



GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN ECUADOR Y AMÉRICA LATINA

RESEARCH AND DEVELOPMENT PERFORMANCE IN ECUADOR AND LATIN AMERICA

Mg. Diana Toapanta
diana.toapanta.espin@gmail.com
Universidad Tecnológica Israel, Ecuador.

Mg. Lourdes Calderón
lcalderon@uisrael.edu.ec
Universidad Tecnológica Israel, Ecuador.

Recepción: 01/02/2017 - Aceptación: 10/04/2017 - Publicado: 05/05/2017

Resumen

Este artículo tiene como objetivo evaluar la producción científica y las tendencias de investigación de Ecuador, en el contexto de América Latina en el período 2006 – 2014 mediante el análisis del impacto del producto interno bruto (PIB) y el gasto en investigación y desarrollo (I+D) en el número de publicaciones. Se evidencia que existe una relación lineal y positiva entre el PIB en el año 2014 y el número de artículos publicados. Estos resultados permiten contrastar también las tendencias de temas de investigación de Ecuador, y cómo se relacionan con los objetivos de investigación de Unesco y Senescyt. Se concluye que la efectividad de la política científica se refleja en el gasto en I+D, así como, en los indicadores de publicaciones que tienden a concentrarse en ciertos puntos clave relacionados con las seis áreas de investigación de la Unesco, que aportan al desarrollo del país y resuelven problemas de Latinoamérica. Ecuador debe reforzar la inversión privada en investigación y enfocarse en temas en los que aparece como competitivo.

Palabras clave: Gestión, Investigación y Desarrollo, Gasto, Tendencia, Bibliométricos.

Abstract

This aim of this paper is to assess the scientific production and the research trend in Ecuador and Latin America from 2006 to 2014 through the analysis of the gross domestic product, research and development expenditure (R&D) impact on the number of research publications. There is evidence of a linear and positive relation between the GDP in 2014 and the number of published papers. The results allow the comparison of the Ecuadorian research trend and how it relates with the research objectives of Unesco and Senescyt. This study concludes that the effectiveness of political science relies on the research and development expenditure and the bibliometric indicators tend to focus on key issues related to the six research areas of Unesco. It supports the development of a nation and solve Latin America problems. Ecuador should reinforce the private investment on research and focus its efforts on what it makes the country competitive.

Keywords: management, research and development, expenditure, trend, bibliometrics.

I. Introducción

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco), uno de los factores clave para la gestión de la investigación y desarrollo (I+D) en Ecuador y América Latina es la búsqueda de una estrategia de crecimiento económico, eficaz y sostenible, de tal manera que una crisis no afecte notablemente a la inversión en I+D. La última crisis en 2008, no aquejó severamente a la inversión en ciencia y tecnología. Sin embargo, el último lustro constituye un período de transición para algunas economías del mundo. De esta manera, los presupuestos destinados a I+D se han visto afectados de diferentes formas en los distintos países y regiones. El crecimiento de América Latina en educación superior, producción y movilidad científica, incide en un futuro posicionamiento científico que idóneamente integre a la ecología y biodiversidad de la región. (Unesco, 2015).

El progreso de América Latina, se evidencia a partir de la creación de instituciones dedicadas a la ciencia y tecnología que contribuyen a la generación y difusión del conocimiento. Después de la segunda guerra mundial, la UNESCO financia, coordina y crea instituciones en los sistemas de ciencia y tecnología en Brasil y Argentina; consecuentemente, la región experimenta un auge de instituciones dedicadas a promover el desarrollo científico y tecnológico en los años sesenta y setenta (Herrero & Santa, 2010).

A mediados de los años noventa, se crea la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) que incluye a todos los países del continente americano así como también a España y Portugal. Esta red iberoamericana promueve el desarrollo y el uso de instrumentos para la medición y el análisis de la ciencia y la tecnología en un marco de cooperación internacional, como son cuantitativos y bibliométricos, con el fin de profundizar en su conocimiento y su utilización como instrumento político para la toma de decisiones (RICYT, 2017). En Ecuador, se crea la División de Ciencia y Tecnología en 1973 que luego de varias reformas, decretos, procesos de reorganización y mediante la ley orgánica de Educación Superior en Octubre de 2010, se convierte en la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (Senescyt).

A partir de mediciones y monitoreo se establece que existe un deterioro del compromiso público en la investigación, que se evidencia en su aporte económico aún limitado, esto se demuestra en el número restringido de publicaciones de América Latina, aunque si hay un relativo crecimiento en el número de patentes. Otro de los problemas que enfrenta la región es la falta de apoyo de la empresa privada y su cooperación en la I+D, la falta de acercamientos de la empresa pública con la privada no permite el desarrollo de proyectos conjuntos, que permita un crecimiento de inversión en ciencia y tecnología.

Aunque Ecuador tiene políticas públicas establecidas en el campo del conocimiento, no ha podido fomentar la participación de la empresa privada, lo cual lesiona el desarrollo de la investigación y esto ha agravado la inversión, es así que en el período del 2006 al 2014 no se ha logrado alcanzar a los países pioneros en publicaciones, que superan el 1% de gasto de investigación y desarrollo en relación a su producto interno bruto.

II. Metodología

Se realizó un análisis de los indicadores basados en la cuantimetría que examinó el desarrollo de las políticas científicas, de forma comparativa entre países en torno a su situación económica y social, además la evolución cuantitativa de la ciencia, las relaciones entre el desarrollo científico y el crecimiento económico.

En base a la bibliometría se midió los resultados. Estos indicadores bibliométricos mostraron la producción de documentos científicos y patentes globales.

Se evaluó en el período 2006 al 2014, el comportamiento de los indicadores de insumo como son: gasto en investigación y desarrollo (GID) en relación al PIB, GID por disciplina científica, por objetivo socioeconómico, por sector de financiamiento, por tipo de investigación y número de investigadores por disciplina científica de Ecuador y los países que a excepción de Brasil producen la mayor cantidad de artículos en América Latina como son México, Argentina y Chile.

Se utilizó la base de datos de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) para el análisis de los indicadores de insumo. El análisis de Ecuador involucró no solo a los datos de RICYT, sino también a los datos tabulados de la encuesta de actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) del período 2012-2014 del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) (2014). Se realizó un análisis comparativo entre los países latinoamericanos y de la región en relación al mundo mediante la determinación de crecimientos y decrecimientos de los indicadores de insumo en términos absolutos y relativos.

La búsqueda y revisión de la producción científica se basó en Scopus (2016) de las distintas regiones del mundo, con énfasis en el análisis de América Latina y Ecuador. Los quince países incluidos en el estudio fueron: Brasil, México, Argentina, Chile, Colombia, Venezuela, Cuba, Perú, Uruguay, Costa Rica, Trinidad y Tobago, Panamá, Jamaica y Bolivia durante el período 2006 – 2014. Se incluyó también las observaciones expuestas en el Informe Mundial de Ciencia de Unesco de 2016.

Se finaliza el estudio con la realización de un análisis bivalente para determinar el impacto del PIB y el GID en el número de publicaciones en el año 2014 en donde se utilizaron los datos disponibles de la base de datos de RICYT de los países de América Latina y el Caribe para el caso de los indicadores de insumo y la base de datos de Scopus (2016) en el caso del indicador de producto.

III. Resultados

A. Gasto en I+D en relación al PIB

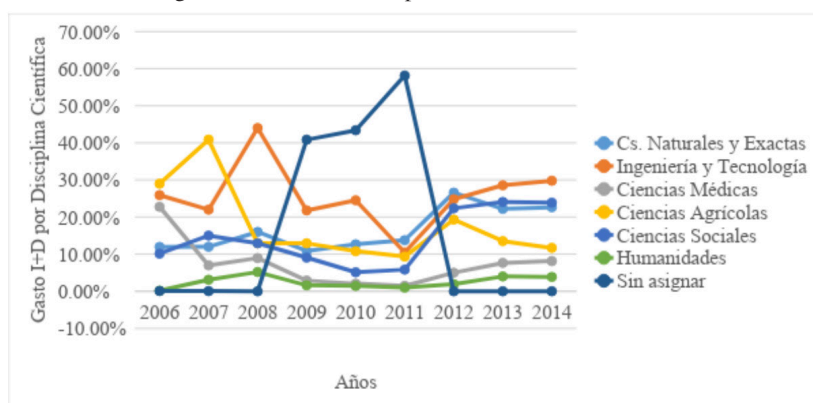
Como resultado de los indicadores de insumos de 2006 a 2014, únicamente Brasil superó el porcentaje de 1% sugerido por la Unesco (2015) de inversión en investigación y desarrollo. Lideró la producción científica de América Latina con un número de artículos que equivale al 50% de la producción regional. Sin embargo, México, Argentina y Chile se posicionaron en los rankings en ese orden y se consolidaron conjuntamente con un 33.9% de publicaciones en la región. Sus políticas de gasto en investigación y desarrollo también se constituyeron en un pilar de estudios cuantitativos de la región.

Argentina y México invirtieron 0.15 y 0.10 puntos porcentuales más que el Ecuador; y, aunque Chile aportó con un 8.1% de la producción regional, en 2014, destinó 0.09 puntos porcentuales menos que Ecuador a investigación y desarrollo. Ninguno de los países analizados superaron el promedio de inversión de la región de 0.75% en el 2014.

B. Gasto en I+D por disciplina científica

La tendencia de inversión en I+D por disciplina científica fue similar entre Argentina y Ecuador, países en donde se incrementó la inversión en ciencias naturales y exactas, así como, en ciencias sociales. Existió un decremento de la inversión en ciencias médicas y agrícolas en el Ecuador, aunque el país tiene únicamente dos revistas indexadas en Scopus (2016) una que se especializa en el área médica.

Figura 1. Gasto I+D Disciplina Científica en Ecuador.



Datos de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (2016).

En el área de ingeniería y tecnología, Argentina y Ecuador tuvieron tendencias opuestas de inversión, mientras en Argentina decreció notablemente. El Ecuador reflejó un crecimiento presupuestario en ingeniería y tecnología en el año 2014, en relación al año 2006, de alrededor del 40%. Hubo un incremento presupuestario en el área de humanidades de Ecuador, área en donde Argentina mantiene una inversión similar a lo largo del período de análisis.

Por su parte, Chile mantiene su tendencia de inversión entre el 15% y 20% en ciencias naturales y agrícolas; mientras que, en áreas médicas solo un ligero incremento. Las áreas de: ingeniería y tecnología, ciencias sociales y humanidades en el año 2014, en relación al año 2007, también se redujeron.

México invierte más del 80% en investigación y desarrollo mayoritariamente en ciencias naturales y exactas; y, destina menos del 20% a las ciencias sociales.

C. Gasto en I+D por objetivo socioeconómico.

Este se basó en la clasificación realizada por RICYT: exploración y explotación de la tierra, infraestructuras y ordenación del territorio, control y protección del medio ambiente, protección y mejora de la salud humana, producción, distribución y utilización racional de la energía, producción y tecnología agrícola, producción y tecnología industrial, estructuras y relaciones sociales, exploración y explotación del espacio y defensa. Incluye los objetivos clasificados en investigación no orientada y otra investigación civil.

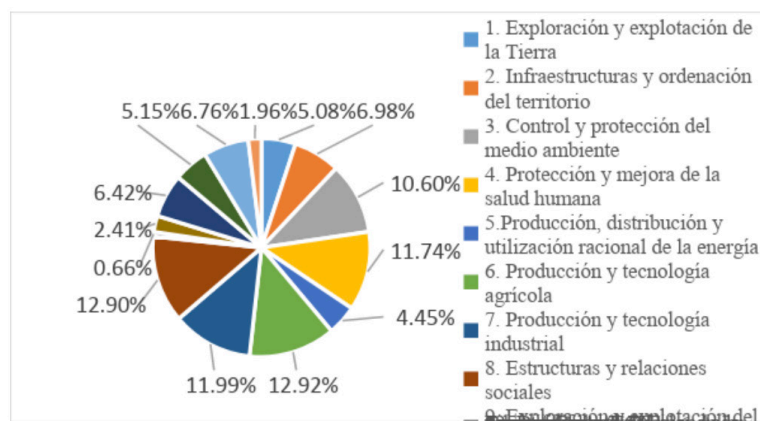
Desde esta perspectiva, se notó que el 12% del presupuesto de investigación y desarrollo de Argentina se invirtió principalmente para alcanzar el objetivo socioeconómico de producción y tecnología agrícola; sin embargo, esta inversión decrece en 7.62 puntos porcentuales en el 2014, en relación al año 2006, al igual que los fondos I+D destinados a producción y tecnología industrial que disminuyeron en 16.93 puntos porcentuales.

Chile destinó su inversión I+D en mayor proporción a su objetivo socioeconómico de producción y tecnología industrial; sin embargo, presenta una tendencia decreciente del presupuesto en este rubro. De la misma manera, invierte en producción y tecnología agrícola por lo que alcanza una inversión entre los dos rubros del 30% de su presupuesto de I+D.

México destina un 36.86% de su presupuesto I+D a producción y tecnología industrial. Argentina, Chile y México invirtieron sus fondos de I+D principalmente en producción y tecnología industrial.

En el caso de Ecuador, la mayor parte de la inversión I+D se destinó a producción y tecnología agrícola, así como, estructuras y relaciones sociales. Adicionalmente, Ecuador reclasificó sus objetivos del 2012 al 2014, e incluyó objetivos socioeconómicos como: educación, cultura, ocio, religión y medios de comunicación; así como los relacionados con el avance general del conocimiento I+D, financiado con los fondos generales de universidades y de otras fuentes, que abarca las ciencias naturales, ingeniería y ciencias médicas.

Figura 2. Gasto I+D por Objetivo Socioeconómico Ecuador, Año 2014.



Datos de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (2016).

Argentina y Chile destinaron menos fondos I+D a defensa. En el caso de México con menos inversión I+D a infraestructura y ordenación del territorio; mientras que Ecuador con un 0.66% a la exploración y explotación del espacio.

D. Gasto en I+D por sector de financiamiento

América Latina financió sus actividades I+D mayormente con fondos gubernamentales en el período de 2006 a 2014. Si bien, el financiamiento de Chile provino en su mayor parte del gobierno y de empresas públicas y privadas, se destacó el financiamiento proveniente de la inversión extranjera considerablemente superior a la región. Aunque, la propensión del financiamiento que proviene del sector de la educación superior es decreciente hasta el año 2014.

México incrementó su financiamiento proveniente del gobierno, superior en 22 puntos porcentuales en el 2014, aunque en una proporción similar se redujo los fondos provenientes de las empresas públicas y privadas.

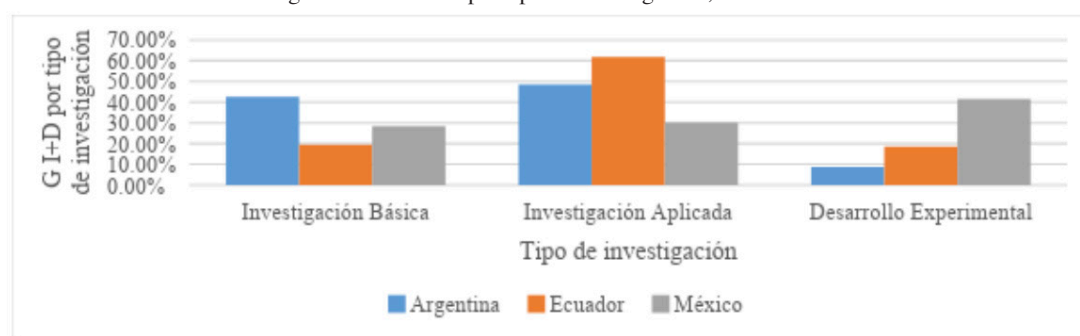
Ecuador mantuvo en este período el financiamiento proveniente del gobierno, que fue notablemente superior al promedio de América Latina. Sin embargo, el financiamiento de la empresa pública y privada se redujo en 17 puntos porcentuales, similar al incremento de fondos para investigación y desarrollo provenientes del sector de la educación superior.

E. Gasto en I+D por tipo de investigación

El gasto en investigación y desarrollo de los países de ingresos altos como Estados Unidos tendió a concentrarse en el desarrollo experimental en una proporción superior al gasto que se dedica a la investigación básica y aplicada, similar a otros países de ingresos altos. En el caso latinoamericano, México persiguió un comportamiento similar a los países de ingresos altos aunque en proporciones menores.

Argentina, incrementó el gasto I+D en actividades de investigación básica y minoró significativamente su inversión en desarrollo experimental. Al contrario de lo que se evidencia en Ecuador, donde aumentaron los fondos destinados a desarrollo experimental y se redujo aproximadamente en la misma proporción la inversión en investigación básica. El presupuesto de las actividades I+D se destinaron principalmente a actividades de investigación aplicada.

Figura 3. Gasto I+D por tipo de investigación, Año 2014.



Datos de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (2016).

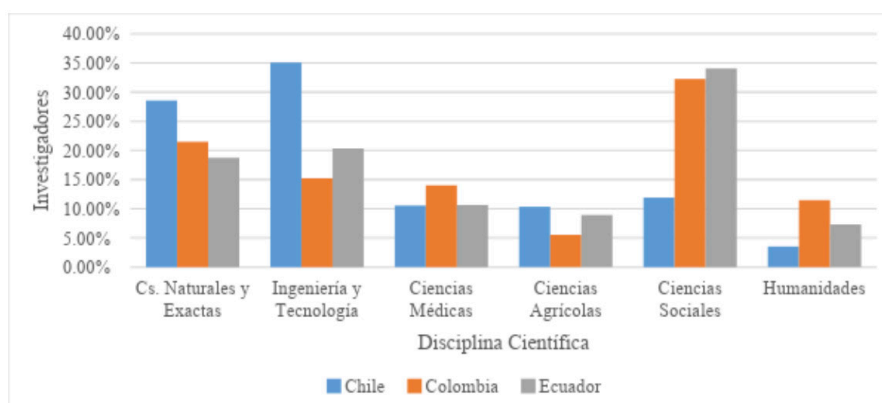
F. Investigadores por área temática

RICYT dispone de la información de investigadores por disciplina científica que se dedican a esta actividad a tiempo completo de cinco países de la región de los cuales se estudió el caso de Chile, Colombia y Ecuador. Chile ocupó el cuarto lugar en el número de publicaciones de Scopus (2016), mientras que Colombia y Ecuador presentaron los mayores crecimientos de la región del 2006 al 2014.

En el período 2006-2014, Chile incrementó el número de investigadores de las áreas de ciencias naturales y exactas, así como de ingeniería y tecnología. Mientras que, el número de investigadores chilenos que se dedicaron a las ciencias médicas y agrícolas, decreció paulatinamente. Los investigadores de ciencias sociales y humanidades no cambiaron. Al año 2014, se observó que más de la mitad de investigadores de Chile se dedicaron a las Ciencias Naturales y Exactas, así como a la Ingeniería y Tecnología. Colombia mantuvo la proporción de investigadores en las diferentes áreas del conocimiento. La mayor parte de investigadores se enfocaron en áreas de ciencias sociales e ingeniería y tecnología.

La mayor parte de investigadores ecuatorianos pertenecen al área de ciencias sociales, área que tiene un notable incremento de 24 puntos porcentuales desde 2006 al 2014. Sin embargo, el decremento del número de investigadores de ciencias médicas y agrícolas es considerable y corresponde a 11 y 19 puntos porcentuales respectivamente.

Figura 4. Investigadores por área temática, Año 2014.



Datos de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (2016).

G. Producción regional

Scopus (2016) clasificó a las regiones del mundo en: África, América Latina, Asia, Europa del Este, Europa Occidental, Medio Oriente, Norteamérica, Oceanía. Se observó que de 2006 a 2014, como consta a continuación, las regiones que mayor crecimiento presentaron en el número de publicaciones son Medio Oriente y África; sin embargo, estas dos regiones representaron el 5,5% de la producción científica mundial. Asia consolidó su posición mundial en el número de publicaciones, con un incremento y aporte del 26.7% de la producción.

América Latina, Oceanía y Europa del Este aumentaron sus publicaciones, pero su aporte en el mundo no es mayor al 5.8%. Europa Occidental y América del Norte son las regiones que menos crecieron respecto a las demás regiones. Aunque presentaron un crecimiento, la participación mundial de su producción decreció e incluso es menor al crecimiento mundial de artículos científicos, aunque, Europa Occidental y América del Norte aún producen más de la mitad de publicaciones del mundo.

H. Producción por países

América Latina acrecentó su número de publicaciones, aunque todavía en relación al resto del mundo, su aporte no es representativo. Los países que presentaron un mayor crecimiento son Colombia y Ecuador con un 283.8% y un 217.3% respectivamente; sin embargo, entre los dos países su aporte fue 4.9% y 0.5% de la producción científica de la región, por lo que no superan el 5.5% del total de publicaciones Latinoamérica.

Según la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (Senescyt), en su informe de rendición de cuentas de 2015, las publicaciones de las instituciones de educación superior tuvieron una contribución en la cifra global del país, 925 documentos; es decir un 75% del total de publicaciones hasta ese año, lo cual afirma que la tasa promedio anual de crecimiento fue del 18%.

Todos los países latinoamericanos, a excepción de Venezuela, incrementaron el número de publicaciones como consta en la Tabla 1. Perú, Uruguay y Chile aumentaron también el aporte de artículos científicos en el año 2014. Sin embargo, Perú y Uruguay no superaron el 1.1% en aportes científicos a la región; mientras que Chile representó un 7.4% y se constituyó en el cuarto país productor científico de América Latina. Brasil lideró con un 50.3% en toda la región. Panamá, Costa Rica y Jamaica, conservan un 0.4%, 0.7% y 0.3% en 2001 como en 2014 respectivamente. Trinidad y Tobago, Bolivia, Cuba, Venezuela, México y Argentina acortaron en el 2014 su producción, aunque México y Argentina contribuyeron con un 16.1% y un 10.4% respectivamente.

Tabla 1. Número de publicaciones en Scopus de América Latina en el período 2006-2014

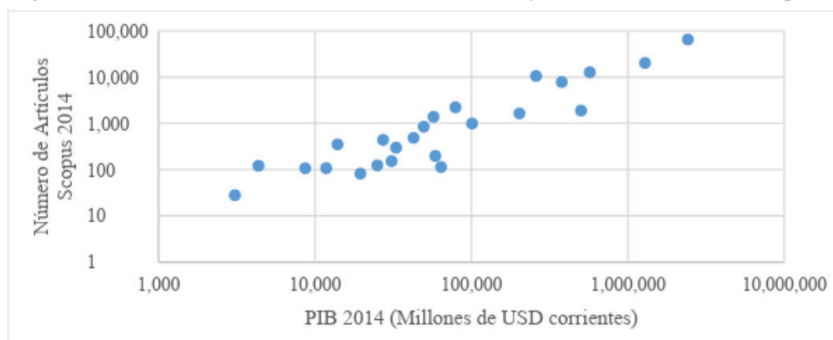
Países	Número de publicaciones 2006-2014	Crecimientos 2006-2014	Proporción 2006 - 2014	Proporción 2006	Proporción 2014
Brasil	449,374	94.4%	50.3%	48.8%	50.2%
México	144,056	64.9%	16.1%	17.8%	15.6%
Argentina	93,114	71.5%	10.4%	10.8%	9.8%
Chile	65,895	115.9%	7.4%	7.1%	8.1%
Colombia	43,999	283.8%	4.9%	3.0%	6.0%
Venezuela	18,657	-2.9%	2.1%	2.8%	1.5%
Cuba	18,345	24.6%	2.1%	2.6%	1.7%
Perú	9,772	151.6%	1.1%	1.0%	1.3%
Uruguay	8,579	122.5%	1.0%	0.9%	1.1%
Costa Rica	5,509	87.0%	0.6%	0.7%	0.7%
Ecuador	4,873	217.3%	0.5%	0.5%	0.8%
Panamá	3,400	96.0%	0.4%	0.4%	0.4%
Trinidad y Tobago	3,198	68.6%	0.4%	0.4%	0.3%
Jamaica	2,746	52.6%	0.3%	0.3%	0.3%
Bolivia	2,235	53.3%	0.3%	0.3%	0.2%
Total América Latina	893,976	88.8%	97.5%	97.0%	97.7%

Nota. Datos del Número de Publicaciones de 2006 a 2014 por país tomados de Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (2016).

I. Impacto del PIB y el GID en el número de publicaciones

El análisis realizado del año 2014 sobre el Producto Interno Bruto y el número de artículos publicados en Scopus (2016) tiene un R2 de 0.934. Existe una relación lineal y positiva entre el PIB en el año 2014 y el número de artículos publicados.

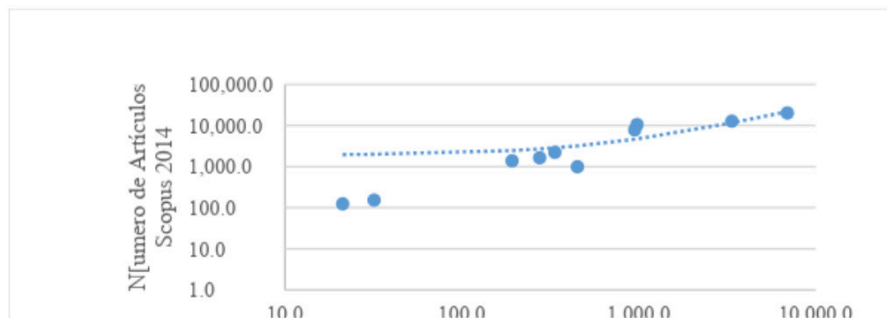
Figura 5. Relación PIB (Millones de USD corrientes) y Número de artículos Scopus, 2014.



Datos de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (2016).

También, el análisis realizado del año 2014 sobre el GID (Millones de dólares USD corrientes) y la cantidad de artículos publicados en Scopus (2016) tiene un R2 de 0.85. Se evidenció que existe una relación lineal y positiva entre el GID y el número de publicaciones en esta plataforma en el año 2014. Sin embargo, no existe información de todos los países de Latinoamérica al año 2014 respecto al GID y se aprecia que El Salvador, Paraguay, Perú, México, Colombia y Argentina cambiaron de posición respecto al gráfico anterior.

Figura 6. Relación GID (Millones de USD corrientes) y Número de artículos Scopus 2014.



Datos de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (2016).

IV. Discusión

Existen algunos críticos de los indicadores de medición del desempeño científico, quienes argumentan que estos indicadores no toman en cuenta el rol social de las universidades y las particularidades de cada país, (Oppenheimer, 2011). Sin embargo, las instituciones que administran y gestionan la ciencia de cada país tienen la potestad de establecer indicadores que guíen y orienten las actividades científicas de acuerdo a su realidad.

Después de la crisis económica del 2008, la economía mundial presentó signos de bajo crecimiento económico. En el 2014, el mundo presentó señales de una leve recuperación económica de 2.6%. Sin embargo, los países en desarrollo se desaceleraron; y, se evidencia un debilitamiento de la demanda agregada externa en Latinoamérica dado principalmente por la desaceleración de China que es el principal socio comercial de los países que exportaron materias primas. Los precios de las materias primas cayeron en un 10.4% en el año 2014; y, la región creció en un 1.1% que se constituye en el crecimiento más bajo desde el 2009 principalmente por la contracción de Argentina, Brasil, México y Venezuela. A su vez, América del Sur decreció en mayor proporción que Centro América y el Caribe. América Latina, sufrió un déficit en el 2014 de la cuenta corriente de la balanza de pagos y se observa una reducción del 25 al 30% de la inversión extranjera directa.

Según la Unesco (2015), a partir del 2008, América Latina inició una búsqueda de estrategia de crecimiento. Redujo sus niveles elevados de desigualdad económica. En el caso de Ecuador existió una elevada inversión pública y su tasa de crecimiento superó a la de América Latina y El Caribe, adicionalmente existió un incremento en la actividad minera como resultado de la producción petrolera y un incremento moderado de la tasa de desempleo urbano. También, se observó un deterioro de los términos de intercambio y una caída de las remesas como consecuencia del desempleo en España (CEPAL, 2014).

La crisis afectó a los presupuestos de investigación y desarrollo de diferentes maneras de acuerdo a las particularidades de cada país y región, América Latina y Ecuador evidenciaron un crecimiento en sus presupuestos destinados a investigación y desarrollo con respecto al PIB. Aunque, la Unesco en su “Primera Conferencia sobre la Aplicación de la Ciencia y Tecnología al Desarrollo de América Latina” recomendó que los países de la región deben invertir al menos el 1% del PIB en investigación y desarrollo, apenas Brasil se constituye en el único país de la región en superar este porcentaje y el promedio de inversión en I+D de la región.

En el 2014, a pesar, que el GID/PIB de Ecuador es superior en 0.06 puntos porcentuales al GID/PIB de Chile, Chile se posiciona en el cuarto lugar en los rankings de cantidad de artículos publicados en Sco-

pus (2016). No siempre es consistente la inversión en investigación y desarrollo en las distintas áreas científicas con el número de investigadores que trabajan en cada área. De esta manera, si bien Ecuador gasta más en ingeniería y tecnología en la mayor cantidad de investigadores pertenecen al área de ciencias sociales, aunque las áreas de producción priorizadas en el Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017 pertenecen a industrias estratégicas como: refinera, astillero, petroquímica, metalurgia y siderurgia.

El GID de la región se enfocó en mayor o menor proporción en objetivos socioeconómicos similares, aunque no necesariamente el talento humano de las naciones se concentró en las áreas científicas que persiguen estos objetivos. Si bien en el año 2014, el Ecuador destinó una proporción similar del GID para alcanzar sus objetivos, el objetivo en el que más invirtió se enfoca en la producción y tecnología agrícola, a pesar de que un reducido número de investigadores a tiempo completo se dedican a las ciencias agrícolas. Esto fue compaginado con los 132 proyectos en seguridad y soberanía alimentaria, con lo que cuenta Senescyt, que es el 37% de todas las áreas temáticas, seguido por, recursos naturales y salud – bienestar con un 16% y 12% respectivamente.

En el mundo los países con mayor producción científica se mantienen con las siguientes especialidades científicas: Europa en matemáticas, psicología y ciencias sociales. La Federación Rusa lidera geociencias, física y matemáticas. La República de Corea, China y la India encabezan la ingeniería y química. Brasil mantiene el interés de América Latina en general en ciencias agrícolas, aunque también en menos porcentaje la región se interesa en geociencias muy similar a África, mientras que Sudáfrica en astronomía.

América Latina financia sus actividades de investigación y desarrollo mayormente con fondos del Estado y se enfoca principalmente a la investigación aplicada. Según Senescyt, el 53% son fondos del Instituto Público de Investigación, mientras que el 36% de la institución educativa pública y solo el 9% de la privada. Se comprobó que menos del 1% de inversión es de ONG y empresas.

Ecuador aporta con alrededor del 0.5% de la producción de artículos científicos de América Latina y 0.02% del mundo, uno de sus fuertes es la coautoría, mientras que los mayores productores de artículos científicos en el mundo son Europa Occidental, Asia y América del Norte y dedican sus esfuerzos a la investigación de tipo experimental.

Las patentes, por ejemplo, son un resultado tangible de la investigación experimental. La simetría que representa la República de Corea del total global de patentes casi se duplicó entre 2002 y 2012, con una proporción del 5,5%. China del 0,5% al 3,6%, y los demás miembros del G20 duplicaron su porcentaje, con una proporción media del 1,6%. América Latina solo tiene el 1.2% del nivel mundial.

Según Unesco (2015), este porcentaje se cataloga como un modesto nivel, que sería consecuencia de la falta de disposición por la competitividad en la tecnología. No obstante, reconoce una tendencia de patentes en sectores relacionados con los recursos naturales como la minería y la agricultura, mediante instituciones públicas que se dedican a la investigación. América Latina ya gestiona la captación de financiamiento para ciencia e investigación para expandir la innovación endógena, como por ejemplo Panamá, Paraguay y Perú, o establece estrategias para promover la competitividad, como por ejemplo en la República Dominicana, El Salvador.

La relación positiva que existe entre el PIB y el número de publicaciones, así como entre el gasto I+D y el número de publicaciones, implica que si se suscita un incremento en una variable, también la otra variable aumenta. Por lo tanto, la economía del conocimiento se traduce en el manejo adecuado de recursos destinados a la investigación y desarrollo que se vean plasmados en una mejora de la gerencia científica en donde se conjugue la administración del recurso humano en las distintas ciencias, la difusión científica que generen resultados de la gestión investigativa eficiente y efectiva visualizados mediante indicadores.

Conclusiones

Unesco (2015) reconoce que América Latina ha implementado políticas de investigación de carácter sofisticado y a su vez plantea iniciativas para comprender y promover la posición de las técnicas de conocimiento indígenas, que son parte prioritaria dentro del cambio científico. Aunque existe una crí-

tica fuerte sobre la falta de inversión privada en la investigación y el poco esfuerzo presupuestario del sector público para este rubro, que en la mayoría de los casos no supera el 1% de gasto en relación a su producto interno bruto, a excepción de Brasil, ha demostrado crecimiento en su producción, como Brasil, México, Chile y Argentina que podrían considerarse un referente de la región. A su vez, el gasto de investigación y desarrollo y el direccionamiento de los investigadores deben estar acorde a la realidad, a los objetivos socioeconómicos y a las áreas científicas prioritarias de cada país. Los fondos de investigación y desarrollo deben balancear el financiamiento por parte del gobierno, las industrias y la educación superior, sin dejar de lado las inversiones del exterior.

Es necesario que América latina realice un esfuerzo presupuestario y amplíe su inversión en investigación y desarrollo. La gestión eficiente de los recursos de investigación y desarrollo se mostrará en indicadores que no solo se evidencia en producciones científicas o patentes, sino también en la calidad y estándar de los habitantes en cada territorio. Aunque una de las áreas de interés, que la Unesco (2015) manifiesta como prioritaria para estos países, es la energía, pero este tema puede ser tratado desde diferentes disciplinas y es justamente esa manera para que la inversión se pueda diversificar.

Otra de las complicaciones que se evidencia en este análisis es la falencia en número de investigadores, por lo que se requiere aumentar los profesionales, desarrollando mucho más la enseñanza superior. No solo al educar profesionales, sino también despertar y motivar el área investigativa.

En el caso de Ecuador, se debe aplicar esto, pero también aprovechar las iniciativas políticas y estructuras institucionales para promover la ciencia y la investigación. Debe haber un enfoque en el acceso a la enseñanza superior, la movilidad científica y la producción científica. Definir también su especialidad científica como país, para que todas las instituciones quienes enfocan sus esfuerzos y presupuesto, se encaucen hacia lo mismo.

Ecuador debería arriesgar más y encaminarse hacia la investigación experimental. Según Senescyt (2015) se cuenta con 1291 equipos y 284 laboratorios que ya podrían ser usados para esto, y podrían incrementarse si se logra el aporte y participación activa de la empresa privada, quien no solo puede ser parte de la investigación, sino beneficiario de la misma.

Si se quiere mejorar la gestión de la investigación, debemos revertir esta situación no solo a nivel institucional sino nacional, es necesario que el Estado respete el financiamiento de las prioridades nacionales y regionales de investigación y que las empresas privadas sean corresponsables.

BIBLIOGRAFÍA

Balance Preliminar de las Economías en América Latina y el Caribe (2014). En Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Recuperado de: http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37344/68/S1420978_es.pdf

Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior. (2016). En Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana. Recuperado de <http://www.ricyt.org/>

Elsevier. (2015). En Scopus. Recuperado de http://www.americalatina.elsevier.com/sul/es/material_apoio/2014/Presentacion-Scopus-SPA.pdf

Herrero, V. y Santa, S. (2010). Producción científica de América Latina y el Caribe: una aproximación a través de los datos de Scopus (1996 - 2007). Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/1790/179015630005/>

Informe 5° Encuesta de Innovación Tecnológica (2009) En Ministerio de Economía. Recuperado de <http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2012/09/Informe-Quinta-Encuesta-de-Innovaci%C3%B3n-y-Segunda-en-Gasto-y-Personal-en-I+D.pdf>

Informe mundial sobre la ciencia (2015) En UNESCO Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Recuperado de: <http://unesdoc.Unesco.org/images/0023/002354/235407s.pdf> (30-07-2013).

Oppenheimer, A. (2011). La Guerra contra los Rankings Universitarios. La Nación Digital. Recuperado de <http://www.lanacion.com.ar/1371977-la-guerra-contra-los-rankings-universitarios>

R&D Investments Continue to Grow, As Do Their Past Trends. (2016). 2016 Global R&D Funding Forecast. Recuperado de https://www.iriweb.org/sites/default/files/2016GlobalR%26DFundingForecast_2.pdf

RICYT Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana (2014). Disponible en: <http://www.ricyt.org/indicadores>

Rendición de Cuentas (2015). En Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación. Investigación Científica. Recuperado de <http://www.senescyt.gob.ec/rendicion2015/assets/informe-de-rendici%C3%B3n-de-cuentas-2015.pdf>

Resultados de la Encuesta de Actividades de Ciencia Tecnología e Innovación (2014). En Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Recuperado de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-nacional-de-actividades-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-acti/work/people-technology/technology-horizons/the-future-of-science/>