

Editorial

Medición científica: la ruta crítica de la investigación en Colombia

Miguel Antonio Sánchez-Cárdenas

*Enfermero, magíster en Administración en Salud, doctorando en Bioética
Líder del grupo de investigación Salud Sexual y Reproductiva Enfermería UNBosque
Director de Investigación y Proyección Social
Facultad de Enfermería, Universidad El Bosque*

INTRODUCCIÓN

El conocimiento científico en la modernidad ha evolucionado a tal ritmo que en la actualidad la denominada “sociedad del conocimiento” representa un estadio que implica el uso social y económico de la información para la construcción de las comunidades científicas (1). El aumento de la información en formato digital operado por ordenadores es un hecho sin precedentes que avanza como una ola imparable a la cual se deben unir las comunidades científicas que deseen perdurar y demostrar capacidades en la creación e innovación del conocimiento científico (1). Las tecnologías de la información y comunicación han transformado en los últimos veinte años los modos de organización de la comunidad científica, permitiendo percibir nuevos escenarios, dando paso a las redes virtuales de investigadores y a los consorcios de investigación que rompen barreras de tiempo y espacio para configurarse como redes globales de generación y uso del conocimiento (2).

El impacto social de la ciencia es posible analizarlo desde la población a la cual se dirige la actividad científica, así como desde la población que genera la investigación, la comunidad de investigadores, la cual tiene la necesidad de dar a conocer al mundo científico los resultados de sus avances. El desarrollo científico y tecnológico de los países se ha convertido en uno de los indicadores de mayor importancia para la evaluación del desarrollo mundial. De acuerdo con el Banco Mundial la innovación tecnológica, normalmente estimulada por los gobiernos, promueve el crecimiento industrial y ayuda a mejorar los niveles de vida de la población, por lo que es importante invertir e incentivar en su desarrollo y establecer estrategias de gestión y evaluación (3).

América Latina invierte el 0,84% del producto interno bruto en comparación a los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), de los cuales se destinan el 2,4% para ciencia y tecnología (3). La evaluación de la actividad científica es un elemento imprescindible para todos los programas de investigación, tecnología y desarrollo que se implementan en una sociedad. La cienciometría ha contribuido al desarrollo de indicadores que constituyen una herramienta clave en la gestión de la política científica y tecnológica, y en los procesos de toma de decisiones estratégicas (4), siendo la piedra angular de los gobiernos para la gestión de la investigación, la tecnología y la innovación.

Los procesos de evaluación científica de los países se expresan a nivel internacional a través del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA), puesto en marcha desde 1997, y de la evaluación de las capacidades nacionales de ciencia y tecnología, en la cual se tienen en cuenta factores relacionados con inversión, formación científica y tecnológica, recurso humano calificado y producción científica y tecnológica del país.

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (CTI) EN COLOMBIA: ANÁLISIS DEL CONTEXTO

Colombia ha experimentado un cambio en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación el cual busca consolidar una cultura basada en la generación, la apropiación, la divulgación del conocimiento y la investigación científica, la innovación y el aprendizaje permanente (5). Desde la perspectiva de la historia de la ciencia en Colombia, Melo reconoce cómo el desarrollo de la ciencia en el país es, ante todo, el resultado de un proceso de aprendizaje y transferencia a partir de los países avanzados (6), lo que exige el ajuste de variables como la formación de recurso humano, la inversión nacional para el desarrollo de ciencia y tecnología así como la articulación de los subsistemas tecnológico, facilitador, científico, financiero y productivo, para lograr la transferencia del conocimiento generado al sector industrial para su aprovechamiento por parte de las comunidades.

Un breve análisis del contexto a partir de los indicadores de CTI del país permite entender la articulación de los subsistemas enunciados. El Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, entidad del Sistema Nacional de CTI reportó por última vez en el año 2013 un informe nacional que consolida un conjunto de indicadores que permiten analizar el estado de la investigación científica y la producción de tecnología e innovación. Algunos de los detalles de este informe permiten contextualizar el análisis realizado en este editorial.

La inversión en ciencia y tecnología en Colombia ha crecido en los últimos 10 años sin alcanzar los niveles actuales de países desarrollados; para el año 2003 se destinó un total de 0,41% del producto interno bruto, en comparación con el 0,51% del 2011, estando cinco puntos porcentuales por debajo de los recursos destinados en la región (7). Con relación al recurso humano con capacidad para generar CTI, Colombia contaba para el 2003 con 407 doctores graduados por año; para el año 2012 se graduaron 606 doctores acumulando un total de 5.899 profesionales con título de doctorado, lo cual le permitió alcanzar un indicador de 184 investigadores dedicados a la ciencia y el desarrollo por cada millón de habitantes, cifra que resulta insuficiente si se compara con países de renta media-alta en donde la media de investigadores supera los 400 por cada millón de habitantes.

Con respecto a las capacidades nacionales de ciencia y tecnología el país consolidó para el año 2013 un total de 5.511 grupos de investigación reconocidos por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia (Colciencias), de los cuales el 35% desarrollaba investigación en ciencias sociales, 14% en ciencias de la salud, 12% en ciencias básicas, 7% en asuntos ambientales, 7% en educación, 7% en electrónica, 6% en industria y los grupos restantes en aspectos relacionados con biotecnología, ciencias del mar, ciencias agropecuarias, energía y seguridad (7).

En el caso del Programa Nacional de Ciencia y Tecnología de la Salud, la capacidad de financiamiento del Programa Salud se amplió desde el 2001 con la creación del Fondo de Investigación en Salud (FIS), el cual tiene como líneas de acción la investigación básica biomédica, la investigación clínica y la investigación relacionada con salud pública, fijando como objetivos: contribuir a disminuir la carga de enfermedad del país; estimular la producción del conocimiento en redes que articulen y potencien las capacidades nacionales de investigadores en torno a temas prioritarios para el país; mejorar la integración de la investigación nacional al contexto global; evaluar la relación entre inversión en investigación en salud y carga de enfermedad; mejorar las capacidades para lograr la inclusión progresiva y creciente de investigaciones en salud pública, en políticas y sistemas de salud y en campos relacionados con la salud así como fortalecer el recurso humano que investiga en estos fenómenos (8).

LA MEDICIÓN DE LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA: ¿HACIA DÓNDE VAMOS?

Como estrategia fundamental para dar cumplimiento a los objetivos nacionales en materia de CTI, Colciencias diseñó un modelo que surge a partir de la formulación de indicadores e índices para una medición cuantitativa y cualitativa de la actividad científica, desarrollando, en la década de los noventa,

cinco convocatorias para reconocer grupos científicos y otorgar incentivos para el desarrollo de la investigación y siete convocatorias en el periodo 2000-2014, en las que se han incorporado cambios en la definición operativa de los elementos de medición, umbrales para los distintos tipos de producción de los grupos de investigación, escalas de clasificación de investigadores y grupos de investigación, así como la modernización del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, producto de la cual se cuenta en la actualidad con ScienTI-Colombia (7).

Como resultado de estos cambios en el modelo de medición y atendiendo recomendaciones internacionales en materia de CTI, Colciencias abre en el 2014 la convocatoria 0693, en la que se agrupan algunos de los nuevos elementos de cienciometría definidos por el comité de expertos de investigación asesores de Colciencias, entre los que se destacan: una nueva definición de grupos de investigación que incorpora los criterios para el reconocimiento de los mismos; la construcción de una tipología de investigadores clasificados a partir del nivel de formación, la producción científica y los productos de formación; la incorporación de nuevos productos resultado de investigación y la necesidad de visibilizar el plan de acción de los grupos y centros de investigación (7).

Para garantizar la eficiencia en los procesos de medición, Colciencias diversificó las ventanas de observación diferenciadas entre productos, determinó como tiempo de clasificación de los grupos de investigación un periodo de un año, solicitó a las instituciones del sistema nacional de CTI validar el aval de participación de los grupos de investigación mediante metodologías concurrentes para reconocer los productos por cada grupo y construyó una tipología de productos en la que se distinguieron cuatro grandes conjuntos: productos resultado de actividades de desarrollo tecnológico e innovación; productos resultado de actividades de apropiación social del conocimiento; productos resultado de actividades de generación de nuevo conocimiento y productos de actividades relacionadas con la formación de recurso humano en CTI.

Como resultado de esta convocatoria los grupos de investigación del país desarrollaron un arduo ejercicio de análisis, que culminó con el registro y aval para el proceso de reconocimiento de 5.836 grupos de investigación, de los cuales 913 corresponden a ciencias médicas y de la salud (9). El análisis al interior de los grupos corresponde no solo a la validación de los productos alcanzados hasta el cierre de la convocatoria sino a partir del escenario de auditoría interna de productos y el diseño de una ruta para el reconocimiento progresivo de cada uno de los grupos de investigación e investigadores en el sistema nacional de CTI. La ruta crítica que se trazan los grupos de investigación, los investigadores y los centros de desarrollo tecnológico e innovación, supone entre otras, la consolidación de las siguientes actividades:

- Definición de los productos científicos tecnológicos y de innovación a alcanzar en los próximos años, tomando como referente el peso relativo por producto definido en el modelo de medición colombiano. Esto conllevará a los grupos de investigación en un futuro cercano a la diversificación de los productos generados y la vinculación de estos en el sector productivo.
- La selección de destinos de publicación de alto impacto y de mayor visibilidad, considerando bases de datos bibliográficas como *International Scientific Indexing –ISIndexing–* y *Scopus*, generando con esto la búsqueda activa de revistas científicas de alto nivel y el posicionamiento de Colombia en los indicadores internacionales de producción científica del SCImago Journal & Country Rank.
- La potenciación de productos de apropiación social del conocimiento, elemento rezagado en el sistema nacional de CTI, el cual incluye la participación ciudadana en proyectos de investigación, la socialización del conocimiento, la participación en redes de conocimiento y el fomento de estrategias pedagógicas para incentivar la cultura científica y de innovación.
- La formación del recurso humano en el seno de los grupos de investigación, impulsando la formación de investigadores, el desarrollo de proyectos de investigación e innovación y la solidez de los trabajos derivados de procesos formativos con altos estándares de calidad.

CONCLUSIÓN

Colombia ha iniciado una ruta crítica para lograr posicionar el conocimiento como un capital relevante para el desarrollo social y económico, la cual debe combinar mecanismos de evaluación del potencial científico y tecnológico del país con mayor inversión en ciencia y tecnología, fomento de niveles de formación que generen capacidades en el recurso humano para investigar, mayor vinculación del sector productivo con los centros y grupos de investigación, sistemas de transferencia de la información amigables y dinámicos, mejor acceso a programas de financiación y el desarrollo de una cultura científica en los jóvenes de la nación.

Algunos investigadores han sido críticos del nuevo modelo de medición, catalogado como tecnocrático e inconsciente con la realidad del sistema nacional de CTI (10). Otros consideran, en cambio, cómo el nuevo modelo representa una oportunidad para trazar un camino que conduzca a Colombia a mejorar en los niveles de desarrollo ya alcanzados por países con alta producción científica y tecnológica con similares niveles de renta nacional. La reflexión final que se debe hacer desde las diferentes posturas es la importancia de incentivar la investigación, los centros y grupos de investigación. Los investigadores tienen una misión social fundamental desde las áreas del conocimiento en las que se desempeñan: mejorar la calidad de vida de las personas y los grupos poblaciones y visibilizar el desarrollo científico, tecnológico y de innovación existente en el país.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Angel A. La sociedad del conocimiento. En: Conocimiento para innovar. Cómo evitar la miopía en la gestión del conocimiento. Madrid: Díaz de Santos; 2006. P.89-123.
2. Adolfo A. Rol estratégico de la universidad en la construcción de conocimiento para el entorno global. En: Martínez Martha AC. Administración de conocimiento y desarrollo basado en conocimiento. Redes e Innovación. México D.F.: Cengage Learning; 2010. P.89-112.
3. Grupo del Banco Mundial. El banco mundial. [Internet]; Washington, USA: 2014 [Citado 20 de febrero de 2015]. Disponible en: <http://wdi.worldbank.org/table/5.13>
4. Arencibia R, De Moya F. La evaluación de la investigación científica: una aproximación teórica desde la ciencimetría. ACIMED [Internet]. 2008 [citado 27 de febrero de 2015] 17(4). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352008000400004&lng=es
5. República de Colombia. Estructura del Estado Colombiano: sector de ciencia, tecnología e innovación. [Internet]; Colombia: Departamento Administrativo de la Función Pública; 2010 [citado 28 de febrero de 2015]. Disponible en: http://portal.dafp.gov.co/form/formularios.retrieve_publicaciones?no=1287
6. Melo J. Historia de la ciencia en Colombia. [Internet]; 2010 [citado 26 de febrero de 2015]. Disponible en: <https://historiografica.wordpress.com/2010/11/08/historia-de-la-ciencia-en-colombia-jorge-orlando-melo/>
7. Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación. Modelo de medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación y de reconocimiento de investigadores del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación, 2014. Informe técnico. Bogotá D.C.: Colciencias; 2014.
8. Colciencias: Ciencia Tecnología e Innovación. [Internet]; Bogotá: Colciencias; 2015 [citado 1 de marzo de 2015]. Tecnología e Innovación en salud. Disponible en: http://www.colciencias.gov.co/programa_estrategia/tecnolog-e-innovaci-n-en-salud
9. Colciencias: Ciencia Tecnología e Innovación. [Internet]; Bogotá: Colciencias; 2015 [citado 2 de marzo de 2015]. Colciencias cierra la inscripción a la convocatoria 693 de 2014 superando todas las expectativas. Disponible en: <http://www.colciencias.gov.co/noticias/colciencias-cierra-la-inscripci-n-la-convocatoria-693-de-2014-superando-todas-las-expectati>
10. Fog L, Navarrete S. Humanistas le dan la espalda a Colciencias. [Internet]. El Espectador. Febrero 5 de 2015. [citado 28 de febrero de 2015]. Disponible en: <http://www.elespectador.com/noticias/educacion/humanistas-le-dan-espaldas-colciencias-articulo-542413>

Editorial

Scientific measurement: the critical path of research in Colombia

Miguel Antonio Sánchez-Cárdenas

*Nurse, Masters in Health Administration, PhD (c) in Bioethics
Leader of the research group Salud Sexual y Reproductiva Enfermería UNBosque
Director of Research and Social Projection
El Bosque University School of Nursing*

INTRODUCTION

Scientific knowledge in modern times has evolved at such a rate that currently the so-called “society of knowledge” represents a stage, which involves the social and economic use of information for the construction of scientific communities (1). The increase of information in a digital format operated by computers is an unprecedented occurrence that advances like an unstoppable wave that scientific community who wish to endure and demonstrate capacities in the creation and innovation of scientific knowledge must join (1). Communication and information technologies in the last twenty years have transformed the organizational modes of the scientific community, allowing perception of new scenarios, giving way to the virtual networks of researchers and investigational consortia who break barriers of time and space in order to configure themselves as worldwide network of generation and use of knowledge (2).

It is possible to analyze the social impact of science from the population to which scientific activity is directed, as well as from the general research population, the community of researchers, which has the need to give the scientific world knowledge of the results of their advances. The scientific and technological development of countries has become one of the most important indicators for the evaluation of global development. According to the World Bank, technological innovation, normally stimulated by governments, promotes industrial growth and helps to improve the living standards of the population, for which it is important to invest and incentivize its development and establish strategies for management and evaluation (3).

Latin America invests 0.84% of the gross domestic product in comparison to the member countries of the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), of which 2.4% is spent for science and technology (3). The evaluation of scientific activity is an indispensable element for all research, technological, and developmental programs that are implemented in a society. Scientometrics has contributed to the development of indicators that constitute a key tool in the management of political and technological policy, and in the processes of decision making strategies (4), being the cornerstone of governments for the management of research, technology, and innovations.

Countries' scientific assessment processes are expressed internationally through the Program for International Student Assessment (PISA), launched in 1997, and concerning the evaluation of national scientific and technological capacities, in which factors related to investment, scientific and technological education, qualified human resources, and scientific and technological production of the country are taken into account.

SCIENCE TECHNOLOGY AND INNOVATION IN COLOMBIA (CTI¹): ANALYSIS OF CONTEXT

Colombia has undergone a change in the National System of Science, Technology and Innovation which looks to consolidate a culture based on the generation, appropriation, and divulgence of understanding and scientific investigation, innovation and permanent learning (5). From the historical perspective of science in Colombia, Melo recognizes how the development of science in the country is, before anything, the result of a process of learning and transference from advanced countries (6), which demands the adjustment of variables like the training of human resources, national investment for scientific and technological development, as well as the articulation of the technological, facilitator, scientific, financial, and production subsystems, to achieve the transference of general knowledge to the industrial sector for use by the communities.

A brief analysis of the context from the country's CTI indicators allows understanding the articulation of the stated subsystems. The Colombian Observatory of Science and Technology, an entity of the National System of CTI released a national report in 2013 that consolidates a group of indicators that allow analysis of the state of scientific investigation and the production of technology and innovation. Some of the details of this report allow for the contextualization of the analyses of this editorial.

Investment in science and technology in Colombia has grown in the last 10 years without reaching the current levels of developed countries; a total of 0.41% of the gross domestic product was spent in 2003, in comparison to the 0.51% of 2011, being five percentage points below the recourses spent in the region (7). In relation to human resources with the capacity to generate CTI, for 2003 Colombia had 407 doctors graduated per year; for the year 2012, 606 doctors graduated, accumulating a total of 5,899 professional with a doctorate, which allowed it to reach an indicator of 184 researchers dedicated to science and development for ever million inhabitants, a figure which is insufficient if compared with countries of middle-high income where the average is more than 400 investigators for every million inhabitants.

With respect to the national capacities of science and technology the country consolidated for the year 2013 a total of 5,511 research groups recognized by the Administrative Department of Science, Technology, and Innovation in Colombia (Colciencias), of which 35% developed research in social sciences, 14% in health sciences, 12% in basic sciences, 7% in environmental studies, 7% in education, 7% in electronics, 6% in industry and the remaining groups in aspects related to biotechnology, marine sciences, agricultural sciences, energy, and security (7).

In the case of the National Program of Health Science and Technology, the capacity for financing the health program has grown since 2001 with the creation of the Health Research Fund (FIS²), which has as a course of action basic biomedical research, clinical research and research related with public health, setting as objectives: contributing to reducing the burden of disease in the country; stimulating the production of knowledge in networks that articulate and promote the national research capacities on issues that are a priority in the country; improve the integration of national research into the global context; evaluate the relationship between investment in health research and disease burden; improve the capacities to achieve the progressive inclusion and growth of research in public health, politics and health systems, and in fields related with health as well as strengthen the human resource that investigates these phenomena (8).

1. Translator's annotation: for its acronym in Spanish "Ciencia, Tecnología e Innovación"

2. Translator's annotation: for its acronym in Spanish "Fondo de Investigación en Salud"

MEASUREMENT OF SCIENTIFIC ACTIVITY: WHERE ARE WE GOING?

As a fundamental strategy to complete the national objectives in CTI, Colciencias designed a model that arises from the formulation of indicators and indexes for the qualitative and quantitative measurement of scientific activity, developing in the nineties, five convocations to recognize scientific groups and give incentives for the development of the investigation and seven convocation in the period 2000-2014, in which incorporated were changes in the operative definition of measurement elements, thresholds for the distinct types of production of the research groups, scales of classifications of researchers and research groups, as well the modernization of the National System of Science and Technology, product of which we currently count on ScienTI-Colombia (7).

As a result of these changes in the model of measurement and attending to the international recommendations on CTI, Colciencias opens in 2014 convocation 0693, in which some of the new elements of scientometrics defined by the committee of research experts, consultants to Colciencias, are grouped, among which stand out: a new definition of research groups which establishes the criteria of the recognition of the groups; the construction of a typology of researchers classified from the level of training, scientific production, and the products of training; the incorporation of new products resultant from research and the necessity to make visible the plans of action of the groups and centers for research (7).

To ensure efficiency in the measurement process, Colciencias diversified observation windows differentiated between products, determined a year as a time for qualification of the research groups, solicited the institutions of the national system of CTI to validate the endorsement of participation of the research groups through concurrent methodologies in order to recognize the products by each group, and constructed a typology of products in which four great sets were distinguished: products resulting from activities of technological and innovative development; products resulting from activities of social appropriation of knowledge; products resulting from activities of generation of new knowledge and products of activities related with the training of human resources in CTI.

As a result of this convocation the country's investigational groups developed an arduous analysis exercise, which culminated with the registration and endorsement for the process of recognizing 5,836 investigational groups, of which 913 correspond to medical and health sciences (9). The analyses of the interior of the group corresponds not only to the validation of the products reached up until the close of the convocation but also from the stage of internal audit of products and the design of a rout for the progressive recognition of each one of the investigational groups and investigators in the national system of CTI. The critical path research groups, researchers, and the centers for technological development plot for themselves includes among others, the consolidation of the following activities:

- Defining of scientific and research products to reach in the next year, taking as reference the relative weight by product defined in the model of Colombian measurement. This will lead the investigation groups in the near future to the diversification of generated products and the linking of these to the productive sector.
- The selection of publishing destinations of high impact and more visibility, considering bibliographical databases like International Scientific Indexing –ISIndexing– and Scopus, generating with this the active search of scientific magazines of high level and the positioning of Colombia in the international indexes of scientific production of SCImago Journal & Country Rank.
- Promoting of products of social appropriation of knowledge, a lagging element in the national system of CTI, which includes citizen participating in research products, the socialization of knowledge, participation in knowledge networks, and encouraging pedagogical strategies to incentivize the scientific and innovative culture.

- The training of human resources within investigational groups, encouraging the training of researchers, the development of research and innovational projects and the robustness of works derived from formative processes with high quality standards.

CONCLUSION

Colombia has initiated a critical path to achieve positioning knowledge as relevant capital for the social and economic development, which should combine mechanisms of evaluation of the country's scientific and technological potential with more investment in science and technology, encouraging formation levels that generate capacities in the human resource to research, more linking of the productive sector with the research centers and groups, friendly and dynamic systems of transference of information, better access to financing programs and the development of a scientific culture in the young of the nation.

Some investigators have been critics of the new model of measurement, categorizing it as technocratic and unconscious to the reality of the national system of CTI (10). Others consider, on the other hand, how the model represents a new opportunity to plot a path that leads Colombia to improve in the levels of development already reached by countries with high scientific and technological production and with similar levels of national income. The final reflection that should be done from the different postures is the importance of incentivizing research, the centers, and research groups. The researchers have a fundamental social mission from the area of understanding from which they work: improve the quality of life of people and the population groups and make visible scientific, technological, and innovative development existing in the country.

REFERENCES

1. Angel A. La sociedad del conocimiento. In: Conocimiento para innovar. Cómo evitar la miopía en la gestión del conocimiento. Madrid: Díaz de Santos; 2006. p. 89-123.
2. Adolfo A. Rol estratégico de la universidad en la construcción de conocimiento para el entorno global. In Martínez Martha AC. Administración de conocimiento y desarrollo basado en conocimiento. Redes e Innovación. México D.F.: Cengage Learning; 2010. p. 89-112.
3. Grupo del Banco Mundial. El banco mundial. [Internet]; Washington, USA: 2014 [cited 2015 Feb 20]. Available from: <http://wdi.worldbank.org/table/5.13>
4. Arencibia R, De Moya F. La evaluación de la investigación científica: una aproximación teórica desde la cuantimetría. ACIMED [Internet]. 2008 [cited 2015 Feb 27] 17(4). Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352008000400004&lng=es
5. República de Colombia. Estructura del Estado Colombiano: sector de ciencia, tecnología e innovación. [Internet]; Colombia: Departamento Administrativo de la Función Pública; 2010 [cited 2015 Feb 28]. Available from: http://portal.dafp.gov.co/form/formularios.retrive_publicaciones?no=1287
6. Melo J. Historia de la ciencia en Colombia. [Internet]; 2010 [cited 2015 Feb 26]. Available from: <https://historiografica.wordpress.com/2010/11/08/historia-de-la-ciencia-en-colombia-jorge-orlando-melo/>
7. Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación. Modelo de medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación y de reconocimiento de investigadores del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación, 2014. Informe técnico. Bogotá D.C.: Colciencias; 2014.
8. Colciencias: Ciencia Tecnología e Innovación. [Internet]; Bogotá: Colciencias; 2015 [cited 2015 Mar 1]. Tecnología e Innovación en salud. Available from: http://www.colciencias.gov.co/programa_estrategia/tecnolog-e-innovaci-n-en-salud
9. Colciencias: Ciencia Tecnología e Innovación. [Internet]; Bogotá: Colciencias; 2015 [cited 2015 Mar 02]. Colciencias cierra la inscripción a la convocatoria 693 de 2014 superando todas las expectativas. Available from: <http://www.colciencias.gov.co/noticias/colciencias-cierra-la-inscripci-n-la-convocatoria-693-de-2014-superando-todas-las-expectati>
10. Fog L, Navarrete S. Humanistas le dan la espalda a Colciencias. [Internet]. El Espectador. Febrero 5 de 2015. [cited 2015 Feb 28]. Available from: <http://www.elespectador.com/noticias/educacion/humanistas-le-dan-espalda-colciencias-articulo-542413>

Editorial

Medição científica: o caminho crítico da pesquisa na Colômbia

Miguel Antonio Sánchez-Cárdenas

*Enfermeiro, mestre em Administração de Saúde, doutorando em Bioética
Líder do grupo de pesquisa Salud Sexual y Reproductiva Enfermería UNBosque*

*Diretor de Pesquisa e Projeção Social
Faculdade de Enfermagem, Universidade El Bosque*

INTRODUÇÃO

O conhecimento científico na modernidade evoluiu a tal ponto que, atualmente, a denominada “sociedade do conhecimento” representa um estágio que implica o uso social e econômico da informação para a construção das comunidades científicas (1). O aumento da informação em formato digital, operada por computadores, é um feito sem precedentes que avança como uma onda inevitável, à qual se devem unir as comunidades científicas que desejem perdurar e demonstrar capacidades na criação e inovação do conhecimento científico (1). As tecnologias da informação e comunicação transformaram, nos últimos vinte anos, os modos de organização da comunidade científica, permitindo perceber novos cenários, dando lugar às redes virtuais de pesquisadores e aos consórcios de pesquisa, que rompem barreiras de tempo e espaço para configurar-se como redes globais de geração e uso do conhecimento (2).

É possível analisar o impacto social da ciência a partir da população para a qual se dirige a atividade científica, assim como a partir da população que gera a pesquisa, a comunidade de pesquisadores, a qual tem a necessidade de apresentar ao mundo científico os resultados de seus avanços. O desenvolvimento científico e tecnológico dos países se converteu em um dos indicadores de maior importância para a avaliação do desenvolvimento mundial. De acordo com o Banco Mundial, a inovação tecnológica, normalmente estimulada pelos governos, promove o crescimento industrial e ajuda a melhorar os níveis de vida da população, pelo qual é importante investir e incentivar seu desenvolvimento e estabelecer estratégias de gestão e avaliação (3).

A América Latina investe 0,84% do produto interno bruto em comparação com os países membros da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), dos quais se destinam 2,4% para ciência e tecnologia (3). A avaliação da atividade científica é um elemento imprescindível para todos os programas de pesquisa, tecnologia e desenvolvimento a se implementar em uma sociedade. A cienciométrica contribuiu para o desenvolvimento de indicadores que constituem uma ferramenta-chave na gestão da política científica e tecnológica, e nos processos de tomada de decisões estratégicas (4), sendo a pedra angular dos governos para a gestão da pesquisa, tecnologia e inovação.

Os processos de avaliação científica dos países são expressos, em nível internacional, através do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA), lançado em 1997, e da avaliação das capacidades nacionais de ciência e tecnologia, na qual são levados em conta fatores relacionados com investimento, formação científica e tecnológica, recursos humanos qualificados e produção científica e tecnológica do país.

CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (CTI) NA COLÔMBIA: ANÁLISE DE CONTEXTO

A Colômbia experimentou uma mudança no Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, o qual busca consolidar uma cultura baseada na geração, apropriação e divulgação do conhecimento e, investigação científica, inovação e aprendizagem permanente (5). Desde a perspectiva da história da ciência na Colômbia, Melo reconhece como o desenvolvimento da ciência no país é, em primeiro lugar, o resultado de um processo de aprendizagem e transferência de países desenvolvidos (6), o que exige o ajuste de variáveis como a formação de recursos humanos, o investimento nacional para o desenvolvimento da ciência e tecnologia, assim como a articulação dos subsistemas tecnológico, facilitador, científico, financeiro e produtivo, para o aproveitamento, por parte das comunidades, do conhecimento gerado para o setor industrial.

Uma breve análise do contexto, a partir dos indicadores de CTI do país, permite entender a articulação de tais subsistemas. O Observatório Colombiano de Ciência e Tecnologia, entidade do Sistema Nacional de CTI, apresentou, pela última vez em 2013, um relatório nacional que consolida um conjunto de indicadores que permitem analisar o estado da pesquisa científica e a produção de tecnologia e inovação. Alguns dos detalhes deste relatório permitem contextualizar a análise realizada neste artigo.

O investimento em ciência e tecnologia na Colômbia cresceu nos últimos 10 anos sem alcançar os níveis atuais de países desenvolvidos. Para o ano de 2003, foi destinado um total de 0,41% do produto interno bruto, em comparação com o 0,51% de 2011, estando cinco pontos percentuais abaixo dos recursos destinados na região (7). Com relação aos recursos humanos com capacidade para gerar CTI, a Colômbia contava, em 2003, com 407 doutores graduados por ano. Em 2012, 606 doutores se formaram, acumulando um total de 5.899 profissionais com doutorado, com o que se alcança um indicador de 184 pesquisadores dedicados à ciência e ao desenvolvimento para cada um milhão de habitantes, valor que resulta insuficiente se comparado com países de renda média-alta, onde a média de pesquisadores supera 400 para cada um milhão de habitantes.

Em relação às capacidades nacionais de ciência e tecnologia, o país consolidou, para o ano de 2013, um total de 5.511 grupos de pesquisa reconhecidos pelo Departamento Administrativo de Ciência, Tecnologia e Inovação da Colômbia (Colciencias), dos quais 35% desenvolviam pesquisa em ciências sociais, 14% em ciências da saúde, 12% em ciências básicas, 7% em assuntos ambientais, 7% em educação, 7% em eletrônica, 6% em indústria, e os grupos restantes em aspectos relacionados com biotecnologia, ciências do mar, ciências agropecuárias, energia e segurança (7).

No caso do Programa Nacional de Ciência e Tecnologia da Saúde, a capacidade de financiamento do Programa Saúde foi ampliada desde 2001 com a criação do Fundo de Pesquisa em Saúde (FIS), o qual tem como linhas de ação a pesquisa básica biomédica, a pesquisa clínica e a pesquisa relacionada com a saúde pública, tendo como objetivos: ajudar a reduzir a carga de doenças no país; estimular a produção do conhecimento em redes que articulem e potencializem as capacidades nacionais de pesquisadores em relação a temas prioritários para o país; melhorar a integração da pesquisa nacional ao contexto global; avaliar a relação entre investimento em pesquisa na saúde e carga de doenças; melhorar as capacidades para conseguir a inclusão progressiva e crescente de pesquisas na saúde pública, em políticas e sistemas de saúde e em campos relacionados com a saúde, assim como o fortalecimento dos recursos humanos na investigação destes fenômenos (8).

A MEDIÇÃO DA ATIVIDADE CIENTÍFICA: ATÉ ONDE VAMOS?

Como estratégia fundamental para cumprir os objetivos nacionais de CTI, Colciencias projetou um modelo, a partir da formulação de indicadores e índices para uma medição quantitativa e qualitativa da

atividade científica, desenvolvendo, na década de noventa, cinco convocatórias para reconhecer grupos científicos e oferecer incentivos para o desenvolvimento da pesquisa, e sete convocatórias no período de 2000-2014, nas quais foram incorporadas mudanças na definição operativa dos elementos de medição, limiares para os diferentes tipos de produção dos grupos de pesquisa, escalas de classificação de pesquisadores e grupos de pesquisa, assim como a modernização do Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia, que conta atualmente com ScienTI-Colombia (7).

Como resultado dessas mudanças no modelo de medição, e atendendo as recomendações internacionais sobre CTI, Colciencias abre, em 2014, a convocatória 0693, na qual se agrupam alguns dos novos elementos de ciencimetria definidos pelo comitê de especialistas de pesquisa, assessores do Colciencias, entre os que se destacam: uma nova definição de grupos de pesquisa que incorpora os critérios para o reconhecimento dos mesmos; a construção de uma tipologia de pesquisadores classificados a partir do nível de formação, a produção científica e os produtos de formação; a incorporação de novos produtos resultado de pesquisa e a necessidade de visibilizar o plano de ação dos grupos e centros de pesquisa (7).

Para garantir a eficiência nos processos de medição, o Colciencias diversificou as janelas de observação diferenciadas entre produtos, determinou como tempo de classificação dos grupos de pesquisa um período de um ano, solicitou às instituições do sistema nacional de CTI a validação do aval de participação dos grupos de pesquisa por meio de metodologias concorrentes para reconhecer os produtos por cada grupo e construiu uma tipologia de produtos, na qual se distinguiram quatro grandes conjuntos: produtos resultados de atividades de desenvolvimento tecnológico e inovação; produtos resultados de atividades de apropriação social do conhecimento; produtos resultados de atividades de geração de novo conhecimento e produtos de atividades relacionadas com a formação de recursos humano em CTI.

Como resultado desta convocatória, os grupos de pesquisa do país desenvolveram um árduo exercício de análise, que resultou no registro e aval para o processo de reconhecimento de 5.836 grupos de pesquisa, dos quais 913 correspondem a ciências médicas e da saúde (9). A análise do interior dos grupos não corresponde somente à validação dos produtos alcançados até o encerramento da convocatória, mas também do cenário de auditoria interna de produtos, e o projeto de uma rota para o reconhecimento progressivo de cada um dos grupos de pesquisa e pesquisadores no sistema nacional de CTI. A rota crítica traçada pelos grupos de pesquisa, os pesquisadores e os centros de desenvolvimento tecnológico e inovação, supõe entre outras, a consolidação das seguintes atividades:

- A definição dos produtos científicos tecnológicos e de inovação a alcançar nos próximos anos, tomando como referência o peso relativo por produto definido no modelo de medição colombiano. Isto levará os grupos de pesquisa, em um futuro próximo, à diversificação dos produtos gerados e a vinculação destes no sector produtivo.
- A seleção de destinos de publicação de alto impacto e de maior visibilidade, considerando bases de dados bibliográficas como *International Scientific Indexing –ISIndexing–* e *Scopus*, gerando com isto a pesquisa ativa de revistas científicas de alto nível e o posicionamento da Colômbia nos indicadores internacionais de produção científica do SCImago Journal & Country Rank.
- A promoção de produtos de apropriação social do conhecimento, elemento atrasado no sistema nacional de CTI, o qual inclui a participação cidadã em projetos de pesquisa, a socialização do conhecimento, a participação em redes de conhecimento e o fomento de estratégias pedagógicas para incentivar a cultura científica e de inovação.
- A formação dos recursos humanos dentro dos grupos de pesquisa, impulsionando a formação de pesquisadores, o desenvolvimento de projetos de pesquisa e inovação e a solidez dos trabalhos derivados de processos formativos com altos padrões de qualidade.

CONCLUSÃO

A Colômbia iniciou uma rota crítica para conseguir posicionar o conhecimento como um capital relevante para o desenvolvimento social e econômico, a qual deve combinar mecanismos de avaliação do potencial científico e tecnológico do país com maior investimento em ciência e tecnologia, fomento de níveis de formação que geram capacidades nos recursos humanos para pesquisar, maior vinculação do setor produtivo com os centros e grupos de pesquisa, sistemas de transferência de informações amigáveis e dinâmicos, melhor acesso a programas de financiamento e o desenvolvimento de uma cultura científica nos jovens da nação.

Alguns pesquisadores criticaram o novo modelo de medição, catalogado como tecnocrático e inconsciente para a realidade do sistema nacional de CTI (10). Outros consideraram, por sua vez, que o novo modelo representa uma oportunidade para traçar um caminho que leve a Colômbia a melhorar (n)os níveis de desenvolvimento já alcançados por países com alta produção científica e tecnológica com níveis semelhantes de renda nacional. A reflexão final que se deve fazer das diferentes posturas é a importância de incentivar a pesquisa, os centros e grupos de pesquisa. Os pesquisadores têm uma missão social fundamental nas áreas do conhecimento que desempenhem onde atuam: melhorar a qualidade de vida das pessoas e grupos populacionais e tornar visível o desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação existente no país.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Angel A. La sociedad del conocimiento. Em: Conocimiento para innovar. Cómo evitar la miopía en la gestión del conocimiento. Madrid: Díaz de Santos; 2006. p. 89-123.
2. Adolfo A. Rol estratégico de la universidad en la construcción de conocimiento para el entorno global. Em Martínez Martha AC. Administración de conocimiento y desarrollo basado en conocimiento. Redes e Innovación. México D.F.: Cengage Learning; 2010. p. 89-112.
3. Grupo del Banco Mundial. El banco mundial. [Internet]; Washington, USA: 2014 [consultada 20 de febrero 2015]. Disponible em: <http://wdi.worldbank.org/table/5.13>
4. Arencibia R, De Moya F. La evaluación de la investigación científica: una aproximación teórica desde la ciencia-metría. ACIMED [Internet]. 2008 [consultada 27 de febrero de 2015] 17(4). Disponible em: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352008000400004&lng=es
5. República de Colombia. Estructura del Estado Colombiano: sector de ciencia, tecnología e innovación. [Internet]; Colombia: Departamento Administrativo de la Función Pública; 2010 [consultada 28 de febrero de 2015]. Disponible em: http://portal.dafp.gov.co/form/formularios.retrieve_publicaciones?no=1287
6. Melo J. Historia de la ciencia en Colombia. [Internet]; 2010 [consultada 2015 Feb 26]. Disponible em: <https://historiografica.wordpress.com/2010/11/08/historia-de-la-ciencia-en-colombia-jorge-orlando-melo/>
7. Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación. Modelo de medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación y de reconocimiento de investigadores del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación, 2014. Informe técnico. Bogotá D.C.: Colciencias; 2014.
8. Colciencias: Ciencia Tecnología e Innovación. [Internet]; Bogotá: Colciencias; 2015 [consultada 1 de marzo de 2015]. Tecnología e Innovación en salud. Disponible em: http://www.colciencias.gov.co/programa_estrategia/tecnolog-e-innovaci-n-en-salud
9. Colciencias: Ciencia Tecnología e Innovación. [Internet]; Bogotá: Colciencias; 2015 [consultada 2015 Mar 02]. Colciencias cierra la inscripción a la convocatoria 693 de 2014 superando todas las expectativas. Disponible em: <http://www.colciencias.gov.co/noticias/colciencias-cierra-la-inscripci-n-la-convocatoria-693-de-2014-superando-todas-las-expectati>
10. Fog L, Navarrete S. Humanistas le dan la espalda a Colciencias. [Internet]. El Espectador. Febrero 5 de 2015. [consultada 2015 Feb 28]. Disponible em: <http://www.elespectador.com/noticias/educacion/humanistas-le-dan-espalda-colciencias-articulo-542413Resumen>