



GLOBAL JOURNAL OF HUMAN-SOCIAL SCIENCE: H
INTERDISCIPLINARY

Volume 15 Issue 8 Version 1.0 Year 2015

Type: Double Blind Peer Reviewed International Research Journal

Publisher: Global Journals Inc. (USA)

Online ISSN: 2249-460X & Print ISSN: 0975-587X

La Importancia del Fortalecimiento de los Sistemas Nacionales de Investigadores en América Latina y el Caribe. Caso del Programa Nacional de Incentivo al Investigador del Paraguay (PRONII)

By Dr. Sergio Duarte Masi

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Paraguay

Resumen - Es importante seguir avanzando en el fortalecimiento de los Sistemas Nacionales de Investigadores, con su diversidad de mecanismos y modelos instalados a lo largo de la región latinoamericana y caribeña (ALC). Los indicadores en Ciencia y Tecnología muestran un avance importante de los esfuerzos realizados por los diversos países en aumentar el número de investigadores, así como la inversión realizada en I+D. Todos estos esfuerzos parecen no ser suficientes para pertenecer a la reducida cantidad de países que están a la vanguardia del conocimiento, pero sin embargo, ALC ha demostrado tener gran capacidad para ir avanzando en el camino del desarrollo científico y tecnológico. Se destacan entre todas las herramientas emanadas de las Políticas Nacionales de Ciencia y Tecnología, el establecimiento de los Sistemas Nacionales de Investigadores, y en este marco, los diversos mecanismos de incentivo para los investigadores, con opiniones positivas y negativas en el seno de sus propias comunidades. En este escenario es México el que lleva la delantera, con un Sistema que data de 1984 y que ha sido objetivo de muchas evaluaciones.

Palabras clave: *sistemas nacional de investigadores, programa nacional de incentivo, Paraguay.*

GJHSS-H Classification: FOR Code: 810107



LA IMPORTANCIA DEL FORTALECIMIENTO DE LOS SISTEMAS NACIONALES DE INVESTIGADORES EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. CASO DEL PROGRAMA NACIONAL DE INCENTIVO AL INVESTIGADOR DEL PARAGUAY (PRONII)

Strictly as per the compliance and regulations of:



RESEARCH | DIVERSITY | ETHICS

© 2015. Dr. Sergio Duarte Masi. This is a research/review paper, distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-Noncommercial 3.0 Unported License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>), permitting all non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

La Importancia del Fortalecimiento de los Sistemas Nacionales de Investigadores en América Latina y el Caribe. Caso del Programa Nacional de Incentivo al Investigador del Paraguay (PRONII)

Dr. Sergio Duarte Masi

Resumen- Es importante seguir avanzando en el fortalecimiento de los Sistemas Nacionales de Investigadores, con su diversidad de mecanismos y modelos instalados a lo largo de la región latinoamericana y caribeña (ALC). Los indicadores en Ciencia y Tecnología muestran un avance importante de los esfuerzos realizados por los diversos países en aumentar el número de investigadores, así como la inversión realizada en I+D. Todos estos esfuerzos parecen no ser suficientes para pertenecer a la reducida cantidad de países que están a la vanguardia del conocimiento, pero sin embargo, ALC ha demostrado tener gran capacidad para ir avanzando en el camino del desarrollo científico y tecnológico. Se destacan entre todas las herramientas emanadas de las Políticas Nacionales de Ciencia y Tecnología, el establecimiento de los Sistemas Nacionales de Investigadores, y en este marco, los diversos mecanismos de incentivo para los investigadores, con opiniones positivas y negativas en el seno de sus propias comunidades. En este escenario es México el que lleva la delantera, con un Sistema que data de 1984 y que ha sido objetivo de muchas evaluaciones. A partir de la experiencia mexicana, aparecen otros sistemas, como el de Uruguay (que inicia el mecanismo de incentivo en 2002) y más tarde el de Paraguay, en 2011.

El presente documento muestra también, los resultados de la Primera Convocatoria (2011) del Programa Nacional de Incentivo para los Investigadores del Paraguay (PRONII), lanzado el año pasado, y por supuesto, con las consideraciones y adecuaciones necesarias para el Paraguay y las características de sus científicos e investigadores. Esta primera convocatoria del PRONII ha tenido una masiva participación y con altas expectativas para con la institución que lidera y coordina el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, que es el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT. Esta primera convocatoria ha tenido 273 postulantes de las diversas áreas de la ciencia: 115 del área de la Salud, Biología y Química; 54 del área de las Ciencias Agrarias y Ciencias Naturales; 46 de las Ciencias Sociales y Humanidades y 36 pertenecientes a las Ingenierías y Tecnologías, Informática; Física y Matemática.

Palabras clave: sistemas nacional de investigadores, programa nacional de incentivo, Paraguay.

Abstract- It is important to continue the strengthening of the National Systems of Researchers all along the Latin-American

Author: Asesor de Ciencia y Tecnología. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología del Paraguay (CONACYT).

e-mail: sduarte@conacyt.gov.py

and Caribbean (LAC) region, with its assortment of established mechanisms and models. The Science and Technology Indicators confirm that important advancements have been done, by many countries, in their efforts to increase the number of researchers, as well as the investment on R&D. All these efforts, seem not to be sufficient, to allow them to join the reduced number of countries that are on the leading-edge of knowledge, nevertheless, the LAC has displayed great capacity to progress in the path of scientific and technological development. Of all the tools forthcoming from the National Policies on Science and Technology, the most admirable are the establishment of the National System of Researchers, and in its environment the diverse mechanisms of incentive for the researchers, with positive or negative opinions in the midst of their own communities. In this scenario, México is the leader; with a System that dates back from 1984 and which has been the focus of many evaluations. The Mexican experience has been the starting point for the appearance of other Systems, such as the Uruguayan (which starts the incentive mechanism in year 2002) and later on Paraguay in 2011.

The present document also illustrates the results of the First Official Call (2011) of the National Incentive Program for Researchers of Paraguay (PRONII, in its Spanish initials), launched a year ago, and on course, with all the reflections and modifications necessary according to the characteristics of Paraguay and its scientists and researchers. This first call of the PRONII has had a massive participation and with high expectations from the institution that leads and coordinates the National System of Science, Technology and Innovation, which is the National Council of Science and Technology, CONACYT. This first call had 273 applicants from the various areas of science: 115 from the areas of Health, Biology and Chemistry; 54 from the areas of Agricultural and Natural Science; 46 from Social Science and Humanities; and 36 belonging to the areas of Engineering and Technology, Information Technology, Physics and Mathematics.

Keywords: national systems of researchers, national incentive program, Paraguay.

I. INTRODUCCIÓN

En el contexto mundial se ha demostrado que el crecimiento económico de los países está estrechamente vinculado a la competitividad dentro del mercado global de productos y servicios.



Competitividad que se basa fundamentalmente en la capacidad de generar y utilizar el conocimiento, ya sea para crear o innovar los procesos económicos. Ésta capacidad es función exponencial de los recursos humanos dedicados a las actividades de Investigación y Desarrollo, I+D, el entorno y la infraestructura disponible para desarrollar dichas actividades.

La disponibilidad de investigadores altamente calificados en calidad y cantidad es una condición esencial para fomentar la innovación y estimular el desarrollo científico tecnológico de un país. A nivel mundial, la brecha existente entre los países desarrollados y los en desarrollo se puede apreciar cuantitativamente en la correlación que existe entre las variables que miden el comportamiento económico y la

generación/aplicación del conocimiento, aunque existen serias objeciones a cuales son estas variables (Chatziparadeisis, 2006).

La inversión en I+D que realizan los países de América Latina y el Caribe, ALC tan solo abarca el 2,2% del total invertido en el mundo, comparable a lo que invierte Oceanía y muy por encima del 0,4% del continente Africano, pero abismalmente pequeño comparado con lo realizado por Estados Unidos y Canadá (37,5%), Europa (32,2%) y Asia (25,5%), según el Informe del Año 2011 “El Estado de la Ciencia, Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos/Interamericanos” publicado por la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos e Interamericanos RICYT (Figura 1).

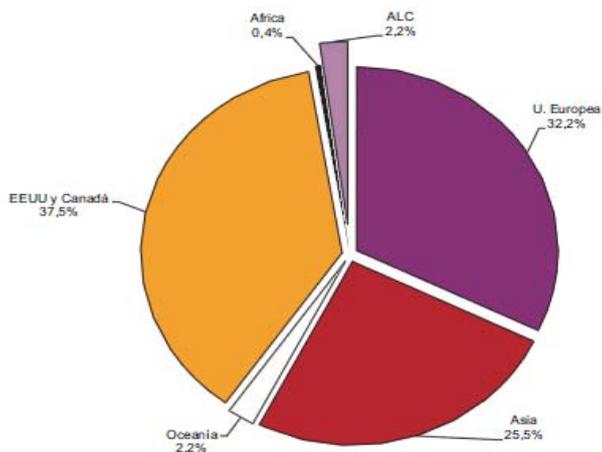
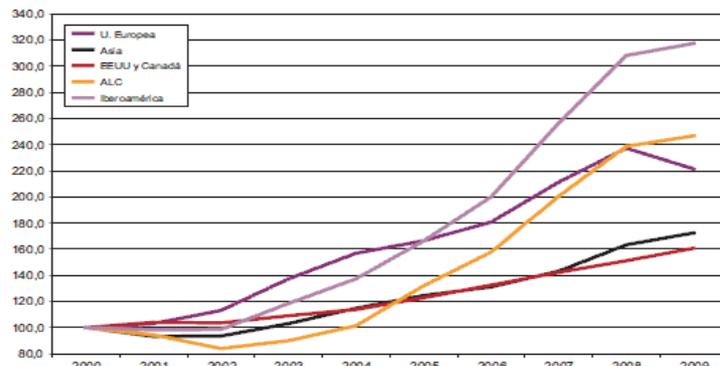


Figura 1 : Inversión en I+D en dólares corrientes por bloques geográficos seleccionados (2009)

Fuente: RICYT, 2011

A pesar de que el porcentaje de participación de América Latina y el Caribe en el Gasto Interno Bruto de Investigación y Desarrollo (GBID) mundial es muy bajo, ha mantenido un crecimiento sostenido, inclusive acelerado entre los años 2006 y 2008, en la inversión en I+D desde el año 2000, que es destacable al comparar con los otros bloques geográficos del mundo, (Figura

2). En el bloque de América Latina y el Caribe, la inversión en I+D en dólares corrientes en el año 2009 estuvo dominada por Brasil con un 70% de la inversión total, seguida de por México con un 13% y Argentina con un 7%; el restante 10% corresponde al resto de los países de ALC, (RICYT, 2011).



* Base Año 2000 = 100

Figura 2 : Evolución de la inversión en I+D en dólares corrientes por bloques geográficos seleccionados (2009)

Fuente: RICYT, 2011

Evolución que se ve reflejada en el aumento del número de investigadores dedicados a I+D en el ALC, incremento que se dio también debido al retorno de muchos investigadores desde Europa o EEUU al despejarse el clima político, a la inserción y uso masivo de las TICs (Tecnologías de Información y Comunicación) lo que propicio mayor movilidad y la formación de redes de investigación, y a la universalidad de la educación ya sea básica o superior.

Mantener esta tendencia de crecimiento es el gran desafío de los gobiernos de ALC, ya que a causa de la baja inversión en I+D, los investigadores se encuentran con bajos presupuestos, infraestructura obsoleta y exigua, sueldos bajos y reconocimientos escasos, brechas tecnológicas y líneas de investigación de poco interés para los países desarrollados ya que los problemas a solucionar no son necesariamente iguales a los de países desarrollados. Por ello es importante analizar y verificar los avances y el impacto que han tenido la implementación de los Sistemas

Nacionales de Investigación en algunos países de ALC, como ser Colombia, Brasil, Argentina, Uruguay, México, Venezuela y Chile, a los que hace un poco más de un año se unió Paraguay.

Comparando con el los otros bloques geográficos del mundo, América Latina y el Caribe, lidera en el crecimiento del número de investigadores en EJC (Equivalente a Jornada Completa), (Figura 3). Se espera que Asia retome el crecimiento del número de investigadores EJC, después del ajuste que debe realizar en la toma de datos para los indicadores de Ciencia y Tecnología CyT, conforme al Manual de *Frascati*. Para el 2009, se estimó que el total de investigadores EJC en el mundo rondaba en la cifra de 7 millones, de los cuales el 93% de los investigadores y tecnólogos de I+D en EJC están concentrados en EEUU y Canadá, La Unión Europea y Asia; solo el 3,6% corresponde a ALC que aumentó 1% desde el 2000, (RICYT, 2011).

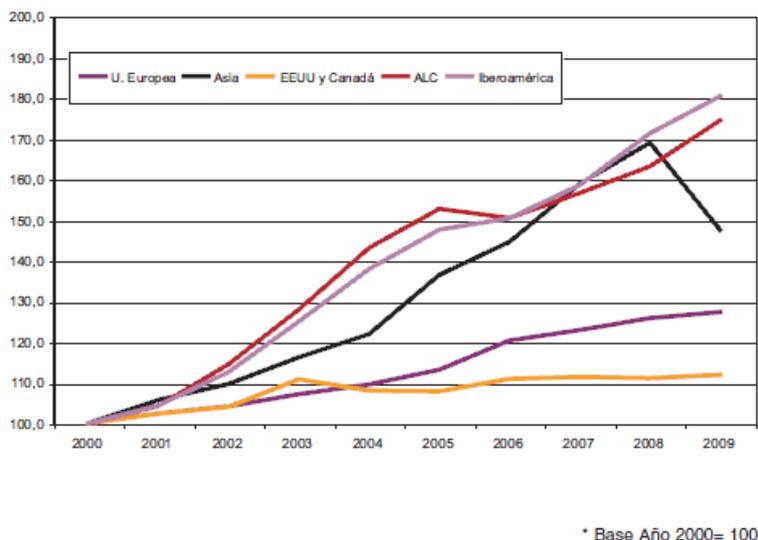


Figura 3 : Evolución del número de investigadores en EJC por bloques geográficos seleccionados (2009)

Fuente: RICYT, 2011

II. LOS SISTEMAS NACIONALES DE INVESTIGADORES

Una revisión bibliográfica sobre casos de sistemas de investigación y de mecanismos de Incentivos a investigadores en instituciones nacionales de Investigación y organismos rectores de los Sistemas Nacionales de Ciencia y Tecnología de varios países de América Latina (Colombia, Brasil, Argentina, Uruguay, México, Venezuela y Chile) reportan cada uno sus experiencias y describen sus objetivos, los beneficiarios e instituciones elegibles, los incentivos que otorgan los mecanismos y criterios de evaluación y las instancias de coordinación y ejecución, entre otros aspectos. Los programas de incentivos reportados ya tienen en su

mayoría una década de funcionamiento, pero en general responden a un objetivo principal, que es el fortalecimiento de la comunidad investigativa (IICA, 2004), pero antes presentaremos un panorama más amplio sobre el patronazgo de la ciencia y la tecnología por parte del Estado.

Schot y Rip (1997) demuestran que si bien la ciencia se desarrolla por largos años al alero del patronazgo del Estado, es la misma incompreensión de la ciencia por parte de las burocracias políticas lo que obliga a incorporar la revisión entre pares como forma de asignar recursos para ella. Esto último explica porque la mayoría de los fondos que surten los programas de incentivos provienen de fuentes públicas, concretamente del presupuesto de la nación. Otras

fuentes son los excedentes de los proyectos de investigación, donantes y de recursos propios de las instituciones (IICA, 2004).

Rutherford (2003) argumenta que se debe incentivar a la comunidad científica para que haga más por incrementar y mejorar las oportunidades disponibles para que las personas participen en el mundo de la ciencia. Para el autor, esto requiere al menos dos medidas: i) aumentar el número de científicos deseosos y capaces de comunicar la ciencia efectivamente a los no científicos a través de los medios informativos e Internet; y ii) aumentar las oportunidades e incentivos para que las personas, en todos los ámbitos de la vida, puedan encontrar a la ciencia en entornos humanísticos ricos.

Cabe mencionar que quizás la mayor razón por la cual los Estados de ALC apoyan mínimamente a los sistemas de CyT, es la contradicción existente entre el nivel de estima de la población hacia la actividad investigativa y la escasa formación científica de la

misma, que es más bien una ignorancia de lo científico, de su necesidad y sus limitaciones. Destacándose en este escenario una realidad donde ni el sistema educativo en su totalidad, ni las políticas públicas, ni las políticas empresariales han logrado sacar a muchos de los países de ALC del subdesarrollo científico.

En el informe de la UNESCO (2010) respecto a las estadísticas mundiales en los campos de la educación, ciencia y tecnología, cultura y comunicación, y presentado desde una perspectiva global, hace mención de la concentración de la I+D en tres países y regiones: Estados Unidos, Unión Europea y Japón; lo que concuerda con lo mencionado en el informe de la RICYT 2011. En el mundo en desarrollo, la producción científica y el gasto en I+D también se concentran en un grupo relativamente reducido de países en cada región. Hecho demostrado en la Figura 4 con los porcentajes de distribución del gasto en I+D en los países de ALC entre los años 2000 y 2009.

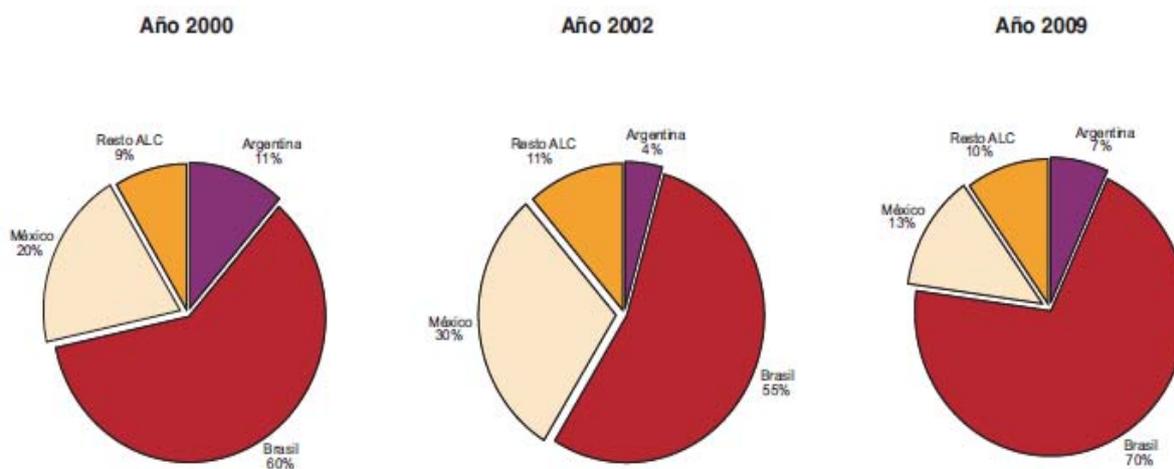


Figura 4 : Distribución en I+D en dólares corrientes en países de ALC (2000, 2002 y 2009). Fuente: RICYT, 2011

La intensidad de la I+D, es un indicador utilizado para monitorear los recursos destinados a la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) en todo el mundo, y se mide tradicionalmente como la relación entre el gasto interior bruto en I+D (GBID) y el producto interno bruto (PIB) expresada como un porcentaje. El mismo informe (UNESCO, 2010), muestra como en 2007, la mediana de la relación GBID/PIB en los Estados Miembros de la OCDE era 1.8% con seis países exhibiendo valores bastantes inferiores al 1%. Actualmente se está produciendo un cambio en la distribución mundial de las actividades de I+D, según se refleja en los aumentos del GBID, el volumen de publicaciones científicas listadas a nivel internacional y la actividad de patentes de los países en desarrollo:

“La proporción de publicaciones científicas en bases de datos bibliométricos reconocidos que se atribuye a autores de países en desarrollo ha

aumentado notoriamente. En 1973, los países en desarrollo, como conjunto, representaban el 5% de las publicaciones científicas globales y solamente India, Sudáfrica y Argentina se ubicaban entre los 25 primeros del mundo (Garfield, 1983). Ya hacia el 2006, las publicaciones científicas de estos países alcanzaban el 20% de la participación mundial, en gran medida gracias al aporte de Asia (14,8%) y particularmente de China (7%). En materia de publicaciones, China ha exhibido un crecimiento superior al 100% en los últimos diez años, mientras que en América Latina la contribución que Brasil hiciera a las publicaciones mundiales durante el mismo período fue cercana al 50% (UNESCO, 2010: 12)”.

Siguiendo en la línea de trabajos publicados en materia de políticas científicas y tecnológicas, la

UNESCO (2010)¹, muestra la inversión de los países latinoamericanos en investigación y desarrollo experimental, a través de una ilustración georeferenciada (Figura 5) para el año 2007. Solo tres países superan el 1% del PBI: Brasil, Cuba y Venezuela,

siendo este último el que más rápidamente ha multiplicado la inversión anual en actividades de I+D en los años recientes mediante la introducción de reformas legislativas que regulan la inversión mínima que deben realizar las empresas en tareas de I+D.

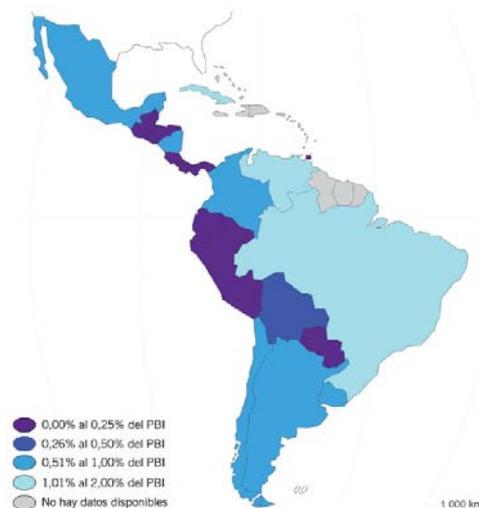


Figura 5 : Inversión en I+D respecto al PIB en Latinoamérica. Fuente: UNESCO (2010)

En cuanto a ALC, el número de publicaciones en revistas científicas registradas en el *Science Citation Index* se ha duplicado, crecimiento que se puede atribuir directamente a la cantidad de investigadores en el Sistema Nacional de Investigadores de Brasil. En la

Figura 6 se muestra la evolución del número de publicaciones científicas por región englobando el continente americano e Iberoamérica, destacándose el crecimiento que ha experimentado ALC.

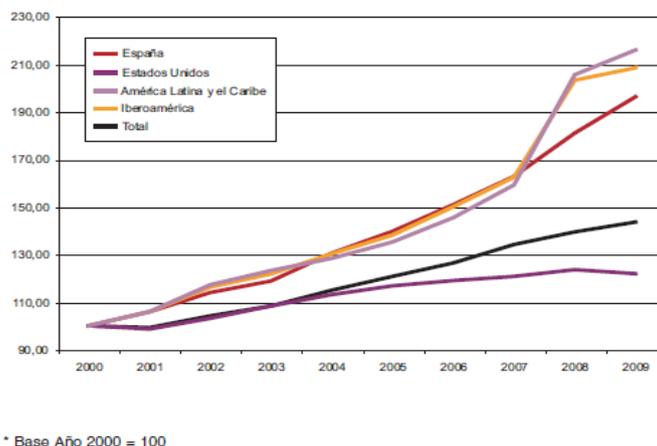


Figura 6 : Evolución del número de publicaciones en el *Science Citation Index* (SCI). Fuente: RICYT, 2011

Respecto a la cantidad de investigadores, el aumento más significativo se produjo en Asia, que actualmente concentra el 41,4% de los investigadores del planeta, mientras que en 2002 este continente sólo representaba el 35,7% del total. Ese incremento se debe ante todo a la rápida evolución registrada en

China, cuyo porcentaje pasó del 14% al 20% en el espacio de cinco años. Asia cobró una mayor importancia a expensas de Europa y América, cuyos porcentajes disminuyeron del 31,9% al 28,4% y del 28,1% al 25,8%, respectivamente (UNESCO, 2010).

¹ La UNESCO, en 2010, publica el documento referente a Sistemas Nacionales de Ciencia y Tecnología, editado por Guillermo Lemarchand, donde se presenta la figura 5, respecto de la inversión de los países latinoamericanos en I+D/PIB.

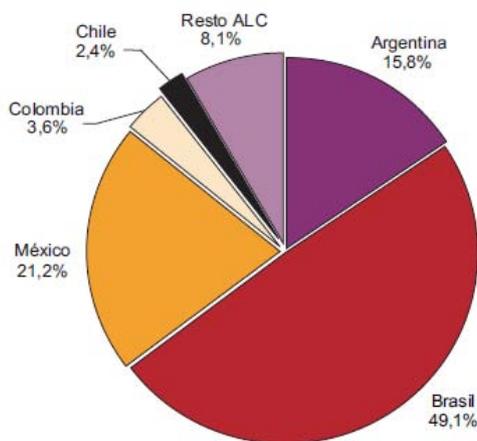


Figura 7 : Distribución de los investigadores en EJC en ALC (2009). Fuente: RICYT, 2011

Para el año 2009, la inversión en I+D por investigador EJC de los países de Iberoamérica, expresada en Dólares Por Paridad de Compra (PPC)

fue de US\$143,76 y es apreciable el hecho de que Paraguay por primera vez tiene una participación visible (RICYT, 2011) (Figura 7 y 8).

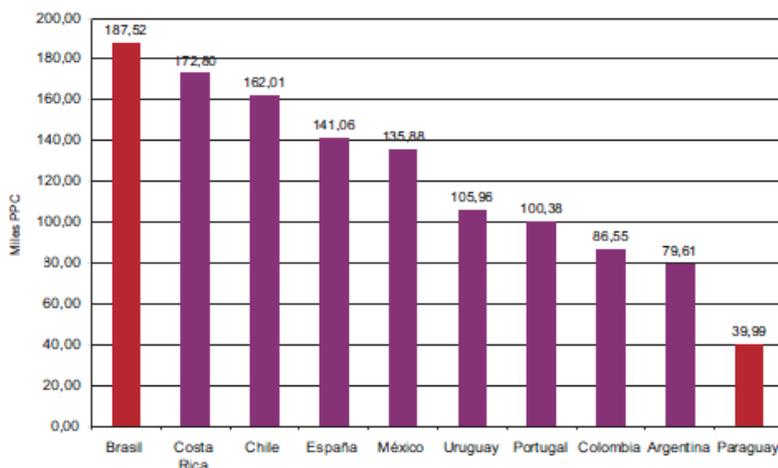


Figura 8 : Inversión en I+D por investigador en EJC, expresada en PPC en países seleccionados (2009). Fuente: RICYT, 2011

De las dos fuentes, UNESCO y RICYT (Figura 9), se desprende claramente el constante aumento en la participación mundial en el número de investigadores que tiene América Latina y el Caribe, pasando del 1,5% en 1990 al 3,5% en el 2009. Esto demuestra que la tasa de crecimiento en el número de investigadores en la región es mayor que el promedio de crecimiento de los mismos en el mundo. Pese a ello, debemos tener en cuenta que ALC representa un 8,6% de la población mundial, si el número de investigadores deseable siguiera una distribución espacial homogénea en todo el mundo, ALC debería tener una proporción de investigadores con respecto al mundo, de al menos un factor 2,5 veces el actual. Con las tasas de crecimiento del número de investigadores con dedicación exclusiva o de jornada completa (EJC) con respecto al mundo, mostradas entre 1990 y 2009 y asumiendo una función del tipo exponencial, sería necesario esperar hasta el año 2030 para que la región llegue a tener un número

de investigadores con respecto al mundo similar al de la proporción de su población con respecto al mismo.

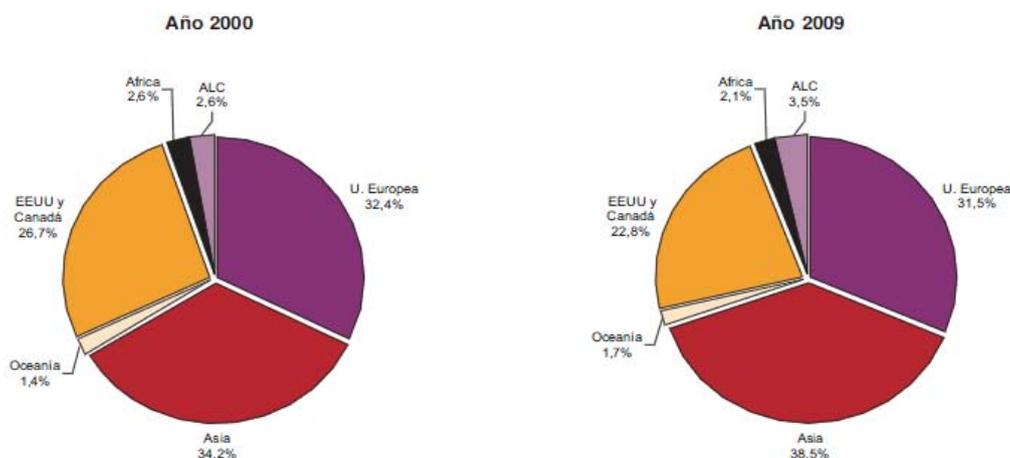


Figura 9 : Distribución de investigadores en EJC por bloques geográficos seleccionados (2000 y 2009). Fuente: RICYT, 2011

El estudio de la UNESCO (2010) infiere que existe una importante debilidad estructural en la formación de nuevos investigadores y tecnólogos en ALC. Sin embargo, algunos países han venido implementando políticas de Estado que están comenzando a revertir esa situación (por ejemplo,

Brasil). Cuando comparamos la fracción de investigadores equivalentes de jornada completa en la región, sobre el total mundial, se observa claramente que la tasa de crecimiento es mayor en ALC que en el promedio mundial (Figura 10).



Figura 10 : Distribución del Número de Investigadores por cada millón de personas en ALC. Fuente: UNESCO (2010)

Un aspecto que merece destaque en el afán de fortalecimiento de los Sistemas Nacionales de Investigadores, es que un pequeño grupo de países que ha exhibido niveles de crecimiento relativamente altos – liderados por India y China – han comenzado a impulsar campañas orientadas a la recuperación de científicos nacionales arraigados en el extranjero a través de intensas políticas de CTI. Otros países han optado por organizar la diáspora CTI a través de “movilizaciones remotas” (UNESCO, 2010), por

ejemplo, creando bases de datos de científicos expatriados, con el objetivo de movilizar, organizar y restablecer vínculos con la comunidad científica del país de origen.

La idea es motivar a los científicos expatriados a utilizar las instalaciones y redes extranjeras y, simultáneamente, abrir canales que permitan compartir sus competencias y resultados de investigación con sus connacionales. Las distintas suertes que han corrido varias diásporas CTI – particularmente en América

Latina (los casos de Chile, Argentina, Colombia, entre otros) - recuerda que no importa lo simple y atractivo que pueda parecer la propuesta de recuperar científicos, los integrantes de la mencionada diáspora no son necesariamente fáciles de reclutar, como lo plantean Gaillard y Gaillard (2003), en el documento de la UNESCO (2010).

El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA, 2004) realizó un estudio específico de los programas de incentivos a los investigadores. Este trabajo del IICA, menciona que estos sistemas de incentivos son de creación reciente y la mayoría tienen cerca de ocho años de conformados, teniendo en cuenta que aquel trabajo es del 2004. En la actualidad, en 2012, ya ha pasado de una década de dichos establecimientos, empero, el Sistema Nacional de Investigadores de México es el más antiguo, y ha servido de modelo para la creación de otros sistemas o programas como los de Colombia, Uruguay, Venezuela y recientemente, en 2010, el de Paraguay.

Estos incentivos están dados en un mejoramiento del ingreso, reconocimiento por la labor cumplida, captación de recursos, publicaciones y productividad. Los incentivos para la investigación pueden ser de varios tipos, y el informe del IICA (2004) los clasifica en tres categorías:

- a) *Económicos directos: Se remunera al investigador;*
- b) *Indirectos: Financian los proyectos, su publicación o la presentación de los resultados;*
- c) *No económicos: Como la capacitación en metodología de investigación o la liberación de algunas responsabilidades para que se dediquen a la investigación.*

Es importante enfatizar que la actividad investigativa se puede ver como el mecanismo efectivo para la superación profesional de quienes la ejercen (IICA, 2004: 8).

Continuando en este contexto más específico, se relata el caso mexicano, y en el cual Barrera Saldaña (2000) expone sobre la importancia de un Sistema Nacional de Investigadores, y hace alusión al Sistema Nacional de Investigadores de México (SNI-Mx), creado en 1984, y que desde aquella fecha sufrió varias modificaciones, pero en todo momento busca:

“...fomentar el desarrollo científico y tecnológico; incrementar el número de investigadores; estimular la eficiencia y la calidad de la investigación; propiciar la innovación tecnológica; apoyar la formación de grupos de investigación y contribuir a integrar sistemas de información sobre ciencia y tecnología (Barrera Saldaña, 2000: introducción p. VI).

Además se establece, continúa Barrera Saldaña, que como criterios fundamentales para el

ingreso de los investigadores al Sistema se consideran: la productividad científica; la capacidad de formación de otros investigadores y la contribución al desarrollo científico, tecnológico, social y cultural.

Leyva & Sandoval Barraza (2007), llevan a cabo un análisis de la Política de Ciencia y Tecnología de México y toman como uno de los objetos de estudio la formación de recursos humanos tendientes al fortalecimiento del Sistema Nacional de Investigadores. En todo este estudio ha sobresalido la promoción de estudios de posgrado y la consolidación del Sistema Nacional de Investigadores (SNI-Mx), a través del otorgamiento de incentivos. Puede visualizarse en la tabla 1, que presenta las dimensiones establecidas para el análisis de la Política de Ciencia y Tecnología, durante el período 2001 a 2006, como en la dimensión correspondiente a la formación de recursos humanos dedicados a la Ciencia y Tecnología, las metas trazadas en un horizonte de cinco (5) años fueron principalmente: 1) triplicar el número de personas dedicadas a la ciencia y tecnología, pasando de 25.000 personas en 2001 a 80.000 para el 2006; 2) duplicar la cantidad de doctores para el 2006; y 3) duplicar la cantidad de investigadores que desarrollan su actividad en o para el sector productivo (Tabla 1).

Tabla 1 : Indicadores de Ciencia y Tecnología de México (entre 2001 – 2006) Estudio de la Política de Ciencia y Tecnología de México

Áreas	Indicadores	2001	2006
Indicadores de financiamiento	Inversión nacional en C y T como % del PIB	0.60%	1.50%
	Gasto en I y D como % del PIB	0.4%	1.00%
	Porcentaje del gasto total del gobierno federal destinado a C y T	2%	4%
	Participación del sector productivo en el gasto en I y D	26%	40%
Indicadores en la formación de recursos humanos	Número de personas dedicadas a I y D	25 000	80 000
	Número de personal dedicado a I y D por cada 1 000 de la PEA	0.70	2.0
	Porcentaje de investigadores en el sector productivo	20%	40%
	Formación de doctores por año	1 100	2 300
Indicadores de competitividad	Posición mundial en infraestructura científica	48	37
	Posición mundial en infraestructura tecnológica	46	34
	Índice de competitividad	34	≤34

El aumento en el número de doctores, fue la dimensión que experimentó el mayor crecimiento relativo pues comparando el año 2004 con 1995, resulta superior la matrícula en 2004 con 162%. La maestría lo hizo en 136% y la especialización en 62%. En México, este crecimiento es producto de un conjunto de políticas que en los últimos años se siguieron mediante la instrumentación del Programa Integral de Fortalecimiento al Posgrado (PIFOP). Aunque los investigadores del SNI-Mx, Leyva S & Sandoval Barraza (2007), durante el periodo de 11 años estudiado, de 1996 a 2006, lo reportan como un período en el cual no se han logrado las metas, pues solo 13,368 doctores lograron graduarse, a ojos vista de los demás países latinoamericanos, esto es un avance significativo.

Se destaca sin embargo, en el informe del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México (CONACYT, 2003), el aumento de la productividad de los científicos mexicanos que se ha incrementado en

forma considerable en lo que respecta a su contribución de artículos para los países de la OCDE (de 0,44 % a 0,77 %), y que a nivel de Latinoamérica sólo es superado por Brasil que tiene 1.42% del total de la producción científica mundial. Así también, el número de investigadores del Sistema Nacional de Investigadores mexicano ha experimentado en todo momento una tendencia creciente.

Tomando el indicador de investigadores por cada 1000 habitantes de la población económicamente activa PEA se podría año a año visualizar el impacto que tienen las políticas de incentivo a los investigadores de ALC. Actualmente, la situación es aproximadamente como lo demuestra la Tabla 2 y se infiere que Paraguay está muy lejos de la media del ALC 1,65 personas físicas o 0,84 en EJC; razón por la cual se espera que la implementación del Programa Nacional de Incentivo al Investigador del Paraguay sea un propulsor de este indicador.

Tabla 2 : Número de Investigadores en Equivalentes de Jornada Completa (EJC) entre los años 2007 y 2011, para Estados Unidos, América Latina y el Caribe e Iberoamérica

País	2007	2008	2009	2011
Argentina	2,41	2,57	2,67	
Bolivia			0,35	
Brasil	1,18	1,20	1,26	
Canadá	8,35	8,18		
Chile	0,80	0,83		
Colombia	0,41	0,41	0,34	
Costa Rica		0,58	0,63	
Cuba				
Ecuador	0,16	0,26		
El Salvador				
España	5,52	5,75	5,82	

Estados Unidos	9,18		
Guatemala	0,08	0,10	0,10
Honduras			
México	0,83	0,83	0,91
Nicaragua			
Panamá	0,33	0,25	0,27
Paraguay		0,16	0,32
Perú			
Portugal	5,02	7,18	7,73
Puerto Rico			1,93
Trinidad y Tobago			
Uruguay		0,72	1,09
Venezuela	0,36	0,42	0,41
ALC	0,78	0,80	0,84
Iberoamérica	1,23	1,31	1,35

Fuente: RICYT, 2011.

a) *Diagramando el Sistema Nacional de Investigadores del Paraguay*

El relevamiento de indicadores que CONACYT realiza cada año, y desde el 2002, se percibe una importante brecha entre el dato de la cantidad de investigadores reportados en estos indicadores (804 personas) y los que se categorizan por primera vez en 2011, que alcanza a 238 personas. Esta última cifra se aproxima considerablemente a los primeros indicadores bibliométricos (Duarte Masi, 2006), donde se visualizaban de manera internacional a 149 investigadores de diversos sectores.

En la misma línea y considerando el trabajo de Galeano, Amarilla & Parra (2007) "Productividad científica del Paraguay en el área de biomedicina", que se enmarca dentro del área con mayor publicación científica del país, da cuenta la distancia que existe entre el Paraguay frente al resto de las naciones de la región. Este trabajo tuvo como premisa que para medir la producción científica de un país es necesario que se contabilice la cantidad y calidad de artículos científicos publicados por sus investigadores.

Entre los principales resultados de Galeano ME se encontró que el 67% (71/106) de los artículos hallados fueron publicados en los últimos 10 años (1996-2005), indicando el fortalecimiento de las ciencias biomédicas en este periodo. Las tres instituciones paraguayas con mayor número de publicaciones pertenecen a la Universidad Nacional de Asunción 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% de todas las publicaciones, respectivamente (Galeano, Amarilla & Parra, 2007). Estos datos coinciden significativamente con hallazgos bibliométricos de Duarte Masi (2006).

Esta tendencia, en la que el sector de la salud se percibe como el más desarrollado, se considera como un posible comportamiento para la inminente categorización de los 273 postulantes presentado para la convocatoria del Primer Programa Nacional de

Incentivo a Investigadores del Paraguay (PRONII) en 2011.

La metodología utilizada para este trabajo partió de un análisis documental sobre las diversas experiencias de los Sistemas Nacional de Investigadores y sus mecanismos de incentivo, tomando en consideración muy especial a la propuesta mexicana, por ser la más antigua y luego la del Uruguay, por ser una de las más recientes y originado en un contexto muy semejante al paraguayo.

Para definir las cuatro categorías del PRONII (nivel de Candidato, Nivel I, II y III), en las que fueron posicionados los investigadores paraguayos, se elaboró un cuestionario que ha relevado los aspectos de la trayectoria, la producción científica de los postulantes, así como su formación y participación en actividades y redes para el desarrollo de la ciencia, con las siguientes preguntas para cada categoría que se presentan a continuación:

i. *Candidato a investigador*

- ¿Participa en actividades de investigación (grupos de investigación, proyectos, congresos), poseyendo incipientes publicaciones o comunicaciones científicas?
- ¿Se encuentra cursando o ha culminado recientemente cursos de postgrado?

ii. *Investigador de NIVEL I*

- ¿Posee producción en un área determinada demostrando capacidad de desarrollarse científicamente de manera independiente?
- ¿Participa en el juzgamiento de trabajos científicos (artículos para revistas científicas, proyectos, comités editoriales de congresos)?

iii. *Investigador de NIVEL II*

- ¿Posee una producción científica significativa en un área determinada?
- ¿Se evidencia una línea definida de investigación en el tiempo?

- ¿Ha iniciado actividades de formación de investigadores?
 - ¿Ha iniciado actividades de creación de capacidades institucionales para la investigación?
- iv. *Investigador de NIVEL III*
- ¿Es reconocido en la comunidad científica nacional e internacional (premios, distinciones, honores en su área de conocimiento), siendo un activo referente en su área?
 - ¿Trabaja o lidera redes con pares internacionales?
 - ¿Dirige, coordina o es mentor de grupos de investigación con destacada formación de recursos humanos?
 - ¿Posee una producción significativa en revistas de impacto, de libros o capítulos de libros científicos?
 - ¿Ha creado capacidades institucionales para la investigación?

La metodología utilizada para la implantación y categorización del Sistema Nacional de Investigadores del Paraguay, fue la de “análisis de contenido” y evaluación de las hojas de vida de los investigadores que realizan sus trabajos en territorio paraguayo.

Para este efecto, se contó con la plataforma informática denominada CVPy (que significa *Curriculum Vitae* Paraguay), que es una plataforma cedida por la Agencia Nacional de Investigación e Innovación del Uruguay (ANII) y desarrollada en manera colaborativa mediante el convenio realizado entre el CONACYT de Paraguay y la institución mencionada. El software fue modificado y adaptado a las necesidades de los posibles usuarios del Paraguay.

La plataforma CVPy, en contenido se asemeja a las demás plataformas latinoamericanas, ya que es un estándar iniciado por el CNPq de Brasil, luego validado por la Red SCIENTI y asumida por los países que integran esta Red, incluido el Paraguay. Los datos que se almacenan en esta plataforma podrán luego ser utilizados para diversos estudios y análisis referentes a los investigadores del Paraguay.

Para el “análisis de contenido” y evaluación de las hojas de vida de los investigadores paraguayos, se conformaron primeramente tres órganos de evaluación, que los describe el Reglamento del Programa Nacional de Incentivo a los Investigadores, aprobado el 08 de marzo del 2011, y ellos son: la Comisión Científica Honoraria (CCH); el Comité de Selección (CS) y las Comisiones Técnicas de Área (CTAs), una para el área de las Ciencias Agrarias y Naturales, denominada CTA I; otra para el área de las Ingenierías, Tecnologías, Ciencias Exactas (Física, Matemáticas e Informática) y que se la denominó CTA II; la tercera, el CTA III, conformado para evaluar al área de las Ciencias de la Salud, más Química y Biología; y por último el área de las Ciencias Sociales y Humanidades, con el CTA IV.

Estos tres órganos (la CCH, el CS y los CTAs), en la etapa de arranque y fundacional del PRONII, fueron conformados con 22 investigadores previamente categorizados por pares uruguayos e integrantes del Sistema Nacional de Investigadores del Uruguay.

El “análisis de contenido” y evaluación de las hojas de vida de los investigadores paraguayos se realiza en tres etapas: 1) la primera, a cargo de las CTAs, que en primera instancia y de manera sectorial analizan la trayectoria y producción científica de cada postulante a investigador, para emitir una “propuesta de categorización” al Comité de Selección (CS); 2) el Comité de Selección analiza la propuesta recibida de los CTAs, con una visión holística e integradora, pudiendo aceptarla o rechazarla. Si la propuesta es aceptada, el CS eleva la misma a la CCH o bien, remite nuevamente a instancia de los CTAs, con las recomendaciones respectivas; 3) finalmente quienes aprueban las categorizaciones son los miembros de la CCH, para solicitar su homologación al Consejo del CONACYT.

Cabe señalar, que para esta etapa fundacional y de arranque del PRONII, se ha contado con la participación presencial de los pares evaluadores del Sistema Nacional de Investigadores del Uruguay, a manera de guiar y validar los procesos sucedidos entre el 28 de Setiembre y el 19 de Octubre de 2011, fecha en la que se establece finalmente el ranking y categorización de los postulados al Sistema Nacional de Investigadores del Paraguay.

Los resultados del proceso de evaluación de cada postulación, considerando las preguntas presentadas en el apartado de metodología, fue la categorización de 250 postulantes: 133 en la posición de “candidatos a investigador” y 117 en alguna de las posiciones establecidas para los Niveles I, II, y III. Todos estos datos se reúnen en la Tabla 3.

Tabla 3 : Desglose de postulaciones para el PRONII (2011)

Total presentados para integrar el SNI		273
Nivel I		89
Nivel II		26
Nivel III		13
Candidatos		110
Total categorizados	238	investigadores

Fuente: CONACYT- Paraguay, 2011

Lo mismo mostrado en la Tabla 3 se presenta en la figura 11, y en la que ya se establecen porcentajes: 50 % representan los “candidatos a investigador”; 44 % los categorizados como “investigadores” y el 5 % aún no presentan méritos suficientes para ser categorizados.





Figura 11 : Distribución porcentual de integrantes del Sistema Nacional de Investigadores del Paraguay. Convocatoria PRONII 2011. Fuente: CONACYT- Paraguay, 2011

Si a estos 250 categorizados y clasificados, los graficamos como pirámide, se puede establecer por primera vez, la "Pirámide de Investigadores del SIN de

Paraguay", conformada para la convocatoria del PRONII, año 2011 y que se muestra en la Figura 12:

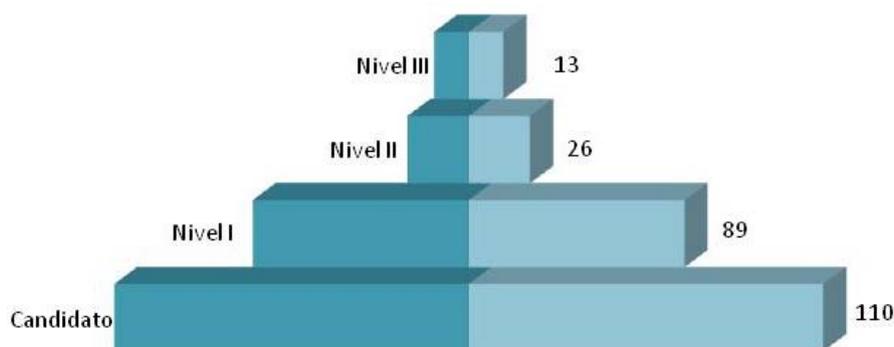


Figura 12 : Pirámide del SNI del Paraguay – PRONII 2011. Fuente: CONACYT- Paraguay, 2011

III. CONCLUSIONES

En general todos los Sistemas de Incentivo – algunos institucionales y otros nacionales - instalados en el ámbito de los Sistema Nacionales de Investigadores (México, Brasil, Chile, Argentina, Colombia, Uruguay, Venezuela) han tenido una favorable repercusión para el fortalecimiento de la investigación científica (Parra, 2001), facilitando al investigador la obtención de financiamiento para su trabajo, al definir un perfil del investigador y afianzar la carrera del mismo, y que al final, los Programas de Incentivo dan más reconocimiento al investigador que la institución a la cual está adscrito.

El impacto del PRONII tal vez pueda medirse en unos diez (10) años de funcionamiento, tal como lo reporta el Sistema Nacional de Investigadores del CONACYT de México. Ahora bien, la masiva concurrencia deja entrever el interés que tiene la comunidad científica en demostrar su producción y establecerse como investigador, así como la credibilidad que otorga al CONACYT. La diferencia del número de investigadores reportados en los indicadores desde el 2001 al 2009 (804 investigadores), en CONACYT (2010), respectos de los ahora

categorizados (238); y de estos, los 128 rankeados en los 3 niveles principales, demuestran la coherencia de la primera medición bibliométrica del 2006, donde apenas se hallaban visibles a 149 investigadores, de los cuales aproximadamente 30 se llevaban la mayor parte de la producción científica y que justamente coincide con los 36 investigadores ubicados entre los Niveles II y III de la actual evaluación (PRONII, 2011).

Se cumple la tendencia esperada, en la que la mayor cantidad de investigadores pertenecen al sector de ciencias agrarias y ciencias naturales (92); le sigue el sector de salud, biología, química (80); luego el de las ciencias sociales y humanidades (38), y por último el de las ingenierías y tecnologías, matemáticas y física (28) con investigadores.

Los comentarios por parte de los integrantes de los órganos de evaluación y de los beneficiarios, han sido cuanto sigue:

La Plataforma CVPy permitirá, ha permitido y obligará el ordenamiento de la información por parte de los investigadores para participar de esta y subsiguientes convocatorias.

Que el PRONII contribuirá al fortalecimiento de los postgrados, dando validez e importancia a la

actividad de tutoría y acompañamiento de tesis de maestría y doctorado.

Se obligará a los candidatos a investigador e investigadores pertenecientes actualmente al Nivel I a focalizar sus acciones para seguir progresando en esta "carrera del investigador" que ahora se inicia.

Se potenciará el surgimiento de nuevos postgrados (maestrías y doctorados) para que más postulantes y candidatos fortalezcan su formación en investigación.

Muchos de los investigadores residentes en el Paraguay no han completado o han subestimado este primer proceso de establecimiento del PRONII, pero que en breve, y para sub-siguientes convocatorias se acercarán a este emprendimiento.

Que el incentivo permitirá a que científicos paraguayos que están en el extranjero tengan interés en volver a Paraguay para continuar con sus investigaciones, sean iniciados, sean ya posicionados.

Los niveles establecidos por el PRONII no responden a ninguna teoría, tienen que ver con el avance, desarrollo personal y aporte que el científico paraguayo ha brindado y brinda a la ciencia y a su contexto. Para comprender mejor esta categorización, se debe considerar que para posicionarse en el Nivel I, el candidato debía haber definido e iniciado su línea de investigación; además demostrar solvencia y formación para lograr su independencia y por supuesto, tener una producción científica incipiente.

Para el Nivel II, el investigador debería tener fortalecida su línea de investigación en el tiempo y además estar formando recursos humanos para la investigación, haber iniciado actividades para fortalecer capacidades institucionales y participar activamente en el juzgamiento de actividades científicas; y para acceder al Nivel III, el investigador, aparte de su producción científica significativa y de los demás atributos de los niveles anteriores, deberá ser referente en su tema; demostrar su gran capacidad de mentor y formador de investigadores; establecer redes nacionales e internacionales y haber recibido premiaciones. Todas estas consideraciones se plasman en el set de preguntas que se presentan en el apartado dedicado a la metodología.

Para terminar, y en la línea de los demás países que han aportado al fortalecimiento de sus Sistemas Nacional de Investigadores, los esfuerzos no son pocos, pero aún insuficientes. Se debe lograr que estos esfuerzos sean sustentables y analizar profundamente el rol de patronazgo del estado, como ya lo habían mencionado Schot y Rip en 1997.

REFERENCES RÉFÉRENCES REFERENCIAS

1. Barrera Saldaña, H. A. (2000, April). *To be or not to be* en el SNI. La importancia del Sistema Nacional de Investigadores. (Spanish). *Medicina Universitaria*. 2 (7), pp. V-VII.
2. Chatziparadeisis, Asterios: "The R&D Indicators in the Knowledge-Based Economy: The Research Paradox", *Proceedings of the European Conference on Quality in Survey Statistics*, 8pp, 2006.
3. Collins H, (2005): "The uses of Sociology of Scientific Knowledge for Scientists and Educators", *Springer Distinguished Lecture*, Universidad de Leeds, Inglaterra.
4. Duarte Masi, Sergio: "Indicadores Bibliométricos del Paraguay". En *Mem. Inst. Investig. Cienc. Salud*, Vol. 2(1) Junio 2006.
5. Galeano ME, Amarilla A, Parra G: "Productividad científica del Paraguay en el área de biomedicina: un análisis bibliométrico". En *Mem. Inst. Investig. Cienc. Salud*, Vol. 5(1), p.26-30, Junio 2007.
6. Herrera, F., Herrera-Viedma, E., Alonso, S., & Cabrerizo, F. (2009). Agregación de índices bibliométricos para evaluar la producción científica de los investigadores. (Spanish). *El Profesional de La Información*, 18(5), 559-561. doi:10.3145/epi.-2009.sep.11
7. IICA (2004). Experiencias sobre Sistemas de Incentivos a la Comunidad de Investigadores para Fortalecer la Innovación Tecnológica. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Colombia. ISSN – 0534-5391CO-2004-3. Pp: 90, 2004.
8. Leyva, S., & Sandoval Barraza, L. (2007). Un análisis de la política de ciencia y tecnología en México (2001-2006). (Spanish). *Estudios Sociales: Revista De Investigación Científica*, 15(30), 135-165.
9. Miguel, S., Gómez, N., & Bongiovani, P. (2012). ACCESO ABIERTO REAL Y POTENCIAL A LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DE UN PAÍS. EL CASO ARGENTINO. (Spanish). *El Profesional De La Información*, 21(2), 146-153. doi:10.3145/epi.2012.-mar.04
10. Paraguay. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (2011): *Estadísticas e Indicadores de Ciencia y Tecnología de Paraguay*, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Paraguay, pp. 62.
11. Parra Sandoval M. C., 2001. Los cambios en las políticas de Educación Superior Venezolana y la profesión académica. *Latin American Studies Association, LASA2001 XXIII International Congress Washington DC, USA*. Programa de Incentivos a los Docentes-Investigadores, en: incentivos.spo.edu.ar
12. Perdomo Charry, G. (2009). ¿Por qué, cómo y para qué estudiar los Sistemas Nacionales de Innovación y Estilos de Innovación en Colombia? (Spanish). *Pensamiento & Gestión*, 27, 132-161, 2009.

13. Rutherford, J. (2003). "Ventanas al mundo de la ciencia: preparación y oportunidad". Revista CTS, nº 1 vol. 1 (pág. 197-208).
14. RICYT (2011). El Estado de la Ciencia, Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos/ Interamericanos. Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos e Interamericanos. ISSN 0329-4838. Pp:254.
15. Schot J., and Arie R., (1997). "*The Past and Future of Constructive Technology Assessment*", *Technological Forecasting and Social Change*, 54, pp-251-268.
16. Sanchez, Jose Manuel, et al.(2004). "Ciencia, Tecnología y Educación: Soluciones educativas en torno a la adquisición de una cultura científica y tecnológica", España: Fundación Iberdrola.
17. Stichweh, R. (2004): "*Evolution and culture of Science*", 2004.
18. Stichweh, R (2001). "*History of Scientific disciplines*" 2001, en "*International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences*", Elsevier, 2001, pages 13727- 13731.
19. Stichweh, R (2003). "*Multiple Publics of science: Inclusion and Popularization*", 2003.
20. Stichweh, R (1996). "*Science in the System of World Society*", 1996.
21. UNESCO (2010). Sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe. Oficina Regional de Ciencia para América Latina y el Caribe. Uruguay. ISBN:978-92-9089-141-3.