

Ciencia, Tecnología y Sociedad. El aporte de la investigación científica en América Latina

SCIENCE, TECHNOLOGY AND SOCIETY.
THE CONTRIBUTION OF THE SCIENTIFIC RESEARCH IN LATIN AMERICA

Dra. Graciela María Patricia Velázquez¹

RESUMEN

Los estudios sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), constituyen un campo de trabajo en los ámbitos de la investigación académica, la educación y la política pública. CTS trata de promover la alfabetización científica, mostrando a la ciencia como una actividad humana de gran importancia social. Es importante conocer acerca del comportamiento de la ciencia y tecnología a nivel de América y entender mejor el aporte de la investigación científica en el Paraguay. En la revisión de la literatura se destaca que la mayoría de los países en América Latina invierten en Investigación y Desarrollo (I+D) menos de lo que, de acuerdo a los ingresos nacionales per cápita, les correspondería. La investigación científica, medida en número de publicaciones, es bastante diferente en los países, probablemente porque las variaciones en recursos también son enormes dentro de Latinoamérica. La inversión de Paraguay en I+D es una de las más bajas de la región, aún contando con un presupuesto en Ciencia y Tecnología desde el año 2011.

Palabras clave: Ciencia, Tecnología y Sociedad; Investigación; América Latina; Paraguay.

¹ Directora del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud, UNA.

ABSTRACT

The studies on Science, Technology and Society (CTS), constitute a field of work in the ambiances of the academic research, the education, and the public politics. CTS tries to promote the scientific literacy, showing science as a human activity of remarkable social importance. It is decisive to know about the behavior of the science and technology in the Americas and to understand better the contribution of Paraguay's scientific research. Reviews of the literature emphasize that the majority of the countries in Latin America invest in Research and Development (the R+D) less than, according to their national income per capita, would correspond to them. The scientific research measured in number of publications is quite different in the countries, probably because resources availability is largely different in Latin America. The investment of Paraguay in the R+D is one of the lowest of the region, despite the budget that has been allocated to Science and Technology since the year 2011.

Keywords: science, technology and society; research; Latin America; Paraguay.

INTRODUCCIÓN

La Conferencia Mundial “La ciencia para el siglo XXI: un nuevo compromiso”, reunida en Budapest (Hungría), del 26 de junio al 1 de julio de 1999, con los auspicios de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y el Consejo Internacional para la Ciencia (ICSU) reconoció que en nuestros días, aunque se perfilan avances científicos sin precedentes, hace falta un debate democrático vigoroso y bien fundado sobre la producción y la aplicación del saber científico. La comunidad científica y los políticos deberían tratar de fortalecer la confianza de los ciudadanos en la ciencia y el apoyo que le prestan mediante ese debate. Para hacer frente a los diferentes problemas (éticos, sociales, culturales, ambientales, económicos, sanitarios y de equilibrio entre los géneros) es indispensable intensificar los esfuerzos interdisciplinarios recurriendo a las ciencias naturales y sociales. El fortalecimiento del papel de la ciencia en pro de un mundo más equitativo, próspero y sostenible requiere un compromiso a largo plazo de todas las partes interesadas, sean del sector público o privado, aumentando las inversiones, revisando en consecuencia las prioridades en materia de inversión y compartiendo el saber científico.

Los estudios sociales de la ciencia y la tecnología –o estudios sobre ciencia, tecnología y sociedad (CTS)–, constituyen un campo de trabajo en los ámbitos de la investigación académica, la educación y la política pública.

CTS se origina hace tres décadas a partir de nuevas corrientes de investigación en filosofía y sociología de la ciencia, y de un incremento en la sensibilidad social e institucional sobre la necesidad de una regulación democrática del cambio científico-tecnológico. CTS trata de promover la alfabetización científica, mostrando la ciencia como una actividad humana de gran importancia social. Forma parte de la cultura general en las sociedades democráticas modernas (Vaccarezza, 2004).

En la revisión de la literatura, cabe mencionar a Simón Schwartzman (2003), que resalta que una de las paradojas de las últimas décadas es que la ciencia y la tecnología juegan un papel cada vez más importante en todos los aspectos de la vida de las personas, pero, al mismo tiempo, la sociedad ya no delega a la ciencia y tecnología la misma autoridad y autonomía que le delegaba antes. En un pasado no demasiado lejano, el compromiso de la ciencia para con la sociedad se basaba en que los científicos decían, y la sociedad creía, que los trabajos de investigación siempre producían resultados importantes para la sociedad, en la medida en que permitían

conocer mejor la naturaleza y, por consiguiente, utilizar mejor sus recursos para el bienestar de las personas (Schwartzman, 2003).

En estudios en América Latina se resalta que la misma no es ajena a las profundas transformaciones que están ocurriendo en el mundo, tanto en el campo económico como en el científico y tecnológico. Y así como se realizan esfuerzos por transformar la realidad económica y social y poder insertarse con equidad en las nuevas corrientes del comercio mundial, no se puede dejar de participar en el nuevo mercado que se impone: el del conocimiento, el del producto de la investigación. En este nuevo mercado internacional aparece, cada vez más, el saber, el conocimiento, como el recurso que define todas las ventajas en el nuevo ordenamiento de las naciones. No cabe duda de que dada la manera en que se está conformando el mundo, el principal recurso con que se contará en el futuro será el conocimiento. Las sociedades que lo posean tendrán todas las ventajas comparativas, y aquéllas que no lo tengan, se rezagarán cada vez más en la ardua competencia instaurada.

La ciencia y la tecnología en Latinoamérica, en muchos aspectos, son afectadas por la diversidad. El pensamiento de CTS se ha proyectado en su discurso sobre América Latina en su conjunto y sus cultores fueron en gran medida a nivel regional (Vaccarezza, 2004). Sin embargo, es importante conocer más sobre el comportamiento de la ciencia y tecnología a nivel de América para entender mejor el aporte de la investigación científica a la sociedad.

INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN AMÉRICA LATINA

La inversión en ciencia y tecnología en América Latina representa sólo el 2,3% del gasto mundial en el sector. Los indicadores relativos a investigación y desarrollo (I+D) se refieren a la contribución de la actividad de ciencia y tecnología al producto interno bruto (PIB) de un país. Para los latinoamericanos el I+D representa en promedio menos del 0,5% del PIB, mientras que en los países desarrollados oscilan entre 2 y 3%. Otro indicador importante es la contribución que representa la proporción de investigadores y tecnólogos en el total de la población económicamente activa, en América Latina es diez veces menos que en Norteamérica².

² Es decir: 0,7/mil de inversión realizada en América Latina, versus 7/mil hecha en los EE.UU.

En lo que se refiere al tipo de inversión y ejecución, en nuestro continente siempre existió el predominio del Estado en un 70%, mientras que en los países desarrollados la inversión es privada, de las empresas (CONACYT, 2011).

En lo que se refiere a publicaciones científicas en América Latina, vale la pena mencionar el estudio realizado por Montoya (2012) donde menciona el liderazgo de Brasil en número de publicaciones es claro y responde a la alta inversión que este país hace en ciencia y tecnología en comparación con el resto. Es de destacar el papel de otros países como Chile, Argentina y Uruguay, que sobresalen en cuanto a publicaciones en relación con su PIB y con su población, posiblemente debido al crecimiento e institucionalización de la investigación científica llevados a cabo en tiempos pasados. De hecho, Houssay y Leloir, ambos argentinos, son los dos únicos científicos iberoamericanos a los que se les concedió el Premio Nobel habiendo ejercido su actividad en su país de origen.

SITUACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN EL PARAGUAY

Los datos publicados en *Indicadores de Ciencia y Tecnología en Paraguay* (2001) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), reflejan la situación de la investigación en ciencia y tecnología de nuestro país en los años noventa. Datos resaltantes, principalmente en los aspectos relacionados con el desarrollo humano, recursos económicos y la producción científica a nivel regional y mundial, se describen a continuación.

En la mayoría de los países de Latinoamérica y el Caribe se observó una duplicación o triplicación de los graduados en Maestrías y Doctorados a partir de la década de los noventa como resultado de una transformación de los sistemas universitarios que enfatizan los estudios de posgrado. En el Paraguay, sin embargo, aún se prioriza la enseñanza de nivel de grado en las universidades, según datos del año 2001, ya que sobre un total de 4.899 alumnos universitarios egresados, 4.606 alumnos (94,02%) tuvieron una formación de nivel de grado, con una proporción muy baja en la formación de posgrado: 283 titulados (5,78%) en Maestría y 10 (0,20%) en el Doctorado.

Respecto a los titulados en Maestría en el 2001, el 87,3% fue del área de Ciencias Sociales; el restante 12,7% estaba distribuido entre las distintas áreas científicas: 4,94% en Ciencias Agrarias; 4,24% en Ciencias Exactas y Naturales; y finalmente 3,52% en Ingeniería y Tecnología. En el caso

de los Doctorados, el 80% fue en Ciencias Exactas y Naturales y el 20% en Ciencias Sociales. Las Ciencias Médicas y Humanidades no tuvieron ningún graduado en ese año.

El índice de investigadores en el Paraguay, en el año 2001, representa apenas 0,21 por cada mil habitantes de la población económicamente activa (PEA), que en ese año fue de 2,6 millones de habitantes de una población estimada en 5.830.583, y 0,17 respecto a investigadores con jornada completa (EJC), presentando un índice inferior al de América Latina (0,69), superado inclusive por Bolivia y Ecuador (0,18 y 0,2, respectivamente). En los países desarrollados, Japón ocupa el primer lugar con 9,7 investigadores por cada mil habitantes de la PEA, seguido por la Unión Europea con 5,7 por cada mil habitantes de la PEA.

Las universidades paraguayas cumplen una función transmisora de conocimientos antes que generadora, lo cual se evidencia por la escasa inversión que se destina a las actividades relacionadas a la investigación y al desarrollo experimental, pues en ambos sectores académicos –públicos y privados–, el gasto en investigación y desarrollo no superaba el 1,3% del total de gastos en el año 2001. El origen de los fondos para financiar los esfuerzos en I+D, proviene mayoritariamente del sector público, tendencia que se mantiene en los últimos años, según las mediciones realizadas por el CONACYT durante los años 2001 y 2011. Sin embargo, se triplicaron los fondos para financiar la inversión en I+D, provenientes de las Instituciones de Educación Superior (Universidades Públicas y Privadas), durante el último relevamiento, con respecto al año 2001.

Con relación al PIB el gasto para investigación y desarrollo experimental, en el año 2001, fue muy pequeño, 0,08%; mientras que Brasil llegaba al 0,87% en el 2000. convirtiéndose así en el país que presenta mayor índice de inversión en la región, seguido por Argentina (0,45%) y México (0,43%). Si comparamos con la inversión que Paraguay realizó en I+D en los indicadores del 2011 (Montoya, 2012) con respecto al PIB, fue de 0,06%, continúa entre los más bajos, por mencionar algunos países de la región de América Latina, como Uruguay (0,42%), Argentina (0,60%), Brasil (1,19%), México (0,40%), Costa Rica (0,54%).

Paraguay figura entre los países que menos aportan al acervo científico a nivel mundial. En el año 2000 alcanzó sus cifras más altas, 0,025% en la base *Índice Español de Ciencia y Tecnología* (ICYT), y 0,017% en el “biológicas abstracta” (BIOISIS), una posición muy lejana a la de sus pares del MERCOSUR y otros países de la región como Colombia

y Chile. La distribución de los trabajos relacionados con investigación científica y desarrollo experimental del año 2001, muestra una mayor actividad en el área de las Ciencias Biomédicas (44%), seguidas por las Ciencias Sociales (25,4%).

Los *Indicadores bibliométricos de Paraguay*, utilizando la base de datos de la *Web of Science (WoS)* y otras bases multidisciplinarias que agrupan las publicaciones de mayor difusión internacional, demuestran que en el periodo 1973-2005, las áreas temáticas de mayor énfasis en publicaciones científicas son las Ciencias Médicas, Salud Pública y Ciencias de la vida (62%), le siguen las Ciencias Químicas (20,4%) y las Ciencias agrarias (11%).

La mayor concentración de las publicaciones están en la Universidad Nacional de Asunción (UNA), con 214 trabajos, seguidos por el Instituto de Investigaciones Patológicas, con 38 artículos; la Universidad Católica, con 31 artículos; y el Ministerio de Salud Pública, con 14 trabajos publicados. Las tres instituciones paraguayas con mayor número de publicaciones pertenecen a la UNA, y son: el Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud (IICS), Facultad de Ciencias Médicas (FCM) y Facultad de Ciencias Químicas (FCQ), con el 39,6%, 16% y 15%, respectivamente, de todas las publicaciones (Galeano, 2007). Estos datos coinciden significativamente con los hallazgos bibliométricos de Duarte (2006).

Por otro lado, se destaca el gran número de publicaciones de las dos primeras instituciones en los últimos diez años, registrando 76% y 88% de sus publicaciones, en revistas indexadas al Medline. Finalmente, 82% de los artículos fueron publicados en revistas que poseen factor de impacto (intervalo 0,191-4,927), dando un promedio de 1,932. Aunque es un valor bajo comparándolo con el de países limítrofes, es aceptable para un país en crecimiento científico.

En cuanto a la inversión en I+D, según tipo de investigación, el mayor esfuerzo se da en la Investigación Aplicada, y en ésta oportunidad se observó un leve aumento en la inversión en desarrollo experimental con respecto a la investigación básica, lo cual indica que la inversión en Investigación Aplicada, está generando resultados para la introducción de nuevos procesos y productos al mercado (CONACYT, 2011).

Paraguay cuenta sólo con 273 investigadores categorizados, y es importante señalar que se registró la mayor cantidad de investigadores categorizados en el área de Ciencias Biomédicas (122 investigadores). En el área de Humanidades el esfuerzo en la formación de investigadores,

sigue siendo menor con respecto a los otros sectores. La mayor cantidad de los investigadores del país, se centran en las universidades públicas en primer lugar, seguidamente en las universidades privadas, y en último lugar en las instituciones públicas.

CONCLUSIONES

La mayoría de los países en América Latina invierten en I+D menos de lo que, de acuerdo a los ingresos nacionales per cápita, les correspondería. Este gasto, aunque no contabilizado para todos, en 2011 oscilaba entre el 0,06% y el 1,19% del PIB. La investigación científica, medida en número de publicaciones, es bastante diferente en los países probablemente porque las variaciones en recursos también son enormes dentro de América Latina. Algunos, como Brasil, han crecido enormemente en los últimos años y tienen infraestructuras bien consolidadas de las que se obtienen beneficios tecnológicos. También se da el caso de países que con un presupuesto muy limitado han logrado desarrollar y mantener instituciones dedicadas a temas muy específicos que son un referente internacional.

Al comparar la inversión que Paraguay realizó en Investigación y Desarrollo (I+D) en los años 2001 al 2011, se encuentra que actualmente la misma es de 0,06% con respecto al PIB, es decir que continúa entre los más bajos de la región; por mencionar los porcentajes de inversión en algunos países de América Latina: Uruguay (0,42%), Argentina (0,60%), Brasil (1,19%), México (0,40%), Costa Rica (0,54%).

En el Paraguay, el CONACYT se encuentra realizando esfuerzos para la generación de capacidades científicas nacionales, así también ha generado algunos mecanismos para impulsar a los diversos sectores (académicos y privados), a realizar mayores inversiones en investigaciones que permitan el desarrollo de nuevas tecnologías, de productos y procesos que sean introducidos al mercado, si bien aún no se observan aumentos significativos en la inversión de I+D. Paraguay a partir del 2011 cuenta con un presupuesto en Ciencia y Tecnología, sin embargo, no son suficientes para lograr satisfacer la demanda de todos los sectores involucrados, y así poder contribuir a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

REFERENCIAS

UNESCO (1999). *Declaración sobre la ciencia y el uso del saber*; adoptada por la Conferencia Mundial sobre la Ciencia. Disponible en: http://www.unesco.org/science/wcs/esp/declaracion_s.htm

VACCAREZZA, L. S. (2004). “El campo CTS en América Latina y el uso social de su producción”, en *Revista Iberoamericana de Ciencia y Tecnología*. Buenos Aires. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-00132004000100012&lng=es&nrm=iso. Consultado el: 13 de mayo de 2013.

SCHWARTZMAN, S. (2013). *Nuevas formas de compromiso de la ciencia con la sociedad*, conferencia del Congreso Regional de Información en Ciencias de Salud. Puebla (Mx). Disponible en: <http://www.schwartzman.org.br/simon/pdf/puebla.pdf>

SABATO J y BOTANA N. *La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina*. Disponible en : http://www.iadb.org/intal/intalcdi/Revista_Integracion/documentos/e_REVINTEG_003_1968_Estudios_01.pdf

DAGNINO, R. A. (2009). “Construção do Espaço Ibero-americano do Conhecimento, os estudos sobre ciência, tecnologia e sociedade e a política científica e tecnológica”, en *Revista Iberoamericana de Ciencia y Tecnología*. Buenos Aires. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-00132009000100010&lng=es&nrm=iso. Consultado el: 13 de mayo de 2013.

VASEN, F. (2009). “La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento: Ética, política y epistemología”, en *Revista Iberoamericana de Ciencia y Tecnología*. Buenos Aires. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-00132009000100011&lng=es&nrm=iso. Consultado el: 13 de mayo de 2013.

CONACYT (2011). *Indicadores de C y T del Paraguay*. Disponible en: <http://www.conacyt.gov.py/estadisticas-e-indicadores-de-cti>

CONACYT (2011). *Estadísticas e Indicadores de Ciencia y Tecnología de Paraguay 2011*. Disponible en: <http://www.conacyt.gov.py/estadisticas-e-indicadores-de-cti>

MONTOYA MELGAR, E. (2012). “La investigación científica en Iberoamérica (1982-2011). Estudio basado en la bibliometría”, en *Revista CTS*, nº 21, vol. 7: pp. 63-79.

AMARILLA, A et al. (2007). “Productividad científica del Paraguay en el área de biomedicina: un análisis bibliométrico”, en Memoria del Instituto de Investigación en Ciencias de la Salud. Disponible en: http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1812-95282007000100006&lng=pt&nrm=iso. ISSN 1812-9528. Consultado el 16 de mayo de 2013.

DUARTE MASI, S. (2006). “Indicadores Bibliométricos de Paraguay”, en Memoria del Instituto de Investigación en Ciencias de la Salud. Disponible en: http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1812-95282006000100013&lng=pt&nrm=iso. Consultado el: 16 de mayo de 2013