

Producción científica de los institutos de salud de Cuba en el *Web of Science* en el período 2000-2004

Lic. Rosa Lidia Vega Almeida¹
Lic. Ricardo Arencibia Jorge²
Ing. Juan Antonio Araújo Ruiz³

RESUMEN

OBJETIVO: Realizar un análisis métrico de la producción científica de los institutos del Sistema Nacional de Salud de la República de Cuba durante el período 2000-2004 en las revistas de la corriente principal. **MÉTODOS:** Se realizó una búsqueda en el *Web of Science*. La estrategia de búsqueda se basó en el empleo de la palabra Cuba en el campo *Author Address*. Se analizaron los indicadores de producción, impacto y colaboración internacional. La colaboración y las temáticas de investigación se presentaron mediante grafos basados en el análisis de redes sociales. **RESULTADOS:** Los institutos de salud totalizaron 295 trabajos, que representaron el 33,20 % de la producción del sector sanitario y el 8,90% de todos los documentos nacionales registrados en la base de datos estudiada, con una tendencia al aumento. El Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí" y el Instituto de Neurología y Neurocirugía participaron en el 38,0 % y 24,1 % del total artículos. Se observó una correspondencia entre el porcentaje de colaboraciones internacionales y los niveles de citación de los artículos. La colaboración internacional se manifestó en el 43,4 % de los artículos vinculados con un total de 61 países de los 5 continentes. Los índices de citación de las colaboraciones internacionales tuvieron generalmente valores superiores. **CONCLUSIONES:** Los institutos nacionales de salud poseen un gran peso en la investigación y la producción científica del sector sanitario cubano. Las líneas de investigación predominantes se relacionan con los problemas prioritarios de salud del país.

Palabras clave: Producción científica, institutos nacionales de salud, Cuba, indicadores de impacto, colaboración internacional, análisis de redes sociales.

ABSTRACT

OBJECTIVE: To make a metric analysis of the scientific production of the institutes of the National System of Health of the Republic of Cuba during the period 2000-2004 in the main current magazines. **METHODS:** A search in the *Web of Science* was carried out. The search strategy was based on the use of the word Cuba in the *Author Address* field. An analysis of the production, impact and international collaboration indicators was made. The collaboration and the research topics were presented by means of graphs based on the analysis of social networks. **RESULTS:** The health institutes totalized 295 papers, accounting for 33.20 % of the production of the health sector and the 8.90 % of all the national documents registered in the studied database, with a tendency towards increase. "Pedro Kourí" Institute of Tropical Medicine and the Institute of Neurology and Neurosurgery participated in the 38.0 % and 24.1 % of the total of articles. A correspondence was observed between the percentage of international collaborations and the article citation levels. The international collaboration was expressed in 43.4 % of the articles linked with a total of 61 countries of the 5 continents. The citation indexes of the international collaborations had

generally greater values. **CONCLUSIONS:** The national health institutes play an important role in the research and scientific production of the Cuban health sector. The predominant research lines are related to the prioritized health problems of the country.

Key words: Scientific production, national health institutes, Cuba, impact indicators, international collaboration, analysis of social networks.

Copyright: © ECIMED. Contribución de acceso abierto, distribuida bajo los términos de la Licencia Creative Commons Reconocimiento-No Comercial-Compartir Igual 2.0, que permite consultar, reproducir, distribuir, comunicar públicamente y utilizar los resultados del trabajo en la práctica, así como todos sus derivados, sin propósitos comerciales y con licencia idéntica, siempre que se cite adecuadamente el autor o los autores y su fuente original.

Cita (Vancouver): Vega Almeida RL, Arencibia Jorge R, Araújo Ruiz JA. Producción científica de los institutos de salud de Cuba en el *Web of Science* en el periodo 2000-2004. *Acimed* 2007;16(3). Disponible en:

http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol16_3_07/aci03907.htm [Consultado: día/mes/año].

En la *Cumbre Ministerial sobre Investigación en Salud*, la directora de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) –Dra. *Mirta Roses*- expresó la asunción del compromiso de incluir la investigación en la *Agenda sanitaria* regional como una de las funciones esenciales,¹ al reconocerse su importancia para el desarrollo sostenible de la salud.

En este sentido, la activación de procesos para promover e impulsar políticas que incentiven la producción de conocimiento pertinente a las necesidades del desarrollo sanitario nacional y regional, que incluye además la implementación de mecanismos que faciliten la difusión, acceso y utilización de los resultados científicos, resulta un imperativo ante la urgencia de superar el desbalance de la producción de conocimiento orientado a los problemas de salud que afectan mayoritariamente a las poblaciones de los países en desarrollo, en favor de la disminución de la creciente brecha entre el conocimiento existente y la acción en salud.²

En Cuba, donde la atención de la salud se concibe como un componente fundamental de la calidad de vida y un objetivo estratégico del desarrollo, organizada y financiada por el estado sobre la base de los principios de la gratuidad y accesibilidad a los servicios, se atribuye al Ministerio de Salud Pública (MINSAP) entre sus funciones básicas, no sólo la de asegurar el desarrollo continuo del nivel de servicios mediante la incorporación de los resultados más avanzados de las ciencias médicas, sino también la de promover las investigaciones científicas;³ así como el reconocimiento de la investigación biomédica como una de las bases que sustenta el desarrollo del Sistema Nacional de Salud, (SNS) al ser por medio de ella que la organización puede solucionar los problemas fundamentales que se le presentan.⁴

La sostenibilidad de la investigación científica del sector sanitario recae en el Sistema de Ciencia y Técnica en Salud (SCTS), devenido en sólida infraestructura para el desarrollo y difusión de la investigación. Sin embargo, la publicación de los resultados científicos en el contexto regional -que excluye a Estados Unidos y Canadá- es ubicable

en un nivel medio (3,74 %) según los resultados de un estudio métrico de la base de datos LILACS-SP (Literatura Latinoamericana en Ciencias de la Salud-Salud Pública) en el período de 1980 al 2002,5 porcentaje que se ha incrementado a un 3,97 % en el período 2000-2003.⁶ No obstante, en importantes bases de datos como Medline (1992 al 2003), Cuba representa sólo el 2,33 % de la producción de América Latina y el Caribe, y el 0.04% del total del dominio salud a escala mundial;⁶ mientras que en el *Science Citation Index* ocupaba el décimo lugar entre los países latinoamericanos y caribeños en el período de 1973 a 1992.⁷

LOS INSTITUTOS DE SALUD EN CUBA

Desde la década de los años 60 se concibió que la actividad de investigación en salud se centrara en los institutos nacionales de salud (INS) en las diferentes especialidades de las ciencias médicas, cuyo objetivo es la investigación científica aplicada a los problemas más urgentes en cada especialidad como contribución a la elevación del conocimiento y la educación médica y la organización, eficiencia y jerarquía de los servicios curativos y de prevención.³

Los 12 institutos se nombran de acuerdo a la especialidad principal a la que están dedicados:

1. Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología (INHEM).
2. Instituto Nacional de Endocrinología y Enfermedades Metabólicas (INEEM).
3. Instituto de Nefrología (INEFROL).
4. Instituto de Neurología y Neurocirugía (INN).
5. Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular (ICARDIOL).
6. Instituto de Hematología e Inmunología (IHEMATOL).
7. Instituto de Oncología y Radiobiología (INOR).
8. Instituto Nacional de Angiología y Cirugía Vascular (IANGIOL).
9. Instituto de Gastroenterología (IGASTRO).
10. Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores (INSAT).
11. Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos (INHA).
12. Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kourí” (IPK).

Estos institutos representan las más altas instituciones del MINSAP dedicadas a la investigación, la docencia y la atención médica en sus respectivas especialidades, y por su calificación ocupan el vértice de la pirámide de la estructura regionalizada de servicios preventivos-curativos del país –nivel terciario-, y se integran en la dinámica necesaria para el funcionamiento del SNS con las instituciones de los niveles primario y secundario.⁴ Por consiguiente, la difusión de los resultados de la investigación por medio de la publicación en revistas nacionales e internacionales constituye una de sus principales prioridades.

Sin embargo, la revisión de la literatura permitió constatar que se desconocen los patrones de comportamiento de la producción científica de los INS publicada en revistas de la corriente principal, es decir, aquellas incluidas en las bases de datos del Instituto de Información Científica de los Estados Unidos (ISI), debido a la inexistencia de estudios bibliométricos que analicen y evalúen la pertinencia, calidad e impacto de los artículos de investigación generados por estas 12 instituciones del SNS.

El objetivo fundamental del presente trabajo es el análisis métrico de la producción científica de los INS de Cuba registrada en las bases de datos que componen el *Web of Science* en el período 2000-2004.

MÉTODOS

Se seleccionaron como fuentes de información para el estudio, las bases de datos del *Web of Science*, servicio en línea del ISI, por abarcar *el grueso de las revistas internacionales importantes en las ciencias puras, aplicadas y médicas*.⁸ La recuperación de la información se realizó en febrero de 2005, por lo que un pequeño porcentaje de la producción científica del año 2004 no se contempló en el estudio.

La estrategia de búsqueda inicial se basó en la utilización de la palabra Cuba en el campo *Author Address* en el período 2000-2004, importándose los resultados a una base de datos bibliográfica con el empleo del programa *EndNote 7.0*. Posteriormente, se procedió a la normalización del campo *Author Address* para la obtención de los artículos producidos por los 12 INS.

Una vez recuperados los registros pertenecientes a los INS, se normalizó el campo *Author*, con el fin de eliminar las irregularidades que siempre ocurren en las bases de datos del ISI en la entrada de los nombres hispanos;⁹ y se crearon las correspondientes listas de autores y revistas más productivas, los que se exportaron a ficheros de texto para su ulterior procesamiento con el programa *Microsoft Excel* y la subsecuente generación de tablas y gráficos.

De igual forma, se tabularon los datos relativos a la producción científica de cada uno de los INS, y se analizaron específicamente los indicadores de producción, impacto y colaboración internacional, con la finalidad de comprobar la existencia de una relación directamente proporcional entre el porcentaje de artículos resultado de la colaboración internacional y el porcentaje de artículos citados; así como, la influencia del primer indicador sobre los promedios de citas recibidos por los artículos.

La base de datos normalizada en *EndNote*, se exportó con el estilo *Show All* a un fichero de texto, el cual se procesó con el programa *Bibexcel*, con el objetivo de obtener las matrices de co-ocurrencia de las filiaciones institucionales en el campo *Author Address*, al igual que las palabras más frecuentes en los títulos de los trabajos, para su posterior presentación.

Las matrices obtenidas se procesaron mediante el programa *Statistica 6.1*, normalizadas con el coeficiente de correlación de *Pearson*, y presentadas posteriormente con los programas *Ucinet 6.0* y *NetDraw 1.0*. Los grafos generados, basados en las técnicas de análisis de redes sociales (ARS),¹⁰⁻¹² permitieron estudiar el comportamiento de las variables involucradas en el estudio (colaboración nacional, internacional e intrasectorial; y problemas de salud más tratados en la producción científica) mediante el empleo de indicadores de análisis fundamentalmente, el grado nodal y la intermediación entre los nodos de cada red.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fig. 2. Comportamiento anual de la producción científica por instituto.

Un total de 17 autores son los más productivos del período (tabla 1). En este núcleo en el que están presentes investigadores afiliados a 5 de los INS, predominan los autores del IPK (58,8 %) y del INN (23,5 %). La autora más prolífica, quien participa en el 7,79 %, es la Dra. *María Guadalupe Guzmán*, jefa del Departamento de Virología del IPK y miembro del comité de expertos de la OPS, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el *Programa especial para investigación y el entrenamiento en enfermedades infecciosas*; con más de 20 años de experiencia, y cuyo trabajo sobre virus del dengue en Cuba y en el extranjero, ha contribuido al conocimiento de la patogénesis, diagnóstico, epidemiología y progresión clínica de esta enfermedad.¹³

Tabla 1. Autores más prolíficos en la producción científica de los institutos nacionales de salud en el *Web of Science* durante el período 2000-2004.

| Autor | Institución | Artículos | % |
|--------------------------|-------------|-----------|------|
| Guzmán, M. G. | IPK | 21 | 2,36 |
| Gutiérrez, A. | IPK | 13 | 1,46 |
| Yong, M. | IPK | 13 | 1,46 |
| Díaz-Horta, O. | INEEM | 11 | 1,24 |
| Fernández-Concepción, O. | INN | 11 | 1,24 |
| Mas-Lago, P. | IPK | 11 | 1,24 |
| Rodríguez, R. | IPK | 11 | 1,24 |
| González-Quevedo, A. | INN | 10 | 1,12 |
| González, A. | IHEMATOL | 9 | 1,01 |
| Kourí, G. | IPK | 9 | 1,01 |
| Machado, C. | INN | 9 | 1,01 |
| Noris-García, E. | INOR | 9 | 1,01 |
| Vázquez, S. | IPK | 9 | 1,01 |
| Álvarez-González, M. A. | INN | 8 | 0,90 |
| Guillén, G. | IPK | 8 | 0,90 |
| Sánchez, J. | IPK | 8 | 0,90 |
| Sosa, J. | IPK | 8 | 0,90 |

La producción científica de los INS se publicó en 157 revistas, de las cuales, los 18 títulos más representados (≥ 3 artículos), que significan el 11,5 % del total de revistas, recogieron 127 trabajos (43,1 %) (tabla 2). El 56,9 % restante está distribuido en 139 títulos (88,5 %).

Tabla 2. Revistas más representadas en la producción científica de los institutos nacionales de salud en el *Web of Science* durante el período 2000-2004.

| Revista | País | Artículos | % |
|------------------------------------|------|-----------|-------|
| Revista de Neurología | ESP | 55 | 18,64 |
| Memorias Do Instituto Oswaldo Cruz | BRA | 15 | 5,08 |
| Diabetología | ALE | 6 | 2,03 |
| Salud Pública de México | MEX | 5 | 1,69 |

| | | | |
|---|------|---|------|
| Vaccine | UK | 4 | 1,36 |
| Revista Ecuatoriana de Neurología | ECU | 4 | 1,36 |
| Clinical and Diagnostic Laboratory Immunology | USA | 4 | 1,36 |
| Nefrología | ESP | 4 | 1,36 |
| International Journal of Epidemiology | UK | 3 | 1,02 |
| Journal of Antimicrobial Chemotherapy | UK | 3 | 1,02 |
| Sexually Transmitted Diseases | USA | 3 | 1,02 |
| Parasitology Research | ALE | 3 | 1,02 |
| American Journal of Tropical Medicine and Hygiene | USA | 3 | 1,02 |
| Emerging Infectious Diseases | USA | 3 | 1,02 |
| Hybridoma | USA | 3 | 1,02 |
| Autoimmunity | SUIZ | 3 | 1,02 |
| Biochemical and Biophysical Research Communications | USA | 3 | 1,02 |
| Journal of Virological Methods | HOL | 3 | 1,02 |

En la tabla 2, se observa que la región más representada entre las revistas más productivas es Europa (66,14 %) con el 50 % de los títulos distribuidos en 5 países. España con dos títulos concentra el 70,2 % del total de trabajos publicados en la región (84) y el 46,45 % del total de artículos publicados en las revistas más productivas. La *Revista de Neurología* de España recoge el 18,64 % de los 295 artículos producidos por los institutos.

El 18,9 % de los artículos fue registrado por 3 revistas (16,6 %) de la región latinoamericana, Brasil ocupa el lugar cimero (62,5 % de los artículos, provenientes de un solo título) en la región y la tercera posición (11,8 %) del total de trabajos recogidos por las revistas productivas. Sin embargo, el mayor número de títulos de revistas lo muestra Estados Unidos (6 para un 33,3 % de total de revistas), que concentra el 14,9 % de estos 127 artículos.

Si bien estos datos no pueden ser concluyentes en lo que se refiere al país de origen de las revistas donde publicaron los INS, debido a que sólo se analizaron las revistas más productivas, debe señalarse que los resultados obtenidos en esta muestra evidencian un patrón similar al descrito en el estudio de *Pellegrini A, et.al.*,⁷ sobre la producción nacional en salud de 1973 a 1992 en la base de datos del ISI, donde cerca del 80 % se publicó en revistas europeas (14 % del Reino Unido y 65 % de otros países –entre los que se incluyen los ex países socialistas-) y apenas 14 % en revistas de los Estados Unidos.

Si se realiza una comparación entre la producción científica de los INS con respecto a la producción científica del sector sanitario y de Cuba en general, a través de indicadores de impacto y colaboración internacional., puede observarse que la cantidad de citas recibidas por la producción de los INS representa el 32,0 % de las citas que recibe el sector sanitario y el 9,3 % del total de la producción nacional (tabla 3).

Tabla 3. Indicadores de impacto y colaboración internacional de la producción científica de los institutos nacionales en comparación con el sector sanitario y la producción total de Cuba en el *Web of Science* durante el período 2000-2004.

| | A | % | Ac | % de Ac | C | Prom C/A | Prom C/Ac | CI | % CI |
|--------------------------------|------|-------|------|---------|------|----------|-----------|------|-------|
| Institutos nacionales de salud | 295 | 8,88 | 128 | 43,39 | 445 | 1,51 | 3,48 | 128 | 43,39 |
| Sector sanitario | 889 | 26,76 | 341 | 38,36 | 1392 | 1,27 | 3,32 | 325 | 36,56 |
| Cuba en el WoS | 3322 | 100 | 1365 | 41,09 | 4787 | 1,44 | 3,51 | 1779 | 53,55 |

A: Total de artículos publicados.

%: Porcentaje de Artículos con respecto al número total de artículos publicados.

Ac: Total de artículos publicados que han sido citados.

% de Ac: Porcentaje de artículos citados con respecto al total de artículos publicados.

C: Total de citas recibidas por los artículos.

Prom C/A: Promedio de citas recibidas por cada artículo publicado.

Prom C/Ac: Promedio de citas recibidas por cada artículo publicado que ha sido citado

CI: Total de artículos escritos en colaboración con instituciones internacionales.

% de CI: Porcentaje de artículos producto de colaboraciones internacionales con respecto al total de artículos publicados.

Los indicadores de impacto muestran valores superiores en el caso de los INS. Tanto el porcentaje de artículos citados con respecto al total de artículos publicados (43,4 %), como el promedio de citas por artículo (1,51), están por encima de los valores del sector sanitario y Cuba, y el promedio de citas por artículo citado (3,48) sólo es superado apenas por la producción científica del país (3,51). Por su parte, si bien la colaboración internacional de los institutos es casi un 7 % superior a la del sector salud, resulta un 10 % menor que la colaboración del país.

Con relación al impacto y la colaboración internacional, se observa cierta correspondencia entre el porcentaje de colaboraciones internacionales y los niveles de citación de los artículos (tablas 4 y 5). La mayor parte de los institutos con un porcentaje de colaboraciones internacionales superior al 40 %, muestran un porcentaje de artículos citados igualmente superior al 40 %. De igual forma, los índices de citación de las colaboraciones internacionales, salvo en los casos del IGASTRO y el INEFROL, son superiores a los promedios de citas por artículos en general. Esta visibilidad de las colaboraciones internacionales, confirma lo expresado por la literatura internacional al respecto,¹⁴ y sugiere la necesidad de incremento para lograr un mayor impacto de la producción científica sobre la comunidad científica internacional.

Tabla 4. Indicadores de colaboración internacional de la producción científica de los institutos nacionales de salud durante el período 2000-2004.

| | A | % | CI | % de CI | Clc | % Clc | C | Prom C/CI | Prom C/Clc |
|-----|-----|-------|----|---------|-----|-------|-----|-----------|------------|
| IPK | 112 | 37,97 | 51 | 45,54 | 30 | 58,82 | 105 | 2,1 | 3,5 |
| INN | 71 | 24,07 | 11 | 15,49 | 5 | 45,45 | 6 | 0,5 | 1,2 |

| | | | | | | | | | |
|----------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-----|------|
| INOR | 31 | 10,51 | 20 | 64,52 | 10 | 50,00 | 52 | 2,6 | 5,2 |
| INEEM | 21 | 7,12 | 13 | 61,90 | 10 | 76,92 | 27 | 2,1 | 2,7 |
| IHEMATOL | 18 | 6,10 | 6 | 33,33 | 5 | 83,33 | 10 | 1,7 | 2 |
| ICARDIOL | 15 | 5,08 | 9 | 60,00 | 4 | 44,44 | 15 | 1,7 | 3,75 |
| IGASTRO | 12 | 4,07 | 7 | 58,33 | 4 | 57,14 | 4 | 0,6 | 1 |
| INHEM | 11 | 3,73 | 8 | 72,73 | 3 | 37,50 | 12 | 1,5 | 4 |
| INHA | 10 | 3,39 | 7 | 70,00 | 2 | 28,57 | 10 | 1,4 | 5 |
| INEFROL | 7 | 2,37 | 1 | 14,29 | 0 | 0,00 | 0 | 0,0 | * |
| IANGIOL | 2 | 0,68 | 1 | 50,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,0 | * |
| INSAT | 1 | 0,34 | 0 | 0,00 | 0 | * | 0 | * | * |

Número total de artículos publicados: 295

A: Total de artículos publicados por cada instituto.

%: Porcentaje de artículos con respecto al número total de artículos publicados.

CI: Total de artículos escritos en colaboración con instituciones internacionales.

% de CI: Porcentaje de artículos producto de colaboraciones internacionales con respecto al total de artículos publicados por cada instituto.

CIc: Total de artículos producto de colaboraciones internacionales que han sido citados.

% CIc: Porcentaje de artículos producto de colaboraciones internacionales que han sido citados con respecto al total de artículos escritos en colaboración con instituciones internacionales.

C: Total de citas recibidas por los artículos escritos en colaboración con instituciones internacionales.

Prom C/CI: Promedio de citas recibidas por cada artículo producto de colaboraciones internacionales Prom C/CIc: Promedio de citas recibidas por cada artículo producto de colaboraciones internacionales que ha sido citado.

Tabla 5. Indicadores de impacto de la producción científica de los institutos nacionales de salud durante el período 2000-2004.

| Institutos | A | % | C | Ac | % de Ac | Prom C/A | Prom C/Ac |
|------------|-----|-------|-----|----|---------|----------|-----------|
| IPK | 112 | 37,97 | 217 | 58 | 51,79 | 1,94 | 3,74 |
| INN | 71 | 24,07 | 29 | 19 | 26,76 | 0,41 | 1,53 |
| INOR | 31 | 10,51 | 63 | 15 | 48,39 | 2,03 | 4,20 |
| INEEM | 21 | 7,12 | 30 | 11 | 52,38 | 1,43 | 2,73 |
| IHEMATOL | 18 | 6,10 | 15 | 8 | 44,44 | 0,83 | 1,88 |
| ICARDIOL | 15 | 5,08 | 18 | 6 | 40,00 | 1,20 | 3,00 |
| IGASTRO | 12 | 4,07 | 14 | 8 | 66,67 | 1,17 | 1,75 |
| INHEM | 11 | 3,73 | 14 | 3 | 27,27 | 1,27 | 4,67 |
| INHA | 10 | 3,39 | 13 | 4 | 40,00 | 1,30 | 3,25 |
| INEFROL | 7 | 2,37 | 38 | 2 | 28,57 | 5,43 | 19,00 |
| IANGIOL | 2 | 0,68 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | * |

| | | | | | | | |
|-------|---|------|---|---|------|------|---|
| INSAT | 1 | 0,34 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | * |
|-------|---|------|---|---|------|------|---|

Número total de artículos publicados: 295.

A: Total de artículos publicados por cada Instituto.

#: Porcentaje de artículos con respecto al número total de artículos publicados.

C: Total de citas recibidas por los artículos.

Ac: Total de artículos publicados que han sido citados.

% de Ac: Porcentaje de artículos citados con respecto al total de artículos publicados por cada instituto.

Prom C/A: Promedio de citas recibidas por cada artículo publicado.

Prom C/Ac: Promedio de citas recibidas por cada artículo publicado que ha sido citado.

En la década de los años 60, *Price* advertía que la colaboración científica estaba relacionada normalmente con la *Big Science*.¹⁵ Específicamente, en torno a la colaboración internacional, *Narin*, *Stevens* y *Whitlow* resaltaban la evidencia de su crecimiento en forma constante, y que este podía ser mayor en los países de menor tamaño.¹⁶ Estos autores, y un año antes *Shubert* y *Braun*,¹⁷ también reconocieron que las fronteras nacionales y las distancias geográficas constituían factores influyentes de significativa importancia en esta variable. No obstante, además de la distancia geográfica, *Frame* y *Carpentier*,¹⁸ *Fernández*, *Gómez* y *Sebastián*;¹⁹ así como *Melón*,²⁰ afirmaron que los nexos históricos o socioeconómicos, y los factores culturales y lingüísticos resultan de influencia notable en los patrones de comportamiento de la colaboración científica.

En el dominio salud cubano, la colaboración constituye un patrón de comportamiento de la producción científica.⁵ Particularmente, la colaboración internacional, concebida desde la propia creación de los INS,⁴ se manifestó en este período en el 43,4 % de los artículos publicados en las revistas de corriente principal en vínculo con un total de 61 países que representan los 5 continentes, y entre los que se encuentran además 18 de los 20 países más productivos del mundo en biomedicina y ciencias de la salud.²¹ El mayor número de países y un número importante de instituciones colaboradoras pertenecen al continente Europeo -22 y 86, respectivamente-. La región de las Américas devino el segundo colaborador continental de mayor peso. Se investigó con 19 países y 91 instituciones: América Latina -17 y 49 - y América del Norte -2 y 42- respectivamente.

Los países con mayores porcentajes en relación con el total de artículos publicados en colaboración internacional son: Estados Unidos (25 %), Francia (16,41 %), España (14,10 %), Italia (12,50 %) y México (11,72 %) (tabla 6). Tal distribución geográfica conduce a aceptar no sólo la cercanía geográfica como uno de los factores influyentes sino de manera particular a los factores socioeconómicos, históricos, culturales y lingüísticos.

Tabla 6. Principales países colaboradores identificados en la producción científica de los institutos nacionales de salud durante el período 2000-2004.

| País | Instituciones | % | Artículos | % |
|------|---------------|---|-----------|---|
|------|---------------|---|-----------|---|

| | | | | |
|----------------|----|-------|----|-------|
| Estados Unidos | 34 | 15,81 | 32 | 25,00 |
| Francia | 12 | 5,58 | 21 | 16,41 |
| España | 16 | 7,44 | 18 | 14,06 |
| Italia | 12 | 5,58 | 16 | 12,50 |
| México | 9 | 4,19 | 15 | 11,72 |
| Canadá | 8 | 3,72 | 12 | 9,38 |
| Alemania | 10 | 4,65 | 9 | 7,03 |
| Brasil | 10 | 4,65 | 9 | 7,03 |
| Venezuela | 4 | 1,86 | 8 | 6,25 |
| Bélgica | 3 | 1,40 | 7 | 5,47 |
| India | 8 | 3,72 | 6 | 4,69 |
| Colombia | 4 | 1,86 | 5 | 3,91 |
| Holanda | 4 | 1,86 | 5 | 3,91 |
| Suiza | 4 | 1,86 | 5 | 3,91 |

Total de colaboraciones internacionales: 128

Total de países colaboradores: 61

Total de instituciones internacionales colaboradoras: 215

Las 34 instituciones norteamericanas constituyeron el 15,81 % de las instituciones internacionales colaboradoras, y establecieron vínculos con 9 de los 12 INS, principalmente con el IPK, el INN y el ICARDIOL. Este comportamiento en la colaboración con Estados Unidos es atípico en la producción científica cubana, donde las colaboraciones más frecuentes son con España y México.²²

La estrecha relación de colaboración nacional intra y extrasectorial constituye uno de los aspectos también considerados desde la concepción de los INS. En cuanto a las instituciones colaboradoras nacionales, el Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB) constituye la institución con mayor presencia en la producción científica de los INS (18; 6,10 %), seguido de la Universidad de La Habana (UH) (14; 4,75 %), el Centro de Inmunología Molecular (CIM) (11; 3,73 %), el Hospital Clínico Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras” y la Dirección Nacional de Epidemiología del MINSAP (ambos con 10; 3,39 %).

El análisis de las relaciones de colaboración nacional e internacional más representativas de los institutos de salud, produjo un grafo integrado por tres componentes. El componente principal recoge las relaciones de colaboración de 7 INS, y en los dos restantes los vínculos de colaboración del INHA y del IHEMATOL (figura 3).

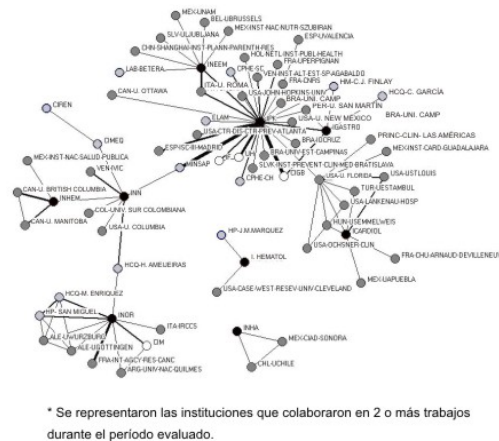


Fig. 3. Relaciones de colaboración nacional e internacional más representativas de los institutos nacionales de salud durante el período 2000-2004. (UCINET 6, NetDraw 1.38).

Claramente, se identifica la densa red de colaboración desarrollada por el IPK, el cual ocupa una posición privilegiada en el grafo, al ser el nodo con mayor cantidad de enlaces, y con más variedad en cuanto a los tipos de relaciones, porque si bien establece estrechos vínculos con centros foráneos, también se relaciona con instituciones nacionales de múltiples sectores, tanto centros de investigación como instituciones académicas.

En la figura, pueden observarse los patrones de colaboración específicos de cada instituto. El IGASTRO, forma parte indisoluble de la red del IPK y sus colaboraciones son predominantemente con instituciones nacionales. El INOR muestra patrones similares a los del IPK en cuanto a variedad de las relaciones, al igual que el INN (aunque la colaboración del primero es más fuerte) y en menor medida el IHEMATOL.

Por su parte, el ICARDIOL, el INHEM, el INHA y el INEEM presentan patrones de colaboración casi exclusivamente internacionales.

Otros nodos que se destacan en el grafo, al servir de puntos de enlace entre redes institucionales, son el Hospital “Hermanos Ameijeiras” y el MINSAP por la parte nacional, y la Universidad de la Florida por los centros internacionales. El Hospital “Hermanos Ameijeiras” media las relaciones entre el INOR y el INN, mientras que el MINSAP –Dirección Nacional de Epidemiología- lo hace entre el INN y el IPK. La Universidad de la Florida sirve de enlace entre el IPK y el ICARDIOL.

Por otro lado, se observa que la colaboración entre los propios institutos es poco densa, lo que pudiera justificarse por el alto nivel de especialización de este tipo de entidad sanitaria. Las mayores relaciones de colaboración pueden apreciarse entre el IPK y el IGASTRO, y también con el INEEM. El IPK es el instituto que se relaciona con un número mayor de institutos.

Un aspecto medular, contemplado desde la concepción de los institutos, es la integración de sus investigaciones con los niveles primario –asistencia médica primaria- y secundario -asistencia médica hospitalaria- del SNS,⁴ con el objetivo de fortalecer el

Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica en las provincias y municipios para la obtención de resultados científicos de mayor nivel.

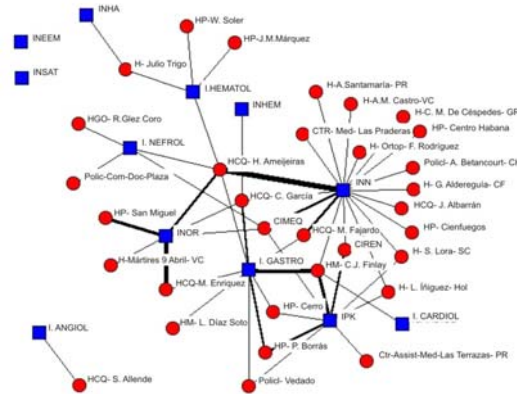


Fig. 4. Relaciones de colaboración entre los institutos nacionales y las instituciones primarias y secundarias de salud durante el período 2000-2004. (UCINET 6, NetDraw 1.38).

Se observa que más del 80 % de los INS establecen vínculos de colaboración con las instituciones de ambos niveles en mayor o menor medida, prevaleciendo fundamentalmente las entidades hospitalarias. El INN es el instituto que se relaciona con mayor cantidad de hospitales de diversas provincias del país; mientras que el Hospital “Hermanos Ameijeiras” –nivel secundario- es la institución que tiene más relaciones con los diferentes Institutos de Salud.

La estrecha relación del IPK con las unidades de la asistencia primaria y secundaria del sector de la salud discernible en la figura, está determinado porque este centro constituye una cabecera para la transferencia de nuevas tecnologías hacia la red de laboratorios del país (160 unidades), y que además, jerarquiza y controla la calidad diagnóstica de enfermedades transmisibles y ejerce la vigilancia microbiológica con énfasis en las enfermedades emergentes y reemergentes.

En el mapa reticular, donde se representa la coocurrencia de palabras en el título de los artículos correspondientes a la producción científica de los INS, se aprecian diversas agrupaciones de palabras de las que se pueden colegir líneas de investigación. Se distinguen 5 ramas que se desprenden de un núcleo principal que ocupa la posición central del grafo. Estos sectores o ramas se numeraron, para poder abordar las diferentes estructuras cognitivas concentradas en cada una de ellas.

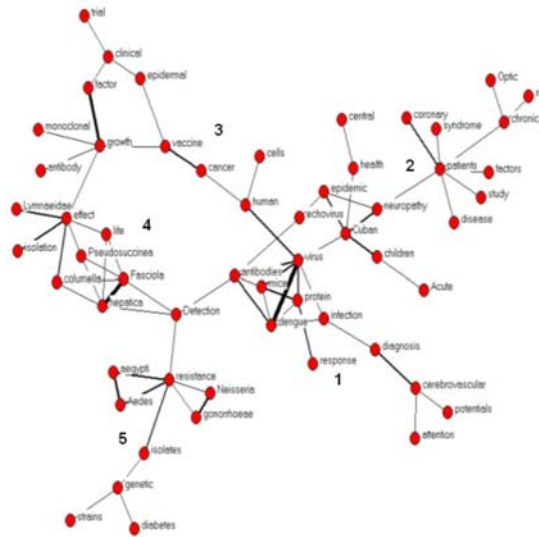


Fig. 5. Relaciones de co-ocurrencia de palabras en el título de los trabajos publicados durante el período 2000-2004. (UCINET 6, NetDraw 1.38)

El núcleo antes mencionado, denominado Sector 1, surge de la estrecha relación entre las palabras dengue y virus, vínculo que ocurre con mayor frecuencia en los títulos de la producción científica (12 títulos), de lo que se desprende la importancia de la investigación sobre dengue -entidad que en las últimas décadas se ha convertido en la enfermedad viral transmitida por artrópodos de mayor importancia médica-, línea incluida en el área prioritaria sobre enfermedades emergentes y reemergentes del SNS.

El Sector 1 recoge, además, los trabajos relacionados con el diagnóstico de enfermedades cerebrovasculares (tercera causa de mortalidad en el país).²³ Es importante destacar que la producción de este sector concentra las principales temáticas de investigación de los dos institutos más productivos: el IPK -Centro Colaborador OMS/OPS para el estudio de enfermedades víricas-, y el INN.

El Sector 2, por su parte, agrupa toda una serie de palabras que permiten identificar al menos 4 temas clave entre los que se encuentran la neuropatía epidémica y las enfermedades coronarias, aspectos priorizados por el INN y el ICARDIOL, respectivamente. El primero, por constituir la epidemia más importante que afectó a la población cubana en la década del 90,²⁴ y el segundo, por estar incluido entre las enfermedades del corazón, que constituyen las primeras causas de muerte en Cuba desde hace más de 45 años.²³

El Sector 3 abarca las temáticas representadas en las líneas principales de investigación del INOR, el cual trabaja estrechamente vinculado con el CIM –especializado en tratamientos contra el cáncer (segunda causa de mortalidad en Cuba para todas las edades desde 1970).²³ Ambas instituciones han participado en diferentes estudios clínicos de vacunas contra el cáncer basadas en anticuerpos monoclonales y el factor de crecimiento epidérmico humano recombinante.

En el Sector 4 predomina la investigación dedicada al estudio de diferentes organismos biológicos como la fasciola hepática –parásito- y su hospedero, que en el caso de Cuba es la *Pseudosuccinea columella*, de la familia *Lymnaeidae*. El IPK es el instituto

generador de todas las publicaciones sobre este tema por constituir una de sus líneas de investigación y Centro Colaborador de la OMS para adiestramiento e investigaciones en Malacología Médica.

Finalmente, el Sector 5 permite identificar 2 temáticas principales: resistencia del mosquito *Aedes aegypti* –agente transmisor del dengue- a los diferentes insecticidas desarrollados para el control de este vector; y la resistencia de la *Neisseria gonorrhoeae* a los antibióticos. Estos dos temas constituyen frentes de investigación del IPK.

CONCLUSIONES

La producción científica de los institutos de salud en el *Web of Science* representó más del 30 % del sector sanitario y casi un 10 % del total de artículos publicados por el país; mostró asimismo cierta estabilidad en su comportamiento durante los tres primeros años, con tendencia al aumento.

Los resultados investigativos publicados por el IPK y el INN determinaron el comportamiento de esta producción, y condicionaron que sus autores devinieran los más productivos, y sus respectivas especialidades constituyeran las más representadas.

Un total de 157 publicaciones seriadas recogió la producción de los INS, y la *Revista de Neurología* de España concentró el 18,64 % de los artículos.

El índice de colaboración internacional (43,39 %) es superior a la media del sector sanitario e inferior a la media de la producción científica cubana. El porcentaje de artículos citados con respecto al total de artículos publicados; así como, los promedios de citación de los artículos presentan valores superiores al del sector sanitario y del país. Se observó una estrecha relación entre el porcentaje de colaboración internacional y los indicadores de visibilidad e impacto de la producción científica de los institutos, lo cual sugiere la necesidad de incrementar este tipo de colaboración.

Se establecieron vínculos con un total de 61 países de los 5 continentes, con la preeminencia de países europeos y americanos. Estados Unidos con 34 instituciones participó en el 25 % de los artículos publicados en colaboración, patrón de comportamiento que difiere del de la producción científica cubana.

El IPK ocupó una posición privilegiada entre las redes de colaboración nacional, internacional e interinstitucional analizadas; mientras que el INN fue el que más se vinculó con la mayor cantidad de instituciones de los niveles primario y secundario del SNS.

La investigación realizada en las instituciones más productivas (IPK, INN, INOR, ICARDIOL), que son las que definen la estructura del mapa temático reticular, se corresponden con las áreas prioritarias del SNS; y en el caso del INN, INOR e ICARDIOL, estas se encuentran estrechamente relacionadas con el abordaje de los problemas de salud que constituyen las tres primeras causas de mortalidad en el país; lo cual evidencia el alto nivel de planificación de la actividad investigativa nacional en congruencia con las necesidades sociales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. OPS. Directora de la OPS participa en cumbre sobre investigación en salud. Comunicado de Prensa. 2004 nov. 15.
2. Ríos R. Gobernanza de la Investigación función esencial de la Salud Pública: Elementos para la discusión. En: 39ª Reunión del Comité Asesor de Investigaciones en Salud. Santiago de Chile, 7–9 de Noviembre, 2005.
3. Cuba. MINSAP. Resolución Ministerial No. 500, 1 de diciembre de 1966.
4. Cuba. MINSAP. Resolución Ministerial No. 71, 18 de septiembre de 1973.
5. Macías-Chapula CA. Hacia un modelo de comunicación en salud pública en América Latina y el Caribe. *Revista Panamericana de Salud Pública*. 2005; 18(6): 427-38.
6. RICTSAL. Indicadores bibliométricos. Disponible en: <http://www.ricyt.org/RICTSAL/>
7. Pellegrini A, Goldbaum M, Silvi J. Producción de artículos científicos sobre salud en seis países de América Latina, 1973 a 1992. *Rev Panam Salud Pública*. 1997; 1(1)
8. Rousseau R. Indicadores bibliométricos y econométricos en la evaluación de instituciones científicas. *Acimed* 2001; 9 (Supl): 50-60.
9. Ruiz Pérez R, Delgado López-Cózar E, Jiménez Contreras E. Spanish personal name variations in the national and international biomedical databases: implications for information retrieval and bibliometric studies. *Journal of the Medical Library Association* 2002; 90(4): 411-430.
10. Borgatti SP. Centrality and network flow. *Social Networks* 2005; 27:55–71.
11. Newman, MEJ. Analysis of Weighted networks. *Phys Rev E* 2004;70: 056131.
12. Barabási, A.L., Albert, R. Emergence of scaling in random networks. *Science* 1999;286:509-512.
13. Guzmán MG. Science, Essays on Science and Society. GLOBAL VOICES OF SCIENCE: Deciphering Dengue: The Cuban Experience. *Science* 2005; 309(5740): 1495-1497.
14. Garfield E. Quantitative analysis of the scientific literature and its implications for Science Policymaking in Latin American and the Caribbean. *Bulletin of PAHO*. 1995; 29(1): 87-95
15. Price D. *Little Science, Big Science*. New York: Columbia University Press; 1963.
16. Narin F, Stevens K, Whitlow ES. Scientific co-operation in Europe and the citation of multinationality authored papers. *Scientometrics* 1991; 21(3): 313-23.
17. Shubert A, Braun T. International collaboration in the sciences, 1981-1985. *Scientometrics* 1990; 19: 3-10.
18. Frame JD y Carpentier MP. International research collaboration. *Social Studies of Science* 1979; 9: 481-497.
19. Fernández M, Gómez I, Sebastián J. La cooperación científica de los países de América Latina a través de indicadores bibliométricos. *Interciencia* 1998; 28(6): 328-337.
20. Melin G. Impact of national size on research collaboration: A comparison between European and American universities. *Scientometrics* 1999; 46(1): 161-170.
21. Camí J, Suñén-Piñol E, Méndez-Vásquez R. Mapa bibliométrico de España 1994-2002: biomedicina y ciencias de la salud. *Medicina Clínica*. 2005; 124(3): 93-101.
22. Arencibia Jorge R, Araújo Ruiz JA. La producción científica cubana en la bibliografía española de ciencia y tecnología. *Revista Española de Documentación Científica* 2004; 27(4): 469-81.

23. Oficina Nacional de Estadísticas de Cuba. Estadísticas de Salud en Cuba. Anuario estadístico 2005. [Sitio en Internet] Hallado en: [http:// bvs.sld.cu/cgi-bin/wxis/anuario/?IisScript=anuario/iah.xis&tag5003=anuario&tag5021=e&tag6000=B&tag5013=GUEST&tag5022=2005](http://bvs.sld.cu/cgi-bin/wxis/anuario/?IisScript=anuario/iah.xis&tag5003=anuario&tag5021=e&tag6000=B&tag5013=GUEST&tag5022=2005) Acceso el 10 septiembre 2006.
24. Santiésteban-Freixas R, Serrano-Verdura C, Gutiérrez-Gil J, Luis-González S, González-Quevedo A, Francisco-Plasencia M, et al. The neuropathy epidemic in Cuba: Eight years of investigation and follow-up. *Revista de Neurologia* 2000;31(6):549-566.

Recibido: 15 de agosto del 2007. Aprobado: 19 de agosto del 2007.

Lic. *Rosa Lidia Vega Almeida*. Unidad de Análisis y Tendencias en Salud. Ministerio de Salud Pública. Unidad de Análisis y Tendencias en Salud. Ministerio de Salud Pública. Calle 23 esq. N. El Vedado. Plaza de la Revolución. La Habana. Cuba. Correo electrónico: vega.rosa@infomed.sld.cu

¹Licenciada en Bibliotecología y Ciencias de la Información. Unidad de Análisis y Tendencias en Salud (UATS). Ministerio de Salud Pública de Cuba (MINSAP).

²Licenciado en Bibliotecología y Ciencias de la Información. Red de Estudios Cientométricos para la Educación Superior. Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CNIC).

³Máster en Ciencias de la Información. Red de Estudios Cientométricos para la Educación Superior. Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CNIC).

Ficha de procesamiento

Clasificación: Artículo original.

Términos sugeridos para la indización

Según DeCS¹

BIBLIOMETRÍA; AUTORÍA; PUBLICACIONES PERIÓDICAS; CUBA.
BIBLIOMETRICS; AUTHORSHIP; PERIODICALS; CUBA.

Según DeCI²

CIENCIOMETRÍA; CIENTÍFICOS; AUTORÍA; PUBLICACIONES PERIÓDICAS;
ANÁLISIS DE PUBLICACIONES; CUBA.
SCIENTOMETRICS; SCIENTISTS; AUTHORSHIP; PERIODICALS; PUBLISHING
ANALYSIS; CUBA.

¹BIREME. Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS). Sao Paulo: BIREME, 2004. Disponible en: <http://decs.bvs.br/E/homepagee.htm>

²Díaz del Campo S. Propuesta de términos para la indización en Ciencias de la Información. Descriptores en Ciencias de la Información (DeCI). Disponible en: <http://cis.sld.cu/E/tesauro.pdf>