas internacionales de esta especialidad. Estos mismos autores indican que las citas recibidas por los artículos mexicanos publicados entre 1981 y 1985 en las revistas *Biochimica et Biophysica Acta* y *Brain Research* fueron citadas un 30 % menos que el artículo promedio publicado en estos títulos durante este período.

En cualquier evaluación donde se aplican los factores de impacto de revistas es necesario tomar en cuenta que estos indicadores varían entre disciplinas y con respecto a los diferentes años estudiados. Por lo general, las revistas médicas en las ciencias básicas, como es la bioquímica, tienen factores de impacto más altos que las publicaciones en medicina clínica. Asimismo, según Garfield (13), campos pequeños como la botánica y las matemáticas no generan tantos artículos y citas como otros que ilustrarían la biotecnología y la genética. En un estudio reciente realizado en la base de datos Scisearch (14) se demostró que el 46,4 % de los artículos publicados en 1984 en el área médica, y el 41,3 % en las ciencias biológicas, no recibieron citaciones durante el período 1984-1988, lo cual indica que aproximadamente uno de cada dos trabajos en estos campos no recibe ninguna cita, por lo menos durante los cuatro años posteriores a su publicación.

El análisis de las revistas donde publican más los investigadores de la UNAM confirma el predominio del idioma inglés en la literatura internacional y, por ende,

la importancia de las casas editoras comerciales de los países que utilizan esta lengua como medio de difusión. Por otro lado, la trascendencia de estas 37 revistas se refleja en el gran número de publicaciones de índices y de resúmenes que difunden y sistematizan su contenido. Asimismo, su publicación es frecuente, ya que más del 60 % tienen periodicidad mensual o quincenal. Sin embargo, se encontró que la circulación de más de la mitad de los 21 títulos que contaban con este dato fue inferior a 1.500 ejemplares. La relación que existe entre la circulación de una revista y su visibilidad en términos del número de lectores potenciales puede influir en el número de citas que reciben los artículos publicados por las revistas seleccionadas por nuestros investigadores, lo cual se ve reflejado en bajos factores de impacto. Aproximadamente el 50 % de las revistas iniciaron su publicación entre 1966 y 1980, en parte debido al surgimiento de nuevas especialidades en la biomedicina que requerían sus propios medios de difusión.

Los resultados de nuestro estudio señalan que la gran mayoría de los investigadores del área biomédica de la UNAM decide en forma empírica a qué revistas enviar sus trabajos sin mediar una evaluación del factor de impacto de las publicaciones seleccionadas. No obstante, existe en la UNAM un importante grupo de investigadores que escoge atinadamente sus medios de difusión, ya que una tercera parte de los artículos identificados en nuestro estudio se publicó en revistas internacionales con factor de impacto de buen nivel. Sin embargo, es necesario analizar esta aparente polaridad con respecto a la distribución de los factores de impacto de las revistas en diferentes áreas de la biomedicina tomando en cuenta que este indicador puede variar considerablemente de un campo a otro, sobre todo cuando se hace referencia a las áreas clínicas en comparación con las básicas.

### Agradecimientos

Agradecemos a Miguel Angel López Sánchez por la asistencia técnica y a Roberto Guerra por la revisión del manuscrito.

### Bibliografía

1. FRAME, J. D. Mainstream research in Latin America and the Caribbean. *Interciencia*, 2(3), 143-147, 1977.
2. MARTINEZ-PALOMO, A.; ARECHIGA, H. La investigación biomédica en México. I. La investigación básica. *Gaceta Médica de México*, 115 (2), 65-70, 1979.
3. GARFIELD, E. Third World research. Part 2. High impact journals, most-cited articles and most active areas of research. *Essays of an Information Scientist*, 6, 264-275, 1983.
4. FRAME, J. D.; NARIN, F. The international distribution of biomedical publications. *Federation Proceedings*, 36 (6), 1790-1795, 1977.
5. ALARCON, S. D.; ARECHIGA, H.; DE LA FUENTE, J. R. Estado actual de la investigación médica en México. *Ciencia y Desarrollo*, 16 (93), 55-67, 1990.
6. DELGADO, H.; RUSSELL, J. M. Impact of studies published in the international literature by scientists at the National University of Mexico. *Scientometrics*, 23 (1), 75-90, 1992.

7. ALARCON-SEGOVIA, D. La investigación biomédica en México. II. La investigación clínica. *Gaceta Médica de México*, 115 (2), 70-75, 1979.
8. SANCHO, R. Indicadores bibliométricos utilizados en la evaluación de la ciencia y la tecnología. Revisión bibliográfica. *Revista Española de Documentación Científica*, 13 (3-4), 842-865, 1990.
9. SANDOVAL, A. M.; NUÑEZ, A. Publicación fuera de la región de artículos escritos por especialistas latinoamericanos sobre cuestiones biomédicas. *Boletín de la UNESCO para las Bibliotecas*, 28 (1), 10-16, 1974.
10. BENITEZ BRIBIESCA, L.; GALINDO MIRANDA, E.; GONZALEZ CONSTANCE, R.; HURTADO ANDRADE, H. Sistemas de valoración de calidad de las revistas biomédicas mexicanas. *Revista Médica del IMSS*, 26 (1), 49-57, 1988.
11. ARUNACHALAM, S.; SINGH, U. N. Where do Israeli scientists publish? *Journal of Information Science*, 14 (4), 221-231, 1988.
12. SCHUBERT, A.; GLANZEL, W.; BRAUN, T. Scientometric datafiles. A comprehensive set of indicators on 2649 journals and 96 countries in all major science fields and subfields 1981-1985. *Scientometrics*, 16 (1-6), 3-478, 1989.
13. GARFIELD, E. How ISI selects journals for coverage: quantitative and qualitative considerations. *Current Contents*, 22, 5-13, May 28, 1990.
14. HAMILTON, D. P. Research papers: Who's uncited now? *Science*, 251 (4989), 25, 1991.