La investigación médica en México. Estado actual y perspectivas

I. Introducción

HUGO ARECHIGA*

El análisis de la medicina científica mexicana ha sido una de las funciones más representativas en la Academia Nacional de Medicina. Difícilmente ha habido un logro en el campo médico que no haya sido tratado en esta tribuna, y las controversias naturales a una actividad tan dinámica como es la medicina, suelen repercutir en el seno de nuestra Corporación. Pero además de la presentación de temas o contribuciones singulares, y conforme la producción científica del país ha crecido y se ha hecho más compleja, también ha sido necesario realizar estudios de conjunto, en los que el objeto de análisis sea la ciencia médica como un todo. Para ello, la descripción casuística resulta insuficiente y se hace necesario recurrir a criterios de tipo poblacional, tratando la producción de conocimiento científico como se trata a otros aspectos de la producción nacional.

Hace diez años, en esta misma revista[1,2] se publicaron los resultados de un estudio de la producción científica mexicana en el campo médico, utilizando para ello, por primera vez en nuestro medio, las entonces novedosas técnicas de análisis bibliométrico y de citas bibliográficas.

Con el material recogido se configuró un perfil de la comunidad científica nacional en el área médica. Se estimó su tamaño, se identificó a las instituciones y a los temas en que se daban las contribuciones al conocimiento médico y se determinó la repercusión internacional de nuestros trabajos. La información presentada dió lugar a una activa polémica, que se prolongó mucho después de la publicación de los datos. Durante el decenio transcurrido, el análisis bibliométrico y el de citas bibliográficas han sido motivo de intensos debates en foros internacionales. Han aparecido monografías dedicadas al tema,[3-5] y se han creado revistas especializadas en la publicación de artículos de investigación usando estos métodos. Por una parte, se ha creído ver en ellos instrumentos útiles para juzgar la calidad científica,[6-8] definir ascensos, otorgar nombramientos o distinciones,[6,9,10] formular políticas de desarrollo científico,[11,12] y aun para fundar análisis conceptuales sobre el desarrollo de la ciencia.[3,13,14] En el mismo lapso han surgido opiniones que niegan la objetividad y la imparcialidad de estos indicadores.[15,16] Se ha señalado su potencial efecto distorsionante del modo de hacer ciencia, y hasta se ha llegado a proponer una moratoria en su uso como elementos de juicio sobre productividad científica.[17]

Por otra parte, los bancos de datos sobre publicaciones y citas se han expandido y hecho más accesibles, por lo que no es de extrañar que en muchos países, el nuestro incluído, hayan sido empleados en años recientes en instituciones de investigación, en programas y agencias gubernamentales o privadas y hasta en corporaciones científicas como nuestra propia Academia.

La experiencia que se ha adquirido en el uso de estos métodos ha llevado a establecer consenso en cuanto a sus alcances y a sus limitaciones. Se tiene en ellos instrumentos útiles para definir tamaños de comunidades científicas, distribuciones temáticas o institucionales de la producción científica, tendencias de ésta en lapsos definidos y grado de repercusión de la obra de

Presentado en sesión ordinaria de la Academia Nacional de Medicina, el 21 de junio de 1989.

* Académico numerario. Profesor titular. Departamento de Fisiología, Biofísica y Neurociencias. CINVESTAV.

individuos y grupos. Desde luego, no pueden establecerse, por estos medios, juicios de valor acerca de obras individuales.

Es con este espíritu que se presenta ahora un nuevo análisis de nuestra producción científica médica. Con los mismos métodos empleados hace dos lustros, se aspira ahora a describir el panorama actual y a comparar lo reciente con lo hecho entonces.

Aunque son de sobra conocidos, conviene destacar algunos rasgos del entorno en que se han dado las contribuciones científicas recogidas en el presente estudio. El análisis anterior se realizó en un ambiente de moderado optimismo. Recordemos que a finales de la década pasada y principios de la actual, se dio un incremento en la inversión del gobierno federal en ciencia y tecnología. Entre 1971 y 1980, el gasto federal pasó por ser de 29 por ciento del producto interno bruto, a cerca de 40 por ciento.[18] Siendo el gobierno federal el principal promotor de la investigación científica, este gran incremento del gasto público, hizo que la inversión de ciencia y tecnología llegara a ser de 0.6 por ciento del producto nacional bruto con crecimiento de 40 por ciento anual,[19] y se llegó a expresar el propósito gubernamental de que para 1982, la inversión en ciencia y tecnología sería de uno por ciento del producto interno bruto, cifra que nos colocaría en los umbrales de la inversión propia de comunidades desarrolladas.

Parecía avizorarse un futuro promisorio. Pero sobrevino la crisis económica en la que aún nos debatimos, agravada, en el caso de la medicina, por los sismos de 1985, que diezmaron la planta científica en el área hospitalaria. En reciente estudio de la Academia de la Investigación Científica sobre el financiamiento de la ciencia en México,[20] los análisis de cuenta pública revelaron que el presupuesto ejercido el año pasado en ciencia y tecnología fue apenas 72 por ciento del correspondiente en 1981. Según datos comparativos, la fracción del producto nacional bruto invertida en ciencia y tecnología por nuestro país, llegó a caer hasta 0.27 por ciento o sea inferior a la erogada en Argentina, Brasil, Cuba, Chile o Venezuela. En cuanto a las repercusiones de esta reducción presupuestaria sobre la producción científica nacional, baste citar que el número total de autores nacionales de publicaciones científicas reconocidas en bancos de datos internacionales, que entre 1976 y 1981 había aumentado en más de 100 por ciento (de 606 a 1215), para 1983 ya había disminuído a 1060,[21] y no ha mostrado indicios de volverse a elevar.

Ha sido pues, un decenio de escasez, y la investigación médica ha sufrido su parte proporcional en este proceso. La planta académica de las instituciones de investigación no ha crecido. La infraestructura no se ha renovado. Se ha incrementado la pérdida de investigadores. Se han abatido los programas de becas al extranjero y de intercambios científicos con otros paises. El panorama actual, es en general, de desaliento.

Pero no todo fueron pérdidas. En el mismo lapso se han establecido pequeños grupos de investigación en diversos estados de la república. Se crearon instrumentos específicos de apoyo a la investigación, como son el Sistema Nacional de Investigadores, algunos programas del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, y el Programa Universitario de Investigación Clínica (hoy de Investigación en Salud) de la UNAM. El sector privado ha acudido en apoyo de nuestra ciencia médica con acciones como la creación de la Fundación Mexicana para la Salud, y en el seno de la comunidad científica se han vigorizado los procesos de autoevaluación y autocrítica. Se han fortalecido los programas de formación de investigadores, sobre todo en las áreas básicas,[22] y en cuanto al producto último de esfuerzo científico, la generación de nuevo conocimiento ha evolucionado en la forma que veremos a continuación.

En este nuevo estudio, mediante el análisis bibliométrico y de citas bibliográficas, se ha cuantificado la producción científica por institución y por disciplina. Se incluye tanto lo publicado en revistas nacionales como en revistas internacionales, y se compara la producción del último decenio con la del anterior. Se indica la repercusión internacional de las publicaciones de investigadores mexicanos y finalmente, se ofrecen algunos puntos de vista sobre la información presentada.

Referencias

1. Martínez-Palomo A, Aréchiga H. La investigación biomédica en México. I. La investigación básica. GAC MED MEX 1979; 115: 65.
2. Alarcón-Segovia D. La investigación biomédica en México. II. La investigación clínica. GAC MED MEX 1979; 115: 70.
3. Garfield E. Citation indexing. Its theory and application in science, technology and humanities. Philadelphia: ISI Press, 1979.
4. Braun T, Glänzel W, Schubert A. Scientometric indicators. Singapore: World Scientific, 1985; 424.
5. Phillips DC, ED. The evaluation of scientific research. Ciba Foundation Symposium. New York: Wiley, 1989, 284.
6. Rice BA, Stankus T. Publication quality indicators for tenure or promotion decisions: what can the librarian ethically report? Coll Res Libr 1983; 44: 173.
7. Lawani SM, Bayer A. Validity of citation criteria for assessing the influence of scientific publications: new evidence with peer assessment. J Am Soc Infor Sci 1983; 34: 59.

8. Snizek WE. A re-examination of the Ortega hypothesis: The Dutch case. Scientometrics 1986; 9: 3.
9. Garfield E. How to use citation analysis for faculty evaluations, and when is it relevant? Part I. Current Contents, October 31, 1983. Part II. Current Contents Nov. 7, 1983; 5.
10. Kretschmer H. The reflection of Lotka's law in the structure of citation of a journal. Scientometrics 1983; 5: 85.
11. Jagodzinski-Sigogneau M, Courtial JP, Latour B. How to measure the degree of independence of a research system? Scientometrics 1982; 4: 119.
12. Callon M, Leydesdorff L. La récherche francaise, est elle en bonne santé? La Recherche 1987; 18: 412.
13. McCain KW. The paper trails of scholarship: mapping the literature of genetics. Libr Quart 1986; 56: 258.
14. Sharabchiev JT. Cluster analysis of bibliographic references as a scientometric method. Scientometrics 1989; 15: 127.
15. Bonzi S. Characteristics of a literature as predictors of relatedness between cited and citing works. J Am Soc Inf Sci 1982; 17: 208.
16. MacRoberts M, MacRoberts B. Quantitative measures of communication in science: A study of the formal level. Soc Stud Sci 1986; 16: 151.
17. MacRoberts M, MacRoberts B. Citation analysis and the science policy arena. Trends Biochem Sci 1989; 14: 8.
18. Márquez ME y col. Diez años del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. México: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 1982; 32.
19. Flores E. Science and technology in Mexico. Toward self-determination. Science 1983; 219: 1398.
20. Lustig N, Del Río F, Franco D, Martina E. Evolución del gasto público en ciencia y tecnología 1980-1987. Estudios de la Academia de la Investigación Científica, No. 1, 1989; 46.
21. Sagasti FR, Cook C. Tiempos difíciles: Ciencia y tecnología en América Latina durante el decenio de 1980. En Cragnolini CA, ed. Cuestiones de política científica y tecnológica. 2° Seminario Jorge Sábato. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas. 1987; 81.
22. Aréchiga H y col. Evaluación del posgrado en biología. Ciencia y Desarrollo (número especial) 1989: Sep: 35.

II. Análisis de la producción científica nacional en biomedicina y salud 1985-1987

JUAN RAMÓN DE LA FUENTE*
NIEVES PEDRÓN*
CLAUDIA DE LEÓN
VERÓNICA SALINAS

El Programa Universitario de Investigación en Salud (PUIS) y el Centro de Información Científica y Humanística (CICH) de la Coordinación de la Investigación Científica de la UNAM, publicaron en 1986 un catálogo bibliográfico sobre la producción científica mexicana en el campo de la biomedicina y la salud durante el período comprendido entre 1982 y la primera parte 1985.[1] Posteriormente, publicaron un volumen que incluyó más de 500 referencias bibliográficas adicionales de trabajos de autores mexicanos registrados en el Index Medicus cuyos resúmenes habían sido publicados en un boletín mensual.[2]

Ambas publicaciones tuvieron, en términos generales, una buena acogida. Los investigadores mexicanos han encontrado en ellas una fuente de apoyo en sus procedimientos de evaluación, así como en los esfuerzos por conformar un diagnóstico más preciso del estado que guardan estas disciplinas en nuestro país.[3] El presente trabajo, cuyo objetivo es el de analizar la producción científica nacional en el campo de la biomedicina y la salud durante los años comprendidos entre 1985 y 1987 es en buena medida consecuencia de los anteriores.

Material y métodos

El material analizado fue el contenido en el catálogo Bibliografía Mexicana en Biomedicina y Salud 1985-87,[4] que contiene un total de 2 711 referencia de trabajos publicados durante ese período por autores mexicanos, en un total de 36 revistas nacionales y 311 internacionales.

Las fuentes primarias incluyeron el Index Medicus, el Current Contents y los bancos de información correspondientes a la materia, disponibles en el CICH: BIBLAT, CLASE Y PERIODICA.

Posteriormente, se capturaron otras 765 referencias que no aparecen en el catálogo referido, pero que sí se incluyen en el presente análisis por haber sido publicadas por autores mexicanos durante el período de referencia. De esta suerte, el total de publicaciones analizadas es 3 476. El análisis realizado se refiere exclusivamente a la distribución geográfica y a la distribución institucional de dichas publicaciones. El análisis de su distribución temática se encuentra en proceso.

Resultados

De las 3 476 referencias que conforman el universo de estudio de este trabajo, 2 432 (69.9%) fueron publicadas en revistas nacionales, y 1 044 (30.1%) en revistas

* Académicos numerarios. Coordinación de la Investigación Científica. Universidad Nacional Autónoma de México. *Claudia de León y Verónica Salinas.* Programa Universitario de Investigación en Salud. Universidad Nacional Autónoma de México.

internacionales. De estas últimas, 569 (54.5%) se publicaron en revistas norteamericanas (Estados Unidos de América y Canadá); 421 (40.3%) en revistas europeas; 48 (4.6%) en revistas latinoamericanas no mexicanas; y los seis restantes (0.57%) en revistas australianas o asiáticas.

Durante el trienio que abarca el análisis, el número de publicaciones por año se mantuvo razonablemente estable, con una caída del número de publicaciones en revistas internacionales en 1986 en comparaicón con el año anterior, y un repunte en las mismas durante 1987 (Cuadro I).

pesentan en la figura 1, en la que aparecen en grupos de barras separados, las publicaciones nacionales, las internacionales y el total.

Es interesante señalar las diferencias que existen en el orden de rango para cada uno de los grupos de barras. Así por ejemplo, para el total de publicaciones, los Institutos Nacionales de Salud aparecen como los más productivos. Pero cuando la distribución se circunscribe a revistas internacionales, la UNAM es la que aparece con mayor producción, aún cuando su contribución a las publicaciones nacionales es más baja. En contraste, el IMSS es el de mayor aportación en publicaciones

Cuadro I

Producción científica nacional en biomedicina y salud 1985-1987

Año	Publicaciones nacionales		Publicaciones internacionales		Total del año	% del trienio
	N	%	N	%	N	
1985	688	66	350	34	1038	30
1986	1002	79	270	21	1272	37
1987	742	64	424	36	1166	33

Distribución institucional

Las instituciones en donde se realiza investigación en los campos de la biomedicina y la salud de nuestro país son de dos tipos: las de educación superior y las de salud propiamente dicho. Dentro de las primeras, destacan la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Instituto Politécnico Nacional (IPN), que en esta primera distribución incluye al Centro de Investigación y Estudios Avanzados (CINVESTAV), y la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM). De las instituciones de salud, destacan los Instituto Nacionales de Salud (INS), que se agrupan en forma indpendiente de otras dependencias de la Secretaría de Salud (SSA), el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE).

La distribución porcentual en estas instituciones se

nacionales, pero baja en lo que se refiere a artículos publicados en el extranjero.

Una proporción estimable de artículos no pudieron asignarse a ninguna dependencia, ya que en la ficha bibliográfica correspondiente, no apareció la institución donde laboran los autores y por lo tanto, se agruparon bajo el rubro "sin adscripción" (A/ADSC). Aquellas instituciones cuya producción científica es todavía muy modesta desde el punto de vista cuantitativo, se agruparon bajo el rubro de "otros". Aquí se incluyeron publicaciones del Hospital Central Militar, los hospitales del Departamento del Distrito Federal y de Petróleos Mexicanos, el Hospital Central Naval y las unidades dependientes del Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF) por parte del Sector Salud; y algunas universidades privadas de la ciudad de México o públicas del interior del país, por parte del Sector Educación. El factor geográfico como tal, no influye en

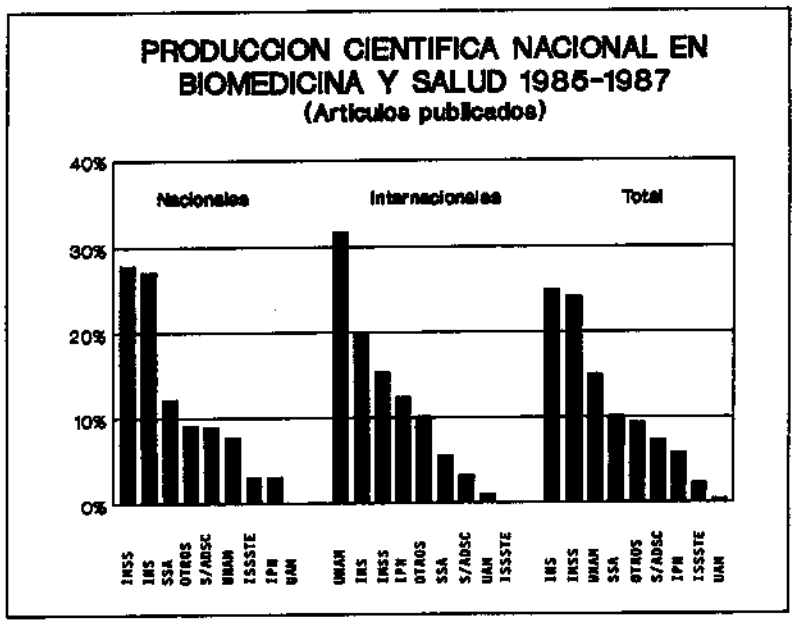

Figura 1.

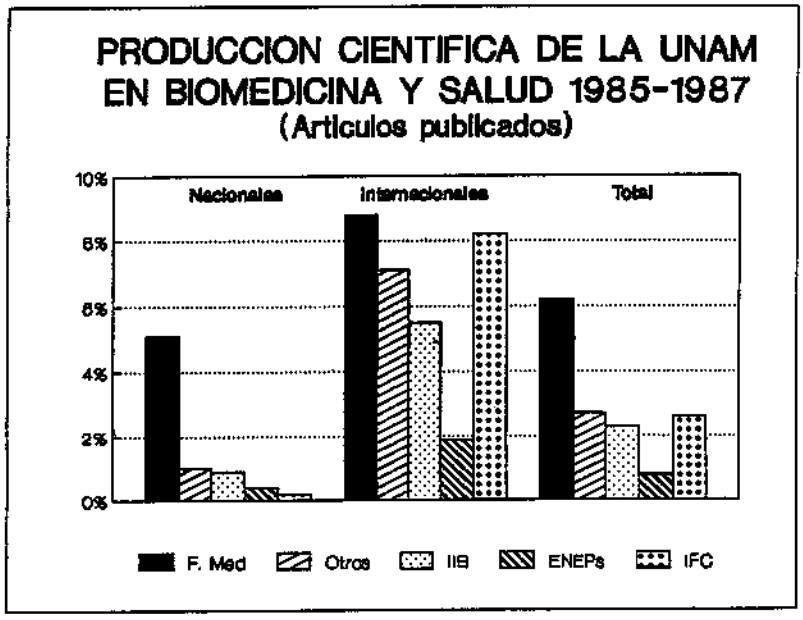

Figura 2.

esta distribución.

Un segundo nivel de análisis institucional, se refiere a la producción de las dependencias que conforman las instituciones. En la figura 2 aparece la distribución porcentual correspondiente a la UNAM. Aparte de la Facultad de Medicina (F Med), se incluyen al Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIB), al Instituto de Fisiología Celular (IFC), y a las Escuelas Nacionale de Estudios Profesionales (ENEPs); y en el rubro de "otros", a los Centro de Investigación sobre Ingeniería Genética y Biotecnología, Fijación del Nitrógeno, a los Institutos de Biología y Química, y a la Facultad de Química. Como puede observarse, la Facultad de Medicina es la de mayor contribución, pero es interesante contrastar la producción internacional del IFC, del IIB y de los "otros" con su producción nacional. Conviene recordar, que al igual que en la figura anterior y las que siguen, el porcentaje de artículos publicados se refiere al porcentaje del total de artículos que conforman la muestra de este estudio.

Otra institución de educación superior en donde se realiza investigación biomédica en forma considerable según este análisis es el IPN. Como se observa en la figura 3, el CINVESTAV contribuye con 9.3 por ciento de todas las publicaciones internacionales. Esta es la dependencia que en forma individual aporta más en este sentido. La Escuela Superior de Medicina (ESM) y la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) se agrupan en la misma barra. La tendencia, aunque en menor grado, es simular a la del CINVESTAV y a la observada en las dependencias de la UNAM previamente descritas: se publica más en revistas internacionales que en nacionales.

Dentro de los Institutos Nacionales de Salud que son, en su conjunto, los de mayor producción, se observa también una dispersión considerable Fig. 4. Así por ejemplo, el Instituto Nacional de la Nutrición "Salvador Zubirán" (INNSZ), no sólo es el que exhibe la producción más alta, sino que su contribución es proporcionalmente mayor en revistas internacionales. Esto

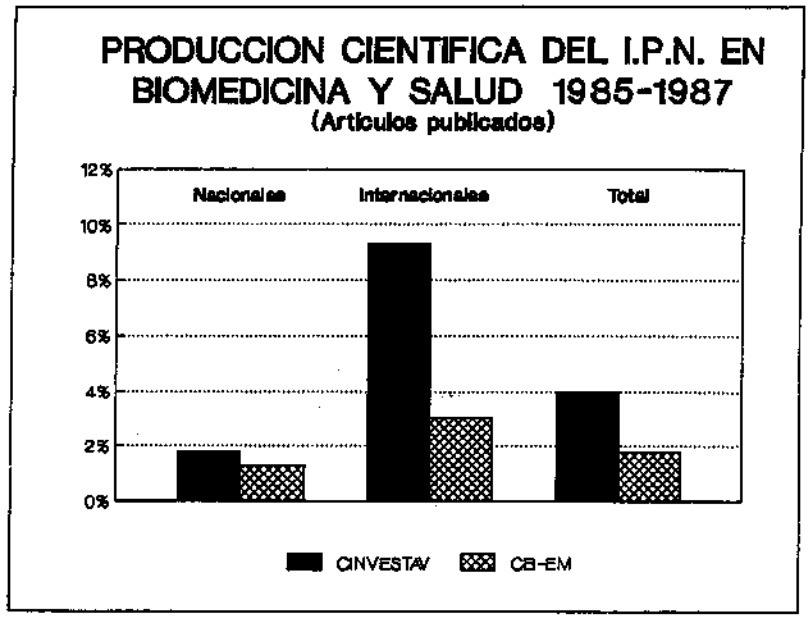

Figura 3.

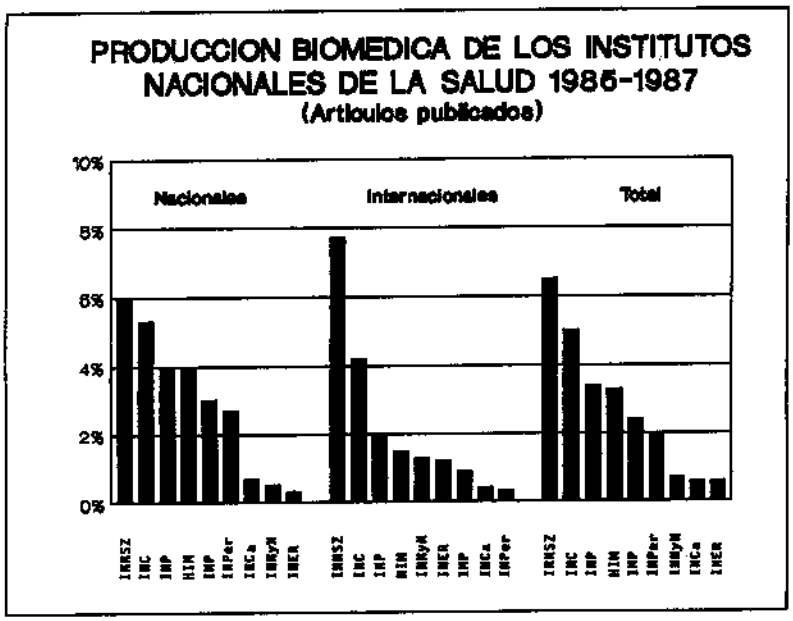

Figura 4.

último también ocurre con el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía (INNyN), y con el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER). En los demás Institutos, en orden decreciente de productividad, esto es el Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez" (INC), el Instituto Nacional de Pediatría (INP), el Hospital Infantil de México "Federico Gómez" (HIM), el Instituto Mexicano de Psiquiatría (IMP), el Instituto Nacional de Perintología (INPer) y el Instituto Nacional de Cancerología (INCa), la producción nacional es mayor a la internacional*

En el IMSS (Fig. 5), la investigación se realiza fundamentalmente en los hospitales de tercer nivel y en las Unidades de Investigación (UI), tanto en la ciudad de México como en Guadalajara y Monterrey, que cuentan con una infraestructura similar. El Centro Médico Nacional (CMN), aporta la mayor producción de artículos publicados en revistas nacionales y en total dentro del IMSS, pero su publicación en revistas internacionales es inferior a las de las UI y a la realizada en la ciudad de Guadalajaa. El Centro Médico "La Raza" (CMR) tiene una producción en revistas nacionales apenas superior a las UI, pero inferior a estas, tanto en revistas internacionales como en el total de publicaciones. En este análisis, las "otras" dependencias si se dividieron entre aquellas que se ubican en el Distrito Federal y las que están en el interior de la República.

Distribución geográfica

Del total de las publicaciones analizadas, 2 967 (85.4%) se originaron en el Distrito Federal y 509 (14.6%) en 25 Estados de la República. Conviene destacar la contribución de los Estados de Nuevo León y Jalisco, en los que conjuntamente se originaron 272 publicaciones, que constituyen 53.4 por ciento de toda la provincia en su conjunto. Su contribución al total nacional es de 3.9

* El Instituto Nacional de Salud Pública, por su reciente creación, no figura en este análisis.

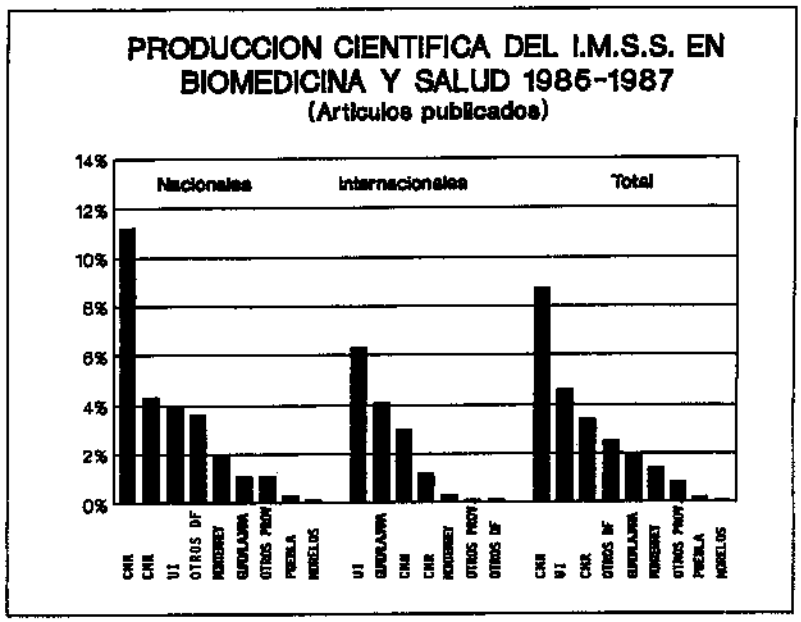

Figura 5.

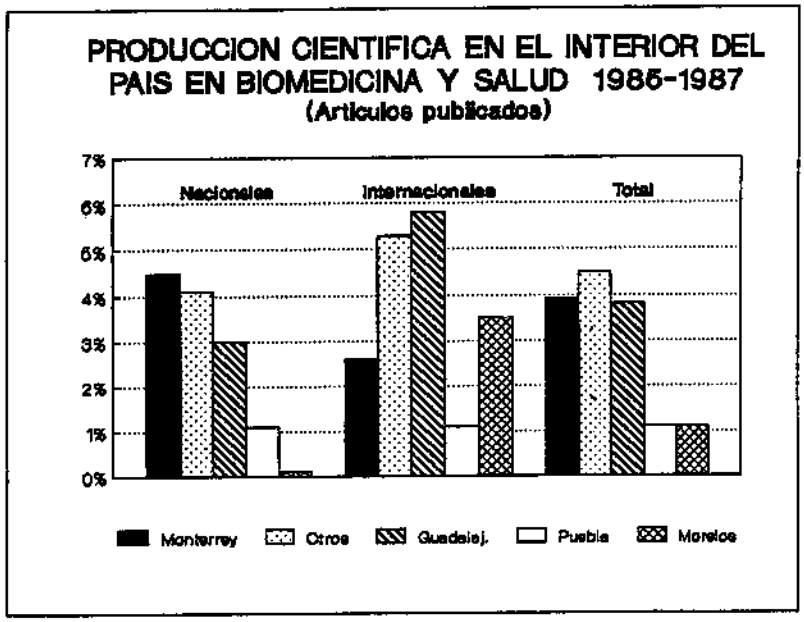

Figura 6.

y 3.8 por ciento respectivamente, seguida de los Estados de Puebla y Morelos cuya contribución al total nacional es de 1.1 por ciento en ambos casos (Fig. 6). Todos los demás Estados en donde se encontró por lo menos una publicación se incluyen en esta figura bajo el rubro de "otros".

En Jalisco, 53.7 por ciento (72/134) del total estatal de publicaciones se originaron en dependencias de IMSS, en tanto que en Nuevo León, 42.7 (59/138) se originaron en la Universidad Autónoma de Nuevo León. En ambos casos, son estas las dependencias que más contribuyen al total de su Estado. Un análisis del origen de las publicaciones en los "otros" Estados, muestra que 36.5 por ciento (57/156) se originaron en Instituciones de Educación Superior, en tanto que 19.2 por ciento (30/156) se originaron en la misma proporcioón, tanto en dependencias del IMSS como de la SSA.

Revistas nacionales institucionales

En el curso del análisis realizado, se hizo evidente que en algunas instituciones que cuentan con su propia revista, una proporción estimable de los artículos que en ellas aparecen son de autores que trabajan en la misma institución (Fig. 7). Esto, aunque explicable, no es necesariamente lo mejor. En el Boletín Médico del Hospital Infantil de México y en la Revista de Investigación Clínica, la proporción de investigadores de otras instituciones que publican en ellas, es mayor que en la observada en las otras que aparecen en la misma relación.

Comentario

El presente trabajo permite conocer, aun cuando sea a grandes rasgos, cuál ha sido la producción científica nacional en el campo de la biomedicina y la salud durante los años 1985 a 1987, y cuáles han sido las instituciones que más han contribuído en este proceso.

Se trata, desde luego, de un análisis cuantitativo, descriptivo y en todo caso, insuficiente para poder establecer conclusiones categóricas. Para ello, se requeriría de un ejercicio complementario que analizara esta producción desde el punto de vista cualitativo y de costo/beneficio, tomando en cuenta los recursos destinados a la investigación durante ese período a cada una

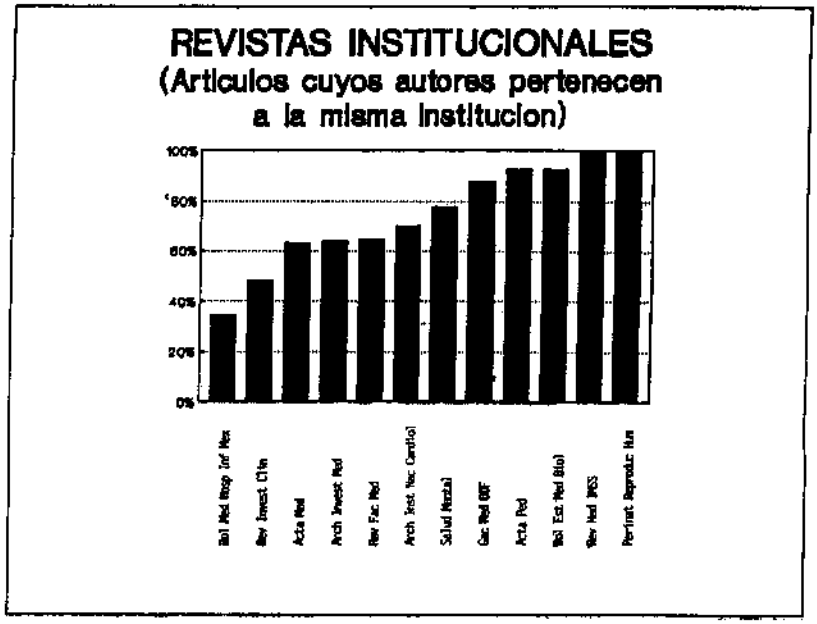

Figura 7.

de las instituciones que forman parte del estudio y el número de investigadores que laboran en ellas.

No obstante, la información que revela el análisis realizado es interesante para la comunidad científica, y puede ser útil para normar algunos criterios de planeación y desarrollo a nivel institucional.

Una tendencia clara observada en el análisis de la distribución institucional de los trabajos publicados durante este período, es que en tanto que las instituciones de educación superior tienden a publicar preferentemente en revistas internacionales, las del Sector Salud, en términos generales, publican sobre todo en revistas nacioales. Es difícil precisar, y en todo caso sigue siendo controvertido, si lo que se publica en el extranjero es necesariamente mejor que lo que se publica en el país. Esto parecería ser cierto en muchos casos, pero pudiera no serlo en todos. El impacto que tienen las publicaciones en revistas de circulación internacional es, en general, muy superior al que tienen las revistas nacionales. Por otro lado, no deja de ser loable el tratar de mejorar la calidad de nuestras revistas procurando publicar en ellas lo mejor de nuestra producción científica.

El análisis de la distribución geográfica nos confronta, una vez más, con un aspecto de nuestra relidad que parece ser difícil de superar: el excesivo centralismo. No obstante, en dos Estados de la República (Nuevo León y Jalisco) el número de artículos publicados en relación al total nacional empieza a ser significativo. En los Estados de Morelos y Puebla también se han dado esfuerzos en esta dirección. Ojalá que estos datos sirvan para que los grupos que han mostrado capacidad productiva, por lo menos en estos cuatro Estados de la República, reciban un apoyo decidido por parte de las instituciones en las que laboran.

Es posible que los autores que no pudieron ubicarse en ninguna institución (S/ADSC) hubieran modificado el orden de rango en el que aparecen algunas instituciones o dependencias en las figuras incluídas en este trabajo. Sin embargo, es poco probable que este sea el caso, a menos que, todos ellos o casi todos ellos hubieran sido de una sola institución o dependencia.

Finalmente, para poder establecer realmente cuál es el estado que guarda la investigación mexicana en el campo de la biomedicina y la salud, es necesario comparar nuestra producción científica con la de otros países en períodos comparables.

Referencias

1. Velázquez A, De León C, Cornejo G, De León S, Castro S. Bibliografía Mexicana sobre Ciencias Biomédicas y de la Salud 1982-1985. Cuadernos del PUIC 4, México: Coordinación de la Investigación Científica, UNAM, 1986.
2. Biomedicina y Salud 1984-1987. Compilación de boletines. Programa Universitario de Investigación Clínica. México. Coordinación de la Investigación Científica, UNAM, 1987.
3. Zárate A, Villalpando S, Bermúdez JA. Una evolución de la investigación científica en medicina en el Instituto Mexicano del Seguro Social. En: De la Fuente JR y col. La investigación en salud: Balance y transición. México: Fondo de Cultura Económica.
4. De León C, Salnas V, Cornejo G, Guerra R, Aldama M, De la Fuente JR. Bibliografía Mexicana en Biomedicina y Salud 1985-1987. México: Programa Universitario de Investigación en Salud. Coordinación de la Investigación Científica, UNAM, 1988.

III. Panorama de la investigación biomédica en México. Comparación entre las décadas 1968-1977 y 1978-1987

DONATO ALARCÓN-SEGOVIA*

En mayo de 1978 se presentó ante la Academia Nacional de Medicina de México un simposio sobre la Investigación Biomédica en México, en el que se planteó que pese a que la producción científica en biomedicina era escasa y con repercusión modesta, correspondía al 40 por ciento de la producción científica nacional. Fue alentador entonces notar cierta tendencia al incremento de la frecuencia con la que se citaba en la literatura.[1,2]

Mucho ha pasado en México en la década que siguió, por lo que en este trabajo se intentará hacer una comparación entre la investigación biomédica publicada en la década 1968 a 1977 y la publicada en la década de 1978 a 1987.

Publicaciones mexicanas en biomedicina, 1978-1987

En la figura 8 se observa que ha ocurrido un descenso importante en la producción científica mexicana en

* Académico titular. Departamento de Inmunología y Reumatología. Instituto Nacional de la Nutrición "Salvador Zubirán".

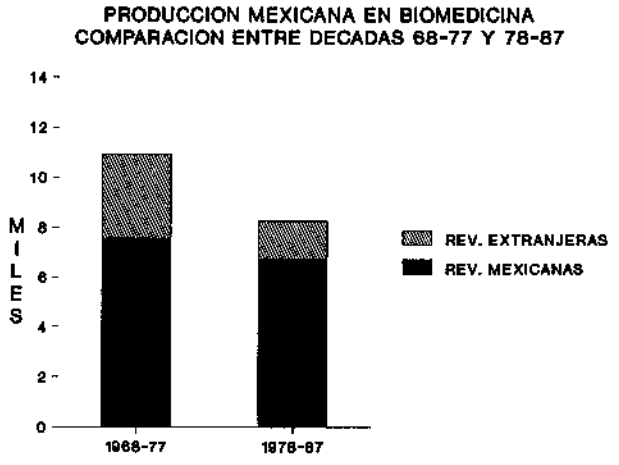

Figura 8. Producción mexicana en biomedicina. Comparación entre las décadas 1968-1977 y 1978-1987. Fuente: Index Medicus-Medline.

biomedicina en la segunda de estas décadas. Esto ha ocurrido tanto con aquella investigación que se ha publicado en revistas mexicanas, como con la publicada en revistas extranjeras. Sin embargo, el decremento ha sido mayor en lo publicado en estas últimas. El hecho de que también haya ocurrido disminución en lo publicado en revistas nacionales, sugiere que la menor publicación fuera de México no obedece a mayor tendencia a publicar en México por parte de los investigadores biomédicos mexicanos. El cuadro II muestra aquellas revistas mexicanas que son incluidas en la fuente de donde se obtuvo el dato. El decremento ocurrido en la segunda de estas décadas no parece consecuencia de una tendencia mundial, ya que, como lo revela la figura 9 está tiende más bien a la alza, mientras que la de México es a la baja. Esto se nota particularmente a partir de 1979, puesto que de 1973 a 1978 el número de publicaciones tendía a aumentar.

Comparación con otros países

En la figura 10 se compara la producción científica de México en biomedicina en la década de 1978 a 1987, con la de otros cuatro países de Latinoamérica. En la figura 11 consta la producción científica en biomedicina de cinco países industrializados. En estas figuras también

Cuadro II

Revistas mexicanas analizadas en el Index Medicus

ADM, Asociación Dental Mexicana
Alergia
Archivos del Instituto de Cardiología de México
Archivos de Investigación Médica
Boletín de Estudios Médicos y Biológicos
Boletín Médico del Hospital Infantil de México
Cirugía y Cirujanos
Estomatología
FO, Facultad de Odontología
Gaceta Médica de México
Ginecología y Obstetricia de México
Neurología, Neurocirugía, Psiquiatría
Prensa Médica Mexicana
Revista del Colegio Nacional de Enfermería
Revista de Gastroenterología de México
Revista del Instituto Nacional de Cardiología
Revista de Investigación Clínica
Revista de Investigación en Salud Pública
Revista Latinoamericana de Microbiología
Salud Pública de México

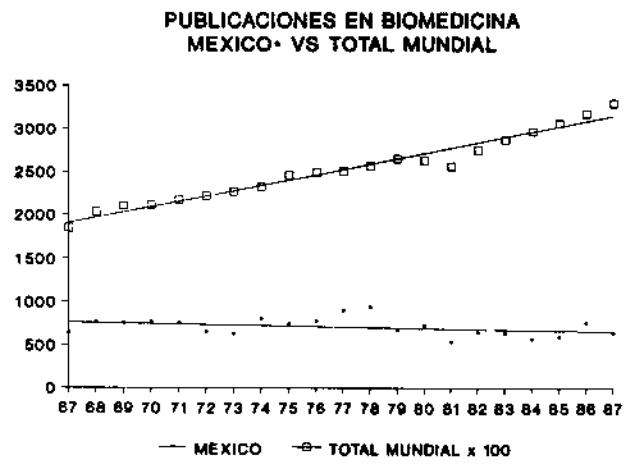

Figura 9. Publicaciones en biomedicina. Comparación de tendencia numérica de publicaciones mexicanas publicadas en México con la del total mundial de 1967 a 1987. Fuente: Index Medicus-Medline.

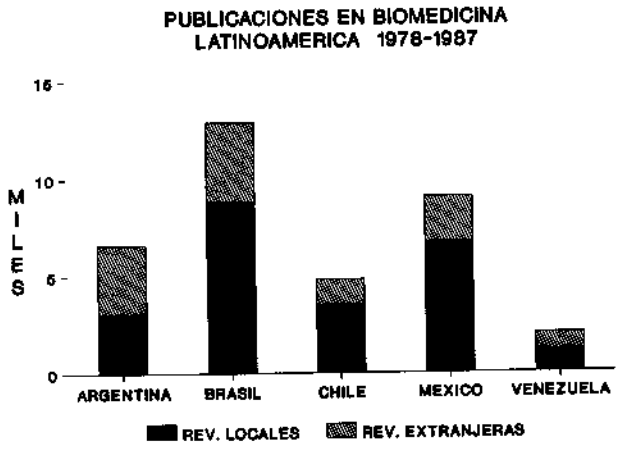

Figura 10. Publicaciones en biomedicina en la década 1978-1987. Comparación entre cinco países industrializados. Fuente: Index Medicus-Medline.

se compara la publicación en revistas locales con la ocurrida en revistas extranjeras. En los países latinoamericanos la proporción de publicaciones en revistas extranjeras tiende a ser mayor que en los industrializados y alcanza un máximo (54%) en la Argentina. De los países industrializados, el que tiene mayor proporción de artículos publicados en revistas extranejeras es el Japón (31%), lo que es comprensible por el idioma. La proporción de trabajos publicados por autores chilenos en revistas extranjeras es menor que la del Japón (27%) y la de los Estados Unidos de América es casi nula (1 514 *vs* 1 127 858). Chile destaca entre los demás países latinoamericanos cuando se corrige el número total de publicaciones en biomedicina por el número de habitantes (Fig. 12) y mas aún en términos del producto interno bruto, con lo que sobrepasa al Japón y a Francia, a la vez que el Reino Unido viene a sobrepasar considerablemente a los Estados Unidos de América (Fig. 13). Se excluyó de esta corrección a las Alemanias por no haberse podido obtener el dato del producto interno bruto de la República Democrática Alemana en el año 1983 que fue el que aquí sirve de referencia.[3]

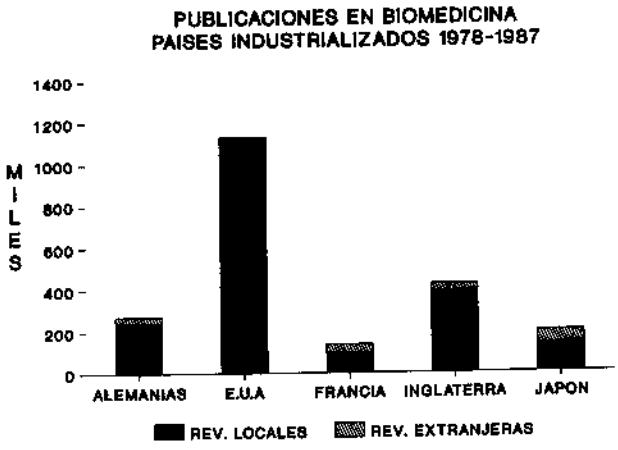

Figura 11. Publicaciones en biomedicina en la década 1978-1987. Comparación entre cinco países industrializados. Fuente: Index Medicus-Medline.

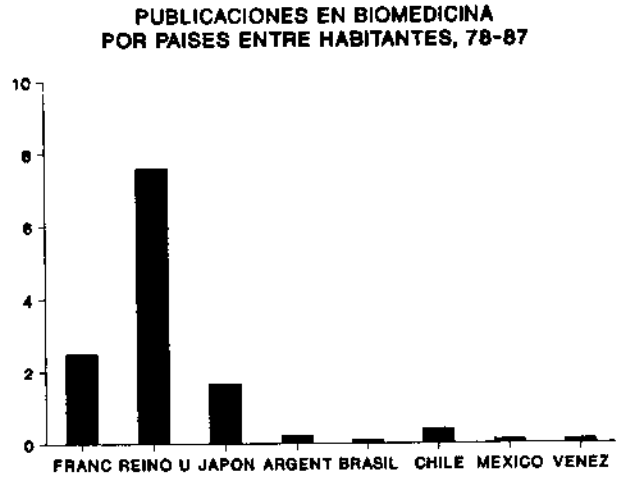

Figura 12. Publicaciones en biomedicina de países latinoamericanos e industrializados corregidas por número de habitantes. Década 1978-1987.

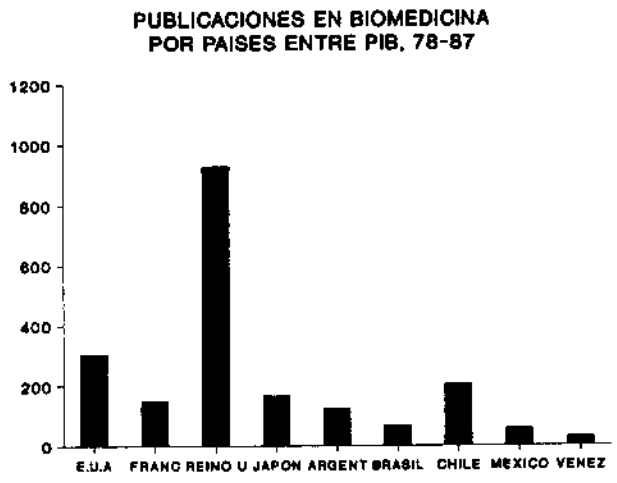

Figura 13. Publicaciones en biomedicina de países latinoamericanos e industrializados corregidas por su producto interno bruto. Década 1978-1987.

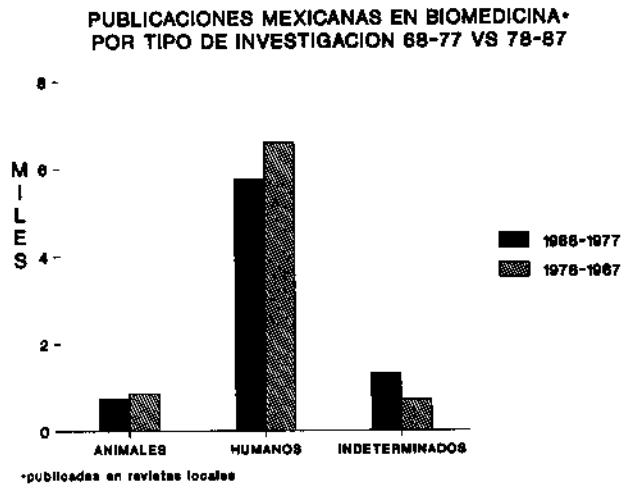

Figura 14. Publicaciones mexicanas en biomedicina, clasificadas por sujeto de la investigación (humanos *vs* animales) y publicadas en revistas locales. Comparación entre décadas 1968-1977 y 1978-1987. Fuente: Index Medicus-Medline.

Investigación clínica e investigación básica

Es difícil obtener información con respecto a las proporciones de los trabajos publicados en biomedicina que se pueden considerar como de investigación básica, y los que se pueden considerar como de investigación clínica. Una posible manera de hacerlo sería separando la investigación en seres humanos de la realizada en animales y considerar a la primera como clínica y a la segunda como básica. Esto se haría con todas las reservas del caso, entre otras razones porque la investigación en animales abarcaría también a la investigación veterinaria, equivalente a la clínica. En la figura 14 se observa que la investigación en biomedicina llevada a cabo en animales publicada en revistas locales es menor en cantidad que la hecha en *humanos*, y que ambas aumentaron de 1968-1977 a 1978-1987.

Como se indica en la figura 8, la disminución ocurrida en la producción científica en biomedicina de la década 1968-1977 a la 1978-1987 fue principalmente a expensas de la producción científica publicada en México ocurrida de una década a la otra parece haber estado basada en la disminución en aquella producción de investigación cuyo carácter (en animales *vs* en humanos) no pudo ser determinado.

Debido a que las revistas mexicanas comprendidas en el Index Medicus, de cuya fuente se pudo efectuar la comparación entre ambas décadas, tenderían a favorecer a la investigación hecha en seres humanos (cuadro II), se obtuvo también el dato provenientes de revistas extranjeras para la segunda década (Fig. 15). Destaca ver que la investigación en animales se publica en mayor proporción en revistas extranjeras (55%) que en revistas nacionales. El número de artículos mexicanos sobre investigación en seres humanos publicados en revistas extranjeras (n=1 193) fue ya sólo ligeramente mayor al de la investigación en animales publicada en el extranjero (n=1 026).

Otra manera de definir el número de publicaciones en biomedicina que puedan ser clínicas estriba en el tipo de las revistas en la que son publicadas. Para ello se obtuvo el listado de revistas extranjeras en las que se publicaron artículos entre 1978 y 1987, en los que por lo menos uno de los autores daba como su sitio de trabajo

Cuadro III

Revistas extranjeras en las que los autores mexicanos publicaron cinco o más trabajos de 1978 a 1987

Journal of Rheumatology	45	Febs Letters	8
Annales de Genetique	39	Infection and Immunity	8
Proceedings of the Western Pharmacology Society	35	Journal of Antimicrobial Chemotherapy	8
Archives of Andrology	27	Journal of Ethnopharmacology	8
Artritis and Rheumatism	27	Journal of Neurosurgery	8
Contraception	27	Mutation Research	8
Clinical Genetics	25	Reviews of Infectious Diseases	7
Human Genetics	25	Acta Cytologica	7
Brain Research	21	Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism	7
Experimental Neurology	20	Mycopathologia	7
Fertility and Sterility	20	Obstetrics and Gynacology	6
Revista Clínica Española	19	American Journal of Tropical Medicine and Hygiene	6
Gastroenterology	18	Annals of Otology Rhinology and Laringology	6
Life Sciences	18	Cancer	6
Physiology & Behavior	16	Clinical Immunology and Immunopathology	6
Current Therapeutic Research-Clinical and Experimental	15	Clinical Rheumatology	6
Neurosurgery	15	Clinics in Plastic Surgery	6
Pharmacology Biochemistry and Behavior	15	Clinics in Rheumatic Diseases	6
Acta Endocrinológica	14	Current Therapeutic Research	6
American Journal of Obstetrics and Gynecology	14	Endocrinology	6
Electroencephalography and Clinical Neurophysiology	13	Immunology	6
Plastic and Reconstructive Surgery	13	International Journal of Fertility	6
American Journal of Medical Genetics	12	International Journal of Neuroscience	6
Brain Research Bulletin	12	Journal of Clinical Microbiology	6
Journal of Neuroscience Research	12	Journal of Steroid Biochemistry	6
Nutrition Reports International	12	Neuropharmacology	6
Lancet	11	Neuroscience	6
Clinical and Experimental Immunology	10	American Journal of Clinical Pathology	5
European Journal of Pharmacology	10	American Journal of Surgery	5
International Journal of Dermatology	10	Archives of Neurology	5
Journal of Neurochemistry	10	Birth Defects-Original Article Series	5
Neuroscience Letters	10	Bulletin de la Societe de Pathologie Exotique et de ses Filiales	5
Aesthetic Plastic Surgery	9	Clinical Electroencephalography	5
Biochimica et Biophysica Acta	9	Human Pathology	5
Chest	9	International Journal of Leprosy	5
Clinical Therapeutics	9	Ircs Medial Science-Biochemistry	5
Contraceptive Delivery Systems	9	Journal of Infectious Disease	5
General Pharmacology	8	Journal of International Medical Research	5
Acta Anatómica	8	Journal of the national cancer Institute	5
Allergologia et Immunopathologia	8	Journal of Urology	5
American Heart Journal	8	New England Journal of Medicine	5

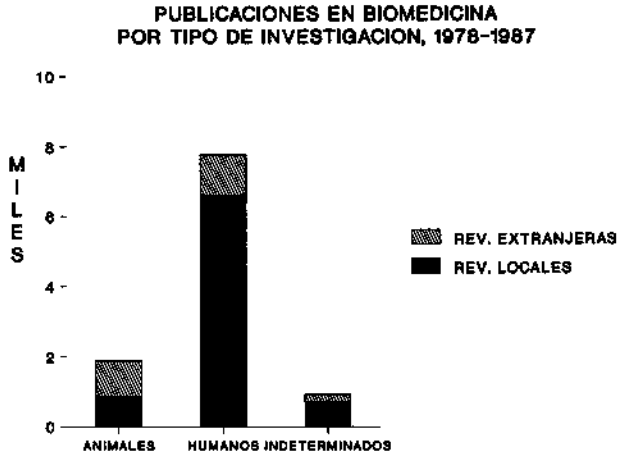

Figura 15. Publicaciones mexicanas en biomedicina, clasificadas por sujeto de la investigación y publicadas en revistas locales o extranjeras en la década de 1978-1987. Fuente: Index Medicus-Medline.

a una institución de México. El cuadro III presenta tal listado, pero limitado a las revistas en las que autores mexicanos radicados en México publicaron cinco ó más artículos. Con base en la naturaleza de la revista, se consideraron como trabajos probablemente clíncos 1 047, y como probablemente básicos 568 del total de los artículos publicados en revistas extranjeras en la década. Esto apoya la noción de una mayor productividad científica en biomedicina en términos de investigación clínica, aún en revistas extranjeras. La aparente discrepancia con los datos de la figura 14 se explica por el empleo *ad hoc* de diferentes bancos de datos para la obtención de la información, cada uno de los cuales abarca distinto número de publicaciones en biomedicina.

Temática de la investigación

El cuadro III también permite determinar los campos de la biomedicina en los que más publican los investigadores mexicanos en revistas extranjeras. Se puede ver que de esas revistas en las que los autores mexicanos publicaron cinco o más trabajos en la década, predominan las de neurociencias (n=125 trabajos), las de genética (n=114), las de farmacología (n=109), las de reumatología e inmunología clínica, (=100), las de biología de la reproducción (n=88) y las de microbiología e infectología (n=52).

Para profundizar sobre la temática de la investigación clínica publicada en revistas nacionales y si ésta cambió de una década a la otra, se obtuvo del banco de datos del Index Medicus (Medline) un análisis por especialidades en ambas décadas. En la figura 16 se aprecia que en la década 1968-1977, las especialidades en las que más se publicaba en revistas mexicanas eran la infectología, la ginecología y la cardiología. En la década 1978-1987 hubo un descenso importante de las publicaciones mexicanas en ginecología, con lo que las publicaciones de esta especialidad en revistas mexicanas pasaron a ocupar el séptimo lugar. Otras especialidades en las que hubo este tipo de decremento en la segunda década fueron la infectología y la oncología. Esto, como ya se vió, es de acuerdo a la tendencia general. En cambio, la cardiología, la endocrinología, la gastroenterología y la reumatología revirtieron esa tendencia, al incrementar su número de publicaciones en la segunda década.

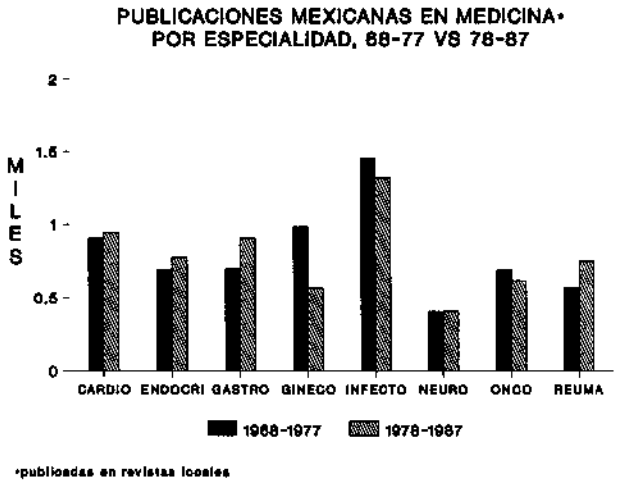

Figura 16. Publicaciones mexicanas en medicina, clasificadas por especialidades y publicadas en revistas locales. Comparación entre décadas 1968-1977 y 1978-1987. Fuente: Index Medicus-Medline.

Con el objeto de determinar la proporción de investigaciones mexicanas en cada una de estas especialidades que se publican en revistas extranjeras, se obtuvo información de las publicaciones, correspondientes a cada una de estas especialidades, en revistas locales y en revistas extranejras. En la figura 17 destaca que las especialidades con mayor proporción de publicaciones en revistas extranjras son la neurología (35%), la reumatología (22%), y la oncología (18%). El mayor número de publicaciones, de acuerdo con esta fuente (Index Medicus-Medline), correspondió a la infectología (n= 1 552), seguida por la cardiología (n=1 081), la gastroenterología (n=1 029) y la reumatología (n=957).

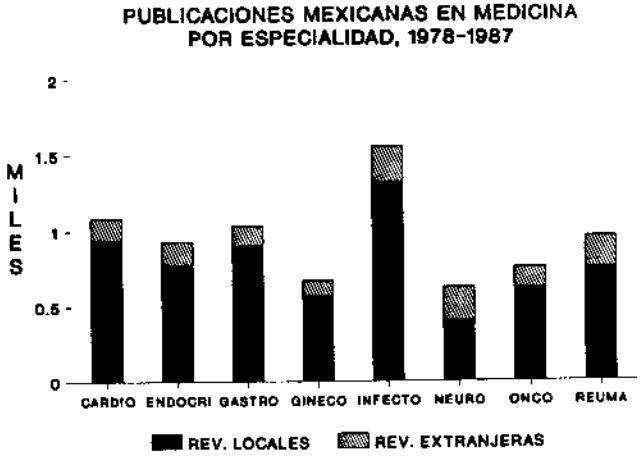

Figura 17. Publicaciones mexicanas en medicina, clasificadas por especialidades y publicadas en revistas locales o extranjeras en la década de 1978-1987. Fuente: Index Medicus-Medline.

Se trató de definir si la mayor proporción de trabajos publicados en algunas especialidades obedece a un mayor número de especialistas en ellas. Para ello se utilizó el número de especialistas certificados (Fuente: Academia Nacional de Medicina); no se obtuvo el dato sobre la oncología. Esta corrección resulta en un cambio apreciable en la distribución, al considerar el número de publicaciones por especialistas (Fig. 18). Estos datos deben también considerarse con reserva, pues en algunas especialidades la proporción de especialistas

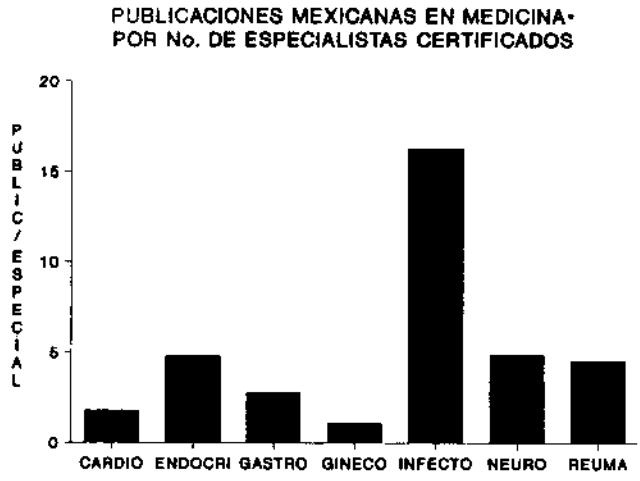

Figura 18. Publicaciones mexicanas en medicina, clasificadas por especialidades, publicadas en revistas locales y extranjeras corregidas por número de especialistas certificados.

certificados es menor que en otras. También es posible que haya investigadores en estos campos, que por no ver pacientes no hayan requerido de certificación. Puede también ser, como por ejemplo en el rubro de la microbiología, que estén repesentados los diversos grupos mexicanos que realizan investigación básica sobre biología de parásitos, y que el dato no corresponda solamente a la investigación clínica en el campo de las enfermedades infecto-parasitarias.

Repercusión de la investigación biomédica mexicana

A continuación se buscó obtener alguna noción de la reprercusión de la producción científica mexicana en biomedicina. En el cuadro IV se presenta el total de trabajos publicados en las dos décadas en revistas mexicanas y el aparente número de citas que tales trabajos originaron. Esto representa el problema de que para obtener esta información se emplean fuentes diversas, y la que nos da el número de revistas (Index Medicus-Medline) abarca un número considerablemente mayor de revistas (n= 3 145) que la que proporciona el número de citas (Science Citation Index) (n=1 882).

Cuadro IV

Estudio bibliométrico de una muestra de investigación biomédica en México y por década++

Décadas	Total de trabajos publicados en México (todos los años) 1968-1977	Total de citas por década+	Año seleccionado	Total trabajos*	Total autores*	Autores seleccionados por mayor número de trabajos*	Trabajos seleccionados de los autores más producti-	Citas específicas de los trabajos seleccionados	Factor de repercusión+
1968-1977									
	7538	880	1970	775	565	31	133	130	0.97
			1975	740	649	21	92	92	1.0
1978-1987									
	7152	665	1980	725	594	24	80	55	0.68
			1985	599	493	19	82	80	0.97

* Fuente: Index Medicus.
\+ Fuente: Science Citation Index.
++ Para autores con más de tres trabajos publicados por año (revistas mexicanas en Medline).

Además, esta última tiene un sesgo considerable a favor de las revistas extranjeras, en particular las norteamericanas. Por ello se tomaron dos años representativos de cada una de las dos décadas y del total de primeros autores que estuvieron representados se escogieron a los que tuvieron tres o más trabajos publicados. Se buscaron entonces las citas a esos trabajos específicos. No hubo diferencia apreciable entre el factor de repercusión *impact factor:* citas/trabajos) entre esos años. Para analizar el factor de repercusión de los artículos mexicanos publicados en revistas extranjeras se efectuó un ejercicio semejante (cuadro V). Aquí consideramos solamente los años ya escogidos de la segunda década (1980 y 1985). El factor de repercusión de los trabajos seleccionados por tener sus autores tres o más trabajos en el año fue considerablemente mayor para los trabajos publicados en revistas extranjeras que para aquellos publicados en revistas nacionales. Pese a las recientemente expuestas falacias relacionadas con estos estudios bibliométricos,[4] y a que tales falacias se acentúan en el caso de investigadores, como la mayoría de los mexicanos, que se encuentran fuera de los círculos norteamericanos de citadores, parece claro que la investigación mexicana publicada en revistas extranjeras, particularmente las de idioma inglés, tienen mayores opciones de repercutir sobre el conocimiento universal que las publicadas en revistas mexicana.

Conclusiones

El estudio aquí realizado permite hacer las siguientes conclusiones con respecto a la investigación biomédica en México:

1. Ha habido una tendencia a la disminución en la producción científica mexicana en biomedicina, particularmente de aquella publicada en revistas extranjeras. Esto ha ocurrido pese a haber una tendencia mundial al aumento.
2. Si bien la producción científica mexicana en biomedicina en la década 1978-1987 fue la segunda en cantidad de Latinoamérica, es muy inferior a la de los países industrializados. La aparente ventaja sobre otros países latinoamericanos se pierde cuando la producción se corrige con base en el número de habitantes o al producto interno bruto. En cambio, con esta última corrección, Chile sobrepasa a Francia, al Japón y a todos los demás países latinoamericanos.
3. La investigación clínica tiene mayor productividad

Cuadro V

Estudio bibliométrico de una muestra de investigación biomédica en México. Artículos publicados en revistas extranjeras

Año seleccionado	Total de trabajos	Total autores diferentes	Autores seleccionados por mayor número de trabajos (> 3)	Trabajos seleccionados de los autores más productivos	Citas bibliográficas de los trabajos seleccionados (1986-1987)	Factor de repercusión
1980	177	141	8	28	43	1.53
1985	243	243	197	7	53	2.19

Fuente: BIBLAT, Bibliografía Latinoamericana. Base de datos CICH/UNAM.

que la biomédica básica, particularmente la que se publica en revistas mexicanas.

4. Las ramas de la investigación biomédica sobre las que más publican los investigadores mexicanos en el extranjero son las neurociencias, la genética, la farmacología, la reumatología y la inmunología clínica, la biología de la reproducción y la microbiología e infectología.

5. Las especialidades médicas sobre las que más publican los médicos mexicanos son la infectología, la cardiología, la gastroenterología y la reumatología. La corrección de estos datos por número de especialistas certificados abate la productividad en cardiología y gastroenterología. La producción en ginecología ha sufrido particular disminución en la última década, comparada con la anterior.

6. La repercusión de la producción científica mexicana en biomedicina sigue siendo modesta, particularmente la de aquella publicda en revistas mexicanas.

7. Se requiere implementar estrategias para revertir la tendencia a la disminución de las aportaciones mexicanas en investigación biomédica, tanto clínica como básica, y para incrementar su repercusión.

Agradecimientos

Agradezco a la maestra en ciencias Margarita Almada de Ascencio, al químico Héctor Delgado, al licenciado Mario Delgado, a la señorita Teresa García, al doctor Ernesto Navarro y al ingeniero Antonio Ruíz Marsical, todos ellos del Centro de Información Científica y Humanística (CICH) de la Universidad Nacional Autónoma de México su ayuda imprescindible en este estudio. Al doctor Juan Ramón de la Fuente, Coordinador de la Investigación Científica de la UNAM, le agradezco su apoyo y al doctor Antonio R. Cabral, su ayuda en el análisis y graficación de los datos.

Referencias

1. Martínez Palomo A, Aréchiga H. La investigación biomédica en México. I. La investigación biomédica GAC MED MEX 1979; 115:65-70.
2. Alarcón-Segovia D. La investigación biomédica en México. II. La investigación clínica. GAC MED MEX 1979; 115: 70-5.
3. Lane HU, ed. The World Almanac and Book of Facts. 118 ed. New York: Newspaper Enterprise Association Inc, 1986.
4. Barker R. Upsetting calculations. The Times, Higher Education Suppl 1989 Mar 3: 11.