

COLOMBIA AND ITS LIMITATIONS IN SCIENCE, TECHNOLOGY AND
INNOVATION



Nicolás García Aristizabal

Código: 4401812

Leidy Johana Agudelo Velásquez

Docente

Universidad Militar Nueva Granada

Facultad de Ciencias Económicas

Dirección de Posgrados

Especialización en Finanzas y Administración Pública

Bogotá

2017

Contenido

Resumen.....	iii
Palabras claves	iii
Introducción	1
Pregunta problema	3
Objetivo general.....	3
Objetivos específicos	3
Marco teórico	4
Medición histórica de la ciencia, tecnología e innovación	4
Descripción del caso colombiano	9
Análisis comparado en la región: casos de Colombia, Chile y Brasil.....	15
Conclusiones	26
Bibliografía	27
Tabla 1 Composición Presupuesto General de la Nación 2018- Por sectores.....	14
Tabla 2 Elementos básicos en ciencia y tecnología	16
Tabla 3 Análisis comparado: medición en ciencia y tecnología	21
Ilustración 1 Gastos en ACT en dólares	23
Ilustración 2 Gasto en I+D en relación al PIB.....	23
Ilustración 3 Investigadores I+D	24
Ilustración 4 Patentes.....	25

Resumen

Throughout this academic essay, we are making a comparative analysis between Colombia, Chile and Brazil, with the objective of identifying which are those indicators in science and technology that measure the technological development of these countries, to position them as regional powers. Based on this analysis, it will identify those good practices or lessons learned that Colombia can implement to achieve its positioning in the region.

Palabras claves

Science, technology and innovation, indicators, public policies, economic development, social development, global knowledge society

Introducción

La Organización de Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y la Cultura (UNESCO) afirma que la ciencia, tecnología e innovación, son herramientas fundamentales a la hora de hablar de desarrollo de sociedades, y más aún con el concepto revolucionario de economías sostenibles. La UNESCO, por su lado, hace un llamado a todas las economías en desarrollo a incentivar la inversión en el sector de ciencia, tecnología e innovación (CTeI) como un motor de crecimiento económico y desarrollo social. “Las políticas de CTeI, regionales, nacionales y sub-nacionales direccionan y promueven la inversión y la formación de recursos humanos, creando y fortaleciendo las capacidades necesarias para que a CTeI esté al servicio del desarrollo sostenible” (UNESCO, 2017).

Sin embargo, pese a todos los esfuerzos por parte de la comunidad internacional de posicionar el tema de ciencia, tecnología e innovación en la agenda internacional, en América Latina este no tuvo tanta influencia como en otras partes del mundo. Si bien, los países latinoamericanos se unieron a la ola de revolución científica gracias a la segunda guerra mundial, este esfuerzo no fue tan representativo. Hasta el día de hoy, la región es una de las que menos le invierte recursos al sector de ciencia, tecnología e innovación. Según el informe “Señales de competitividad de las Américas” presentado por el Banco Interamericano de Desarrollo, los países de la región siguen rezagados en su capacidad científica, tecnológica y de innovación.

La Organización de Estados Americanos (OEA) coherente con las necesidades planteadas por la comunidad internacional sobre incentivar la inversión en el sector, jugó

un papel fundamental de líder en “la formación de una conciencia pública acerca de la importancia prioritaria de fortalecer las capacidades científicas y tecnológicas y organizar el sistema institucional adecuado para ellos” (Albornoz, 2002). Es debido a lo anterior, que en toda América Latina empieza un proceso de institucionalización del sector de ciencia, tecnología e innovación, proceso que consistió principalmente en la creación de entidades públicas que encabezarán la inversión pública en el sector y que trabajan en la construcción de un documento de política pública que logra integrar a todos los actores involucrados en el sistema nacional de ciencia tecnología e innovación, respondiendo al contexto por el cual atravesaba cada país.

A partir del gran avance que representó la institucionalización del sector en política nacional e internacional, específicamente en América Latina podemos señalar dos casos importantes que han servido de ejemplo para el resto de la región como lo es Brasil y Chile, y en este punto del análisis sería importante preguntarnos ¿Cuáles son las barreras que presenta Colombia para posicionarse a nivel regional en temas de ciencia, tecnología e innovación?

Para dicho análisis académico, se entrará a conocer y revisar cuales son las diferentes vías y variables con las que se cuenta actualmente para medir los avances en ciencia y tecnología que presentan los países. A partir de ahí, se realizará un análisis aplicado sobre dichas variables, sobre el Sistema Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación como el conjunto de leyes, políticas, estrategias, metodologías, técnicas y mecanismo que adelanta el gobierno nacional, en conjunto con el sector privado y académico, en búsqueda de incentivar el sector y convertirlo en motor de desarrollo económico y social de Colombia. Finalmente, con toda la información recolectada, se realizará un análisis comparando los casos de Chile, Brasil y Colombia con el objetivo de extraer buenas prácticas o lecciones aprendidas que puede aplicar Colombia y su sistema en el desarrollo de cumplir su objetivo nacional.

Pregunta problema

¿Cuáles son las barreras que presenta Colombia para posicionarse a nivel regional en temas de ciencia, tecnología e innovación?

Objetivo general

Analizar el resultado de las diferentes variables que miden las actividades científicas y tecnológicas que hacen a un país importante en materia de ciencia, tecnología e innovación.

Objetivos específicos

1. Identificar y conocer las variables que miden las actividades científicas y tecnológicas.
2. Examinar la situación actual del sector de ciencia, tecnología e innovación en Colombia.
3. Realizar un análisis comparado teniendo en cuenta las variables entre Colombia, Brasil y Chile.

Marco teórico

Medición histórica de la ciencia, tecnología e innovación

La ciencia, tecnología e innovación es un sector que, a lo largo de los siglos, siempre ha estado presente en la vida del ser humano y en su desarrollo como sociedad y civilización. La investigación científica, desde sus principios, se desarrolló como una actividad de producción de conocimiento individual, que buscó resolver necesidades básicas y primarias, el cual, poco a poco fue evolucionando en la invención de herramientas y mecanismo que lograron transformar estilos de vida e iniciar un proceso evolutivo que aún no termina. Dicho proceso científico-evolutivo dio un salto a constituir comunidades científicas cuyos intereses ya representaban a sectores económicos como empresarios, que en últimas, buscaban maximizar utilidades en los procesos productivos. Más adelante, su aplicabilidad llegó al campo de la guerra y fue ahí donde se vieron los mayores avances tecnológicos, en una carrera armamentista teniendo como contexto la primera, segunda guerra mundial y la guerra fría, que dejó como fruto la más peligrosa arma, la bomba atómica.

“Hoy en día, el concepto de investigación, que incluye desarrollo (I + D), integra, además, de la investigación básica, la investigación aplicada y el desarrollo experimental que van desde la obtención de conocimiento hasta su aplicación y utilización. Es decir, la investigación científica, pasó de ser una labor de producción de conocimiento individual a una labor de tipo colectiva, desarrollada en redes o nexos nacionales e internacionales de equipos multidisciplinarios de investigadores, que habitualmente operan, sobre problemas o cuestiones medianamente comprendidas, mal o aún no comprendidas, que tengan impacto social o económicas, entre otros, y sean innovadoras y competitivas, en líneas de investigación,

desarrolladas en o entre universidades y centro de investigación especializados, con financiamientos internos, externos, públicos y privados” (Vega, 2012).

Sin lugar a duda, nadie puede negar el papel protagónico que juega la ciencia, tecnología y la innovación en el crecimiento económico, productividad y competitividad de un país, no solo en el mercado internacional, sino en también en la formulación de políticas públicas encaminadas a mejorar la calidad de vida de una sociedad. Muchos países le han apostado a la inversión en ciencia y tecnología como motor para impulsar sus economías. Un ejemplo claro de lo anterior es Corea del Sur, un país similar a Colombia, el cual invierte 3,7% del PIB en dicho sector (Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento, 1993). El mal llamado “milagro asiático” compuesto por países como Japón, Hong Kong, Singapur, Corea del Sur, Tailandia, Malasia e Indonesia, no fue tan milagro, sino que, por el contrario, fue un proceso de inversión al sector industrial y comercial de largo plazo que, junto con otras condiciones de política interna, lograron especializar y desarrollar la industria interna y posicionarla en el mercado internacional.

Adicional a lo anterior, existen muchos otros ejemplos de cómo la inversión en el sector ha logrado fortalecer la economía interna y ha generado buenos indicadores de desarrollo. Estados Unidos siempre ha sido uno de los países de la comunidad internacional que más le ha invertido a generar conocimiento científico y tecnológico. En ese sentido, países como Suiza, Suecia, Holanda, Estados Unidos y el Reino Unido lideran el ranking de países que más invierten en el sector. El *Global Innovation Index* (GII) “clasifica a los países y económicas en términos de su entorno propicio para la innovación, reconociendo el papel clave de esta como motor de crecimiento y

prosperidad económica. El GII incluye indicadores que van más allá de las medidas tradicionales de la innovación, como el nivel de investigación y el desarrollo, buscando ampliar la visión horizontal de la innovación aplicable a las economías desarrolladas y emergentes” (Sistema Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación, 2017). Dicho índice evalúa instituciones, capital humano e investigación, infraestructura, sofisticación del mercado y sofisticación de negocios, y finalmente analiza los resultados en términos de conocimiento, tecnología y creatividad.

Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), la región invierte en investigación y desarrollo (I+D) un porcentaje del producto interno bruto (PIB) menor a la cuarta parte de los que destinan los países desarrollados. En 1999 la inversión en el sector para América Latina y el Caribe equivalían en promedio al 0,55% del PIB, mientras que en 2009 equivalió al 0,69%, en comparación con países pertenecientes a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) como Alemania, Estados Unidos y Canadá que su inversión en el sector llega aproximadamente al 2,4% del PIB. Brasil y Chile son los países que más sobresalen en la producción de conocimiento científico y tecnológico en la región. Brasil por su lado, invierte 1.3% del PIB nacional y Chile por el otro invierte el 1% del PIB.

A mediados de 1930, la unión Soviética fue el primer país en fomentar un método estadístico sobre ciencia y tecnología en servicio de la nación. Posteriormente, Estados Unidos empezó la recopilación de datos de dicha actividad. Teniendo en cuenta la necesidad por parte de la comunidad internacional de medir y comparar los avances que se han logrado en este tema, la OCDE emitió en 1963 la Propuesta de Norma Práctica para encuestas de investigación y Desarrollo Experimental, o también llamado Manual de Frascati o familia Frascati, “destinado a describir el método a seguir para realizar encuestas que permitieron obtener datos sobre el

personal dedicado a la investigación y al desarrollo experimental” (Alcázar, 2009), en otras palabras, dicho manual emitió directrices para la recolección de datos, teniendo en cuenta los recursos humanos y financieros dedicados a la I+D. Más adelante se adecuó según normas internacionales dadas por Naciones Unidas, y se le incorporó metodologías para la recolección de datos de investigación en ciencias sociales y humanidades.

En 1992, dicho manual fue editado, para la publicación del Manual de Oslo, como un sistema de medición sobre la cadena del proceso de innovación tecnológica, el cual logra medir el papel de los gobiernos como fomento del tejido económico. Con dicho instrumento se buscó “sistematizar criterios y procedimientos para la construcción de indicadores de innovación y mejoramiento tecnológico a fin de disponer de una metodología común de medición y análisis de los procesos de innovación que faciliten la comparabilidad internacional e los indicadores que se construyan en la región, y al mismo tiempo, permita detectar las especificaciones propias de las distintas idiosincrasias nacionales” (Jaramillo, 2001). Dicho manual buscó proveer un marco conceptual, definiciones, metodologías e interpretación de datos sobre innovación según métodos comparables a escala internacional.

El Banco Interamericano de Desarrollo afirma que el impacto de la ciencia y tecnología puede ser medible en tres aspectos: el primero es el conocimiento, el cual consiste en medir la cantidad de publicaciones, indicadores bibliométricos, citas recibidas y las patentes; en segundo lugar, encontramos el ámbito económico, el cual se ve reflejado en la balanza de pagos tecnológica, la innovación tecnológica y el comercio de bienes de alta tecnología; finalmente, en el ámbito de impacto social se usan variables de nivel educativo. “Alguna de las principales metodologías reconocidas de evaluación de

impacto socioeconómico de las actividades de ciencia y tecnología, son las empleadas por la OCDE, por Invertec, Melkes de la Universidad de Chicago, la evaluación de pares, costo-beneficio, indicadores sectoriales y el método de la producción impacto. Además, hay otros métodos, que varían desde una simple lista o modelo de ponderación, hasta los modelos complejos de programación matemática y de simulación” (Alcázar, 2009).

Ya para mediados de 2006, el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) trabajó en conjunto con múltiples organizaciones para la publicación del Manual de Bogotá, Manual de Santiago, manual de Lisboa y Manual de Antigua. El manual de Bogotá por su lado, tuvo en cuenta las especificidades que caracterizan los diferentes sistemas de innovación de los países latinoamericanos, con una variable adicional, y fue tener en cuenta la baja participación e inversión en actividades relacionadas con I+D del sector empresarial (Guadarrama, 2016).

Simultáneamente, se desarrolló el Manual de Lisboa, el cual tuvo como objetivo establecer “pautas para la interpretación de los datos estadísticos disponibles y la construcción de indicadores referidos a la transición de Iberoamérica hacia la sociedad de la información, que integró tanto cuestiones teóricas y metodológicas (qué medir y cómo medirlo) como institucionales (quién lo mide y con qué lo mide), y se enriqueció del análisis efectuado por el equipo de trabajo responsable de su elaboración ” (Guadarrama, 2016). Adicionalmente, dicho manual buscó incluir todos los avances y consensos de las principales organizaciones internacionales como la CEPAL, Naciones Unidas, Eurostat y la OCDE en materia de metodología e indicadores del tránsito a la Sociedad de la Información y el Conocimiento (SIC) en todas sus extensiones como lo son familias, empresas, gobierno, instituciones de educación, con el fin último de potencializar su análisis.

Posteriormente, en el 2007 representantes de países como Argentina, Chile, Colombia y España emitieron un documento metodológico para la medición de la intensidad y descripción de la internacionalización de la CyT en los países iberoamericanos, desde sus instituciones hasta el nivel nacional que realizaban actividades de CyT, dando como fruto insumos para el fomento, elaboración y medición de políticas y estrategias en ciencia y tecnología. Finalmente, se encuentra el Manual de Antigua, publicado en el 2015, con su aporte en la creación de indicadores de percepción pública de la ciencia y la tecnología en encuestas nacionales aplicadas a personas adultas, realizadas por organismos nacionales del sector en la región iberoamericana.

Todo este conjunto de manuales y guías se han convertido en herramientas fundamentales, no solo para la medición de la situación actual de un país en temas de ciencia y tecnología, sino también como insumos para la construcción y evaluación de políticas públicas que integren a todos los actores del sistema, en miras de incentivar la participación, inversión en ciencia y tecnología como vehículo para alcanzar el desarrollo económico en la región.

Descripción del caso colombiano

Desde hace varias décadas y gracias a la gran influencia de la comunidad internacional, Colombia entendió la gran importancia de trabajar de la mano con el sector de ciencia y tecnología, cambio que se vio reflejado en la creación de diversas instituciones que aterrizarán los objetivos nacionales de convertirse en líderes del sector a nivel regional.

El Sistema Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCCTeI) “es el conjunto de leyes, políticas, estrategias, metodologías, técnicas y mecanismo que implica la gestión de recursos humanos, materiales y financieros en las entidades de la administración pública en coordinación con los del sector privado, así como las entidades del Estado responsables de la política y de la acción en los temas relacionados con la política competitividad, productividad e innovación” (SNCCTI, 2017). Este sistema cuenta con la participación de tres órganos: Comités Técnicos encargados de la política de desarrollo productivo, ciencia tecnología e innovación, recurso humano, formalización empresarial y local, transporte y logística y mejora normativa; el Comité de Regionalización y por último las Comisiones Regionales.

Según el decreto 849 de 2016 y la Ley 1286 de 2009, el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (COLCIENCIAS) y el Fondo Nacional de Financiamiento para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación- Fondo Francisco José de Calda, es la entidad cabeza del sector y la responsable de la formulación políticas públicas a corto, mediano y largo plazo. Esta entidad es la encargada de formular los lineamientos que debe seguir el gobierno colombiano para crear una cultura basada en la generación, apropiación, uso y divulgación del conocimiento, la investigación científica, tecnológica, la innovación y el aprendizaje permanente, ya sea en el sector económico o académico. Así mismo, Colciencias desarrolla un papel fundamental a la hora de posicionar a Colombia ante la comunidad internacional, como un país innovador a través de la cooperación internacional, y preocupado por la protección de la diversidad cultural, la biodiversidad, el conocimiento tradicional y los recursos genéticos (COLCIENCIAS, 2017).

En aras de dar cumplimiento a esos objetivos trazados anteriormente, Colciencias cuenta con cinco líneas de trabajo: en primer lugar está el diseño de políticas públicas, orientado metodológicamente a la formulación de políticas y programas en CTel garantizando coherencia y articulación temática; en segundo lugar encontramos el diálogo en espacios internacionales, cuyo objetivo es orientar la elaboración de material relevante y la construcción de posiciones de país en espacios internacionales donde se discute políticas del sector; en tercer lugar se encuentra la creación de capacidades, el cual está orientado en promover espacios para la creación y el fortalecimiento de capacidades para el diseño, seguimiento y evaluación de políticas sectoriales y los actores involucrados; en cuarto lugar se encuentra la evaluación de políticas como pieza fundamental dentro del ciclo de política pública, y de esta manera mejorar los procesos de planeación y ejecución y el uso de su insumo para la toma de decisiones y redición de cuentas; finalmente se encuentra la divulgación en temas de política de CTI el cual tiene como objetivo promover el debate político, el análisis y la articulación de estas políticas con el resto de los sectores (COLCIENCIAS, 2017).

Los esfuerzos nacionales por posicionarse en la región han sido varios. Dentro de las políticas de estado podemos encontrar los siguientes documentos de política pública: CONPES 3834 el cual da lineamientos de política para estimular la inversión privada en ciencia, tecnología e innovación a través de deducciones tributarias (DNP, 2015); CONPES 3835 declaración de importancia estratégica del proyecto de apoyo a la formación del capital humano altamente calificado en el exterior (DNP, 2015); Política nacional para mejorar el impacto de las publicaciones científicas nacionales publicado por Colciencias (Colciencias, 2016); la Política de Actores del Sistema Nacional de

ciencia, Tecnología e innovación resolución 1473 de 2016. Y finalmente, el documento CONPES en construcción “Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015-2020” como una respuesta de largo plazo del gobierno nacional hacia el descuido y la baja inversión de recursos tanto públicos como privados hacia el sector.

En coherencia con lo anterior, el gobierno nacional ha venido incorporando la ciencia y la tecnología no solo dentro de las políticas de estado, sino también dentro de las políticas de gobierno, reflejadas en los planes de desarrollo. El Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2014-2018 “Todos por un nuevo país” cuenta con seis estrategias transversales las cuales son: competitividad e infraestructura estratégica; movilidad social; transformación del campo; seguridad, justicia y democracia para la construcción de paz; buen gobierno; y finalmente crecimiento verde. Así mismo, dentro de dicho plan, se cuenta con seis estrategias regionales, con el objetivo de establecer las prioridades de cada territorio y sus oportunidades de desarrollo, descritas a continuación:

- Caribe: próspero, equitativo y sin pobreza extrema.
- Eje cafetero y Antioquia: Capital humano innovador en territorios incluyentes.
- Centro oriente y Distrito Capital de Bogotá: Conectividad para la integración y desarrollo productivo sostenible de la región.
- Pacífico: Desarrollo socioeconómico con equidad, integración y sostenibilidad ambiental.
- Llanos Orientales: Medio ambiente, agroindustria y desarrollo humano para el crecimiento y el bienestar.
- Centro Sur Amazonia: Tierra de oportunidades y paz, desarrollo del campo y conservación ambiental.

Dentro de la estrategia “competitividad e infraestructura estratégicas” se plantea el objetivo dos: “contribuir al desarrollo productivo y la solución de los desafíos sociales del país a través de la ciencia, tecnología e innovación”, y el objetivo tres: “promover las TIC como plataforma para la equidad, la educación y la competitividad”. Según el diagnóstico del actual Plan Nacional de Desarrollo, Colombia presentó un crecimiento económico por varios años entre el 3 y el 5%, por la explotación de commodities y no necesariamente por el incremento de su productividad. En ese sentido, el gobierno actual buscó generar ese crecimiento económico involucrando estrategias como “aumentar la cantidad y la calidad del capital físico y humano, incluyendo acciones en comunicaciones, en ciencia tecnología e innovación y aspectos institucionales orientados a mejorar la competitividad empresarial” (Plan Nacional de Desarrollo "Todos por un nuevo país", 2014).

Para el presupuesto general de la nación 2018, se tiene estimado invertir \$222.000 millones de pesos en el sector de ciencia y tecnología, el cual equivale a 0,09% del presupuesto total (235.6 billones de pesos) (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 2017). Para el 2017, el presupuesto destinado a este rubro fue de \$380.000 millones, es decir hubo una reducción porcentual del 42% al sector de ciencia y tecnología. A pesar de esta reducción, el gobierno se ha propuesto para 2019 escalar el presupuesto del sector al 1% del PIB nacional. (Dinero, 2017).

Tabla 1 Composición Presupuesto General de la Nación 2018- Por sectores

Miles de millones de pesos

Sector	2018 Proyecto
SERVICIO DE LA DEUDA PUBLICA NACIONAL	51.251
EDUCACION	35.394
DEFENSA Y POLICIA	32.401
TRABAJO	28.937
SALUD Y PROTECCION SOCIAL	24.671
HACIENDA	16.612
INCLUSION SOCIAL Y RECONCILIACION	9.629
TRANSPORTE	5.916
RAMA JUDICIAL	4.212
VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO	3.816
FISCALIA	3.759
JUSTICIA Y DEL DERECHO	2.609
MINAS Y ENERGIA	2.365
AGROPECUARIO	2.071
ORGANISMOS DE CONTROL	1.899
REGISTRADURIA	1.780
COMUNICACIONES	1.524
INTERIOR	986
RELACIONES EXTERIORES	914
COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO	807
PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA	631
AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE	564
EMPLEO PUBLICO	553
PLANEACION	542
CONGRESO DE LA REPUBLICA	497
CULTURA	352
INFORMACION ESTADISTICA	322
CIENCIA Y TECNOLOGIA	222
DEPORTE Y RECREACION	221
INTELIGENCIA	97
TOTAL PGN	235.554

Nota: El CREE se encuentra distribuido en cada Sector

Fuente: Dirección General del Presupuesto Público Nacional

Fuente: Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 2017

Estos recursos buscan incentivar la creación de centros de investigación en universidades más que todo, con el objetivo de generar desarrollo a partir de conocimiento. Adicionalmente, gran porcentaje de estos recursos están dirigidos hacia la implementación de nuevas tecnologías, por un lado, en los procesos productivos con el fin de abaratar costos de producción y aumentar la calidad y tecnicidad de los productos finales, y por el otro en la aplicación de tecnologías de la comunicación, para conectar a todo el país. Finalmente, un porcentaje restante de dicho presupuesto se destina para financiar los proyectos de innovación del sector privado e investigadores independientes. Hoy por hoy, según el GII 2017, Colombia ocupa el puesto 65 de

127 países, con un puntaje de 34.78 de 100 (World Intellectual Property Organization, 2017), lo cual indica que si bien ha mejorado en su marco institucional reforzando la educación, el fortalecimiento a la infraestructura, y el acceso a fuentes de financiamiento de la ciencia y la tecnología, aún falta mucho por reforzar y corregir.

Las aspiraciones de Colombia para el futuro son grandes y logra articular de manera transversal la ciencia y la tecnología en el propósito de convertirse en un milagro económico. Según el video “Visión Colombia 2025”, Colombia tiene muchas oportunidades en materia de generación de energía alternativa, desarrollo energético, energías renovables, biodesarrollo, creación de centros de desarrollo e investigación, biotecnología entre otros cambios que posicionaran a Colombia como potencia a nivel regional (Vicepresidencia de la República de Colombia, 2011).

Análisis comparado en la región: casos de Colombia, Chile y Brasil

El estado actual en materia de ciencia y tecnología en Latinoamérica sigue siendo hoy por hoy bajo en comparación con otras regiones. Sin embargo, los avances han sido significativos, en la medida en que se ha logrado incrementar el número de investigadores, universidades con centros de investigación, empresas innovadoras que siguen funcionando de manera desalineada con el resto de actores. Pese a esos grandes avances en el sector, estos no son suficientes para modificar la situación general de la región, “caracterizada por una baja intensidad tecnológica y déficit severo en aspectos tales como capital humano, inversión en I&D tanto pública como privada, infraestructura tecnológica, coordinación entre instituciones y eficacia institucional” (BID, 2010).

Tabla 2 Elementos básicos en ciencia y tecnología

País	Integración de actores	Entidad independiente cabeza de sector	Política de Estado en CyT	Política de gobierno actual en CyT (PND)
Colombia	Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación	Departamento Administrativo-Colciencias	CONPES 3834, CONPES 3825, Resolución 1473	Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 "Prosperidad para Todos"
Chile	Sistema Público Nacional de Innovación	Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica	Agenda de Innovación y Competitividad 2010-2020	Orientaciones Estratégicas para la Innovación 2013
Brasil	Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação.	Ley de Innovación	Plan Plurianual 2016-2019

Fuente: Elaboración propia

Brasil por su lado, ha sido como uno de los países más poderosos del continente en materia de ciencia y tecnología, superado únicamente por Estados Unidos y Canadá. Su desarrollo se ha evidenciado en el número de patentes y conocimiento. Desde 1985, Brasil creó el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, entidad encargada de “competencia en materia vinculadas con el desarrollo de la informática y automatización, bioseguridad, política espacial, política nuclear, control de la explotación de bienes y servicios calificados como sensibles para el desarrollo nacional” (Jarufe, 2012).

El Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación en Brasil, logra articular de manera correcta cada uno de los actores involucrado en el sector, universidades públicas, privadas, centro de estudio, empresas, fundaciones estatales de apoyo a la investigación, agencias

especiales, entre otros. Adicionalmente, Brasil cuenta con un plan plurianual, actualizado cada 4 años, el cual establece directrices en metas y objetivos sectoriales en materia de ciencia y tecnología. “En el caso del Plan Plurianual, los objetivos estuvieron orientados hacia la expansión y consolidación del sistema nacional de innovación, ciencia y tecnología; el estímulo a la innovación tecnológica en empresas; la investigación, desarrollo e innovación en áreas estratégicas; y la aplicación de los hallazgos científicos en el desarrollo de la sociedad” (Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2016).

Además del Plan Plurianual, Brasil cuenta con el Programa de Formación y Capacitación de Recursos Humano en Ciencia y Tecnología e Innovación, el cual busca potencializar la investigación dando como prioridad las necesidades de cada región, capacitar nuevas asociaciones de recursos humanos en investigación del sector. Un factor determinante dentro del desarrollo científico y tecnológico de Brasil es la participación del sector privado. Gracias a la Agencia de Financiamiento de Estudios y Proyectos (FINEP), empresa estatal vinculada al ministerio, cuyo objetivo es “promover y financiar la innovación e investigación científico-tecnológica en las empresas, universidades, institutos tecnológicos, centros de investigación y otros centros público-privados, a través de la movilización de recursos financieros y la integración de instrumentos para el desarrollo económico y social del país” (FINEP, 2012). Por su lado, el ministerio busca promover un entorno favorable para la inclusión investigadores en el sector productivo, con el objetivo de difundir una cultura de absorción de conocimiento científico y técnico para la innovación.

Brasil cuenta con la Ley de Innovación, la cual presenta tres componentes principales: en primer lugar, el gobierno crea incentivos a la construcción y

fortalecimiento de asociaciones entre universidades, institutos de investigación y empresas privadas; en segundo lugar, presenta incentivos para estimular la participación de universidades e institutos de investigación en el proceso de innovación; y finalmente crea incentivos para promover la innovación dentro de las empresas privadas (Massarani, 2006).

Para el 2017, el gobierno federal de Brasil destinó \$5 mil millones de reales para el sector de ciencia tecnología, sin embargo para el 2018 hubo una reducción de 44%, es decir que el gobierno dispondrá de \$2,8 mil millones de reales destinados para el sector en el 2018 (InfoTechnology, 2017). Finalmente, según el GII 2017, Brasil ocupa el puesto 69 con un puntaje de 33.10(World Intellectual Property Organization, 2017).

El segundo caso de análisis se encuentra Chile. Según el GLL 2017, Chile ocupa el puesto 46 con un puntaje de 38.70, y se posiciona como el primer país latinoamericano en aparecer en dicho ranking. La entidad cabeza del sector es la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT), entidad dependiente del Ministerio de Educación, cuya función es asesorar a la Presidencia de la República en “la fijación de la política nacional de ciencia y tecnología y en la formulación del plan nacional de desarrollo científico y tecnológico” (Conicyt, 2017). Chile como casi todas las economías latinoamericanas, durante muchos años han basado sus economías en la explotación de los recursos humanos, sin embargo, los últimos gobiernos se han puesto en la tarea de integrar ventajas competitivas a través de avances tecnológicos propios, para alcanzar innovación y emprendimiento. Es por lo que, en el 2009 se registra uno de los aumentos más significativos en la inversión pública como respaldo a la ciencia, la tecnología y la innovación pasando de 240 millones de dólares en 2005 a 525 millones de dólares en 2009 (Thisischile, 2017). Junto con la CONICYT, el Decreto Fuerza de Ley 33 de 1981 se crea el Fondo de Desarrollo Científico y Tecnológico (Fondecyt) con el

objetivo de estimular y promover el desarrollo de investigación científica y tecnológica básica y así generar un impacto beneficioso para la comunidad científica y la sociedad en general, el cual tiene como principal fuente de financiamiento las rentas por regalías de las empresas mineras.

El Sistema Público Nacional de Innovación está presidido por la Presidencia de la República y el consejo Nacional de Innovación, los cuales hacen parte del Comité Interministerial para la Innovación, junto con el Ministerio de Educación y el CONICYT encargados de fomentar la formación de capital humano avanzado y fortalecer la base científica y tecnológica, y el Ministerio de las Comunicaciones con la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) encargados de promover la innovación y difusión tecnológica. Adicionalmente, dicho sistema está compuesto por organismos y entidades ejecutoras. En primer lugar, está el sector universitarios constituido por 58 universidades las cuales juegan un papel de financiadoras del gasto en I+D. En segundo lugar, se encuentra el sector gubernamental, compuesto por 21 institutos tecnológicos o programas del sector gobierno. En tercer lugar, se encuentra el sector empresarial encargados de financiar y ejecutar recursos destinados a I+D en el país. Finalmente, se encuentra el sector de instituciones privadas sin fines de lucro, en cabeza de la Fundación Chile, creada originalmente por el gobierno y una empresa extranjera, pasó a ser una organización privada sin fines de lucro orientada a transferir tecnología a diversas áreas productivas.

La Estrategia Nacional de Ciencia e Innovación para la Competitividad (ENIC) propuso una reforma institucional del sector, logrando un vínculo entre la investigación con las necesidades del sector productivo y de la sociedad en su conjunto (Montenegro,

2014). Dicha reforma buscó desprenderse de la visión neoclásica del consenso de Washington, el cual da entender que el mercado de manera automática establece la inversión óptima en dicho sector.

En el 2010, el CNIC “contrató una evaluación externa de la estrategia nacional de innovación, dirigida por el profesor Morris Teubal. Esta evaluación recomendó adoptar programas e instrumentos para fortalecer la capacidad de innovación de las empresas, y aumentar las investigaciones aplicadas para mejor adaptarse a las necesidades del país” (Montenegro, 2014). Como complemento, el CNIC diseñó la Agenda de Innovación y Competitividad 2010-2020, el cual tenía como fin promover la innovación empresarial en sectores con ventajas competitivas. Adicionalmente, se publicó el documento Orientaciones Estratégicas para la Innovación 2013, en donde se establece seis horizontes, desde lo inmediato hasta el futuro de largo plazo 2050.

El gobierno de Michelle Bachelet destinó 3% del presupuesto destinado al Ministerio de Hacienda, y el 0,7% del presupuesto general 2017 para actividades de ciencia y tecnología (República de Chile Ministerio de Hacienda, 2016). Las actividades financiadas según el presupuesto general de la nación 2017 son: equipamiento científico y tecnológico para actividades de investigación de las Universidades acreditadas e instituciones de investigación; contratación de científicos de nivel internacional en las universidades regionales acreditadas; transferencias a centro de investigación avanzada en educación y centros científicos y tecnológicos de excelencia; becas de postgrado al extranjero; contratación de personal para la evaluación y seguimiento de proyectos y programas de investigación científica y tecnológica, entre otras actividades.

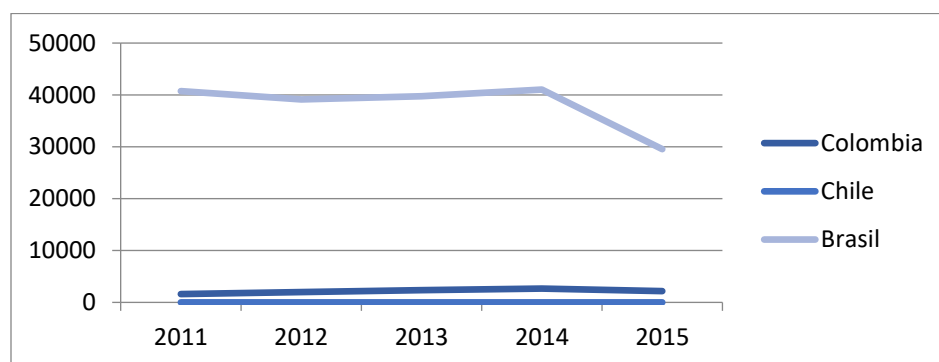
Tabla 3 Análisis comparado: medición en ciencia y tecnología

País	Inversión en actividades científicas y tecnológicas			Recursos humanos			Producción científica y tecnológica			
	Gasto en ACT en dólares	Gasto en I+D en relación al PIB	Gasto en I+D en dólares	Investigadores I+D	Titulados de maestrías	Doctorados	Publicaciones en SCI	Publicaciones en SCOPUS	Patentes	Coefficiente de invención
Colombia	2.145,75	0,29%	838,48	12.122	14.602	466	6.116	8.830	1.180	0,69
Chile	NR	0,38%	928,58	13.015	13.282	685	10.610	11.442	1.058	2,46
Brasil	29.547,66	1,28%	23.003,94	332.017	54.924	18.625	56.770	67.693	3.122	3,59

Fuente: Elaboración propia con datos de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana.

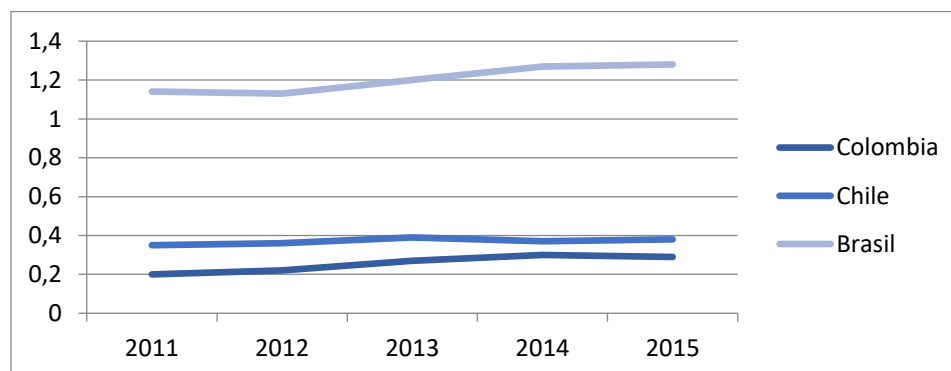
La tabla 3 tiene como objetivo hacer una comparación de los indicadores más representativos a la hora de evaluar las actividades en ciencia y tecnología de un país. Dichos indicadores están divididos en tres grandes grupos: en primer lugar tenemos la inversión en actividades científicas y tecnológicas, la cual está compuesta por tres indicadores (gasto en actividades de ciencia y tecnología en dólares, gastos en investigación y desarrollo con relación al PIB, y gastos en investigación y desarrollo en dólares) para los tres anteriores se tomó datos de 2015 de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana; en segundo lugar, se encuentra los recursos humanos en ciencia y tecnología, el cual está compuesto por tres indicadores (investigadores en investigación y desarrollo, titulados de maestrías y doctorados) el cual tiene como año base el 2015, menos en la categoría de investigadores I+D Brasil, ya que la información más actualizada era de 2014; finalmente el último grupo denominado producción científica y tecnológica está compuesto por cuatro indicadores (publicaciones en Science Citation Index, publicaciones en SCOPUS, patentes y coeficiente de invención) los cuales tienen como año base 2015, menos el indicador de patentes, en el cual el año más actualizado fue de 2014.

En el indicador de gastos en actividades de ciencia y tecnología en dólares, Chile no registra información, y en cuanto a Brasil y Colombia, Brasil invierte 13,78 veces más en actividades en ciencia y tecnología que Colombia. Adicionalmente, en la ilustración 1 se puede evidenciar una disminución significativa en el 2015 por parte de los dos países en análisis.

Ilustración 1 Gastos en ACT en dólares

Fuente: Elaboración propia con datos de la Red de Indicadores de Ciencia Tecnología Iberoamericana e Interamericana.

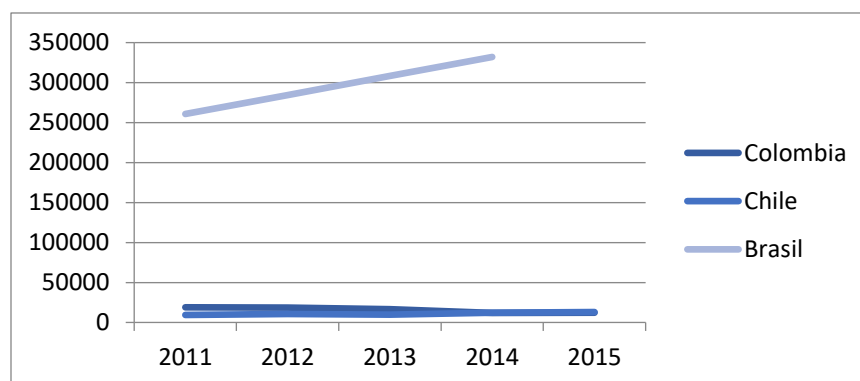
Los siguientes dos indicadores, gasto en investigación y desarrollo en relación al Producto Interno Bruto y en dólares, muestran en general la baja inversión por parte de Colombia y Chile, los cuales no son superan el 0.4%, a diferencia de Brasil que se encuentra por encima del promedio de la región con 1,28%. En los tres casos es notorio su incremento y decrecimiento de inversión en el sector, respondiendo a un contexto económico diferente y propio de cada país de análisis. Es importante tener en cuenta que Brasil invierte 24 y 27 veces más que Chile y Colombia, respectivamente como se evidencia en la ilustración 2.

Ilustración 2 Gasto en I+D en relación al PIB

Fuente: Elaboración propia con datos de la Red de Indicadores de Ciencia Tecnología Iberoamericana e Interamericana.

En cuanto al indicador de personal en investigación y desarrollo, Brasil mantiene un crecimiento de investigadores entre 8 y 9% cada año dentro del tiempo analizado. Chile por su lado, entre el 2011 y 2012 presenta un incremento de 11%, 2012-2013 decrecimiento de 6%, 2013-2014 incremento de 26%, y entre 2014-2015 un incremento del 6%. Finalmente Colombia, entre 2011-2012 presenta un decrecimiento del 6%, 2012-2013 un decrecimiento del 11%, 2013-2014 decrecimiento del 28% y entre 2014-2015 un incremento del 2%. Lo anterior se puede explicar con la lógica de que los investigadores latinoamericanos, pueden emigrar a otros países como Brasil por razones de trabajo o estudio. Es por esto que el crecimiento de Brasil es constante, a diferencia del caso Colombiano y Chileno.

Ilustración 3 Investigadores I+D



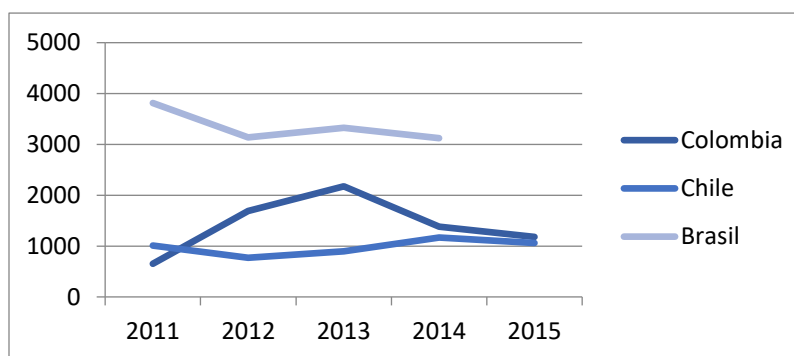
Fuente: Elaboración propia con datos de la Red de Indicadores de Ciencia Tecnología Iberoamericana e Interamericana.

Los indicadores de titulados de maestrías y doctorados, sustenta la tesis anterior, en la medida en que en Brasil se registran universidades de alta calidad y programas reconocidos en maestrías y doctorados, es por esto que Brasil puede llegar a ser un destino accesible para los latinoamericanos en temas académicos.

En cuanto a las publicaciones, SCI y SCOPUS son bases de datos documentales donde se busca recoger todas las contribuciones, sea artículos, editoriales, cartas, revisiones o discusiones que puedan publicar a las revistas de ciencia y tecnología indexadas. Brasil publica en SCI entre 5 y 9 veces más que Chile y Colombia respectivamente. En cuanto a SCOPUS, Brasil publica entre 6 y 8 veces lo que publica Chile y Colombia respectivamente.

Para el indicador de patentes, Brasil otorgó más del doble de patentes que Chile y Colombia para el 2014. Este factor depende de la facilidad y el nivel de exigencia que tenga la normatividad interna de cada país para otorgar una patente ya sea nacional o exterior.

Ilustración 4 Patentes



Fuente: Elaboración propia con datos de la Red de Indicadores de Ciencia Tecnología Iberoamericana e Interamericana.

Finalmente, el coeficiente de invención es la cantidad de solicitudes nacionales de patentes por cada cien mil habitantes en un periodo determinado, y expresa la proporción de la población que ha desarrollado invenciones y solicitado su registro en la oficina de patentes. En ese sentido, es notable el caso Colombiano, ya que se encuentra muy por debajo de la proporción de Brasil y Chile, ya que no alcanza ni el 1.

Conclusiones

Colombia, al igual que Chile y Brasil, cuentan con un sistema nacional en ciencia y tecnología robusto y sólido, que logra integrar y alinear de manera correcta a los diferentes actores involucrados del ecosistema, como lo son: el sector público, el sector académicos y por último el sector empresarial. Sin embargo, a pesar de contar con el mapeo sectorial, es importante que Colciencias, como entidad cabeza de sector, empodere cada vez más al sector privado, con el fin de desarrollar el sector y no volverlo dependiente de las iniciativas gubernamentales. Teniendo en cuenta lo anterior, el gobierno colombiano debe contar con el diseño e implementación de una política de estado o un documento CONPES en ciencia y tecnología, para aterrizar todos los objetivos planteados a nivel internacional en estrategias nacionales de desarrollo del sector.

Teniendo en cuenta los indicadores, es necesario que Colombia aumente el presupuesto destinado al sector de ciencia y tecnología, y que el contexto social de postconflicto, se convierta en un complemento y no en una excusa para reducir estos rubros. El gobierno colombiano debe incentivar a las universidades a la creación de más programas de maestría y doctorados con un complemento internacional, ya sea intercambio o profesores extranjeros, con el objetivo de aumentar el nivel, y que Colombia logre convertirse en un destino de educación referente para la región, para incentivar el progreso académico y de publicaciones indexadas.

Es de conocimiento general que dentro de las diferentes costumbres culturales en el territorio colombiano, existen grandes oportunidades e ideas innovadoras aplicables a patentes. Es por esto que, todo el sistema nación de ciencia y tecnología debe prestar asesoría a investigadores que quieran patentar una idea innovadora, ya que en la actualidad, la institucionalidad se presenta como una barrera y no como un soporte para dicho proceso. Es por

eso que se puede concluir que Colombia, no solo a nivel gubernamental sino desde el punto de vista de todos los actores del sector, tiene grandes oportunidades y retos en materia de ciencia, tecnología e innovación, para lograr posicionar al país como un modelo a seguir en la región.

Bibliografía

- Albornoz, M. (Octubre de 2002). Centro de Estudios sobre ciencia, Desarrollo y Educación Superior. *Situación de la ciencia y la tecnología en las américas*. Buenos Aires.
- Alcázar, E. (2009). Desarrollo histórico de los indicadores de Ciencia y Tecnología, avances en América Latina y México. *Revista Española de Documentación científica*, 52.
- Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento. (1993). *El milagro de asia oriental*. Washington D.C: Banco Mundial.
- BID. (2010). *Ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe*. Obtenido de Un compendio estadístico de indicadores: file:///E:/NGA/BID-2010.pdf
- CEPAL. (2016). *Horizontes 2030*. Obtenido de La igualdad en el centro del desarrollo sostenible: file:///E:/NGA/CEPAL-Horizontes%202016.pdf
- COLCIENCIAS. (Agosto de 2008). *Colombia contruye y siembra futuro*. Obtenido de Política nacional de fomento a la investigación y la innovación: file:///E:/NGA/articles-311056_ColombiaConstruyeSiembraFuturo%20(1).pdf
- Colciencias. (Agosto de 2016). *Política nacional para mejorar le impacto de las publicaciones científicas nacionales*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2017, de Dirección de innovación: http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/noticias/120816-vfpolitica_publindex_2.0_og_ao_miv.pdf
- COLCIENCIAS. (2017). *Quienes somos*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2017, de Sobre Colciencias: http://www.colciencias.gov.co/quienes_somos/sobre_colciencias/objetivos-generales
- COLCIENCIAS. (2017). *Unidad de Política*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2017, de Líneas de trabajo : <http://www.colciencias.gov.co/portafolio/unidad-politica/lineas-trabajo>
- Conicyt. (26 de Noviembre de 2017). *Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica*. Obtenido de ¿Qué es CONICYT?: <http://www.conicyt.cl/sobre-conicyt/que-es-conicyt/>
- Dinero. (24 de Agosto de 2017). *Ciencia*. Recuperado el 27 de Noviembre de 2017, de Recorte del 41% del presupuesto para ciencia genera indignación y protestas:

- <http://www.dinero.com/pais/articulo/cientificos-convocan-planton-por-presupuesto-para-ciencia-y-tecnologia/249056>
- DNP. (02 de julio de 2015). *Consejo Nacional de Política Económica y social*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2017, de Documento CONPEs 3834:
<http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/conpes3834-beneficiotributarios.pdf>
- DNP. (02 de Julio de 2015). *Consejo Nacional de Política Económica y Social*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2017, de Documento CONPEs 3835:
<http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/3835-conpes-formaciondealtonivel.pdf>
- FINEP. (Abril de 2012). *Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação*. Obtenido de
<http://www.mcti.gov.br/index.php/content/view/309601.html#inexistente>
- Guadarrama, V. H. (Agosto de 2016). *Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación*. México: Foro Consultivo Científico y Tecnológico AC.
- InfoTechnology. (06 de Abril de 2017). *Brasil recorta 44% su presupuesto para ciencia y tecnología*. Recuperado el 27 de Noviembre de 2017, de <http://www.infotechnology.com/labs/Brasil-recorta-44-su-presupuesto-para-Ciencia-y-Tecnologia-20170406-0004.html>
- Ivan de la Vega. (2006). *Módulo de capacitación para la recolección y el análisis de indicadores de investigación y desarrollo*. Obtenido de Banco Interamericano de Desarrollo:
<file:///E:/NGA/Doc%2006%20-%20capacitacion%20de%20la%20vega.pdf>
- Jaramillo, H. (Marzo de 2001). *Manual de Bogotá*. Recuperado el 09 de Noviembre de 2017, de Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe:
http://www.ricyt.org/manuales/doc_view/5-manual-de-bogota
- Jarufe, J. P. (2012). *Ciencia, tecnología e innovación: institucionalidad brasileña*. Santiago de Chile: Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.
- Massarani, L. (23 de Agosto de 2006). *Acercar la ciencia al desarrollo mediante noticias y análisis*. Recuperado el 27 de Noviembre de 2017, de Ley de Innovación en brasil: lección para Latinoamérica: <http://www.scidev.net/america-latina/innovacion/editoriales/ley-de-innovacion-brasil-leccion-para-latinoam.html>
- Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. (anril de 2016). *Plano Plurianual*. Obtenido de
<http://www.mcti.gov.br/index.php/content/view/307779.html>
- Ministerio de Hacienda y Crédito Público. (2017). *Boletín No. 151*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2017, de Presupuesto 2018 por \$235 billones: sensato, realista, responsables, que cumple con la regla fiscal y el compromiso social:
http://www.minhacienda.gov.co/HomeMinhacienda/ShowProperty?nodeId=%2FOCS%2FP_MH_CP_WCC-087865%2F%2FidcPrimaryFile&revision=latestreleased
- Montenegro, I. (06 de Abril de 2014). *Chile: modelo exitoso de ciencia, tecnología e innovación*. Obtenido de Razón Pública: <https://www.razonpublica.com/index.php/internacional-temas-32/7513-chile-modelo-exitoso-de-ciencia,-tecnolog%C3%ADa-e-innovaci%C3%B3n.html>

- Naciones Unidas. (2009). *Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo*. Obtenido de Informe sobre 12° período de sesiones : <file:///E:/NGA/ONU%202009.pdf>
- Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. (2017). *Línea Base de Indicadores I+D+I de TI*. Bogotá: Ediciones Ántropos Ltda.
- Perfetti, J. J. (2016). *Ciencia, Tecnología e Innovación (CT+I)*. Bogotá: JJPerfetti.
- Plan Nacional de Desarrollo "Todos por un nuevo país", 2014-2018 (DNP 2014).
- Portafolio. (18 de Junio de 2017). *Las regalías y la investigación en ciencia y tecnología en Colombia*. Obtenido de <http://www.portafolio.co/economia/las-regalias-y-la-inversion-en-ciencia-y-tecnologia-en-colombia-506940>
- República de Chile Ministerio de Hacienda. (2016). *Ley de presupuesto del sector público año 2017*. Obtenido de Ley 20.981 publicada en el Diario Oficial del 15 de diciembre de 2016: http://www.dipres.gob.cl/572/articulos-149470_Ley_de_Presupuestos_2017_V2.pdf
- Sagasti, F. (1981). *Ciencia, tecnología y desarrollo latinoamericano*. Ciudad de México: Fonfo de Cultura Económica México.
- Sánchez, P. (1995). *Los indicadores del desarrollo científico y tecnológico*. Obtenido de Indicadores existentes e indicadores necesarios: <file:///E:/NGA/Indicadores%20del%20desarrollo%20cientifico%20y%20tecnologico.pdf>
- Sistema Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación. (2017). *Índice Global de Innovación*. Recuperado el 03 de Noviembre de 2017, de <http://www.colombiacompetitiva.gov.co/sncei/Paginas/indicadores-internacionales-igi.aspx>
- SNCCTI. (26 de Noviembre de 2017). *Sistema nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación*. Obtenido de ¿Quiénes somos?: <http://www.colombiacompetitiva.gov.co/sncei/Paginas/quienes-somos.aspx>
- Thisischile. (26 de Noviembre de 2017). *Ciencia y tecnología*. Obtenido de Los contrastes de Chile permiten asomarse a los misterios de la tierra: <https://www.thisischile.cl/economia/ciencia-y-tecnologia/>
- UNESCO. (2017). *Oficina Regional de Ciencia para América Latina y el Caribe*. Obtenido de Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo sostenible: <http://www.unesco.org/new/es/office-in-montevideo/ciencias-naturales/ciencia-tecnologia-e-innovacion/>
- Vega, M. (2012). Aspectos y avances en ciencia, tecnología e innovación. *Polis Revista Latinoamericana*, 16.
- Vicepresidencia de la República de Colombia (Dirección). (2011). *Visión Colombia 2025* [Película].
- World Intellectual Property Organization. (2017). *The Global Innovation Index 2017*. Obtenido de <file:///E:/NGA/Global%20Innovation%20Index%202017.pdf>