

# Producción Científica en Ciencias de la Salud en Colombia, 1993-2003

NELSON ALVIS-GUZMÁN y FERNANDO DE LA HOZ-RESTREPO

Recibido 14 Septiembre 2005/Enviado para Modificación 17 Diciembre 2005/Aceptado 10 Febrero 2006

## RESUMEN

**Objetivos** Analizar la producción científica en el área de la salud entre 1993-2003 en Colombia, a fin de generar información que oriente la inversión en C&T en el sector sanitario, en especial en lo referente a la investigación en salud pública.

**Metodología** Se emplearon indicadores bibliométricos de producción aplicados a la producción científica colombiana registrada en las bases de datos MEDLINE y LILACS. Se analizaron las tendencias de la producción científica en salud por enfoque de investigación, tipo de revista y centros de investigación.

**Resultados** Se observó que las áreas científicas básicas mantienen un predominio sobre la investigación clínica, epidemiológica y de sistemas de salud. La producción científica se publica principalmente en revistas internacionales, aunque existe un incremento importante de las publicaciones nacionales, en especial en el periodo de 99-03. La base de datos LILACS, registra publicaciones más diversas que permiten visualizar las actividades de investigación y divulgación de literatura gris. Las universidades son los principales centros de producción científica en salud y la participación de éstas se ha incrementado en número y productividad en los últimos años.

**Conclusiones** Las publicaciones registradas en las bases de datos MEDLINE y LILACS en el periodo analizado indican una actividad incremental de la producción científica en salud en Colombia, aunque la producción agregada del período continúa estando rezagada respecto a la media de países latinoamericanos que comparten similitudes sociodemográficas y económicas.

**Palabras Clave:** Colombia, publicaciones, investigación, Medline (*fuentes: DeCS, BIREME*).

## ABSTRACT

**Scientific production in health science in Colombia, 1993-2003**

**Objective** Analysing scientific production related to health research between 1993 to 2003 in Colombia to generate information allowing a more focused investment in public health research.

**Methods** Bibliometric indicators were used to analyse scientific production registered in MEDLINE and LILACS. Trends in the number of publications per year were analysed, as well as publications per research area, research centres and journal characteristics.

**Results** Health research production in Colombia is mainly published in international journals. Most published papers are linked to basic biomedical research overshadowing other areas of health research such as clinical or public health research. Universities are the main entities producing knowledge re health and their participation has increased during the last few years.

**Conclusions** Colombian health research production has increased during the last few years as shown by the increased numbers of Colombian papers in MEDLINE and LILACS during the period being studied. However, this production is still lower than that of other Latin American countries having similar socioeconomic and demographic conditions.

**Key Words:** Colombia, publications, Research, Medline (*source: MeSH, NLM*).

**L**a creciente importancia del cambio científico-tecnológico en la economía y todos los ámbitos de la vida pública, y la evolución política de nuestras sociedades, en la que se manifiesta una importante sensibilización ciudadana sobre la necesidad de ajustar las políticas públicas a las realidades de la demanda social, hacen del desarrollo y aplicación de indicadores de ciencia y tecnología un reto de gran relevancia política y social. (1).

En las actuales economías basadas en el conocimiento el llegar a cuantificar los resultados de la investigación científica tiene un alto interés estratégico para la política científica de cualquier país. Dado que la mayoría de los países invierten sumas considerables en promover las actividades científicas y tecnológicas, se hace necesario conocer los beneficios que resultan de tales inversiones, es decir, el conocimiento generado. Sin embargo, ésta es una tarea difícil, ya que el conocimiento es siempre acumulativo e intangible. Además, los resultados de la ciencia se revelan sólo indirectamente y, a menudo, con mucho retraso. Por tanto, las actividades científicas sólo se podrán cuantificar desde una perspectiva aproximada o estimativa, sobre la base de indicadores especialmente elaborados para ello.

Los nuevos conocimientos originados de las actividades de investigación se transmiten tradicionalmente a través de publicaciones, principalmente

como artículos de revista, a fin de facilitar su difusión a la comunidad científica, servir de base de nuevos conocimientos y conseguir el reconocimiento de sus autores. Dichas publicaciones son, por tanto, una medida de la investigación realizada, sobre todo, en el caso de la investigación de carácter básico. Mediante la observación y tratamiento matemático y estadístico de los datos bibliográficos incluidos en dichas publicaciones, es decir, por medio de la Bibliometría, se llegan a estimar las características y comportamiento de la ciencia. (2).

Los indicadores bibliométricos constituyen un método objetivo y eficaz para el análisis de la actividad de las comunidades científicas de un determinado país, región o sector institucional. Permiten conocer la estructura de las áreas o disciplinas científicas y su diferente comportamiento y realizar comparaciones entre regiones o países (3).

Las Ciencias de la Salud constituyen una rama de la ciencia de gran interés social y económico, y, por tanto, de gran importancia estratégica. La actividad científica en esta área ha sido ampliamente evaluada, en distintos países, utilizando para ello indicadores bibliométricos (4,5). América Latina no ha sido ajena a esta corriente como lo demuestra la publicación de numerosos trabajos (6,7)

Concretamente, en el área de Ciencias de la Salud, en Colombia se han llevado a cabo estudios generales de la actividad científica utilizando indicadores bibliométricos (8,9). En el presente informe se analiza la producción científica de proyección internacional de Colombia en el área de las Ciencias de la Salud, en sentido amplio, durante el periodo 1993-2003, utilizando para ello indicadores bibliométricos, a fin de conocer su evolución, los sectores institucionales implicados en la investigación biomédica, las fuentes utilizadas para publicar los resultados de la investigación y las áreas temáticas más desarrolladas.

En la interpretación de los resultados de este estudio hay que tener en cuenta las limitaciones generales de los indicadores bibliométricos, repetidamente recogidas en la literatura (10,11).

## METODOLOGÍA

El presente estudio utiliza como fuentes de información las bases de datos bibliográficas internacionales especializadas en Ciencias de la Salud, MEDLINE, creada por The National Library of Medicine (NLM) de EEUU y la base de datos Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Sa-

lud-LILACS, la cual es una base de datos cooperativa del Sistema BIREME, que comprende la literatura relativa a las Ciencias da Salud, publicada en los países de América Latina, desde 1982, y contiene artículos de cerca de 670 revistas del área de la salud. Esta incluye literatura de ciencias de la salud publicada en Latinoamérica desde 1980. Responde al esfuerzo colaborativo de mas de 400 centros de 27 países de la región de América Latina y el Caribe. LILACS incluye publicaciones clasificadas como: artículos original, tesis, capitulo de libro, reportes de congresos y conferencias, informes científicos y técnicos y publicaciones oficiales de entidades gubernamentales. Además, utiliza el DeCS (Descriptor en Ciencias de la Salud) que es un vocabulario estructurado y controlado utilizado para la indexación de las citas presentadas en tres idiomas: inglés, portugués y español. DeCS (12) fue desarrollado a partir de MeSH “Medical Subject Head-ings” (13) de la U.S. National Library of Medicine.

La base de datos MEDLINE, es especializada en Ciencias Médicas y recoge los documentos seleccionados de unas 4 000 revistas de Medicina Humana y disciplinas relacionadas. Esta base de datos solamente incluye la dirección del primer autor de los trabajos publicados, por lo que no se puede estudiar la colaboración entre instituciones o países. Sin embargo, entre las revistas que recoge están mejor representadas las de países de América Latina, que en otras bases de datos del ISI, (Institute for Scientific Information, de Filadelfia, EE.UU, del cual forman parte las bases de datos multidisciplinares Science Citation Index-SCI y Social Sciences Citation Index-SSCI).

Para la búsqueda se utilizó el sitio de Internet de la Biblioteca Virtual de Salud BVS (14) que dispone las bases de datos: LILACS-Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud con fecha de actualización octubre 25 de 2004 y MEDLINE 1993-2004, Literatura Internacional en Ciencias de la Salud con fecha de actualización de octubre 25 de 2004. Utilizando el formulario de búsqueda avanzada, se seleccionaron los documentos con “fecha de publicación” año 1993 a 2003, en los que aparece el nombre de Colombia en el campo “palabras” o lugar de trabajo de los autores. La estrategia de búsqueda empleada tuvo en cuenta los posibles sinónimos y, especialmente, los errores con palabras homónimas. Se tuvieron en cuenta todos los tipos de documentos incluidos en las bases de datos bibliográficas utilizadas, mayoritariamente artículos de revista, además de presentaciones a congresos, cartas, revisiones, editoriales, biografías, etc. Cada uno de los documentos recuperados de la base de datos de MEDLINE se clasificó temáticamente en cuatro áreas de acuerdo a la orientación del tipo de investigación revelado en el título, así: Básica, Clínica, Epidemiológica y Sistemas de Salud.

Las instituciones participantes en los trabajos publicados son aquellas que figuran en el campo “dirección” de los documentos. La información relativa al lugar de trabajo no está normalizada, lo que hace que una misma institución pueda aparecer registrada con distintas denominaciones en diferentes documentos, circunstancia que complica enormemente los análisis. Para resolver esto, se revisaron los campos de las instituciones y se estandarizaron éstas a fin de evitar falsas duplicidades de las instituciones, organismos o centros firmantes de los trabajos. Esto se llevó a cabo como fase previa al cálculo de los indicadores bibliométricos relativos al estudio de instituciones participantes y centros más productivos. Para el estudio de la actividad científica de las instituciones a nivel general, éstas se agruparon en los siguientes sectores: Universidad, Centros de Investigación, Sector Sanitario (incluye Ministerio de Salud, Hospitales, Secretarías de salud, y otros), Organismos Internacionales con sede en Colombia y Organismos Internacionales.

Los registros procedentes de las bases de datos MEDLINE y LILACS se descargaron e integraron a una base de datos, en una hoja de cálculo Ms Excel® a partir del cual se elaboraron las tablas y gráficas. Se emplean indicadores bibliométricos cuantitativos basados en el análisis de la información contenida en los documentos publicados, que dan lugar a las siguientes series: producción científica, tipos de documentos utilizados para la publicación, idiomas de las publicaciones, sectores institucionales y centros implicados en las investigaciones y áreas temáticas.

Además, con el fin de valorar la relevancia de la participación de las universidades en la producción científica se crean dos periodos quinquenales 1994 a 1998 y 1999-2003 comparativos y se valora la producción agregada de los dos periodos. Esto permite visualizar de mejor manera la tendencia de generación de publicaciones científicas por parte de las universidades y la distribución o concentración de dicha producción.

## RESULTADOS

Analizadas las bases de datos MEDLINE y LILACS se revela tendencia creciente en la producción científica en salud en Colombia, 1993–2003 (Tabla 1). Esta tendencia es distinta en MEDLINE y LILACS, al analizar la producción, tomando como base los quinquenios 94–98 y 99–03, para MEDLINE se observa un crecimiento del 161 % y para LILACS es del 138 % de la producción del segundo quinquenio respecto al primero, ello incrementó la razón MEDLINE/LILACS de 60,8 % a 64,8 %.

Respecto al tipo de publicación encontrado en los registros de MEDLINE (Tabla 2), se observa que los artículos originales predominan (77,1 %), seguidos de los reportes de Ensayos clínicos controlados (4,9 %), la revisión de artículos (4,2 %) y los reportes de casos (2,6 %). Es decir cerca del 90% de las publicaciones son de estos cuatro tipos. En cuanto a la base de datos LILACS, los principales tipos de publicaciones son las ponencias en los congresos y eventos académicos (23,5 %), los artículos de revisión (20,5 %) y las tesis de grado. Le siguen en importancia los editoriales, artículos de revista y reportes de casos.

**Tabla 1.** Publicaciones científicas colombianas relacionadas en MEDLINE Y LILACS 1993 – 2003

Año	MEDLINE			LILACS			MEDLINE/LILACS
	Nº	%	% acum.	Nº	%	% acum.	%
1993	100	6,7	6,7	148	6,1	6,1	67,6
1994	88	5,9	12,7	154	6,4	12,5	57,1
1995	113	7,6	20,3	159	6,6	19,1	71,1
1996	97	6,5	26,8	132	5,5	24,5	73,5
1997	115	7,8	34,6	201	8,3	32,8	57,2
1998	117	7,9	42,5	307	12,7	45,5	38,1
1999	132	8,9	51,4	307	12,7	58,2	43,0
2000	136	9,2	60,6	313	12,9	71,2	43,5
2001	155	10,5	71,0	231	9,6	80,7	67,1
2002	220	14,8	85,8	295	12,2	92,9	74,6
2003	210	14,2	100	171	7,1	100	122,8
<b>TOTAL</b>	<b>1 483</b>	<b>100</b>		<b>2 418</b>	<b>100</b>		

Respecto al idioma, las publicaciones esencialmente se hacen en inglés 78,4 % y en español 19,6 %, (razón de cerca de 4:1). Sin embargo, la tendencia es a un predominio cada vez mayor de las publicaciones en lengua hispana.

En lo referente a las revistas en las que aparecen publicaciones registradas en MEDLINE, éstas tienen una variable importancia en la medida como se jerarquizan de acuerdo a los años 1993, 1998 y 2003. En el Cuadro 1 aparecen las 10 primeras revistas ordenadas, de mayor a menor, de acuerdo a su peso en cuanto a número de publicaciones registradas.

**Tabla 2.** Publicaciones científicas por tipo relacionadas en MEDLINE y LILACS 1993 – 2003

TIPO DE PUBLICACION	MEDLINE		LILACS	
	Nº	%	Nº	%
Artículo de revista	1 143	77,1	141	5,8
Artículo de revista, revisión	75	5,0	538	22,2
Ensayo clínico controlado	73	4,9	179	7,4
Reporte de caso	38	2,6	140	5,8
Cartas	43	2,9	14	0,6
Estudios de evaluación	23	1,6	7	0,3
Estudio multicéntrico	21	1,4	32	1,3
Artículo histórico	17	1,1	123	5,1
Noticias	14	0,9	25	1,0
Biografía	10	0,7	25	1,0
Ponencia en congreso	7	0,5	569	23,5
Editorial	10	0,7	197	8,1
Validación de estudios	4	0,3	4	0,2
Revisión de múltiples casos	2	0,1	7	0,3
Entrevista	1	0,1	0	0,0
Comentario de artículo	1	0,1	67	2,8
Metanálisis	1	0,1	0	0,0
Tesis de grado	0	0,0	257	10,6
Informe técnico	0	0,0	32	1,3
Guía de práctica médica	0	0,0	32	1,3
Clases	0	0,0	2	0,1
Directorio	0	0,0	7	0,3
Bibliografía	0	0,0	10	0,4
Publicación conmemorativa	0	0,0	10	0,4
Total general	1 483	100,0	2 418	100,0

Para 1993 las publicaciones registradas en Colombia, eran lideradas por Profamilia, que representaban un 9 % del total de los medios de ese año. Para este mismo año, las principales revistas escogidas para publicaciones colombianas eran: American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, Journal of Infectious Diseases, The Lancet, Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention y la revista de Educación Médica y Salud. El Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana ocupaba el 8º lugar. No en vano para el mismo año, los países que registraban mayores publicaciones eran Estados Unidos con un 47 % y Reino Unido con un 20 %. Para el 2003, las revistas

editadas en Colombia se vuelven mas visibles, al igual que las publicaciones en Español. Las principales revistas ese año fueron: la Revista Biomédica del Instituto Nacional de Salud de Colombia, la Revista de Salud Pública del Instituto de Salud Pública de la Universidad Nacional de Colombia, la Revista de Neurología de España, la Revista de Salud Pública de la Organización Panamericana de la Salud y la Revista de Biología Tropical de la Universidad de Costa Rica. Para ese mismo año, el 33 % de las publicaciones son generadas en Colombia, España (9 %) y Brasil (5 %). En síntesis, en cuanto a los países de origen de las revistas, estas se concentran actualmente en Estados Unidos, Colombia, Reino Unido, España y Brasil, sin dejar de contar a Costa Rica y Venezuela como países emergentes.

**Cuadro 1.** Principales revistas que registran publicaciones científicas Colombianas MEDLINE 1993–2003

No.	1993	2003
1	Profamilia	Biomédica
2	Am J Trop Med Hyg	Rev Salud Pública-Bogota
3	J Infect Dis	Revista de Neurología
4	Lancet	Rev Panam Salud Publica
5	Cancer Epid Biomarkers Prev	Revista de Biología Tropical
6	Educ Med Salud	Forensic Sci Int
7	Trans R Soc Trop Med Hyg	J Forensic Sci
8	Bol Oficina Sanit Panam	Mem Inst Oswaldo Cruz
9	Soc Sci Med	Arch Latinoam Nutr
10	Clin Infect Dis	Phytochemistry

En cuanto al área temática de las publicaciones, es de anotar que mientras la investigación básica se mantiene con una participación del 47,9 % (I:C 95 % 46,5–52,2) y la investigación epidemiológica registra una participación de 29,1 % (I:C 95 % 26,3–31,9). Para el mismo periodo la participación de la investigación en sistemas de salud fue de 13,5 % (I:C 95 % 10,2–16,7), y la de la investigación clínica de 9,6 % (I:C 95 % 7,7–11,5).

Del total de las 1 483 publicaciones en MEDLINE, sólo aparecen registradas las direcciones de 1 283 (86 %) de éstas, el 58,3 % son generadas desde institutos, centros de investigación y universidades extranjeras, los cuales probablemente son el resultados de programas de formación de post-gradados y pasantías realizadas por investigadores colombianos en dichas universidades y centros. El resto de publicaciones registradas en MEDLINE, para el periodo 1993-2003, 41,7 % (618) son generadas desde un centro de investigación situado en Colombia, de las cuales el 61,5 % (380) se produ-

cen en centros, institutos o grupos de investigación ubicados en las universidades. Los otros centros de investigaciones ubicados en Colombia con mayor producción son: El Instituto Nacional de Salud 7,9 %, el Centro Internacional de Entrenamiento e Investigaciones Médicas (CIDEIM) de Cali-CIDEIM, 5,7 %, los Hospitales 5,0 %, la Corporación para Investigaciones Biológicas de Medellín 2,6 %, la Oficina Colombiana de la Organización Panamericana de la Salud 2,3 % y el Instituto Colombiano de Medicina Tropical 1,8 %. Le siguen 42 instituciones de las cuales 27 publicaron solo una investigación en el periodo (Tabla 3).

**Tabla 3.** Producción científica de centros ubicados en Colombia  
MEDLINE 1993–2003

TIPO DE INSTITUCION	1993-1998	1999-2003	Total	%
Universidades	99	281	380	61,5
Instituto Nacional de Salud	16	33	49	7,9
CIDEIM	17	18	35	5,7
Hospitales	12	19	31	5,0
CIB	4	12	16	2,6
OPS	6	8	14	2,3
Instituto Colombiano de medicina tropical	6	5	11	1,8
Fundación Santa Fé	4	3	7	1,1
Instituto Nacional de Cancerológica	4	3	7	1,1
Laboratorio de Genética	0	4	4	0,6
Otros centros de investigación	21	43	64	10,4
<b>TOTAL</b>	<b>189</b>	<b>429</b>	<b>618</b>	<b>100,0</b>

De las 380 publicaciones registradas en MEDLINE a nombre de universidades colombianas, el 90 % han sido producidas solo por 10 de las 29 universidades que aparecen en el periodo de búsqueda (1993–2003). De éstas, la Universidad de Antioquia registra el mayor número de publicaciones con un 32,4 %, seguida por la Universidad Nacional de Colombia con 16,8 %, la Pontificia Universidad Javeriana 11,6 %, la Universidad del Valle 11,1 %, la Universidad Industrial de Santander 5 % y la Universidad de Cartagena 4,7 %.

Al comparar los quinquenios 94-98 y 99-03 se observa que la tendencia de la producción científica en salud de las universidades colombianas, se incrementan en el 99-03, tanto en el número de publicaciones (3,2 veces más), como en el número de universidades participantes (se pasó de 12 a 28)

como se indica en la Tabla 4. Además, la media por universidades pasó de 7,5 publicaciones (I.C. 95 % 3,4–11,6) a 10 (I.C.95 % 6,3–13,8).

Respecto a la evolución de la producción científica en las universidades, llama la atención que, universidades como la de Antioquia, la Nacional, la Javeriana y la del Valle incrementaron su producción entre dos y cinco veces y la Universidad de Cartagena redujo su producción en un 33 %.

**Tabla 4.** Producción científica de las universidades colombianas en Colombia MEDLINE 1993 – 2003

UNIVERSIDAD	94-98	%	99-03	%
Universidad de Antioquia	20	23,0	102	34,8
Universidad Nacional de Colombia	16	18,4	46	15,7
Pontificia Universidad Javeriana	16	18,4	28	9,6
Universidad del Valle	13	14,9	26	8,9
Universidad Industrial de Santander	1	1,1	18	6,1
Universidad de Cartagena	9	10,3	6	2,0
Universidad del Bosque	3	3,4	7	2,4
Universidad de los Andes	2	2,3	5	1,7
Universidad del Quindío	3	3,4	6	2,0
Universidad San Buenaventura	1	1,1	5	1,7
Otras Universidades	3	3,4	44	15,0
<b>TOTAL</b>	<b>87</b>	<b>100,0</b>	<b>293</b>	<b>100,0</b>

En cuanto a la producción científica de las instituciones distintas a las universidades, se observa como el Instituto Nacional de Salud de Colombia ha generado, en los últimos cinco años, el 7,9 % de la producción registrada en el periodo 1993–2003. Esta tendencia se mantiene para la producción científica del CIDEIM (5,7 %), los hospitales (5 %) y el CIB (2,6 %). Los hospitales con mayor producción en el periodo analizado son: Hospital Militar de Bogotá, Hospital Universitario del Valle, Hospital San Vicente de Paúl de Medellín y Hospital General de Medellín.

## DISCUSIÓN

En este estudio se observa que los indicadores calculados a partir de las bases de datos consideradas, muestran aspectos complementarios de la producción de la comunidad científica, en la que la investigación de mayor rigor se difunde por canales internacionales principalmente, aunque existe una dinámica importante de las revistas nacionales, en especial las indexadas en el último lustro. Para ello se han utilizado una serie de indicadores bibliométricos.

cos derivados de la producción científica recogida en bases de datos internacionales MEDLINE y LILACS que proporcionan información objetiva, precisa y detallada de algunos aspectos básicos de la generación, difusión y utilización del conocimiento en la región latinoamericana.

Esta información es una herramienta útil para el análisis de la inversión en Ciencia y Tecnología de la Salud, que complementada con otros indicadores socioeconómicos y la opinión de expertos, permitirán la toma de decisiones para la elaboración de las correspondientes políticas públicas sobre investigación y desarrollo, que impulsen el proceso innovador y fomenten la investigación en el sector sanitario.

Tendiendo en cuenta los hallazgos relatados, se puede concluir lo siguiente.

1. Los resultados del análisis bibliométrico del periodo 93–03 son en esencia similares a los obtenidos por Roselli (1998) en la serie 87–97. Las publicaciones registradas en las bases de datos MEDLINE y LILACS en el periodo analizado indican una actividad incremental de la producción científica en salud en Colombia, aunque la producción agregada del periodo continúa estando rezagada respecto a la media de países latinoamericanos que comparten similitudes sociodemográficas y económicas (9).
2. Las universidades son los principales centros de generación de la producción científica en salud. Y, en los últimos cinco años se revela un avance en la situación de concentración de la producción, al incorporarse nuevas universidades como instituciones generadoras de producción científica. Además, es de resaltar que la media de producción por universidad se incrementó en este periodo en un 25%, al pasar de 7.5 a 10.0 publicaciones por universidad por año.
3. La distribución de las áreas de producción se mantiene relativamente estable, siendo la investigación básica la de mayor peso. Ello implica la necesidad de plantear alternativas de política que generen mayores opciones en las áreas de salud pública y sistemas de salud.
4. De alguna manera se observa, en los últimos años, el interés de las universidades sin tradición investigativa, por incorporar esfuerzos en ésta áreas lo cual obliga a generar políticas de desarrollo científico que oriente y canalice éstas iniciativas.
5. Este estudio muestra los resultados de la búsqueda hecha en sólo dos de varias bases de datos bibliográficos, sujeta a algunas importantes limita-

ciones; los números citados, por tanto, se deben aceptar como aproximaciones. Incluso así, la escasez de publicaciones colombianas, y de publicaciones extranjeras sobre Colombia, es un hecho notorio.

6. El principal idioma de publicación es el inglés, sin embargo, la tendencia es a un predominio cada vez mayor de las publicaciones en lengua hispana. Esto esencialmente se debe a la indexación de nuevas revistas colombianas en el último lustro, casos de la revista *Biomédica* del Instituto Nacional de Salud de Colombia y la revista de *Salud Pública* del Instituto de Salud Pública de la universidad Nacional de Colombia.
7. Aunque en años recientes se han visto esfuerzos de las universidades colombianas y de COLCIENCIAS por estimular la investigación y la producción intelectual, éstos difícilmente lograrán cerrar la brecha que separa a Colombia no ya del mundo desarrollado, sino incluso de los vecinos de América Latina (9) ♦

**Agradecimientos.** El presente trabajo fue financiado por COLCIENCIAS y el Ministerio de la Protección Social a través del Convenio 170 de 2003.

## REFERENCIAS

1. López J, Luján J. Observaciones sobre los indicadores de impacto social. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*. N° 3 Mayo – Agosto 2002. ISSN: 1681–5645. Disponible en Internet en: <http://www.campus-oei.org/revistactsi/numero3/art03.htm>. Consultada en agosto de 2005.
2. Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT). *Estado de la Ciencia: Principales indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos / Interamericanos*. Buenos Aires. 2003.
3. Fernández, M.T.; Bordons, M.; Gómez, I. Producción en ciencia frente a tecnología de la Comunidad de Madrid. *Cuadernos del CENDES* 2002; 19 (51):109-128.
4. Guzman MV, Sanz E, Sotolongo G. Bibliometric study on vaccines (1990-1995) Part I: Scientific Production in Iberian-American Counties. *Scientometrics* 1998; 43 (2): 189-205.
5. Pereira JCR, Escuder MML. The scenario of Brazilian Health Sciences in the period of 1981-1995. *Scientometrics* 1999; 45 (1): 95-105.
6. Nunes ED. A review of research studies conducted on scientific production in collective health in Brazil. *Scientometrics* 1999; 44(2): 157-167.
7. Macias-Chapula C. Bibliometric and webmetric analysis of health system reforms in Latin America and the Caribbean. *Scientometrics* 2002; 53(3): 407-427.
8. Rosselli DA. La investigación biomédica en Colombia: un análisis de Medline. *Colombia Médica* 1998; 29: 108-11.

9. Rosselli DA. Latin American biomedical publications: the case of Colombia in Medline. *Med Educ* 1998, 32: 274-7.
10. Bordons M, Fernández MT, Gómez I. Advantages and limitations in the use of impact factor measures for the assessment of research performance in a peripheral country. *Scientometrics* 2000; 53 (2): 195-206.
11. Sancho R. Misjudgments and shortcomings in the measurement of scientific activities in less developed countries. *Scientometrics* 1992; 23 (1): 221-233.
14. Jiménez J. Acceso a MEDLINE y LILACS mediante el MeSH y el DeCS. *ACIMED* 1998; 6(3): 153-62.