



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
ESCUELA DE ECONOMÍA
CAMPUS BÁRBULA



**ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS INDICADORES DE CIENCIA Y
TECNOLOGÍA DISPONIBLES PARA AMÉRICA LATINA EN EL PERÍODO
2000-2013**

Autoras:
González, Palminia
Malpica, Mariann

Bárbula, Abril de 2016



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
ESCUELA DE ECONOMÍA
CAMPUS BÁRBULA



**ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS INDICADORES DE CIENCIA Y
TECNOLOGÍA DISPONIBLES PARA AMÉRICA LATINA EN EL PERÍODO
2000-2013**

Autoras:

González, Palminia C.I: 20.293.815

Malpica, Mariann C.I: 20.638.299

Tutor:

Prof. Domingo Sifontes

Trabajo de Grado presentado para optar al título de Economista

Bárbula, Abril de 2016

ACTA

Los abajo firmantes, miembros del Jurado designado por el Consejo de Escuela de Economía en su Sesión Ordinaria N° 683 de fecha 02-03-2016 del 2do. Semestre 2015, para evaluar el Trabajo de Grado titulado:

“ANALISIS COMPARATIVO DE LOS INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGIA DISPONIBLES PARA AMERICA LATINA EN EL PERIODOD 2000-2013”

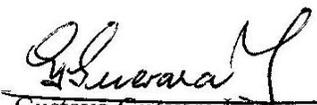
Presentado por Br.(s): **Gonzalez Palminia. C.I. N° V-20.293.815**

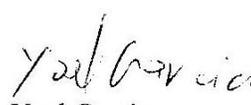
Malpica Mariann. C.I. N° V-20.638.299

Tutorado por Prof.(a) , Domingo Sifontes, para optar al título de ECONOMISTA, de acuerdo a lo establecido por las Normas Internas para la Tramitación, Entrega, Discusión y Evaluación del Trabajo de Grado de FaCES, hacemos constar mediante la presente que el mencionado trabajo ha sido defendido y en calidad de VEREDICTO, consideramos que merece la calificación de: Aprobado

Bárbula, a los días del mes de abril de 2016


Monika Strenstrom
Coordinador


Gustavo Guevara I
Jurado


Yoel Garcia
Jurado


Domingo Sifontes
Tutor

DEDICATORIA

A Dios y a nuestras familias.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar a Dios, por su infinita misericordia.

A nuestras familias y a nuestros amigos, por su incondicional apoyo y comprensión.

A nuestro tutor, el Profesor Domingo Sifontes, por su guía y paciencia.

Por último, a nuestros profesores, los cuales contribuyeron al logro de la meta que hoy estamos alcanzando.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
ESCUELA DE ECONOMÍA
CAMPUS BÁRBULA



ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DISPONIBLES PARA AMÉRICA LATINA EN EL PERÍODO 2000-2013

Autor(as): González, Palminia; Malpica, Mariann

Tutor: Prof. Domingo Sifontes

Fecha: Abril, 2016

RESUMEN

La ciencia junto a la tecnología se consideran fuentes de crecimiento y desarrollo económico. Desde 1930 los países desarrollados se percataron de ello y así fue cómo surgió el interés por desarrollar las metodologías adecuadas para medir el desempeño que las actividades de ciencia y tecnología han tenido a lo largo de los años. Desde hace dos décadas, Latinoamérica decidió seguir los pasos de estos países y comenzó a elaborar sus propios indicadores, reflejándose un fuerte rezago por parte de esta región tanto en la elaboración como en el comportamiento de los mismos, en comparación a lo experimentado en los países más desarrollados. Por ello, esta investigación de tipo documental-descriptiva tiene como objetivo analizar la evolución que los indicadores de ciencia y tecnología disponibles para América Latina han tenido durante el periodo 2000-2013; en este sentido, se procederá a definir y clasificar cada indicador para posteriormente compararlo entre los países de Latinoamérica para los cuales se obtenga información. Los resultados revelan una diferencia entre los países seleccionados para América Latina, mostrando mayor participación en algunos países que en otros. Los países que más invierten en I+D son quienes reportan las mayores cifras de progreso en cuanto a la evolución de los indicadores estudiados para el período que abarca la investigación

Palabras Clave: indicadores, ciencia y tecnología, Latinoamérica.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
ESCUELA DE ECONOMÍA
CAMPUS BÁRBULA



ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DISPONIBLES PARA AMÉRICA LATINA EN EL PERÍODO 2000-2013

Autor(as): González, Palminia; Malpica, Mariann

Tutor: Prof. Domingo Sifontes

Fecha: Abril, 2016

ABSTRACT

Both science and technology are considered as sources of economic growth and development. Since 1930, developed countries noticed it and they became interested in expanding the right methods to measure the performance that science and technology have had throughout the years. Two decades ago, Latin America decided to follow the path of these countries and began to create its own indicators, reflecting a strong backwardness within this region in the elaboration and in the behavior of these signs, in comparison to the experienced in the most developed countries. Therefore, this documentary and descriptive research aims to analyze the evolution that the available indicators of science and technology for Latin America have had during the 2000-2013 period; in this regard, each indicator will be defined and classified to, subsequently, be compared among the Latin American countries for which information is obtained. The results reveal a difference between the countries selected for Latin America, showing major participation in some countries than in others. Countries that invest the most in Research and Development (R+D) are the ones to report the greater numbers of progress as for the evolution of the indicators studied for the period that includes the research.

Keywords: indicators, science and technology, Latin America.

ÍNDICE GENERAL

Resumen	vii
Abstract.....	viii
Introducción	15
CAPÍTULO I: AMÉRICA LATINA Y LOS INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA	
Planteamiento del problema.....	18
Objetivos	23
Justificación.....	24
CAPÍTULO II: SOBRE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN AMÉRICA LATINA	
Evolución de los métodos de evaluación de la ciencia y tecnología ..	26
Principales indicadores de ciencia y tecnología disponibles para América Latina	28
Otros indicadores de ciencia y tecnología	35
CAPÍTULO III: PANORAMA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN AMÉRICA LATINA	
Procedimiento realizado para recopilar datos sobre los indicadores de ciencia y tecnología disponibles para América Latina.....	39
Evidencia.....	42
Indicadores de Input.....	42
1. Indicadores de Inversiones en I+D.....	42
2. Indicadores de Recursos humanos dedicados a I+D.....	58
Indicadores de Output	82

1. Indicadores de Producción científica	82
2. Indicadores de Patentes	93
CAPÍTULO IV: COMENTARIOS FINALES	111
Bibliografía.....	116

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Gasto en I+D en relación al PIB.....	43
Tabla 2: Gasto en I+D por habitante en dólares	45
Tabla 3.1: Gobierno	48
Tabla 3.2: Empresas (públicas y privadas)	49
Tabla 3.3: Educación Superior.....	50
Tabla 3.4: Organizaciones privadas sin fines de lucro.....	51
Tabla 3.5: Extranjero.....	52
Tabla 4.1: Gobierno	54
Tabla 4.2: Empresas (públicas y privadas)	55
Tabla 4.3: Educación Superior.....	56
Tabla 4.4: Organizaciones privadas sin fines de lucro.....	57
Tabla 5: Investigadores dedicados a I+D (Por cada millón de personas)	60
Tabla 6.1: Personas físicas.....	62
Tabla 6.2: Equivalencia a Jornada Completa (EJC)	64
Tabla 7.1: Ciencias Naturales y Exactas	66
Tabla 7.2: Ingeniería y Tecnología.....	67
Tabla 7.3: Ciencias Médicas	68
Tabla 7.4: Ciencias Agrícolas	70
Tabla 7.5: Ciencias Sociales.....	71
Tabla 7.6: Humanidades.....	72
Tabla 8.1: Doctorado	74

Tabla 8.2: Maestría	76
Tabla 8.3: Licenciatura o equivalente	77
Tabla 8.4: Otros niveles de formación	78
Tabla 9: Publicaciones en SCI	83
Tabla 10: Publicaciones en SCI en relación a la población	86
Tabla 11: Publicaciones en SCI en relación al PIB	89
Tabla 12: Publicaciones en SCI en relación al gasto en I+D	91
Tabla 13.1: Residentes	95
Tabla 13.2: No Residentes	96
Tabla 14.1: Residentes	99
Tabla 14.2: No Residentes	100
Tabla 15: Tasa de dependencia.....	103
Tabla 16: Tasa de autosuficiencia	106
Tabla 17: Coeficiente de invención	108

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Inversión en I+D en relación al PIB, países seleccionados	44
Gráfico 2: Gasto en I+D por habitante en dólares, países seleccionados....	47
Gráfico 3: Gasto en I+D por sector de financiamiento, países seleccionados (año 2011)	53
Gráfico 4: Gasto en I+D según sector de ejecución, países seleccionados (año 2011)	58
Gráfico 5: Investigadores dedicados a I+D (por cada millón de personas), países seleccionados	61
Gráfico 6: Investigadores por cada 1000 de la PEA, países seleccionados (año 2008)	65
Gráfico 7: Investigadores por disciplina científica, países seleccionados (2009)	73
Gráfico 8: Investigadores por nivel de formación (en personas físicas) para el año 2009	79
Gráfico 9: Publicaciones científicas en SCI, países seleccionados	84
Gráfico 10: Publicaciones en SCI en relación a la población, países seleccionados	87
Gráfico 11: Publicaciones en SCI en relación al PIB, países seleccionados (años 2000 y 2013)	90
Gráfico 12: Publicaciones en SCI en relación a la inversión en I+D, países seleccionados	93
Gráfico 13: Solicitudes de patentes de los residentes y no residentes, países seleccionados (año 2013)	97

Gráfico 14: Patentes otorgadas a los residentes y no residentes en el año 2013, países seleccionados	101
Gráfico 15: Evolución de la tasa de dependencia, países seleccionados..	104
Gráfico 16: Tasa de autosuficiencia de países seleccionados (año 2004)	107
Gráfico 17: Coeficientes de invención de los países seleccionados (años 2000 y 2013)	109

INTRODUCCIÓN

Los indicadores de ciencia y tecnología son estadísticas que permiten hacer seguimiento al comportamiento de las actividades de ciencia y tecnología, establecer comparaciones entre países y formular políticas orientadas a intensificar el crecimiento tecnológico y económico.

A partir del año 1930 surge el interés de crear indicadores que permitan evaluar a través de los años el comportamiento de estas actividades y el aporte que han tenido sobre sus economías; realizándose así, en manos de la Unión Soviética las primeras investigaciones en esta área.

Luego de la II Guerra Mundial, instituciones internacionales como la OCDE, la UNESCO y la NSF, reconocen el impacto significativo que tiene la tecnología sobre el desarrollo económico (Alcázar y Lozano, 2009), lo que generó que el tema de los indicadores de evaluación de la ciencia y tecnología tenga su auge y que varios países comenzaran a elaborar sus propias estadísticas, observándose problemas a la hora de realizar comparaciones a nivel internacional, debido a las asimetrías presentes en las metodologías aplicadas por cada país.

Con el propósito de solventar dicha problemática, desde los años 60 la OCDE comenzó a elaborar manuales para la recopilación e interpretación de datos estadísticos relativos a las actividades científicas, tecnológicas e innovadoras, siendo el principal, el Manual de Frascati (1963) y a partir de este nacieron otras ediciones conocidas como la Familia Frascati: el Manual de Balanza de Pagos Tecnológica (1990), el Manual de Oslo (1992), el Manual de Patentes (1994) y en compañía de Eurostat, el Manual de Camberra (1995).

A inicios de la década de los noventa en Latinoamérica se siguen los pasos de los países desarrollados y se crea en el año 1995 la Red Iberoamericana e Interamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), la cual considera estos indicadores desde la perspectiva latinoamericana. Posteriormente, en el año 2001, se adapta el Manual de Oslo a las características de esta región, creándose el Manual de Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina: Manual de Bogotá.

Si bien para finales de los años noventa según datos de la RICYT, los esfuerzos realizados por los países latinoamericanos en materia de ciencia y tecnología fueron ascendiendo, cuando se compara con los resultados obtenidos en los países más desarrollados, sigue habiendo un fuerte rezago por parte de esta región; ya sea a causa de diferencias en sus estructuras económicas o en la educación, siendo esta última, un factor clave para llevar a cabo actividades generadoras de conocimientos esenciales para la producción de bienes y servicios.

La presente investigación, de tipo descriptiva-documental, pretende analizar y comparar los indicadores de ciencia y tecnología disponibles para América Latina durante el período 2000-2013.

La investigación es de tipo descriptiva, debido a que se utilizan los indicadores para una mejor comprensión de la situación de América Latina con respecto a ciencia y tecnología. En efecto, según Arias (2012: pág. 24) “la investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento”.

Asimismo, se trata de una investigación de naturaleza documental porque se apoya en trabajos previos para la definición de los indicadores a utilizar; además, se emplean bases de datos como la desarrollada por la RICYT y el Banco Mundial para obtener las cifras de cada indicador que serán comparadas entre los países. En palabras de Arias (2012: pág. 27) “La investigación documental es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas”.

Esta investigación se estructura en cuatro capítulos, a saber: un primer capítulo que comprende el Planteamiento del problema, los Objetivos General y Específicos y la Justificación; un segundo capítulo que describe la evolución de los métodos de evaluación de la ciencia y tecnología, define los principales indicadores disponibles para América Latina, así como otros indicadores existentes; un tercer capítulo que explica el procedimiento realizado para recopilar datos sobre indicadores de ciencia y tecnología y analiza la evidencia; y un cuarto capítulo donde se realizan los comentarios finales.

CAPÍTULO I

AMÉRICA LATINA Y LOS INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Planteamiento del problema

En economía, la tecnología puede ser definida como la generación de conocimientos esenciales para la producción de bienes y servicios (Argüelles y Benavides, 2008).

A través del fenómeno de la globalización la tecnología tiene su auge como factor determinante del aumento de las rentas de los países; pues dicho fenómeno ha facilitado la integración de todos los países en un único mercado comercial, donde, a través de la tecnología, las telecomunicaciones e internet, se ha revolucionado la dinámica económica de los países, permitiéndoles especializarse en la producción de ciertos bienes y servicios, y, a través de este mecanismo, estimular el intercambio comercial.

No es suficiente con que la tecnología esté disponible; es necesario que sea utilizada de forma adecuada, y la capacidad de utilización varía de un país a otro debido principalmente a que depende de la organización social en la que se apoya la producción, difusión y empleo de nuevos conocimientos (Lundvall, 1992).

Las actividades científicas y tecnológicas comprenden las actividades sistemáticas relacionadas con la producción, promoción, difusión y aplicación de los conocimientos científicos y técnicos en todos los campos de la ciencia y la tecnología. No solo incluye actividades de investigación y desarrollo (I+D), sino también la enseñanza y la formación técnica (EFCT) así como los servicios científicos y técnicos (SCT) (UNESCO, 1978).

La investigación y desarrollo (I+D) es el pilar de estas actividades, ya que allí se genera el principal conocimiento. La misma comprende tres etapas: la primera etapa es la investigación básica que consiste en generar conocimientos sin pensar en darles alguna aplicación o utilización determinada; este tipo de investigación suele ser financiada por el sector público mediante subsidios o por instituciones privadas sin fines de lucro. La segunda etapa es la investigación aplicada la cual está dirigida a la producción de conocimientos bajo un fin específico; aunque el mayor porcentaje de financiamiento es cubierto por el sector privado, también lo hace el Estado; en esta etapa usualmente se da inicio a una alianza entre universidades, Estado y empresas. La tercera y última etapa, el desarrollo experimental, está basada en conocimiento ya existente, producto de la experiencia previa y de él se derivan nuevos productos, procesos y servicios o la mejora de los ya existentes; es decir, se da lugar al proceso de innovación.

Además de la innovación, de la absorción y aplicación del conocimiento previo, se desprenden otras actividades, donde se incluyen las publicaciones científicas, la especialización científica, las patentes, las marcas registradas, la transferencia de tecnología mediante exportaciones e importaciones, entre otras.

La generación, difusión y utilización de la información puede reducir las diferencias de conocimientos existentes entre los países en desarrollo y los países desarrollados. Por lo que una transformación institucional que mejore la información y cree incentivos al esfuerzo, la innovación, la inversión y que permita el intercambio progresivo de conocimientos resulta clave para el desarrollo de las naciones (Banco Mundial, 1999).

Dado que estas actividades por sí solas no permiten la medición de su impacto tanto a nivel económico como social, surge el interés de crear indicadores que permitan relacionar estas actividades con otras variables para evaluar la evolución de su comportamiento y efecto a través del tiempo.

Los indicadores de ciencia y tecnología son estadísticas, cuya fuente principal son los datos que se obtienen de las encuestas realizadas por los organismos internacionales competentes, mediante el uso de manuales. Estos indicadores permiten hacer seguimiento del comportamiento de estas actividades, establecer comparaciones entre países y facilitar la toma de decisiones de empresas individuales así como de entes estatales, es decir, permiten trazar metas y formular políticas que intensifiquen el crecimiento científico y económico.

Como respuesta a la necesidad de la creación de indicadores que permitan evaluar el desempeño de las actividades de ciencia y tecnología, en 1930 la Unión Soviética hizo los primeros intentos de medición de la I+D experimental. Luego, en 1950 la National Science Foundation (NSF) realizó múltiples encuestas para recabar datos estadísticos de I+D, arrojando como resultado grandes diferencias tanto en el alcance como en los conceptos y métodos empleados en cada país, lo que hizo aun más difícil la comparación entre los mismos. Finalmente, en 1963 se crea el primer manual de Indicadores de Frascati, el cual contiene los lineamientos necesarios para recoger los datos de rendimiento y financiación de I+D (Sancho, 2002).

Por su parte, la innovación no tiene indicadores tan desarrollados como los de investigación y desarrollo, pero su impacto a nivel social es aún mayor, puesto que está más relacionado a los fenómenos de mercado, es decir, a la creación de nuevos productos o mejora de los ya existentes, mejora en los procesos productivos y en la forma organizacional de las

empresas. Sin embargo, también cuenta con un manual, el Manual de Oslo creado en 1992, que contiene los pasos a seguir para la recolección de información necesaria para analizar e interpretar datos de innovación tecnológica; y el adaptado a Latinoamérica el manual de Bogotá creado en el 2001.

Asimismo, otros factores pertenecientes a las actividades tecnológicas como es el caso del capital humano dedicado a I+D, también cuenta con un manual para su medición, el manual de Camberra creado en 1995. De igual forma, el manual de Patentes (1994) permite calcular datos sobre patentes a nivel internacional y por último, el Manual BPT (1990), contiene las directrices necesarias para la interpretación y cuantificación de la transferencia tecnológica.

La decisión de realizar actividades de ciencia y tecnología está directamente relacionada con el nivel de renta que posea el país; a mayor nivel de ingresos mayor es la capacidad que tiene la economía para llevar a cabo esta inversión y, a su vez, mientras mayor es la inversión realizada, son mayores los resultados positivos que se reflejan en la economía. Destinar fondos a la realización de estas actividades causa incrementos en la productividad y el empleo, creación de nuevos productos y/o servicios, mayores niveles de ingresos y desarrollo de ventajas comparativas que permiten lograr un mayor posicionamiento en el mercado. Igualmente, se genera un impacto positivo en el bienestar de la sociedad, ya que facilita al consumidor un amplio acceso a bienes y servicios.

Esto se ve evidenciado en los países desarrollados, pues el gasto que realizan en investigación y desarrollo equivale entre el 2% y 3% de su PIB (Castro, 2000); como es el caso de Estados Unidos, quien según datos de la RICYT, para el año 1999 invirtió 2,53% de su PIB. Sin embargo, el resultado

no es favorecedor para América Latina, cuya inversión en I+D para el mismo año en estudio se posicionó alrededor de un 0,4% del PIB en algunos pocos países y 0,1% en otros.

A pesar de que algunos países pertenecientes a esta región han fortalecido su capacidad tecnológica y científica; algunas pymes han sabido utilizar eficazmente los conocimientos absorbidos para su provecho y han fortalecido las instituciones orientadas a fomentar la innovación (Castro, 2000), la brecha tecnológica existente entre ellos y los países desarrollados aún no ha disminuido significativamente.

Cuando se realiza una comparación entre América Latina y los países desarrollados, se observa el fuerte rezago que presenta esta región en cuanto a indicadores de ciencia y tecnología; esto puede ser causado por las diferencias existentes entre las estructuras económicas de estas naciones, así como en la educación, puesto que este factor resulta clave para la ejecución de estas actividades.

La falta de innovación y uso de la ciencia y la tecnología presente en los países de Latinoamérica, causa atrasos tanto en sus economías como en el desarrollo social de estas naciones. Al no estar a la vanguardia con la tecnología, los países latinoamericanos presentan escasas mejoras en el bienestar de la sociedad, el nivel educativo y cultural en la mayoría de los casos permanece precario en esta región; asimismo, el conocimiento y la formación de capital humano ha ido mermando, concentrándose en la importación y no en la creación de tecnologías.

El carecer de incentivos en el sector empresarial (público y privado) para la inversión en actividades de ciencia y tecnología, perjudica la competitividad, obstaculiza el crecimiento y afecta de manera directa el

sector laboral, haciendo que la calidad de los empleos sea baja (De la Torre, 2013).

Por esta razón, el presente estudio pretende a través del uso de indicadores tecnológicos describir el progreso científico que se ha evidenciado desde el año 2000 en los países de América Latina, con el propósito de realizar comparaciones entre cada uno de ellos.

Objetivo General

Analizar los indicadores de Ciencia y Tecnología disponibles para América Latina en el período 2000-2013.

Objetivos Específicos

- Definir los indicadores de Ciencia y Tecnología disponibles para América Latina en el período 2000-2013.
- Clasificar los indicadores de Ciencia y Tecnología disponibles para América Latina en el período 2000-2013.
- Comparar las cifras obtenidas de cada indicador entre los países de América Latina en el período 2000-2013.

Justificación

Los indicadores de ciencia y tecnología han sido base para el amplio estudio del crecimiento económico, bien sea en el desarrollo o en el uso de estos para la generación de nuevos ingresos, políticas, estrategias organizacionales u otros aspectos tanto en el sector público como en el privado, lo que ha influido de manera significativa en la forma de comprender y medir la ciencia y la tecnología en un contexto tanto económico como social.

Estos indicadores permiten a los países comparar entre sí sus inversiones y producción científica, así como buscar asimetrías en los años de gestión, con el objetivo de obtener información que sea útil al momento de evaluar la importancia y cuantía de la investigación científica. Un país con valores altos en sus índices e indicadores económicos y sociales, también presenta altas inversiones en estas áreas, adecuadas capacidades y obtiene beneficios de la derivación de los conocimientos en bienes y servicios (González y Molina, 2008).

Durante años la estrategia de medición se desarrolla como resultado de una necesidad que posee la sociedad con respecto a la ciencia y tecnología, ya que suceden cosas nuevas que modifican la economía y el entorno social. Las técnicas para desarrollar y analizar indicadores de ciencia y tecnología están avanzando, expandiéndose a áreas como la innovación en agricultura. Tal y como se está ampliando en América Latina y el Caribe la agricultura como una industria basada en el conocimiento (Kraemer-Mbula y Wamae, 2010), añadiendo además de este sector, el sector de servicios en el manual de Bogotá (RICYT/OEA/CYTEC, 2001).

Existe evidencia teoría y empírica (Salcedo, 2002) y (Veciana, 2007), que respaldan que las actividades de ciencia y tecnología son de gran importancia para el desarrollo y crecimiento de una nación, por ello el uso de indicadores para la toma de decisiones es fundamental y obligatorio; estos deben ser confiables, para que permitan establecer criterios e impulsar políticas efectivas. Al reconocer la importancia del uso de indicadores se podrá “incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de esos conocimientos para crear nuevas aplicaciones” (Manual de Frascati, 2002: párrafo 63).

Mas allá de establecer indicadores de ciencia y tecnología, lo que se precisa con la investigación es la comparación entre países Latinoamericanos sobre el uso y desarrollo de indicadores de ciencia y tecnología como piezas fundamentales para la generación de conocimientos, procesos productivos y aplicación a nuevos productos.

Otro factor determinante que posee esta investigación, es el aporte a la universidad como productor de conocimiento, por ser la principal fuente de innovación para las empresas, ya que pueden ser fundamentales para mejorar los procesos de aprendizaje de las organizaciones. También existen estudios empíricos que respaldan el éxito de la cooperación entre universidad-empresa que se centran en los flujos de conocimientos que dan lugar a resultados medibles, tales como patentes, licencias, entre otros (Siegel et al., 2003; Geuna y Muscio, 2009).

CAPÍTULO II

SOBRE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN AMÉRICA LATINA

Evolución de los métodos de evaluación de la ciencia y tecnología

El papel de la ciencia y la tecnología como fuente del crecimiento y desarrollo económico se ha intensificado con el pasar de los años, por ello, surge el interés de la naciones por crear indicadores que permitan evaluar cómo se han comportado a través de los años las inversiones realizadas en actividades de ciencia y tecnología y, cuáles han sido los aportes o resultados que dichas actividades han arrojado a sus economías.

Es así como en 1930 se dio inicio a las primeras investigaciones sobre ciencia y tecnología, cuando la Unión Soviética utilizó información estadística en esta área, con el propósito de ofrecerlas como un recurso disponible para la nación.

Posteriormente, luego de la II Guerra Mundial, instituciones internacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), la National Science Foundation (NSF) y la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), en compañía de otras instituciones, reconocen el fuerte impacto que tiene la tecnología sobre el desarrollo económico (Alcázar y Lozano, 2009); ocasionando que el tema de los indicadores de evaluación de la ciencia y la tecnología tenga su auge y que varios países comenzaran a elaborar sus propias estadísticas, lo que generó problemas y dificultades en cuanto a su comparabilidad internacional, debido a diferencias en las metodologías y conceptos empleados por cada país.

En la década de los sesenta, específicamente, en el año 1963 la OCDE edita el primer manual orientado a describir la metodología a seguir para realizar encuestas sobre el personal dedicado a investigación y desarrollo experimental, el Manual de Frascati. Actualmente, este manual cuenta con su sexta edición publicada en el 2002, donde se explica la metodología a usar para la recolección de datos de los recursos tanto humanos como financieros dedicados a I+D.

Hacia los años ochenta, en la mayoría de los países europeos se hace presente la tendencia a evaluar el impacto de la ciencia y la tecnología. Luego, en 1990 la OCDE publica el Manual de la Balanza de Pagos Tecnológica, el cual aporta las pautas para analizar las exportaciones e importaciones tecnológicas de un país con el resto del mundo. En 1992, presenta el Manual de Oslo, donde se define y explica todo lo relacionado a la innovación tecnológica: desde los tipos de innovación existentes, hasta las políticas que pueden aplicar los gobiernos para incentivar la innovación.

En 1994 nace el Manual de Patentes, que busca medir la transferencia de tecnología por medio del registro de patentes; finalmente, completando así a la Familia Frascati, en 1995 como un trabajo en conjunto entre la OCDE y Eurostat, se crea el Manual de Camberra, el cual proporciona un soporte adecuado a la medición de los recursos humanos dedicados a actividades de ciencia y tecnología (González y Molina, 2008), contempla los efectivos de personal tanto real como potencial, así como los stock y flujos de personal.

En esta misma década de los noventa, América Latina se une al desarrollo de indicadores de evaluación. En 1995 se crea la Red Iberoamericana e Interamericana de indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), la cual considera estos indicadores desde la perspectiva latinoamericana. A partir de ese momento, la mayoría de los países de

Latinoamérica comienzan a tomar en cuenta la importancia del papel de la ciencia y tecnología sobre la economía y la sociedad, y, anualmente elaboran informes cuyo contenido es el comportamiento de estos indicadores en su región.

En el año 2000 se reconoce el trabajo realizado por la RICYT en cuanto al desarrollo de nuevos indicadores: en el 2001 publica el manual de Normalización de indicadores de innovación tecnológica en América Latina y el Caribe (Manual de Bogotá). Dicho manual definió por primera vez la situación de América Latina en torno a la aplicación de indicadores de ciencia, tecnología e innovación (Albornoz, 2007).

Principales indicadores de ciencia y tecnología disponibles para América Latina

El desarrollo de indicadores de ciencia y tecnología está relacionado con el coste-beneficio o inversión-resultado (input-output) que este aporte a la ciencia (Sancho, 2001), lo que da origen a que la clasificación generalmente utilizada para catalogar dichos indicadores sea: indicadores de input (insumo) e indicadores de output (producto o resultado).

A continuación, se describen los principales indicadores utilizados, cuyos datos se recogen y analizan según la metodología establecida en cada manual. Para la definición de los indicadores gasto en I+D en relación al PIB, publicaciones en SCI, solicitud de patentes y especialización tecnológica se utilizó como base la investigación de Sancho (2001), sobre "*Las Directrices de la OCDE para la obtención de Indicadores de Ciencia y Tecnología*". El resto de las definiciones fueron extraídas del trabajo de la RICYT (2012), titulado "*Definiciones de indicadores seleccionados*".

Indicadores de Input

Son los tradicionalmente utilizados para evaluar y comparar las inversiones de I+D entre países y regiones. Miden el esfuerzo más no la eficacia de realizar esta actividad, pues también dependerá del sistema de ciencia, tecnología e innovación que posea cada país. Entre ellos están los siguientes:

1. Indicadores de inversiones en I+D

- Gasto en I+D en relación al PIB: mide el gasto interno total, tanto en el sector privado como en el público. Es el gasto en investigación y desarrollo como porcentaje del producto interno bruto (PIB) de un país, y mide la intensidad de esta actividad a nivel nacional.
- Gasto en I+D por habitante: representa el gasto en investigación y desarrollo en relación a la población. Esta expresado en dólares por habitante.
- Gasto en I+D por sector de financiamiento: revela el esfuerzo relativo destinado a las actividades de I+D segregado según cada sector de financiamiento. La clasificación de sectores utilizada es la propuesta por la OCDE: gobierno, empresas (públicas y privadas), educación superior, organizaciones privadas sin fines de lucro y extranjero.
- Gasto en I+D por sector de ejecución: presenta el porcentaje total del gasto en I+D en que incurre cada sector que ejecuta esta actividad, independientemente de su origen de financiamiento. Para la clasificación de sectores se mantiene la planteada anteriormente.

2. Indicadores de recursos humanos dedicados a I+D

Se evidencian dos conceptos referentes a los recursos humanos que destinan esfuerzos a actividades de I+D. Por un lado, el que se encuentra en el Manual de Frascati que se enfoca en el personal dedicado a I+D, y por otro, el que señala el Manual de Camberra referente a la reserva de personal dedicado a la I+D; esta investigación tomara en cuenta la primera categoría.

En cuanto a la clasificación del personal dedicado a I+D pueden utilizarse dos criterios (Manual de Frascati, 2002): el primero basado en la ocupación de dicho personal y el segundo a su nivel de titulación. Ambos criterios corresponden a las dos clasificaciones propuestas por las Naciones Unidas: la Clasificación Internacional de Ocupaciones (ISCO-International Standard Classification of Occupations, OIT 1990) y la Clasificación Internacional de la Educación (ISCED-International Standard Classification of Education, UNESCO 1997); presentando la última de estas, problemas a la hora de comparar los datos internacionalmente, debido a las diferencias existentes entre en los niveles de enseñanza de cada país.

La clasificación por ocupación abarca los investigadores, los técnicos y personal asimilado, quienes se encargan de ejecutar tareas científicas y técnicas bajo la supervisión de los investigadores; y otro personal de apoyo, como lo es el personal de oficina, operarios y mecánicos de maquinaria, entre otros.

Mientras que la clasificación por titulación incluye a los doctores, los titulados universitarios, titulados con otros diplomas de rango universitario, titulados con otros diplomas postsecundarios de rango no universitario, titulados con diplomas de estudios secundarios y otras titulaciones.

Los indicadores disponibles son los siguientes:

- Investigadores dedicados a I+D: refleja el número total de investigadores involucrados en actividades de I+D, en relación a cada millón de habitantes de un país.
- Investigadores por cada 1000 de la población económicamente activa (PEA): este indicador expresa el peso relativo que tienen los investigadores dedicados a I+D sobre la fuerza de trabajo; es decir, refleja el potencial que tiene un país para llevar a cabo este tipo de actividad. Los datos son proporcionados en forma de personas físicas y en equivalencia a jornada completa (EJC).
- Investigadores por disciplina científica: presenta el porcentaje de número de investigadores (incluyendo los becarios en I+D o de doctorado) que desempeña su labor en cada disciplina científica. Los datos suministrados están presentados en forma de personas físicas.
- Investigadores por nivel de formación: este indicador refleja la distribución de los investigadores según el máximo título que posean. Al igual que el indicador anterior, los datos están presentados en forma de personas físicas.

Indicadores de Output

Ya que el conocimiento es siempre acumulativo e intangible, es preciso medir los beneficios que resulta de las inversiones realizadas a dichos conocimientos. Por ello se emplean estrategias distintas de las inversiones para medir la producción científica y tecnológica. Entre estos indicadores se encuentran:

1. Indicadores de producción científica

Por medio de las publicaciones científicas se estudian las características y comportamientos de la ciencia y la tecnología, y es la bibliometría, quien investiga esta disciplina. Estos indicadores se caracterizan por ser cuantitativos, sin embargo, cuando se emplea el análisis de citas se les concede el carácter de cualitativo. Para la medición de estos indicadores no existe una guía metodológica normalizada, ya que los datos provienen de una fuente externa para cada país. Estas fuentes externas suelen ser base de datos bibliográficos, una de ellas es la SCI (Science Citation Index). Los principales indicadores son:

- Publicaciones en SCI: se miden a través del número de publicaciones científicas que se evidencien de los resultados de las investigaciones llevadas a cabo en el país, que son registradas en SCI.
- Publicaciones en SCI en relación a la población: refleja el número de publicaciones científicas que corresponde a cada país y que son registradas en SCI, en relación a la población del país, específicamente, por cada 100000 habitantes.
- Publicaciones en SCI en relación al PIB: este indicador corresponde al número de artículos científicos que son publicados por cada país y registrados en SCI, en relación al PIB del país. Suele ser expresado en publicaciones por cada mil millones de dólares de PIB.
- Publicaciones en SCI en relación al gasto en I+D: este indicador proporciona datos sobre el número de publicaciones científicas,

registradas en SCI, pertenecientes a autores de cada país, en relación a cada millón de dólares gastado en I+D.

2. Indicadores de patentes

Estos indicadores son comúnmente usados para medir las actividades tecnológicas realizadas por los países, tanto en el sector privado como público. Además, tienen por cualidad ser indicadores que miden el flujo de conocimiento, la transferencia tecnológica y la relación entre la ciencia y la tecnología.

Las patentes constituyen una forma de proteger los inventos que desarrollan las empresas, instituciones o personas y por lo tanto son interpretadas como indicadores de actividad inventiva de un país.

Las ventajas y desventajas que ofrecen los datos de patentes (Manual de estadísticas de Patentes, 2009), se plantean a continuación:

Ventajas:

- Mantienen una relación muy estrecha con la invención. La mayor parte de las invenciones de las empresas se patentan, aunque dichas invenciones no estén relacionadas con I+D.
- Todos los documentos de patentes contienen información bastante detallada del proceso de invención, dichos datos son públicos lo que facilita la obtención de los mismos por parte de los investigadores y que se puedan realizar estudios sobre el progreso inventivo de los países.

- Los datos se pueden obtener con facilidad y rapidez en las oficinas de patentes tanto regionales como nacionales, lo que le ahorra al investigador el costo de realizar encuestas.
- Las patentes abarcan información de tecnologías para las que muchas veces escasean otras fuentes de datos.

Por el contrario, las desventajas de dichos datos son:

- No todas las invenciones se patentan. Aquellas invenciones que aportan muy poco al estado de la técnica y las invenciones no tecnológicas no cumplen los requisitos de patentabilidad; lo que ocasiona que los productores de dichas invenciones recurran a otro tipo de protección y por tanto los datos de patentes no incluyan estas invenciones.
- Existe un gran diferencial de la propensión a patentar entre las diferentes áreas de la técnica, así como entre los diferentes tamaños de las empresas. Algunas Pymes presentan dificultades para cubrir los costes que conlleva patentar.
- Algunas veces la comparabilidad de las estadísticas de patentes a nivel internacional suele verse limitada por las diferencias existentes en los aspectos legales y técnicos que se deben cumplir para realizar esta actividad en cada país.

Existen muchos indicadores sobre patentes y algunos de ellos son:

- Solicitudes de patentes: este indicador presenta el número de patentes solicitadas en un país, clasificadas según el lugar de residencia de los solicitantes.

- **Patentes Otorgadas:** refleja el número de patentes que son otorgadas en un país, manteniendo la clasificación presentada anteriormente. No existe una relación directa entre el tiempo de solicitud de la patente y el tiempo de otorgamiento de la misma, ya que este último suele variar tanto dentro un mismo país, como entre los diferentes países.
- **Tasa de dependencia:** este indicador es utilizado para medir el número de patentes solicitadas de no residentes, en relación con el número de patentes solicitadas de residentes. Un valor mayor a 1 refleja el predominio de patentes solicitadas desde el exterior, mientras que un valor entre 0 y 1 expresa el predominio de patentes solicitadas por residentes en el país.
- **Tasa de autosuficiencia:** este indicador expresa el coeficiente entre el número de patentes solicitadas por residentes y el total de patentes solicitadas.
- **Coeficiente de invención:** mide la relación entre el número de patentes solicitadas por residentes de un país y su población; es decir, hace referencia a la capacidad inventiva que posee cada país. Es expresado en patentes por cada 100000 habitantes.

Otros indicadores de ciencia y tecnología

El sistema de estadísticas e indicadores de ciencia y tecnología en América Latina y El Caribe presenta limitaciones de carácter metodológico. Algunas de estas limitaciones están asociadas al bajo nivel de producción estadística de los sistemas nacionales de ciencia y tecnología pertenecientes

a esta región y otras son inherentes a la naturaleza de los indicadores diseñados por y para los países más desarrollados (CEPAL, 2001).

A continuación, se definen los indicadores de ciencia y tecnología para los cuales los países latinoamericanos disponen de poca o nula información comparativa. Dichos indicadores están relacionados a la evaluación de los resultados provenientes de las inversiones realizadas en materia de ciencia y tecnología (Sancho, 2001).

- Indicadores de Especialización científica: revelan el perfil de especialización científica en cada país, ya que se distribuyen las publicaciones por campo científico. Además, sirve para comparar el peso de cada campo científico que posee cada país en el mundo.
- Indicadores de impacto y visibilidad basados en citas: se estima a través de las referencias registradas por el SCI. Se construye un índice de citas y se mide el impacto de los textos citados y la relevancia de sus autores. Este indicador se maneja bajo un enfoque cualitativo, pues mientras más se cita una disciplina en un país, mayor calidad científica demuestra; toma en cuenta el tamaño del mismo y debe considerarse la proporción de citas en relación con el número total de trabajos publicados dentro del país, puede ser principalmente un indicador de visibilidad de la ciencia. Existe un indicador que es usado frecuentemente que es el Factor de Impacto (FA) de las revistas científicas, se calcula según el número de trabajos publicados en un año, en relación a las citas que han recibido esos artículos en los dos años siguientes; se utiliza más que todo para medir la calidad científica de las revistas, por ello, su resultado puede variar dependiendo del campo en donde se enfoque la medición.

- Indicadores de dinámica y colaboración científica: estos indicadores permiten medir la colaboración científica y el dinamismo de los sistemas de ciencia y tecnología a través de datos de co-publicaciones obtenidos principalmente de la SCI o de otras fuentes externas y es así, como se obtienen modelos de colaboración internacional; tomando en cuenta que uno de los factores más importantes en el avance de ciencia y la tecnología es el flujo de conocimiento entre países, regiones o sectores
- Balanza de Pagos Tecnológica (BPT): los datos de la Balanza de Pagos Tecnológica permite medir la diferencia entre gastos y retornos de un país, por exportar o importar conocimientos y servicios tecnológicos. Registra el flujo financiero que se produce en un país debido a las transacciones comerciales internacionales de las empresas en materia tecnológica, es decir, la compra y venta de tecnología no incorporada por la vía de propiedad industrial, patentes, licencias, diseños, asistencia técnica, “know-how“, entre otros. Permite además, medir la difusión internacional de tecnología no incorporada, contabilizando todas las operaciones relativas a intercambios de conocimiento tecnológico. Los indicadores de la BPT proporcionan una visión parcial de las transferencias tecnológicas, ya que solo toman en cuenta la transferencia internacional de ésta.

Si bien los datos disponibles de BPT corresponde básicamente a países de la OCDE (CONACYT, 2000), su comparabilidad internacional presenta dificultades por dos razones: la primera, los diferentes procedimientos de encuestas para la recolección de datos que realiza cada país. Segundo, las grandes diferencias entre países en cuanto a las partidas

incluidas en dichas encuestas, lo que hace que la cobertura de la BPT pueda variar de un país a otro (Bianco y Porta, 2003).

- Indicadores de innovación tecnológica: estos indicadores son mayormente utilizados para medir el impacto económico de la innovación, ya que aplica datos extraídos de las ventas o exportaciones de nuevos productos o productos mejorados.

A pesar de los grandes esfuerzos realizados por los países de la OCDE y recientemente por instituciones como el BID y la RICYT por medir las actividades de innovación, no son muchos los estudios que comparan el desempeño innovativo de los países con base en los indicadores desarrollados bajo la normativa del Manual de Oslo y del Manual de Bogotá, dado que estos indicadores siguen presentado divergencias de aspecto metodológico (los datos recogidos en las encuestas no son internacionalmente comparables); reforzando aun más su debilidad frente a los indicadores de I+D, que suelen ser más utilizados por los formadores de políticas a la hora de establecer metas (Anlló, Marins y Schaaper; 2012).

CAPÍTULO III

PANORAMA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN AMÉRICA LATINA

Procedimiento realizado para recopilar datos sobre indicadores de ciencia y tecnología disponibles para América Latina

En un principio se consultaron distintas fuentes sobre indicadores de ciencia y tecnología, de forma tal que se pudiera explicar la evolución que ha tenido a través de los años la elaboración de dichos indicadores, observándose el fuerte rezago de América Latina en lo relativo a metodologías aplicadas para recabar datos de ciencia y tecnología.

Posteriormente, se explicó la clasificación tradicionalmente utilizada para categorizar dichos índices y se procedió a definir aquellos indicadores para los que se obtuvo información de la mayoría de los países latinoamericanos, así como otros indicadores que existen, pero para los cuales se tiene poco o nulo acceso a información.

Luego, en esta sección de la investigación, se analizará de forma comparativa el comportamiento de los indicadores de Ciencia y Tecnología disponibles para América Latina durante el período 2000-2013.

Existen diversas bases de datos como las elaboradas por la WIPO, OCDE, CEPAL, SCI, RICYT, UNESCO, Banco Mundial, EUROSTAT, entre otras, que con ayuda de los sistemas de información de Ciencia y Tecnología desarrollados por cada país brindan herramientas útiles para el seguimiento y medición de estas actividades. En el caso de esta investigación, la información utilizada para la elaboración de las tablas y los gráficos fue tomada de la base de datos de la RICYT, así como del Banco Mundial, ya

que son las más adecuadas para esta región, por tratarse de bases de datos donde se incluyen datos más completos de países latinoamericanos en materia de ciencia y tecnología.

Con respecto a la información reflejada en las tablas es importante aclarar que no todas contienen la misma cantidad de países, y en la mayoría de los casos, algunos países no disponen de la totalidad de datos; por ello, se seleccionaron aquellos países cuyos años de información fuese de al menos ocho años. Si bien esto no constituye un parámetro técnico, se estableció de esa manera con el fin de hacer el análisis más completo posible dentro de la limitación latente en esta región en cuanto a datos disponibles.

Asimismo, en el caso de aquellos indicadores que se dividen en categorías, se construyó una tabla por cada categoría, con el propósito de hacer un análisis más detallado de las cifras obtenidas. Con respecto a los gráficos, estos reflejan aquella información considerada como representativa de cada tabla.

A continuación, se presentan y analizan las cifras obtenidas en cada indicador, siguiendo la clasificación mencionada en el capítulo anterior; siendo esta: indicadores de Input e indicadores de Output.

Los indicadores de Input a utilizar serán:

1. Indicadores de Inversiones en I+D:

- Gasto en I+D en relación al PIB
- Gasto en I+D por habitante en dólares
- Gasto en I+D por sector de financiamiento
- Gasto en I+D por sector de ejecución

2. Indicadores de Recursos humanos dedicados a I+D:

- Investigadores dedicados a I+D
- Investigadores por cada 1000 de la PEA
- Investigadores por disciplina científica
- Investigadores por nivel de formación

Mientras que, para los indicadores de Output se disponen:

1. Indicadores producción científica:

- Publicaciones en SCI
- Publicaciones en SCI en relación a la población
- Publicaciones en SCI en relación en PIB
- Publicaciones en SCI en relación al gasto en I+D

2. Indicadores de Patentes:

- Solicitudes de Patentes
- Patentes Otorgadas
- Tasa de dependencia
- Tasa de autosuficiencia
- Coeficiente de invención

Evidencia

Indicadores de Input

1. Indicadores de Inversiones en I+D

- **Gasto en I+D en relación al PIB**

Se observa que el país que lidera esta región es Brasil, con una inversión, en promedio, de 1,07% del PIB; siendo el 2013, el año de mayor inversión para este país y para la región con una cifra de 1,23% del PIB (ver tabla 1). Seguido de Cuba, Argentina, Costa Rica y México con inversiones desde 0,27% en el caso de Cuba para el año 2011, hasta 0,62% del PIB en el año 2013 para el caso de Argentina. Estos cuatro países han invertido en esta actividad durante los 14 años de estudio alrededor del 0,40% de su PIB.

Guatemala solo ha invertido como máximo un 0,06% de su PIB en los años 2007 y 2008 y 0,03% como mínimo en el año 2005; además, representa el país que menos recursos financieros destina a la realización de esta actividad.

Haciendo referencia a la limitación de los datos, nótese que los años 2008 y 2011 son los que presentan todos los datos disponibles sobre este indicador para los 11 países, siendo en promedio la inversión en I+D para ambos años el 0,36% del PIB.

Los países que están por encima de este promedio para el año 2008 son Brasil, Cuba, Argentina, México, Costa Rica y Uruguay con cifras de 1,12%, 0,50%, 0,42%, 0,40%, 0,39% y 0,37% del PIB, respectivamente; mientras que, para el año 2011 estos países se mantienen pero con cifras mayores, a excepción de Cuba cuya inversión disminuye a 0,27% del PIB.

Por el contrario, entre los países que se ubican por debajo de dicho promedio para el año 2008, tenemos a Paraguay y Guatemala con inversiones de 0,06%, Panamá y Colombia con inversiones de 0,19% y a Ecuador, cuya inversión se ubicó en 0,25% del PIB. Para el año 2011 la situación empeoró para Guatemala, Paraguay y Panamá, cuyos niveles de inversión disminuyeron a 0,04, 0,05 y 0,18% del PIB, respectivamente; en cambio Colombia se incrementó a 0,20% y Ecuador a 0,34% del PIB.

Tabla 1. Gasto en I+D en relación al PIB

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Argentina	0,43%	0,42%	0,38%	0,41%	0,36%	0,37%	0,40%	0,40%	0,42%	0,51%	0,51%	0,53%	0,61%	0,62%
Brasil	1,01%	1,04%	0,98%	1,00%	0,96%	1,00%	0,98%	1,08%	1,12%	1,12%	1,15%	1,14%	1,15%	1,23%
Colombia	0,10%	0,10%	0,11%	0,18%	0,15%	0,15%	0,15%	0,18%	0,19%	0,19%	0,19%	0,20%	0,20%	0,25%
Costa Rica	0,38%			0,35%	0,37%		0,43%	0,36%	0,39%	0,54%	0,48%	0,47%	0,57%	0,56%
Cuba	0,44%	0,52%	0,52%	0,54%	0,56%	0,50%	0,41%	0,43%	0,50%	0,61%	0,60%	0,27%	0,40%	0,47%
Ecuador		0,05%	0,06%	0,06%			0,14%	0,15%	0,25%	0,39%	0,41%	0,34%		
Guatemala						0,03%	0,04%	0,06%	0,06%	0,05%	0,04%	0,04%	0,04%	
México	0,37%	0,39%	0,38%	0,40%	0,39%	0,40%	0,37%	0,36%	0,40%	0,43%	0,45%	0,42%	0,43%	0,49%
Panamá	0,39%	0,40%	0,36%	0,36%	0,24%	0,27%	0,28%	0,18%	0,19%	0,13%	0,14%	0,18%		
Paraguay		0,08%	0,10%	0,08%	0,08%	0,08%			0,06%			0,05%	0,08%	
Uruguay	0,23%		0,23%				0,36%	0,42%	0,37%	0,42%	0,35%	0,35%	0,33%	0,32%

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT

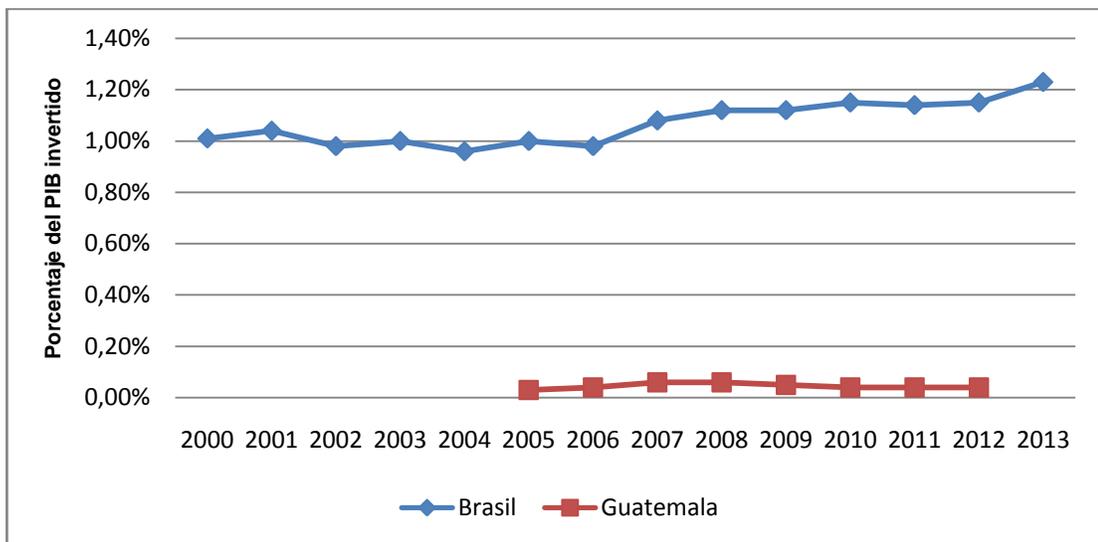
El gráfico 1 refleja la brecha existente entre Brasil y Guatemala en cuanto a gasto en I+D como porcentaje del PIB se refiere, es importante señalar que Guatemala solo posee información desde el año 2005 hasta el 2012, lo que dificulta aún más la situación de este país en cuanto a comparabilidad.

Brasil refleja un crecimiento importante en las inversiones realizadas en esta actividad, si se compara el año 2006 con el 2013, se observa un aumento de 0,98% a 1,23% del PIB; por su parte, Guatemala muestra un

estancamiento en dichas inversiones que no logran alcanzar el 0,1 % del PIB.

Si se toma el año de mayor inversión en I+D de Guatemala y se compara esa cifra con la obtenida por Brasil en ese mismo año, que sería el año 2007, se evidencia una diferencia de 1,02 puntos porcentuales a favor de Brasil; en términos relativos, eso equivale a decir que Brasil supera en 1700% a Guatemala. Este resultado resalta lo rezagado que está este país en cuanto a inversiones en I+D.

Gráfico 1. Inversión en I+D en relación al PIB, países seleccionados



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT.

- **Gasto en I+D por habitante en dólares**

En Latinoamérica se observa una tendencia creciente del gasto en I+D per cápita durante los 14 años de estudio (ver tabla 2). Brasil se encuentra en primer lugar, reflejando un gasto en promedio, de 79,88\$/Hab; siendo para el año 2001, 151,04\$/Hab el mayor gasto en I+D registrado por este país. Luego, para el año 2012 el gasto en I+D por habitante disminuye a 139,45\$, para aumentar a 147,09\$ en el año 2013.

Guatemala y Paraguay son los países que menos gasto en I+D per cápita reflejan, con montos menores a 2\$/Hab; juntos logran alcanzar, en promedio, un gasto en I+D per cápita de 1,44 dólares.

Por otra parte, Panamá se mantiene ocupando el séptimo lugar de gasto en I+D por habitante, al igual que lo hizo con el gasto en I+D como porcentaje del PIB; en esta ocasión, con un promedio de 13,11\$/Hab. Se nota como el gasto en I+D per cápita de este país presenta altas y bajas, desde el año 2000 al 2004 hubo una reducción del 29,29%; para los años 2005, 2006, 2007 y 2008 se observan cifras que van desde 11,72 hasta 13,7\$/hab; mientras que, desde ese último año hasta el año 2013 se logró elevar en un 17,08% el gasto en I+D per cápita realizado por este país, ubicándose en 16,04\$.

Tabla 2. Gasto en I+D por habitante en dólares

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Argentina	33,9	30,7	10,68	14,33	17,86	22,25	27,45	34,15	43,61	49,52	59,71	74,04	90,26	91,71
Brasil	38,29	33,26	28,24	31,76	35,25	48,28	58,43	79,76	99,98	96,37	131,05	151,04	139,45	147,09
Colombia	2,62	2,63	2,74	4,08	4,26	5,27	5,76	8,57	10,67	10,03	12,33	15,11	16,42	20,59
Costa Rica	15,83			15,24	16,52		22,55	22,29	27,01	35,33	38,92	42,49	55,33	58,43
Cuba	13,03	15,93	16,92	18,66	20,54	20,91	20,78	22,82	27,17	34,08	34,9	16,75	26,58	32,69
Ecuador		1,04	1,27	1,46			4,49	4,91	10,12	16,73	18,67	17,64		
Guatemala						0,74	1,14	1,71	1,76	1,49	1,24	1,56	1,49	
México	22,02	24,6	27,11	28,11	29,47	33,84	34,34	36,33	42,23	36,12	42,5	43,01	44,03	53,09
Panamá	15,12	14,98	14,53	14,09	10,69	11,75	12,97	11,72	13,7	9,95	11,83	16,04		
Paraguay		1,03	0,96	0,83	1	1,1			1,63			2,15	3,28	
Uruguay	14,38		9,67				21,67	30,13	34,94	39,57	41,64	50,68	50,89	55,98

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT

El gráfico 2 plasma el comportamiento de Argentina, Brasil, Colombia, Cuba y México, países para los cuales se dispone de información para los 14 años de estudio. Además, se incorporó data correspondiente a América Latina y el Caribe proporcionada por la RICYT; aunque, esta última incluye

información de muchos más países de los que se seleccionaron en esta investigación, sirve como parámetro para comparar de acuerdo al promedio de ALC la evolución de dichos países.

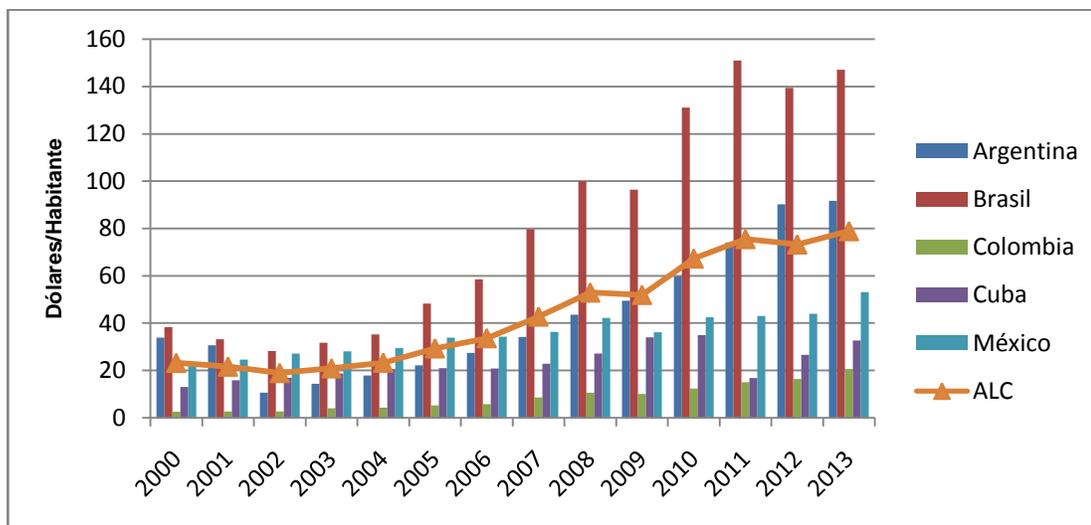
Si se evalúa el crecimiento que América Latina y el Caribe experimentó en el año 2013 en comparación con el año 2000, puede apreciarse un incremento de 239% en el gasto en I+D per cápita, resultado bastante favorable para la región.

Brasil es el único país de los seleccionados que durante todos los años logra posicionarse por encima del promedio de América Latina y el Caribe, con cifras que superan los 20\$/Hab; haciéndolo responsable de gran parte del crecimiento experimentado en esta región.

En contraste a la situación anterior, Cuba y Colombia se sitúan por debajo de dicho promedio. Para el año 2013, ambos países registraron un gasto en I+D per cápita de tan sólo 20,59 y 32,69\$/Hab. respectivamente; para ese mismo año, ALC logró alcanzar un gasto por habitante de 78,92\$.

Países como Argentina y México, se mantuvieron más cercanos al promedio que ALC reveló durante el período. Es a partir del año 2007 que México comienza a situarse por debajo del promedio de ALC, con diferencias del al menos 10\$/hab; y a finales del año 2012, que Argentina supera los valores de la región en más de 12\$/hab.

Gráfico 2. Gasto en I+D por habitante en dólares, países seleccionados



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT.

- **Gasto en I+D por sector de financiamiento**

Gobierno

Argentina, Cuba, Paraguay, México y Brasil con cifras, en promedio, del 60% para los 14 años de estudio (ver tabla 3.1), son el reflejo de lo dependiente que aún es esta región del sector Gobierno para estimular la inversión en actividades de investigación y desarrollo, ya que este sector constituye la principal fuente financiamiento de dichos países. El porcentaje más alto es registrado por Cuba en el año 2011, con un monto de 80,01%, porcentaje que se repite para el año 2013; este país durante toda la serie presenta cifras que fluctúan entre 53,09 y 80,01%.

Por su parte, el país que menos financiamiento recibe del Gobierno es Guatemala, desde el año 2005 al 2012 este indicador disminuyó en 44,14%. Después de Guatemala se encuentra Uruguay, con cifras que van desde 17,10 a 54,63%, siendo 17,10% el menor porcentaje de gasto en I+D por parte del Gobierno en este país y en la región.

Si se toma como base el año 2000 y se compara con el año 2013, se evidencia que en países como Cuba y Uruguay el apoyo financiero por parte del Gobierno a la generación de conocimientos creció en más de la mitad y en el caso de Cuba aumentó casi el doble de su valor.

Tabla 3.1. Gobierno

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Argentina	70,71%	74,33%	69,44%	65,56%	59,88%	59,61%	62,89%	64,52%	67,55%	73,17%	72,67%	71,56%		
Brasil	54,06%	54,84%	53,33%	51,40%	49,49%	47,66%	50,03%	51,62%	50,35%	52,29%	51,11%	52,89%	54,93%	57,70%
Colombia	33,16%	33,18%	32,28%	45,08%	36,36%	36,86%	38,50%	37,58%	34,21%	47,79%	37,37%	38,09%	36,14%	42,74%
Cuba	53,09%	57,62%	60,02%	60,01%	60,01%	59,99%	60,00%	59,97%	68,98%	75,00%	75,00%	80,01%	79,98%	80,01%
Guatemala						42,09%	36,45%	23,98%	22,66%	22,78%	18,28%	19,93%	23,51%	
México	63,01%	59,05%	55,16%	59,97%	50,34%	49,18%	49,75%	50,74%	54,88%	53,56%	60,49%	59,62%	60,80%	65,49%
Panamá	34,33%	32,83%	26,22%	25,52%	34,98%	38,54%	48,29%	47,84%	45,74%	50,00%	53,90%	46,73%		
Paraguay		43,20%	63,15%	63,15%	63,12%	74,92%			76,19%			57,78%	84,50%	
Uruguay	20,25%		17,10%				54,63%	38,79%	30,99%	33,35%	23,11%	33,82%	32,97%	39,75%

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT

Empresas (públicas y privadas)

Brasil, México y Uruguay son líderes en la región, con porcentajes que superan, en promedio, el 30%; incluso, Brasil logra alcanzar cifras mayores al 40%, como en el año 2005, cuyo valor del financiamiento empresarial fue de 50,43%, representando la cifra más alta registrada por esta región para el período en estudio (ver tabla 3.2).

Se puede observar como el sector empresarial es la segunda fuente de financiamiento de esta región, salvo en el caso de Paraguay y Panamá, cuyos valores oscilan entre 0,01% y 4,28% y entre 0,11% y 18,86% respectivamente.

Haciendo una comparación entre Brasil, Colombia, Cuba y México, países para los cuales se dispone de todos los años de información, se observa una tendencia a la baja del apoyo financiero que el sector empresarial ha ofrecido a estos países a través de los años, a excepción de México, para el año 2013 registró un aumento en el financiamiento empresarial de 7,25% en relación al registrado en el año 2000, ubicándose en 31,25%.

Tabla 3.2. Empresas (públicas y privadas)

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Argentina	23,28%	20,77%	22,52%	26,11%	30,71%	31,01%	29,37%	29,27%	26,52%	21,43%	22,31%	23,93%		
Brasil	44,73%	43,83%	45,00%	46,72%	48,59%	50,43%	48,00%	46,09%	47,51%	45,54%	47,03%	45,23%	43,07%	40,34%
Colombia	38,43%	37,11%	35,12%	25,68%	28,08%	25,41%	23,76%	27,65%	34,20%	18,47%	28,49%	31,51%	33,17%	31,71%
Cuba	40,07%	36,18%	35,02%	35,00%	34,98%	35,01%	35,00%	35,01%	18,00%	15,01%	14,99%	14,97%	15,01%	14,99%
México	29,51%	29,83%	34,64%	31,12%	38,61%	41,51%	45,22%	44,57%	37,74%	38,73%	36,20%	36,75%	35,66%	31,65%
Panamá	0,59%	10,21%	0,60%	0,60%	0,11%	0,42%	1,06%	0,37%	2,24%	3,61%	3,40%	18,86%		
Paraguay		0,02%	0,01%	0,01%	0,01%	0,30%			0,25%			4,28%	0,86%	
Uruguay	39,27%		46,70%				44,89%	39,54%	42,77%	39,29%	47,50%	9,32%	15,03%	10,23%

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT

Educación Superior

Se evidencia que de ocho países para los cuales se tienen datos, sólo tres corresponden a cifras mayores al 20% (ver tabla 3.3), como lo es el caso de Guatemala con una participación de este sector, en promedio, de 31,19%. La mayor cifra registrada por este país fue en el año 2000 con un monto de 57,90%, para luego disminuir en el 2012 a 27,47% de gasto en I+D.

Aunque, la menor cifra registrada por la región en los 14 años de estudio la obtuvo Uruguay en el año 2006, con un valor de 0,03%; Uruguay,

junto a Colombia y Guatemala conforman el trío de países que mayor financiamiento por parte de la Educación Superior reciben. Uruguay con un promedio de 29,68% y Colombia con un 24,06%.

Entre los países donde menos peso tiene la Educación Superior sobre las inversiones en I+D están Brasil, Panamá y Argentina con participaciones como máximo del 5,95%.

Tabla 3.3. Educación Superior

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Argentina	2,50%	2,36%	3,34%	3,30%	5,66%	5,71%	4,25%	4,44%	4,36%	3,84%	3,35%	2,89%		
Brasil	1,19%	1,32%	1,66%	1,86%	1,90%	1,90%	1,96%	2,28%	2,12%	2,16%	1,84%	1,87%	1,99%	1,94%
Colombia	21,53%	22,30%	21,20%	19,42%	28,73%	29,43%	28,58%	26,56%	23,49%	25,10%	25,10%	22,94%	23,37%	19,05%
Guatemala						57,90%	23,74%	23,46%	28,89%	29,47%	30,91%	27,71%	27,47%	
México	5,97%	9,05%	8,52%	7,41%	7,44%	7,29%	3,24%	3,17%	5,37%	5,69%	2,22%	2,21%	1,88%	1,52%
Panamá	0,39%	0,60%	2,10%	1,80%	2,64%	1,44%	0,16%	0,71%	3,06%	4,99%	5,95%	4,99%		
Paraguay		20,63%	12,66%	12,66%	12,66%	8,63%			9,20%			18,92%	3,80%	
Uruguay	35,68%		31,40%				0,03%	19,89%	20,99%	24,89%	26,80%	49,60%	43,43%	44,08%

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT

Organizaciones privadas sin fines de lucro

Respecto al porcentaje que las organizaciones privadas sin fines de lucro aportan a la inversión en I+D en esta región (ver tabla 3.4), se observan cantidades considerablemente bajas, que no superan el 6%, menos Panamá que para los años 2009, 2010 y 2011 presentó valores que se ubicaron entre 8 y 16%. Esto puede atribuirse al hecho de que este tipo organizaciones invierte en estas actividades con el propósito de estimular la producción de conocimientos en sí, mas no a obtener los beneficios que se derivan de la utilización de dichos conocimientos.

Tabla 3.4. Organizaciones privadas sin fines de lucro

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Argentina	1,87%	1,31%	3,50%	3,63%	2,72%	2,97%	2,67%	1,11%	0,96%	0,86%	1,05%	1,08%		
Colombia	1,63%	1,92%	3,18%	2,36%	2,61%	3,79%	5,64%	5,33%	4,85%	5,04%	5,83%	5,16%	4,16%	3,64%
México	0,57%	0,78%	0,86%	0,75%	0,78%	0,93%	0,14%	0,13%	0,22%	0,26%	0,52%	0,71%	0,81%	0,67%
Panamá	0,69%	1,20%	0,20%	1,00%	2,49%	0,65%	1,78%	1,17%	0,95%	16,43%	14,00%	8,66%		
Uruguay			0,10%					1,76%	0,98%	0,59%	0,88%	0,08%	0,91%	0,54%

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT

Extranjero

La inversión extranjera directa recibida en materia de investigación y desarrollo en esta región la encabezó Panamá, con un promedio de 49,56% para la serie correspondiente (ver tabla 3.5); dichas inversiones fueron mermando en un 67,59%, para el año 2000 este sector participaba un 63,97% en las inversiones en I+D, mientras que para el año 2011 la participación fue de 20,73%

Luego de Panamá se encuentra Paraguay, con una inversión del extranjero en las actividades de I+D, en promedio, de 18,68%. Se observa una caída en las inversiones realizadas en este país desde el año 2001 hasta el año 2008, pasando de 32,72 a 12,25%, respectivamente; posteriormente, se incrementaron a 16,85% en el año 2011, para luego declinar a 7,89% en el año 2012.

El país donde menos invierte el sector extranjero para que se lleve a cabo este tipo de actividades es Argentina, con cifras que no superan el 1,61%

Tabla 3.5. Extranjero

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Argentina	1,61%	1,20%	1,17%	1,37%	0,99%	0,67%	0,79%	0,64%	0,59%	0,66%	0,59%	0,51%		
Colombia	5,22%	5,47%	8,19%	7,44%	4,20%	4,48%	3,49%	2,86%	3,22%	3,58%	3,18%	2,28%	3,13%	2,84%
Cuba	6,84%	6,20%	4,95%	4,97%	4,99%	4,99%	4,98%	5,00%	13,00%	9,98%	10,00%	5,01%	5,00%	4,99%
México	0,92%	1,26%	0,79%	0,73%	2,81%	1,08%	1,63%	1,37%	1,76%	1,73%	0,54%	0,69%	0,81%	0,65%
Panamá	63,97%	55,15%	70,87%	71,07%	59,78%	58,93%	48,70%	49,89%	48,00%	24,95%	22,72%	20,73%		
Paraguay		32,72%	21,84%	21,84%	21,85%	14,16%			12,25%			16,85%	7,89%	
Uruguay	4,78%		4,70%				0,44%		4,26%	1,85%	1,68%	7,16%	7,64%	5,38%

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT

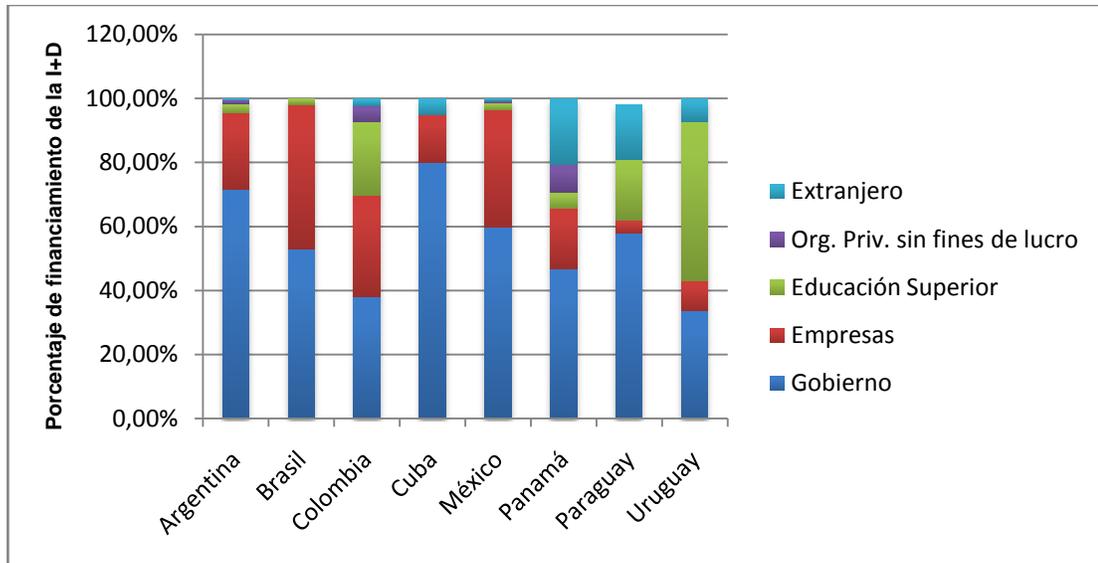
En el gráfico 3 se muestra el comportamiento de la inversión en I+D por sector de financiamiento para el año 2011, año en el cual se dispone de completa información de los países seleccionados.

Se observa como en el año de estudio, el sector gobierno constituyó la principal fuente de financiamiento de las actividades de I+D en la mayoría de los países de la región, destacando Cuba, Argentina, México y Paraguay con cifras de 80,01%, 71,56%, 59,62% y 57,78%, respectivamente.

En el caso de Brasil, la inversión empresarial está muy cerca de alcanzar la inversión que el gobierno aporta a la I+D, juntas representan el 98,12% del gasto realizado. Asimismo, resalta cómo en este país tanto las organizaciones privadas sin fines de lucro como el sector extranjero no tienen participación alguna en las inversiones realizadas.

En contraste con los demás países, Uruguay es el país que mayor ayuda recibe por parte del sector Educación Superior, teniendo este un aporte del 49,60% del total de inversiones que se realizan en esta actividad.

Gráfico 3. Gasto en I+D por sector de financiamiento, países seleccionados (año 2011)



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT.

- **Gasto en I+D por sector de ejecución**

Gobierno

Este sector no sólo constituye la principal fuente de financiamiento de actividades de I+D de la región, sino que a diferencia de los demás sectores, el Gobierno realiza la mayor proporción de I+D; observándose una tendencia creciente en los años correspondientes (ver tabla 4.1).

Argentina, Ecuador y Panamá revelan cifras, en promedio, mayores al 40%. En el caso de Panamá los porcentajes varían entre 32,33 y 67,10%; en Argentina entre 37,91 y 44,97% y; en Ecuador entre 24,52 y 90%, siendo este último, el mayor porcentaje de I+D realizado por el Gobierno para la serie de estudio.

Por otro lado, en Colombia, es este sector el que menos participación tiene en la I+D, representando, en promedio, el 4,70% de la actividad

realizada. En el año 2000 se evidenció un porcentaje de participación del Gobierno de 2,57; siendo este, el menor valor registrado en la región.

Tabla 4.1. Gobierno

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Argentina	38,26%	39,90%	37,21%	41,14%	39,65%	39,70%	40,66%	38,92%	41,79%	41,61%	42,10%	40,60%	43,35%	44,97%
Colombia	2,57%	2,78%	3,07%	2,66%	6,96%	6,17%	8,62%	5,23%	3,67%	4,99%	6,60%	3,04%	2,66%	6,71%
Costa Rica	19,47%			10,99%	17,00%		13,37%	15,90%	16,74%	23,48%	37,47%	36,59%	27,08%	28,87%
Ecuador		28,57%	33,54%	34,94%			75,54%	66,95%	90%	42,03%	36,38%	24,52%		
Guatemala						33,70%	26,91%	16,31%	13,43%	11,15%	8,35%	12,37%	16,54%	
México	41,71%	39,06%	24,99%	28,35%	25,91%	23,17%	24,09%	25,10%	29,90%	27,42%	32,37%	30,46%	31,10%	31,39%
Panamá	62,26%	67,10%	49,25%	51,74%	32,33%	37,13%	40,81%	42,37%	47,11%	51,71%	55,53%	64,26%		
Paraguay		36,35%	35,93%	35,93%	35,93%	27,03%			28,32%			20,48%	31,61%	
Uruguay	25,04%		19,40%				34,46%		30,30%	27,42%		36,18%	34,00%	44,02%

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT

Empresas (públicas y privadas)

Si bien lo idóneo sería que el sector empresarial, en especial el privado, fuese quien realizara I+D en mayor cuantía que los demás sectores, puesto que el impacto que este sector genera en la productividad suele ser más significativo, se observa como en tres de los seis países para los que se dispone de información, la tendencia de la participación de las empresas fue decreciente; en el caso de Colombia, hubo una disminución de un 32,28%, ubicándose de 30,73% en el año 2000 a 20,81% en el año 2013 (ver tabla 4.2).

En contraste a lo anterior, los países que mostraron una propensión a crecer en el período de estudio, fueron Costa Rica, Ecuador y México; ubicándose de 23,27 a 31,51%, de 13,49 a 58,11% y de 29,75 a 37,96%, respectivamente.

Por su parte, en Argentina el porcentaje de I+D realizada por el sector empresarial se mantuvo con cifras entre 25 y 35% durante el período.

Tabla 4.2. Empresas (públicas y privadas)

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Argentina	25,87%	22,81%	26,07%	28,96%	32,99%	32,23%	30,40%	30,34%	27,44%	27,66%	27,01%	27,59%	25,32%	24,22%
Colombia	30,73%	30,15%	28,24%	18,42%	22,78%	20,06%	17,82%	22,65%	29,76%	21,40%	23,03%	23,78%	27,80%	20,81%
Costa Rica	23,27%			32,00%	28,00%		44,94%	28,84%	30,21%	25,70%	16,79%	15,85%	31,27%	31,51%
Ecuador		13,49%	11,39%	12,90%			19,02%	24,82%	8,57%	40,85%	43,39%	58,11%		
México	29,75%	30,29%	33,96%	30,67%	42,66%	46,94%	48,85%	47,53%	37,93%	40,71%	38,42%	39,01%	38,68%	37,96%
Uruguay	39,28%		49%				28,86%		33,97%	34,82%		14,29%	17,99%	10,13%

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT

Educación Superior

Colombia es uno de los países donde las Universidades son la principal fuente de generación de conocimientos; se encargan de realizar numerosas investigaciones que suelen ser solicitadas por las empresas y otras organizaciones para lograr un objetivo específico. Esto se evidencia en el porcentaje de participación que la Educación Superior tiene en este país, en promedio, el 47,16% de la I+D desarrollada en Colombia, la realiza este sector (ver tabla 4.3). También es el caso de Paraguay y Guatemala, este último muestra montos superiores al 60%; siendo 90,26% el mayor porcentaje registrado en los años considerados.

Costa Rica y Uruguay conforman los países donde, en promedio, la I+D realizada por parte de este sector se ubica entre 38 y 42%. Si se toma como base el año 2000 y se compara con el año 2013, se observa que ambos países comenzaron con porcentajes superiores al 35% y luego presentaron cifras menores al 46%, creciendo un 4,45 y 23,40% respectivamente.

Panamá y Ecuador, son los países donde menos participación tiene la Educación Superior en la realización de I+D, con cifras que no superan el 17%; para el año 2008, el 1,42% de la I+D desarrollada en Ecuador fue gracias a la participación de este sector.

Tabla 4.3. Educación Superior

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Argentina	33,48%	35,00%	33,88%	27,40%	25,00%	25,83%	26,47%	28,82%	29,02%	29,13%	29,32%	30,19%	29,64%	29,13%
Colombia	48,49%	50,23%	47,76%	58,17%	52,75%	54,21%	52,37%	44,90%	42,27%	45,50%	43,82%	39,03%	42,82%	37,97%
Costa Rica	36,19%			38,00%	33,99%		36,40%	48,87%	47,89%	48,98%	43,47%	45,23%	39,81%	37,80%
Ecuador		11,11%	11,39%	10,75%			4,16%	4,45%	1,42%	12,97%	16,16%	14,19%		
Guatemala						63,28%	70,07%	77,79%	80,93%	84,67%	90,26%	86,11%	82,32%	
México	28,27%	30,41%	39,72%	39,66%	30,30%	28,74%	25,84%	25,97%	29,40%	28,96%	27,79%	28,91%	28,45%	29,09%
Panamá	7,10%	9,20%	7,19%	5,79%	7,61%	8,63%	7,27%	7,23%	8,73%	2,44%	2,02%	2,45%		
Paraguay		19,25%	40,71%	40,71%	40,71%	61,74%			59,85%			58,47%	59,92%	
Uruguay	35,68%		31,60%				36,66%		32,83%	34,98%		45,19%	43,44%	44,03%

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT

Organizaciones privadas sin fines de lucro

En Panamá las organizaciones privadas sin fines de lucro tienen una participación representativa, con porcentajes que varían desde 23,70% en el año 2001 hasta 60,04% en el año 2004. En este país, en promedio, las organizaciones privadas sin fines de lucro realizan el 42,91% de la I+D.

Para el caso de Colombia, este sector junto al de Educación Superior constituye la base del desarrollo de la I+D, presentando, en promedio, una participación de este sector del 24%. Por el contrario, en México, Guatemala y Argentina este sector realiza como máximo el 2,5% de la I+D.

Tabla 4.4. Organizaciones privadas sin fines de lucro

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Argentina	2,37%	2,27%	2,81%	2,48%	2,34%	2,22%	2,45%	1,90%	1,73%	1,57%	1,54%	1,59%	1,67%	1,67%
Colombia	18,19%	16,82%	20,91%	20,74%	17,49%	19,54%	21,18%	27,20%	24,29%	28,09%	26,54%	34,13%	26,71%	34,49%
Costa Rica	21,04%			19,00%	21,00%		5,28%	6,36%	5,13%	1,81%	2,25%	2,31%	1,82%	1,80%
Ecuador		46,82%	43,67%	41,39%			1,26%	3,76%		4,13%	4,04%	3,16%		
Guatemala						0,12%	2,29%	5,03%	5,62%	2,17%	1,24%	1,17%	0,96%	
México	0,25%	0,22%	1,32%	1,30%	1,11%	1,12%	1,20%	1,38%	2,75%	2,88%	1,40%	1,60%	1,75%	1,54%
Panamá	30,63%	23,70%	43,55%	42,45%	60,04%	54,24%	50,90%	49,35%	43,91%	44,08%	40,79%	31,28%		
Paraguay		44,38%	23,35%	23,35%	23,35%	11,21%			11,81%			20,25%	8,45%	

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT

El gráfico 4 refleja el porcentaje de participación que tuvo cada sector ejecutor de I+D para el año 2011 en cada país, este año al igual que en el indicador anterior, es el año más actual para el que se dispone de todos los datos de los países.

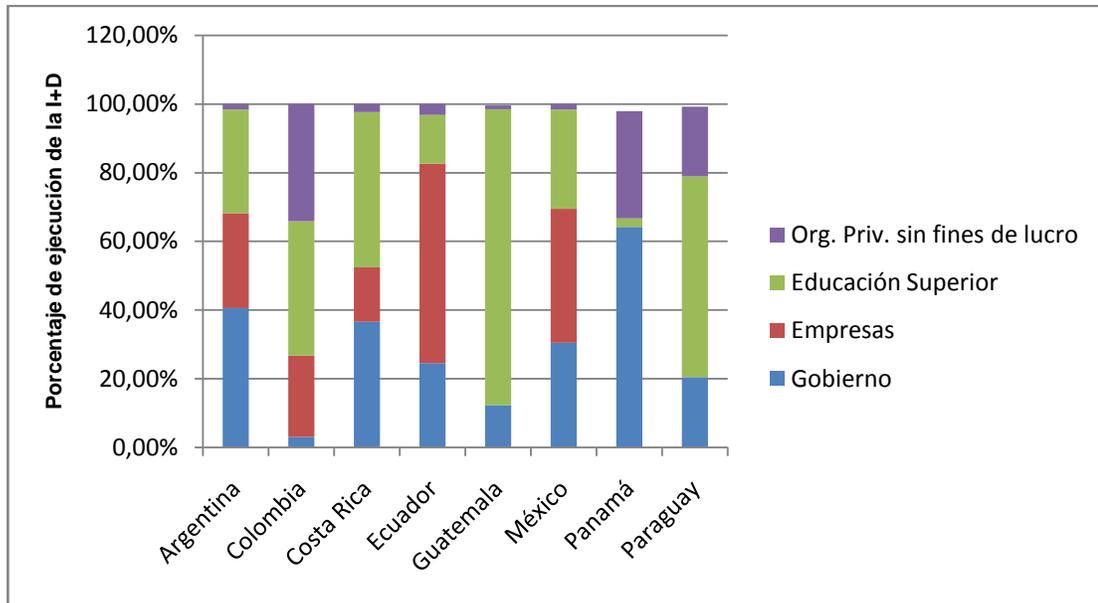
Se observa como en México y Ecuador, es el sector empresarial el principal encargado de realizar actividades de I+D, mostrando porcentajes de participación de 39,01 y 58,11%, respectivamente. En ambos países, el sector gobierno es el segundo ejecutor de la I+D, quien en compañía de las empresas logran representar el 82,63 y 69,47% de la I+D realizada; seguido de las universidades y las organizaciones privadas sin fines de lucro.

En países como Guatemala, Paraguay, Costa Rica y México, las universidades tienen una intervención en la generación de conocimientos de al menos el 40%. El mayor porcentaje lo muestra Guatemala, con un valor de 86,11; seguido de Paraguay con un 58,47%.

Por otra parte, el sector Gobierno ocupa el primer lugar en Panamá, Argentina y México con una participación en el desarrollo de I+D de un 64,26,

40,60 y 30,46%, respectivamente. En el caso de Panamá, este sector en conjunto con las organizaciones privadas sin fines de lucro realizan el 95,54% de la I+D.

Gráfico 4. Gasto en I+D según sector de ejecución, países seleccionados (año 2011)



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT.

2. Indicadores de Recursos humanos dedicados a I+D

• Investigadores dedicados a I+D

La Tabla 5 muestra la evolución de la cantidad de investigadores en Latinoamérica del año 2000 al 2013; Argentina, Brasil, México y Uruguay son los países que más investigadores poseen por cada millón de habitantes. Siendo Argentina el país que más goza de personas dedicadas a la I+D, puede observarse como a partir del año 2006 esta disciplina toma mayor interés y revela un crecimiento continuo hasta el año 2012.

En el caso de Brasil el aumento de investigadores desde el año 2000 a 2010 no excede un rango de 300 personas y aun así es el segundo con las cifras más altas.

México, por su parte, tuvo una tendencia creciente entre los años 2000 y 2005, casi duplicando su cifra inicial para finales del 2005, luego de allí estuvo experimentando bajas en este campo hasta el 2008, ya para el año siguiente este país muestra un aumento hasta el año 2011, último año disponible para este indicador.

En otro escenario, no menos importante, está Uruguay, quien resalta por ser un país que en el año 2000 su número de investigadores está por encima al de México para el mismo año, pero muestra debilidades en cuanto a datos disponibles se refiere, pues, muestra un vacío en cinco años consecutivos. Sin embargo, es el único país con cifras de investigadores dedicados a I+D para el año 2013, siendo esta 529,05 investigadores por cada millón de personas.

Para países como Ecuador, Guatemala y Paraguay el rango de personas dedicadas a la I+D va de 20 a 180 por cada millón de habitantes.

En Venezuela, el número de investigadores asciende a través de los años que compete a este estudio; a excepción del año 2009, cuyo número de investigadores disminuye a 182,39 a diferencia de los 187,11 investigadores registrados en el año 2008. Para el año 2000 este país sólo contaba con 61,07 investigadores, mientras que, para el año 2012 logra alcanzar un total de 290,95 investigadores dedicados a I+D por cada millón de personas, representando un crecimiento de 376,42% aproximadamente.

Tabla 5. Investigadores dedicados a I+D (Por cada millón de personas)

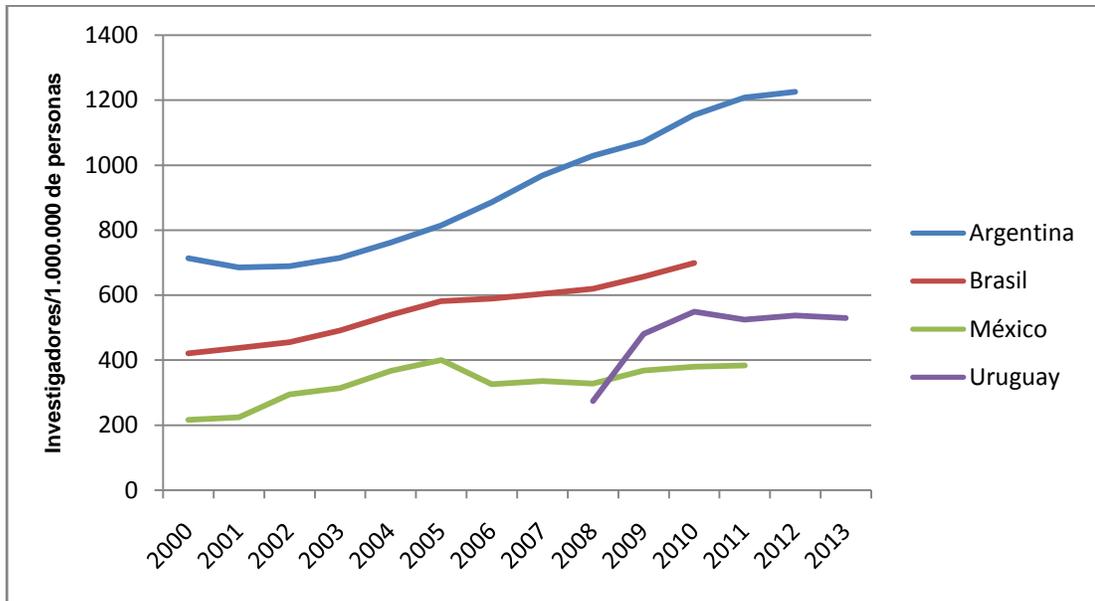
País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Argentina	712,947	684,68	688,398	714,366	760,959	814,091	885,771	967,753	1028,26	1071,53	1154,21	1208,48	1225,74	
Brasil	420,254	436,763	454,212	490,221	538,577	580,488	588,983	603,109	618,828	656,335	698,102			
Colombia	99,2716	111,151	126,834	138,347	154,817	165,473	176,282	184,997	182,216	165,13	184,884	160,659	164,29	
Ecuador		39,9914	42,0745	48,5342			70,5209	65,0453	103,233	118,35	141,3	180,295		
Guatemala						29,4307	24,0919	33,8464	38,2797	38,4241	24,6398	24,5859	26,7426	
México	216,208	224,39	294,871	313,954	366,939	400,208	325,58	335,25	327,372	367,867	379,748	383,208		
Panamá	94,4284	89,4105	94,4438	94,9255	84,9534	103,636	105,369	166,357	132,336	110,693	111,47	118,958		
Paraguay		88,9464	82,5979	81,7411	86,8027	72,3321			77,0613			50,3673	169,458	
Uruguay	277,52		373,223						273,663	480,855	549,132	524,868	537,278	529,054
Venezuela	61,0666	70,6088	69,3331	94,7499	104,467	121,334	146,099	162,736	187,113	182,397	200,133	228,357	290,947	

Fuente: Elaboración propia con base en datos del Banco Mundial

En el gráfico 5 puede detallarse de mejor manera lo antes descrito. Se evidencia la tendencia creciente que muestran Argentina y Brasil, siendo Argentina más agresiva en cuanto al aumento de investigadores se refiere, incrementando de 684,68 investigadores en el año 2001 a 1225,74 en el año 2012.

Por su parte, México refleja una curva creciente hasta 2005 con 400,21 investigadores y a partir de ahí, sus investigadores por cada millón de habitantes empiezan a disminuir hasta llegar a 383,21. Por último, Uruguay con una propensión al crecimiento del 100,66% desde el año 2008 al año 2010, para luego mantenerse casi constante hasta el 2013.

Gráfico 5. Investigadores dedicados a I+D (por cada millón de personas), países seleccionados



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Banco Mundial.

- **Investigadores por cada 1000 de la PEA**

Personas Físicas

La cantidad de investigadores en relación a cada mil de la población económicamente activa es menor en los países que presentan bajas inversiones en la actividad de I+D (ver tabla 6.1).

Argentina es quien lidera este grupo de países, a través de los años prueba como ha ido ascendiendo el número de investigadores; en el año 2000 cuenta con 2,88 personas y para el 2013 con 4,76 personas físicas, mostrando un crecimiento de 65,28% en el período de estudio.

Caso contrario al de Argentina, se presenta a El Salvador como el país que sostiene los valores más bajos de este indicador, mostrando el primer dato disponible en el año 2003 de 0,09 personas físicas y manteniéndolo así por 4 años consecutivos. Para el año 2007 revela un pequeño aumento de

0,02 personas físicas, siendo el resultado de ese año 0,11 investigadores, luego de ese año estos valores van incrementando hasta llegar a 0,23 investigadores por cada mil de la PEA en el año 2013.

El número de investigadores por cada mil de la población económicamente activa en Venezuela oscila entre 0,17 y 0,74 personas físicas. Este país con un promedio de 0,38 personas físicas por cada mil de la PEA ocupa el séptimo lugar en este indicador, seguido de Panamá con 0,36 investigadores, Ecuador y Uruguay con 0,33 investigadores y, El Salvador y Guatemala con promedios menores a 0,15 personas físicas por cada mil de la PEA.

Tabla 6.1. Personas físicas

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Argentina	2,88	2,75	2,78	2,86	2,96	3,12	3,34	3,67	3,95	3,95	4,36	4,58	4,7	4,76
Brasil		1,54	1,55	1,68	1,77	1,85	1,9	1,96	2,01	2,14	2,51			
Colombia	0,42	0,45	0,54	0,6	0,5	0,58	0,71	0,76	0,84	0,82	0,81	0,73	0,62	0,63
Costa Rica			0,74	0,68	0,63	0,76	1,66	1,76	1,7	3,43	3,89	4,21	1,66	1,89
Cuba	1,16	1,24	1,28	1,07	1,08	1,15	1,14	1,06	1,1	1,04	0,95	0,88	0,91	0,92
Ecuador		0,15	0,18	0,15			0,36	0,28	0,43	0,36	0,48	0,61		
El Salvador				0,09	0,09	0,09	0,09	0,11	0,16	0,17	0,19	0,2	0,22	0,23
Guatemala						0,13	0,12	0,12	0,12	0,13	0,1	0,1	0,1	
Panamá	0,38	0,72	0,34	0,34	0,35	0,45	0,25	0,39	0,28	0,3	0,15	0,32		
Paraguay		0,23	0,31	0,3	0,31	0,28			0,28			0,4	0,53	
Uruguay	1,91		2,55				2,07		1,48	1,63	1,75	1,49	1,48	1,41
Venezuela	0,17	0,18	0,17	0,23	0,26	0,3	0,37	0,42	0,47	0,53	0,5	0,58	0,74	

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT

Equivalencia a Jornada Completa (EJC)

Por equivalencia a jornada completa se entiende a la suma de dedicaciones parciales que llevan a cabo los investigadores durante el año, divididas por el número de horas dedicadas a tiempo completo a la I+D durante un año (RICYT, 2012).

La mayoría de los países de América Latina tomados para este estudio reflejan pocos investigadores a dedicación completa para este tipo de investigaciones, siendo Argentina el país con más investigadores que destinan su jornada completa a la investigación y desarrollo, esta nación revela su máximo valor en el 2012 con 2,96 personas de cada mil de la población económicamente activa (ver tabla 6.2).

En cuanto a mayoría de investigadores EJC para los 14 años tomados en este estudio, Brasil ocupa el segundo lugar, con un promedio de 1,14 personas por cada mil de la PEA. Le siguen Costa Rica y Uruguay con 1,19 y 0,92 investigadores, en promedio, respectivamente.

Se observa como Costa Rica logró superar a México, quien presentó cifras superiores a este país hasta el año 2008; esto se debe al aumento significativo que experimentó Costa Rica, en términos absolutos, desde el año 2008 hasta el 2011 de 2,32 investigadores EJC, reflejando una semejanza con los valores de Argentina en dichos años.

En Venezuela, el número de investigadores EJC va desde 0,14 por cada mil de la PEA en el año 2000 a 0,62 investigadores en el año 2012, mostrando un promedio de 0,32 investigadores que destinan su jornada completa a la I+D por cada mil de la PEA. A diferencia del número de investigadores medido en personas físicas, cuando se expresa en equivalencia a jornada completa, Venezuela logra escalar al sexto lugar durante la serie de años que compete a este estudio, seguido de Colombia con un promedio de 0,31 investigadores EJC, Panamá con 0,25, Ecuador con 0,22, Paraguay con 0,18 y Guatemala con 0,07 investigadores EJC.

Tabla 6.2. Equivalencia a Jornada Completa (EJC)

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Argentina	1,82	1,74	1,75	1,79	1,89	2,02	2,19	2,41	2,56	2,55	2,79	2,9	2,96	2,95
Brasil		0,91	0,93	1,01	1,08	1,14	1,15	1,18	1,21	1,27	1,48			
Colombia	0,22	0,23	0,27	0,29	0,24	0,27	0,33	0,36	0,4	0,38	0,39	0,35	0,29	0,3
Costa Rica				0,32	0,27	0,27			0,58	2,13	2,8	2,9	0,72	0,74
Ecuador		0,12	0,14	0,11			0,22	0,16	0,24	0,26	0,32	0,41		
Guatemala						0,08	0,07	0,08	0,09	0,09	0,06	0,06	0,06	
México	0,56	0,58	0,77	0,81	0,94	1,01	0,81	0,83	0,83	0,91	0,81	0,82	0,88	
Panamá	0,24	0,23	0,24	0,24	0,2	0,24	0,25	0,39	0,28	0,24		0,25		
Paraguay		0,19	0,17	0,17	0,18	0,14			0,15			0,09	0,33	
Uruguay	0,61		0,82						0,58	1,01	1,12	1,04	1,08	1,06
Venezuela	0,14	0,15	0,15	0,2	0,22	0,26	0,32	0,36	0,41	0,4	0,43	0,49	0,62	

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT

En el gráfico 6 se muestran las personas físicas (PF) y los equivalentes a jornada completa (EJC) para el año 2008, se selecciona este año por contar con todos los datos disponibles para los países seleccionados.

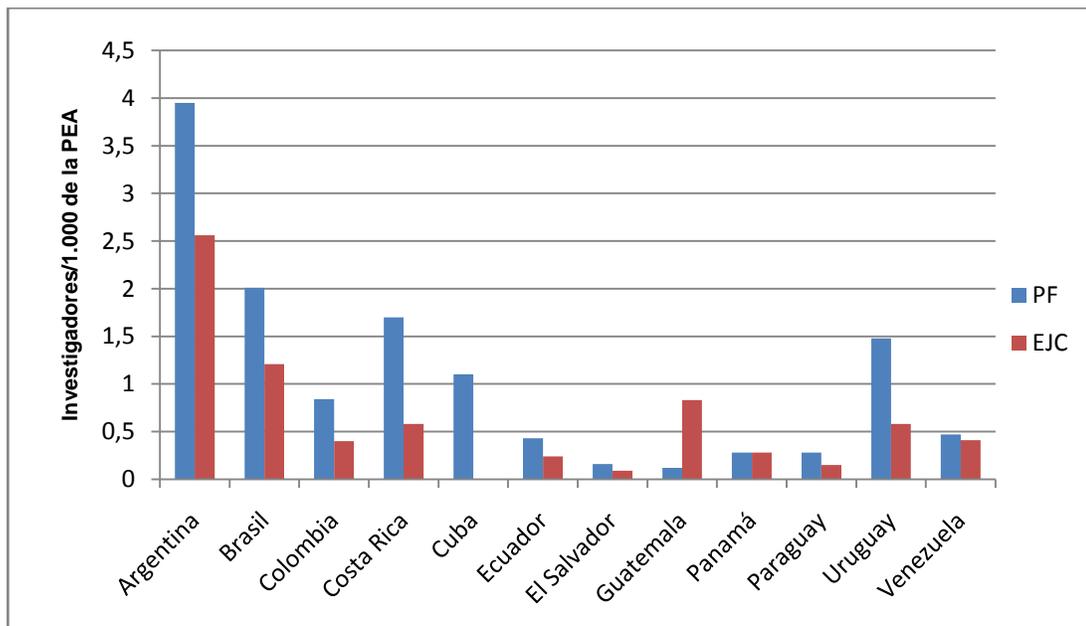
Obsérvese que existen más personas físicas que investigadores a jornada completa. Argentina es quien más registra investigadores para los dos tipos de categorías, con valores de 3,95 personas físicas y 2,56 investigadores a jornada completa. Brasil, Costa Rica y Uruguay, le siguen en cuanto a personas físicas se refiere, con 2,01, 1,7 y 1,48 investigadores por cada mil de la PEA, respectivamente.

En cuanto a los investigadores por jornada completa, Guatemala es quien más reporta después de Argentina y Brasil, contando para este año con 0,83 investigadores.

Por su parte, Cuba posee 1,1 investigadores, medidos en personas físicas, por cada mil de la PEA; mas no cuenta con investigadores a jornada completa en este año y tampoco para la serie.

Con respecto a Venezuela, este muestra valores similares en ambas categorías, 0,47 investigadores medidos en personas físicas por cada mil de la población económicamente activa y 0,41 investigadores expresados en equivalencia a jornada completa.

Gráfico 6. Investigadores por cada 1000 de la PEA, países seleccionados (año 2008)



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT.

- **Investigadores por disciplina científica**

Ciencias Naturales y Exactas

En esta disciplina los países se caracterizan por tener altas y bajas durante los años de estudio. Nótese (ver tabla 7.1) que Ecuador es el país que experimenta la fuerte caída para el año 2006 con respecto al 2003, en términos relativos, de un 70,41%; ubicándose este valor en 7,26% de

investigadores especializados en ciencias naturales y exactas, representando el porcentaje más bajo de la región. Luego se recupera y para el año 2009 alcanza un máximo de 17,32% de investigadores dedicados a ciencias naturales y exactas.

Argentina y Colombia son los países que cuentan con todos los datos disponibles para esta especialidad, con cifras que oscilan entre 18,34 y 30,10% de investigadores.

Para el caso de Venezuela, se revela una tendencia a la baja del porcentaje de investigadores que se dedican a esta rama de especialización, mostrando un descenso continuo de 21,58% hasta 11,75%. Mientras que, la situación para El Salvador fue muy distinta, refleja tanto aumentos como disminuciones; desde el año 2003 al 2007 muestra un promedio de 27,35% de investigadores en ciencias naturales y exactas. Para el año 2008 es quien posee el porcentaje más elevado de investigadores en esta disciplina con 56,60% y en el año 2013 decrece hasta presentar una cifra de 39,27%.

Tabla 7.1. Ciencias Naturales y Exactas

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Argentina	28,75%	30,10%	29,83%	29,38%	28,64%	29,42%	29,11%	28,81%	29,52%	28,69%	27,73%	27,49%	26,61%	26,80%
Colombia	25,72%	26,23%	25,73%	25,43%	25,23%	25,41%	25,89%	25,59%	24,85%	24,54%	19,24%	19,18%	19,36%	18,34%
Costa Rica						27,97%	28,89%	26,12%	25,31%	19,91%	19,85%	19,19%	20,96%	21,07%
Ecuador		25,61%	24,13%	24,37%			7,21%	8,49%	10,94%	17,32%	15,27%	14,62%		
El Salvador				25,79%	25,96%	26,15%	30,03%	28,83%	56,60%	49,45%	43,79%	42,77%	40,33%	39,27%
Guatemala						16,66%	8,57%	19,49%	19,29%	17,72%	15,37%	23,46%	20,42%	
Uruguay	31,31%		40,87%				27,30%		35,73%	30,43%	28,36%	27,24%	28,10%	28,82%
Venezuela	21,58%	20,84%	20,84%	18,85%	17,31%	16,41%	15,11%	14,11%	12,85%	11,75%				

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT

Ingeniería y Tecnología

El porcentaje de investigadores especializados en ingeniería y tecnología oscila entre 5 y 40% del total de investigadores (ver tabla 7.2) siendo una de las disciplinas con cifras más altas. Ecuador, que representa el valor más elevado con 38,39% en el año 2008, es quien posee la mayor cantidad de investigadores en esta disciplina y Guatemala con el menor de 5,45% en el año 2006, muestra una distribución desigual en cuanto a investigadores en ingeniería y tecnología se refiere.

Por otro lado, se encuentra Argentina con un comportamiento casi constante que va del 2000 al 2008 con un promedio de 18,09% investigadores, luego experimenta un descenso en el 2009 que lo deja con 14,87% de investigadores en esta área, para después incrementar en el año 2013 hasta alcanzar un valor de 17,73%.

Venezuela experimenta un caso similar al de Argentina en sus primeros años, es decir, un comportamiento estable del año 2000 al 2009 con un promedio de 13,19% de investigadores en ingeniería y tecnología.

Tabla 7.2. Ingeniería y Tecnología

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Argentina	19,27%	19,26%	18,08%	17,53%	17,71%	17,53%	18,05%	17,46%	17,96%	14,87%	15,90%	15,18%	16,40%	17,73%
Colombia	10,11%	10,63%	11,23%	11,96%	12,65%	13,06%	13,47%	13,74%	13,76%	13,96%	11,49%	11,77%	11,77%	14,77%
Costa Rica						11,08%	14,34%	13,90%	13,89%	16,30%	18,16%	19,89%	15,32%	14,82%
Ecuador		25,30%	24,28%	24,61%			16,88%	18,73%	38,39%	19,72%	21,09%	20,13%		
El Salvador				15,47%	16,66%	16,53%	21,29%	23,72%	22,94%	21,53%	19,57%	19,88%	20%	19,63%
Guatemala						8,33%	5,45%	14,90%	17,04%	6,74%	11,48%	13,14%	16,21%	
Uruguay	16,25%		16,90%				30,79%		10,95%	11,17%	11,11%	10,05%	10,58%	10,45%
Venezuela	13,31%	12,46%	12,46%	13,22%	13,15%	13,80%	13,42%	13,63%	13,38%	13,10%				

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT

Ciencias Médicas

En esta especialidad, Venezuela es quien lidera el grupo de países en estudio, pues presenta el porcentaje más alto de investigadores en esta rama, 34,40% en el año 2000, luego revela un descenso en su comportamiento hasta el año 2004 y del año 2005 al 2009 se mantuvo con un promedio de 21,61% (Ver tabla 7.3).

Guatemala presenta una situación particular, el 2005 es el primer año con dato disponible para este país y se evidencia un pequeño porcentaje en esta especialidad de 4,32%. Para el año 2006 refleja un descenso a 2,92%, siendo el valor más bajo en esta disciplina. Hasta el año 2010 en comparación al año 2006 se experimenta un incremento de 6,25 veces la cantidad de investigadores disponibles en esta disciplina. En el año 2012 disminuye a 12,31%, para luego aumentar a 19,81% en el año 2013

Tabla 7.3. Ciencias Médicas

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Argentina	13,08%	12,01%	12,91%	13,39%	15,01%	14,24%	13,28%	13,14%	12,73%	12,73%	12,20%	13,55%	13,30%	13,18%
Colombia	15,93%	15,15%	15,17%	14,59%	14,27%	13,54%	13,26%	13,17%	12,99%	13,02%	16,15%	16,06%	16,20%	16,23%
Costa Rica						14,33%	13,34%	16,78%	16,94%	14,85%	17,59%	18,06%	17,45%	16,37%
Ecuador		6,94%	7,75%	9,23%			11,46%	11,78%	6,82%	11,93%	12,81%	11,27%		
El Salvador				12,30%	12,79%	12,69%	11,02%	10,58%	8,47%	10,98%	13,75%	14,25%	15,04%	15,55%
Guatemala						4,32%	2,92%	7,79%	6,19%	7,67%	18,24%	12,31%	19,81%	
Uruguay	14,33%		20,26%				8,89%		11,59%	12,28%	12,88%	13,06%	13,07%	12,78%
Venezuela	34,40%	28,31%	28,31%	21,96%	19,85%	20,61%	22,04%	21,83%	21,41%	22,15%				

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT

Ciencias Agrícolas

El porcentaje de investigadores en esta área es más alta en aquellos países que presentan un mayor rezago en la actividad de I+D realizada en la región. Guatemala es el país con el mayor porcentaje en esta disciplina, obteniendo la mayor cantidad en el año 2006 con 59,25% (ver tabla 7.4). A partir de este año, sus niveles de investigadores en esta rama disminuyeron continuamente hasta llegar a 18,31% en el año 2012.

Se puede apreciar como Colombia muestra las cifras más bajas casi de forma constante durante los 14 años, con un promedio de 7,10% de investigadores en esta disciplina. Asimismo, se evidencia como El Salvador quien en el año 2003 posee un 17,46% baja drásticamente sus investigadores en esta área a 3,24% en el 2008, para luego mantener un promedio de 4,48% en los siguientes 5 años.

Venezuela muestra altas y bajas en el porcentaje de investigadores especializados en ciencias agrícolas, además, es el tercer país de los seleccionados que cuenta con más investigadores en esta disciplina. Desde el año 2000 hasta el año 2004, el porcentaje de investigadores en ciencias agrícolas aumenta de 9,43 a 21,60%, siendo este último el máximo porcentaje registrado por este país durante el período de estudio. Luego, para el año 2005 disminuye tan sólo a 21,34%, pero para el año 2009 dicho porcentaje logra descender a 16,75% de investigadores dedicados a este especialidad con respecto al total de investigadores que se dedican a I+D.

Tabla 7.4. Ciencias Agrícolas

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Argentina	11,80%	10,98%	11,39%	11,60%	11,29%	12,33%	12,22%	12,30%	11,58%	12,01%	11,21%	11,50%	11,34%	10,06%
Colombia	8,28%	8,26%	8,03%	7,71%	7,27%	7,22%	7,06%	6,89%	6,72%	6,51%	6,68%	6,71%	6,63%	5,44%
Costa Rica						20,15%	13,77%	13,22%	13,92%	17,38%	16,81%	17,33%	14,64%	16,83%
Ecuador		32,71%	32,47%	31,95%			46,13%	40,94%	16,69%	13,51%	12,22%	11,37%		
El Salvador				17,46%	15,89%	15,76%	12,54%	12,04%	3,24%	4,61%	4,06%	3,93%	5,12%	4,68%
Guatemala						47,53%	59,25%	31,05%	30,14%	39,68%	22,63%	20,79%	18,31%	
Uruguay	16,70%		12,06%				14,01%		13,83%	15,29%	15,86%	16,59%	15,59%	15,36%
Venezuela	9,43%	16,70%	16,70%	19,80%	21,60%	21,34%	19,04%	17,63%	17,45%	16,75%				

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT

Ciencias Sociales

Se observa como en esta rama de especialización Colombia se destaca por tener los porcentajes más elevados, presentando además una tendencia creciente desde el año 2000 al año 2013. En el año 2011 este país contó con 38,24% de investigadores dedicados a ciencias sociales, representando el máximo porcentaje de investigadores registrado por la región en esta área.

Por otro lado, Venezuela refleja una evolución significativa en el porcentaje de investigadores que posee en el área de ciencias sociales, en el año 2000 de 21,25% pasa a 36,22% para el año 2009.

En contraste con los países antes mencionados, nótese como Ecuador comienza esta serie en el año 2001 con sólo el 8,33% de los investigadores especializados en esta rama, mientras que para el año 2011 su posición es distinta, mostrando un aumento con el que logra alcanzar el 35,08% de investigadores en ciencias sociales.

Tabla 7.5. Ciencias Sociales

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Argentina	15,02%	16,35%	17,77%	18,35%	18,04%	17,74%	18,44%	19,04%	19,49%	22,10%	22,85%	22,55%	22,62%	22,59%
Colombia	30,72%	30,65%	30,85%	31,78%	32,38%	32,69%	32,59%	32,79%	33,59%	33,93%	38,13%	38,24%	38,08%	36,11%
Costa Rica						26,45%	23,81%	24,37%	24,73%	26,07%	22,78%	21,18%	27,25%	26,40%
Ecuador		8,33%	10,48%	9,23%			9,79%	12,40%	16,05%	28,71%	31,54%	35,08%		
El Salvador				22,22%	21,70%	21,92%	20,91%	20,80%	6,98%	10,76%	15,50%	15,94%	16,36%	17,52%
Guatemala						9,25%	18,12%	19,35%	19,15%	20,89%	24,15%	23,12%	18,76%	
Uruguay	17,49%		7,00%				14,64%		20,74%	21,99%	23,13%	23,64%	23,61%	23,28%
Venezuela	21,25%	21,66%	21,66%	26,14%	28,08%	27,81%	30,37%	32,78%	34,89%	36,22%				

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT

Humanidades

Esta disciplina se caracteriza por poseer bajos niveles de investigadores en comparación con las otras especialidades, el mayor de ellos corresponde a Guatemala en el año 2005 con 13,88%. Respecto al menor porcentaje este atañe a Ecuador con 0,53% para el año 2003.

Es de apreciar que para esta disciplina se cuenta con más datos disponibles, siendo el año 2006 y desde el 2008 al 2011 los años que reflejan la totalidad de información disponible para todos los países en estudio. Costa Rica sobresale en este campo, ya que solo cuenta con datos desde el año 2006 al 2013 y además revela una disminución constante a través de los años, pasando de 5,81 a 4,48% de investigadores.

Un hecho importante que refleja esta tabla es que Venezuela no posee investigadores que se dediquen a esta disciplina científica.

Tabla 7.6. Humanidades

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Argentina	12,05%	11,28%	9,98%	9,71%	9,28%	8,71%	8,87%	9,23%	8,69%	9,58%	10,08%	9,70%	9,69%	9,61%
Colombia	9,21%	9,05%	8,95%	8,49%	8,18%	8,04%	7,71%	7,79%	8,07%	8,01%	8,27%	8,00%	7,92%	9,09%
Costa Rica							5,81%	5,58%	5,18%	5,45%	4,78%	4,32%	4,34%	4,48%
Ecuador		1,08%	0,86%	0,59%			8,50%	7,63%	11,09%	8,78%	7,05%	7,49%		
El Salvador				6,74%	6,97%	6,92%	4,18%	4,01%	1,74%	2,63%	3,29%	3,18%	3,14%	3,32%
Guatemala						13,88%	5,65%	7,38%	8,16%	7,27%	8,10%	7,15%	6,45%	
Uruguay	3,89%		2,89%				4,33%		7,13%	8,82%	8,62%	9,38%	9,02%	9,28%

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT

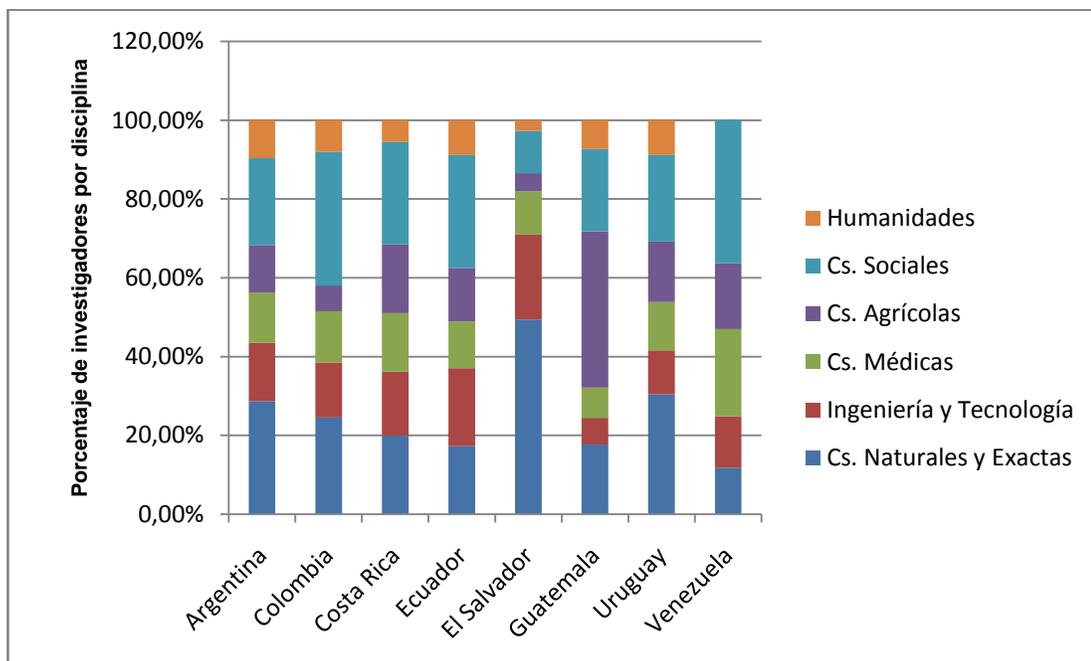
El gráfico 7 revela el porcentaje de investigadores por disciplina científica de cada país para el año 2009.

Las ciencias naturales y exactas y las ciencias sociales toman el liderazgo y presentan mayores porcentajes de participación que las otras ciencias. El Salvador lleva a cabo más investigaciones en el área de las ciencias naturales y exactas que en otras disciplinas, lo que representa el 49,45% del total de investigadores.

Para el caso de las ciencias sociales, Venezuela y Colombia son los pioneros, con un 36,22 y 33,93% de participación para este año. En cuanto a las ciencias agrícolas, Guatemala es el país que revela un porcentaje mayor de 39,68%.

Nótese entonces, que las ciencias médicas, la ingeniería y la tecnología, y las humanidades son las ramas de especialización que menor participación alcanzan; por lo que puede inferirse que los países seleccionados tienden a especializarse en la disciplina de ciencias naturales y exactas y en las ciencias sociales.

Gráfico 7. Investigadores por disciplina científica, países seleccionados (año 2009)



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT.

- **Investigadores por nivel de formación**

Doctorado

Para este nivel de formación se hace evidente la evolución y el crecimiento que han tenido algunos países de América Latina. Si se analiza país por país, se puede evidenciar como la mayoría ha incrementado sus porcentajes de graduandos de doctorados, a excepción de Venezuela, quien a pesar de venir en un continuo descenso, cuenta con las cifras más altas, liderando así este grupo de países. En el año 2000 reporta un 78,69% de investigadores con doctorado, lo que representa la cifra más alta durante el período. A partir de este punto estos valores comienzan a disminuir hasta llegar al 2008 con 53,72%. Luego, en el 2009 revela un pequeño aumento de 1,16 puntos porcentuales, ubicándose en 54,88% doctorados.

En este orden le siguen Uruguay con 51,20% para el 2013, Brasil con 35,42% en el año 2010 y Colombia con 31,40% para el año 2013. Al comparar estos tres países con Venezuela, se observa como el valor máximo de ese grupo no alcanza al mínimo de dicho país. La brecha que existía a principios del año 2000 ha ido disminuyendo, lo que refleja que los investigadores latinoamericanos están obteniendo cada vez más el máximo nivel académico otorgado.

El país con menores índices de doctorados es El Salvador, siendo el 2004 el año en que parte su información disponible con 3,87%, se observa cómo va incrementando hasta llegar al 2008 cuando sufre una caída a 1,24%. Posteriormente, en el año 2012 revela un mayor porcentaje de 5,45%.

Tomando en cuenta estos valores, se puede argumentar que la brecha que existe para este nivel de formación es muy notoria, mostrando el rezago que algunos países de esta región poseen en cuanto al personal especializado que se requiere para incrementar los niveles de I+D.

Tabla 8.1 Doctorado

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Argentina	23,44%	24,26%	22,42%	23,25%	23,83%	23,74%	22,26%	19,80%	24,47%	25,66%	25,71%	26,42%	27,14%	28,12%
Brasil	23,06%	24,57%	25,89%	28,28%	30,03%	30,77%	32,26%	33,27%	34,14%	34,97%	35,42%			
Colombia	20,96%	20,55%	20,14%	19,94%	19,63%	19,42%	19,70%	20,21%	21,33%	22,91%	25,07%	27,14%	28,14%	31,40%
Costa Rica				27,15%	26,99%	25%	17,37%	17,54%	16,32%	13,99%	14,30%	14,38%	16,19%	14,66%
Ecuador		9,25%	11,06%	10,41%			6,94%	7,24%	6,55%	11,93%	10,06%	10,15%		
El Salvador					3,87%	3,84%	5,70%	6,20%	1,24%	2,19%	1,93%	2,62%	5,45%	5,74%
Guatemala						13,37%	16,08%	15,32%	15,91%	11,50%	13,68%	15,97%	15,61%	
Uruguay	17,66%		11,85%				28,04%		35,59%	34,96%	35,81%	42,00%	45,30%	51,20%
Venezuela	78,69%	76,31%	76,31%	71,70%	67,63%	63,66%	59,58%	54,42%	53,72%	54,88%				

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT

Maestría

En esta división se observa como Colombia toma protagonismo, pues muestra de manera general valores semejantes en los 14 años de estudios, revelando en el año 2000 su máximo valor de 49,20%. Posteriormente, refleja cifras menores a la antes mencionada y a pesar de las disminuciones en este grado de formación, en el año 2010 muestra un aumento en el porcentaje de graduados en maestrías para ubicarse en 44,17% hasta llegar a 47,02% en el año 2013.

Respecto al porcentaje que muestra Costa Rica en el año 2005, nótese que es el más alto de este grupo, 75% de investigadores con maestrías. Sin embargo, este país cuenta, en promedio, con 34,17% de investigadores con maestrías desde el año 2006 al 2013.

Por su parte, Venezuela refleja un comportamiento ascendente hasta el año 2008, siendo este su máximo, con un total de 38,50% de investigadores con maestrías. Para el año 2009, el porcentaje de investigadores dedicados a I+D con maestrías disminuyó a 36,90%.

La brecha en este nivel de formación es menos notoria que en el caso de los doctorados, pues la mayoría de los países cuentan con valores similares para el período en estudio. Los promedios oscilan entre 24% y 45% de investigadores con este nivel, a excepción de Argentina, con un promedio de 8,82% de maestrías.

Tabla 8.2. Maestría

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Argentina	6,49%	6,72%	7,26%	7,94%	9,59%	8,97%	9,40%	10,42%	9,26%	9,88%	10,12%	9,18%	9,11%	9,09%
Brasil	41,03%	41,33%	41,80%	41,85%	40,55%	40,16%	40,85%	41,58%	42,18%	43,14%	44,28%			
Colombia	49,20%	48,00%	46,23%	45,02%	43,92%	43,68%	43,05%	43,26%	42,96%	42,97%	44,17%	44,65%	45,25%	47,02%
Costa Rica				38,94%	37,94%	75%	31,95%	32,80%	33,09%	28,84%	36,58%	31,78%	44,43%	33,87%
Ecuador		21,75%	23,99%	24,61%			33,63%	33,93%	31,45%	41,64%	45,45%	45,93%		
El Salvador					43,41%	43,07%	43,34%	44,16%	9,72%	13,18%	14,53%	14,25%	38,84%	37,91%
Guatemala						14,84%	24,68%	29,66%	30,56%	25%	26,52%	26,78%	32,58%	
Uruguay	18,07%		12,26%				28,09%		23,91%	25,36%	26,61%	29,16%	30,38%	30,79%
Venezuela	17,31%	18,68%	18,68%	23,91%	28,20%	31,56%	33,91%	36,99%	38,50%	36,90%				

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT

Licenciatura o equivalente

Este nivel de formación cuenta con una mayor demanda para los investigadores, son mayores los porcentajes reflejados aquí que en cualquier otro nivel. Por lo que se puede deducir que, la mayoría de los investigadores se estancan en este nivel, sin el incentivo de realizar más estudios para la obtención de mayores escalafones.

El Salvador cuenta con los mayores porcentajes de investigadores con licenciaturas o equivalente, obteniendo para el año 2008 un 88,27% y observándose un promedio para la serie de estudio de 65,26%. Le sigue Argentina con un promedio de 61,08% investigadores.

Una realidad que presenta esta región es la variación que existe en países como Brasil, Colombia, Costa Rica y Ecuador, donde sus niveles de participación son elevados en algunos años y van disminuyendo y aumentando a medida que transcurren los años, sin presentar patrón alguno.

Para el caso específico de Ecuador, sus porcentajes van de 68,98% de licenciados o equivalente en el año 2001, manteniendo valores similares hasta el 2003, sin presentar datos disponibles para los años 2004 y 2005 y vuelve en el año 2006 hasta el 2008 con un promedio de 60,08%, para luego disminuir y presentar cifras de 4,68% y 6,92% para el año 2009 y 2011, respectivamente.

En este caso, Venezuela es el país con los menores niveles porcentuales de licenciados y equivalentes para el período, no logra superar el 5,17% de investigadores con este nivel de formación que se evidenció en el año 2007.

Tabla 8.3. Licenciatura o equivalente

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Argentina	66,22%	64,60%	65,32%	63,80%	60,84%	61,42%	63,70%	62,92%	59,64%	57,36%	56,94%	57,57%	57,31%	57,52%
Brasil	35,84%	33,67%	31,57%	29,17%	28,78%	28,52%	26,41%	24,69%	23,27%	21,51%	19,95%			
Colombia	29,23%	30,80%	32,93%	34,17%	35,31%	35,36%	35,35%	34,29%	33,08%	31,11%	26,23%	23,77%	22,21%	18,50%
Costa Rica				28,26%	28,10%		39,76%	40,74%	39,97%	51,44%	43,76%	51,36%	38,13%	48,93%
Ecuador		68,98%	64,94%	64,97%			59,42%	58,82%	61,99%	4,68%	6,37%	6,92%		
El Salvador					52,71%	53,07%	50,95%	49,63%	88,27%	82,41%	81,58%	81,98%	55,70%	56,34%
Guatemala						49,75%	59,23%	55,01%	53,52%	63,49%	59,79%	57,23%	51,80%	
Uruguay	52,30%		64,00%				41,11%		40,48%	39,67%	37,57%	28,82%	24,30%	17,99%
Venezuela	2,44%	3,51%	3,51%	2,90%	2,73%	2,85%	3,74%	5,17%	4,57%	4,36%				

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT

Otros

En lo que respecta a otros niveles de formación, de los 9 países que conforman este grupo se hacen presentes 5 de ellos: Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica y Venezuela.

El mayor índice es presentado por Costa Rica en el año 2008 con 10,60%. Le siguen Argentina con un promedio de 5,76% y reportando un mayor porcentaje en otros niveles de formación de 7,21% en el 2010; Colombia revela un crecimiento continuo, mostrando en el año 2010 su mayor participación de 4,51%; Venezuela revela un crecimiento continuo desde el 2000 al 2009, empezando con 1,49% y culminando con 3,60% de participación en este nivel de formación; y por último, Brasil es quien refleja los porcentajes más bajos de este grupo con un promedio de 0,45% del año 2000 al 2010.

Tabla 8.4. Otros niveles de formación

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Argentina	3,83%	4,40%	4,98%	4,99%	5,71%	5,85%	4,62%	6,84%	6,60%	7,08%	7,21%	6,81%	6,42%	5,26%
Brasil	0,05%	0,41%	0,73%	0,68%	0,62%	0,53%	0,46%	0,43%	0,39%	0,36%	0,33%			
Colombia	0,59%	0,63%	0,67%	0,85%	1,12%	1,52%	1,89%	2,22%	2,61%	2,99%	4,51%	4,42%	4,38%	3,06%
Costa Rica				5,63%	6,95%			8,90%	10,60%	5,71%	5,34%	2,46%	1,23%	2,51%
Venezuela	1,49%	1,39%	1,39%	1,34%	1,27%	1,75%	2,53%	3,19%	2,93%	3,60%				

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT

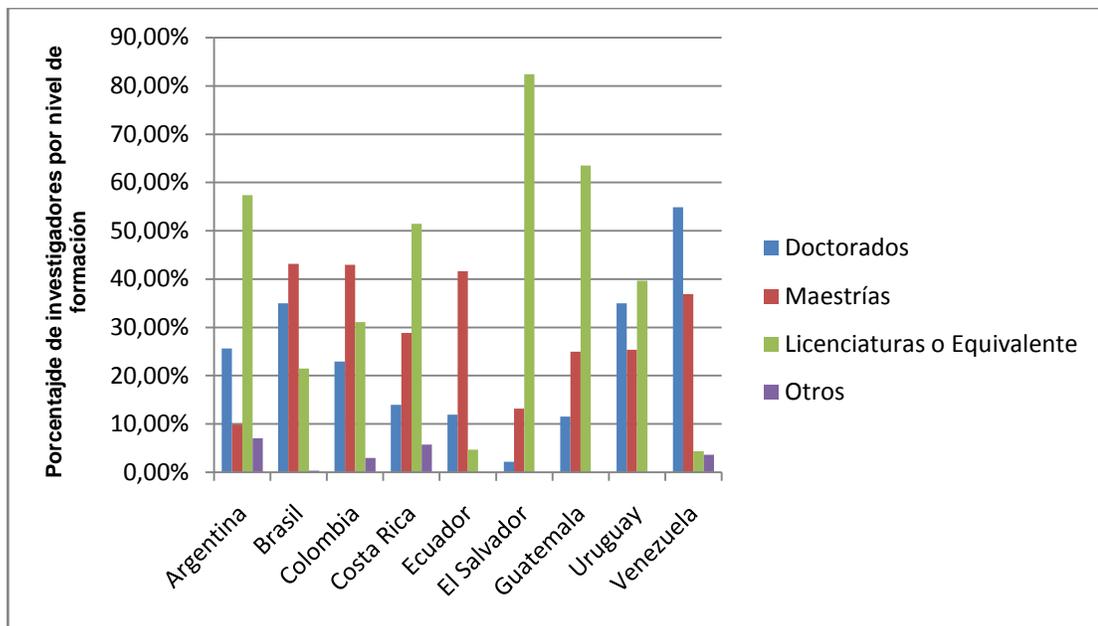
Como refleja el gráfico 8, los niveles de formación en algunos países de los seleccionados para América Latina muestran una brecha significativa. Como el caso de El Salvador que muestra una mayor inclinación hacia las licenciaturas o equivalencia con un 82,41%, presentando además el porcentaje más bajo en doctorados de 2,19%; es el segundo con data más baja en las maestrías y no presenta cifra alguna para otros niveles de formación.

Por su parte, Venezuela en este año muestra el porcentaje más elevado en doctorados con 54,88% investigadores; este nivel de formación

junto a las maestrías representan el 91,78% de la formación académica que poseen los investigadores de I+D.

Para el resto de los países seleccionados, se refleja un promedio de 23,67% de doctorados en el año 2009, en el campo de la maestría muestran un promedio de 29,66% y un 39,56% y 3,95% para las licenciaturas o equivalente y otros niveles de formación, respectivamente.

Gráfico 8. Investigadores por nivel de formación (en personas físicas) para el 2009.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT.

En cuanto a los indicadores de input, se observó que la mayoría de los países seleccionados de América Latina para esta investigación muestran una discrepancia en cuanto gasto, sector de financiamiento y ejecución en relación a la especialización y niveles de formación que poseen sus investigadores; sin embargo, algunos países reflejan cierta relación y similitud entre las cifras reportadas por los diferentes indicadores utilizados para esa región.

El sector Gobierno es la principal fuente de financiamiento de esta región, así como el principal ejecutor de las actividades de I+D realizadas; le sigue el sector empresarial. En este caso, Brasil recibe más aportes de este sector, cuenta con un promedio de 45,87% de participación para el período de estudio. Mientras que para Paraguay la situación es totalmente opuesta, es decir, el sector empresarial es quien menos aportes realiza a dicha actividad y reporta, en promedio, un 0,72% de contribución para este período. En cuanto a ejecución de I+D por parte del sector empresarial, México es quien lidera este grupo, con una participación, en promedio, de un 38,81% para los 14 años de estudio.

En el área de la educación superior, Guatemala es quien ha recibido más aportes, desde el año 2005 al 2012, en promedio, el 31,19% de la I+D fue financiada por este sector. Brasil presenta una situación diferente pues, este campo de la economía es quien menos aportes realiza a dicha actividad y registra un promedio de 1,86% para los 14 años de estudio. Por su parte, cuando se analiza este sector por la ejecución, es también Guatemala el país que más lleva a cabo dichas inversiones en el área de I+D, refleja un promedio de 79,43% de investigaciones desarrolladas. Para el caso de Panamá sucede lo contrario, es decir, es el país que menos ejecuta las inversiones hechas por parte del sector de la educación superior, con un porcentaje de 6,31% de I+D realizadas para los años que compete a este estudio.

Las organizaciones privadas sin fines de lucro es otro sector de la economía que realiza inversiones en la actividades de I+D. En Latinoamérica, son pocos los países que poseen este tipo de organizaciones que financian dicha actividad, entre ellos está Panamá, quien es la que más aportes realiza y revela un promedio de 4,10% de inversión en I+D para el período de estudio. México, aunque forma parte de los países que poseen

estas organizaciones que realizan dichas inversiones, es el país que menos porcentaje destina a ellas, con un 0,58% de financiamiento. En cuanto a la ejecución de I+D por parte de este sector, es Panamá el país que refleja la cifra más elevada, en promedio, un 42,91% de estudios realizados; mientras que, en Guatemala este sector es el que menos realiza investigaciones.

El extranjero es otro sector que se toma en cuenta al reportar los porcentajes de financiamiento destinados a la investigación y el desarrollo, Panamá es el país que más inversión extranjera recibe para esta actividad. Aunque, con el transcurrir el tiempo su participación ha disminuido, es el país que presenta las cifras más elevadas, cuenta con un promedio de 49,56% de contribución por parte del extranjero. Mientras que, para el caso de Argentina y México las condiciones son diferentes, ya que revelan un 0,90% y 1,20%, en promedio, respectivamente.

Al tomar en cuenta la diversas disciplinas científicas en las que los investigadores se especializan, se muestra como para la ciencias naturales y exactas, El Salvador es quien ocupa el primer lugar, refleja un promedio de 37,18% investigadores dedicados a esta disciplina. En el caso de la ingeniería y la tecnología, Ecuador es quien lidera este grupo, presentando un porcentaje de 23,24% de investigadores, en promedio, para el período de estudio. En cuanto a las ciencias médicas, Venezuela toma la ventaja y posee un 24,09%, en promedio, de investigadores en I+D que se especializan en esta disciplina; aunque, cuenta con datos hasta el 2009, su mayor participación en esta rama fue en el año 2000 con 34,40%. Guatemala, por su parte, es el país que refleja la cifra más alta en las ciencias agrícolas, con un promedio de 33,67% de investigadores; este país es el que revela los menores porcentajes de gasto en I+D en relación al PIB, lo que indica que la mayoría de sus inversiones van destinadas a ser desarrolladas en esta disciplina. En cuanto a las ciencias sociales y

humanidades, estas disciplinas están lideradas por Colombia y Argentina, revelan en promedio para los años de estudio un porcentaje de investigadores de 33,75% y 9,75%, respectivamente.

Para los niveles de formación de dichos investigadores, Venezuela es el país que más doctorados posee para el período en estudio, mostrando la cifra más elevada en el año 2000 con 78,69% investigadores. Colombia es quien obtiene el mayor porcentaje de maestrías realizadas, revela un porcentaje de 44,96%, en promedio, de investigadores con maestrías.

Los países antes mencionados presentan una contradicción; aunque, obtienen las mayores cifras de investigadores con doctorados y maestrías, los porcentajes de participación de dichos investigadores en las actividades de investigación y desarrollo van disminuyendo con el transcurrir de los años.

Indicadores de Output

1. Indicadores de Producción científica

- **Publicaciones en SCI**

La cantidad de artículos publicados en revistas científicas registradas en el Science Citation Index (SCI) por autores latinoamericanos, creció un 185,89% en los años comprendidos en esta serie (ver tabla 9). Resalta el comportamiento de Brasil, quien logró aumentar el número de publicaciones en SCI en 245%, pasando de 12.895 artículos en el año 2000 a 44.530 en el año 2013.

Países como México, Argentina, Chile y Colombia acompañan a Brasil en el grupo de países de esta región que más artículos científicos publican en SCI, alcanzando niveles de crecimiento para el año 2013 en relación al 2000 de 142,01%, 95,61%, 196,09% y 429,17% respectivamente.

Por su parte, Venezuela mostró un comportamiento estable durante todos los años de estudio, reflejando un crecimiento de 4,4%; la mayor cantidad de artículos publicados en SCI por este país fue en el año 2008, con un monto de 1.535 publicaciones.

El Salvador, Honduras y República Dominicana son los países que menos publicaciones científicas tienen registradas en SCI durante el período de estudio, con valores, en promedio, de 41,90 publicaciones.

Tabla 9. Publicaciones en SCI

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Argentina	5121	5309	5581	5640	5499	5699	5935	6479	7618	7739	8469	8861	9835	10017
Bolivia	75	94	107	129	124	153	158	201	238	229	220	248	242	283
Brasil	12895	13677	15854	16324	17785	18765	20858	23109	31903	34243	36155	39105	42135	44530
Chile	2282	2363	2655	2972	2991	3262	3564	3559	4251	4952	5162	5684	6328	6757
Colombia	734	734	815	840	910	950	1115	1239	2184	2386	2798	3167	3594	3888
Costa Rica	223	281	278	285	307	335	283	398	431	433	456	482	475	496
Cuba	647	726	635	726	660	733	835	748	933	950	818	931	930	1002
Ecuador	136	117	176	193	173	234	226	287	344	408	350	366	468	542
El Salvador	17	15	16	14	25	25	21	20	29	45	59	75	67	57
Guatemala	64	74	73	70	75	96	73	101	99	128	133	121	170	191
Honduras	26	21	24	31	27	19	37	31	43	54	57	76	82	81
México	5215	5666	5995	6602	6748	6807	6504	8501	9637	9778	10171	11069	11624	12621
Nicaragua	26	23	24	27	34	40	65	48	68	73	87	77	83	70
Panamá	162	210	198	222	178	180	219	369	391	364	424	454	512	433
Paraguay	30	43	36	43	45	44	40	57	53	60	78	88	84	186
Perú	228	277	346	423	331	407	452	593	673	761	766	788	388	912
Rep. Domini	49	37	26	33	36	37	29	46	61	46	70	81	104	11
Uruguay	351	352	398	418	468	470	479	518	675	686	720	818	696	916
Venezuela	1179	1131	1220	1235	1120	1234	1197	1261	1535	1400	1385	1180	1154	1231

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT

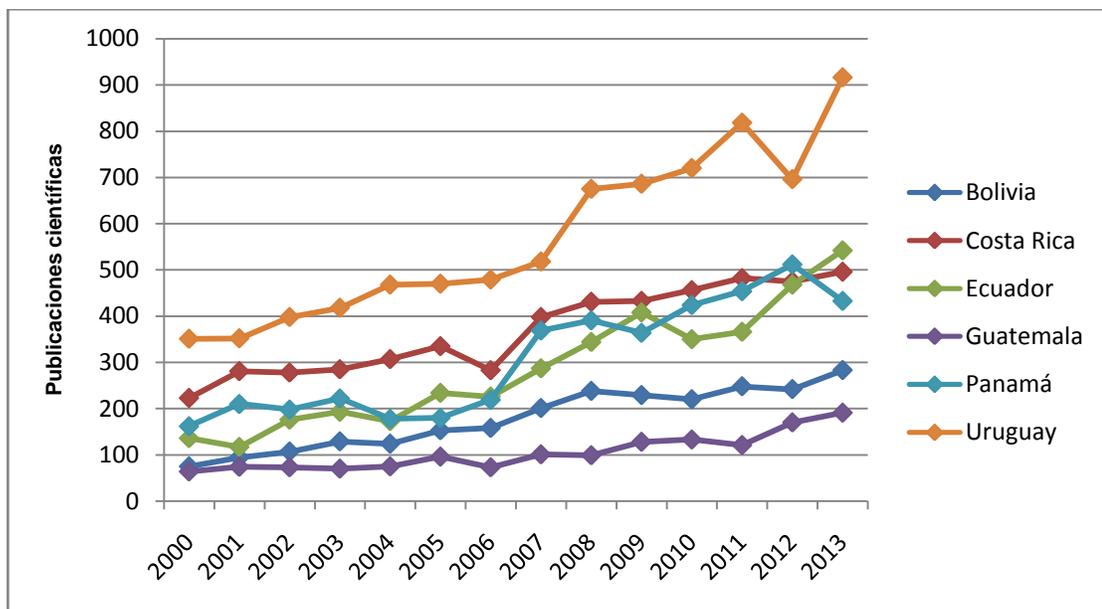
El gráfico 9 muestra la evolución de las publicaciones científicas de aquellos países que, en promedio, registrarán entre 100 y 600 artículos en SCI durante el período. Como se observa, dichos países al igual que

latinoamerica experimentarán crecimientos en el número publicaciones científicas registradas en SCI, revelando cifras mayores a 120%.

Uruguay lidera este grupo, registrando, en promedio, 568,93 artículos en SCI; seguido de Costa Rica, Panamá, Ecuador, Bolivia y Guatemala.

El menor número de artículos científicos lo presentó Guatemala en el año 2000, con una cantidad de 64 publicaciones; mientras que, en el año 2013 fue Uruguay quien registró la mayor cantidad de publicaciones en SCI con un valor 916 artículos.

Gráfico 9. Publicaciones científicas en SCI, países seleccionados



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT.

- **Publicaciones en SCI en relación a la población**

En América Latina la relación entre el número de publicaciones en SCI y la población ha aumentado durante los años que ocupa a este estudio, salvo en el caso de República Dominicana y Venezuela, quienes pasaron de

publicar por cada cien mil habitantes 0,57 y 4,84 documentos, respectivamente, a publicar 0,1 y 4,04 documentos en el año 2013 (ver tabla 10).

El mayor avance lo tuvo Paraguay, para el año 2013 logró aumentar 4,95 veces la relación entre el número publicaciones en SCI y la población, pasando de 0,56 a 2,77 publicaciones en SCI por cada cien mil habitantes. De segundo lugar se encuentra Colombia, quien avanzó de 1,82 a 8,25 publicaciones, reflejando un crecimiento de 4,5 veces el registrado en el año 2000.

En constrate a la situación anterior, el comportamiento de Cuba se caracterizó por ser relativamente estable, con cifras que oscilarón entre 5,66 y 8,94 documentos por cada cien mil habitantes.

Tabla 10. Publicaciones en SCI en relación a la población

Pais	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Argentina	13,92	14,28	14,87	15,2	14,66	15,02	15,47	16,7	19,42	19,5	21,11	21,84	23,97	24,14
Bolivia	0,9	1,1	1,23	1,45	1,37	1,62	1,64	2,04	2,37	2,23	2,11	2,33	2,27	2,65
Brasil	7,52	7,86	8,99	9,29	9,72	10,13	11,13	12,2	16,65	17,69	18,49	19,81	21,15	22,15
Chile	14,82	15,17	16,86	18,66	18,58	20,05	21,68	21,44	25,35	29,25	30,08	32,78	36,11	38,14
Colombia	1,82	1,79	1,97	2	2,14	2,21	2,56	2,82	4,91	5,3	6,14	6,87	7,71	8,25
Costa Rica	5,71	7,02	6,95	6,95	7,3	7,97	6,58	9,25	9,79	9,62	10,13	10,47	10,17	10,48
Cuba	5,76	6,45	5,66	6,48	5,89	6,54	7,45	6,67	8,33	8,48	7,3	8,31	8,3	8,94
Ecuador	1,07	0,96	1,41	1,51	1,35	1,77	1,68	2,11	2,47	2,76	2,33	2,39	3,02	3,44
El Salvador	0,27	0,23	0,24	0,21	0,36	0,36	0,31	0,32	0,47	0,72	0,95	1,25	1,08	0,9
Guatemala	0,56	0,63	0,61	0,58	0,6	0,75	0,56	0,75	0,72	0,91	0,92	0,82	1,12	1,23
Honduras	0,41	0,33	0,37	0,46	0,39	0,27	0,52	0,43	0,59	0,73	0,75	0,99	1,05	1,03
México	5,29	5,68	5,94	6,47	6,55	6,58	6,2	8,03	9,03	9,08	9,05	9,56	9,92	10,65
Nicaragua	0,51	0,44	0,45	0,51	0,63	0,73	1,17	0,85	1,19	1,27	1,49	1,3	1,38	1,15
Panamá	5,49	6,97	6,47	7,11	5,59	5,57	6,65	11,18	11,17	10,11	11,77	12,13	13,47	11,2
Paraguay	0,56	0,78	0,64	0,75	0,77	0,74	0,66	0,93	0,85	0,94	1,2	1,33	1,27	2,77
Perú	0,87	1,05	1,29	1,56	1,2	1,46	1,6	2,08	2,33	2,61	2,59	2,64	1,28	2,99
Rep. Domini	0,57	0,42	0,29	0,36	0,39	0,39	0,3	0,47	0,62	0,46	0,69	0,79	1,01	0,1
Uruguay	10,57	10,66	12,06	12,66	14,18	14,24	14,51	15,69	20,45	20,78	21,81	24,78	21,09	27,75
Venezuela	4,84	4,56	4,83	4,81	4,29	4,63	4,43	4,58	5,49	5,01	4,8	4,03	3,85	4,04

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT

El gráfico 10 representa el comportamiento de Argentina, Brasil, Chile y Colombia, países que durante la serie de estudio reflejarán las mayores cifras de la región en cuanto a la cantidad de artículos registrados en SCI por cada cien mil habitantes se refiere, publicando cada uno de ellos, en promedio, más de 10 artículos.

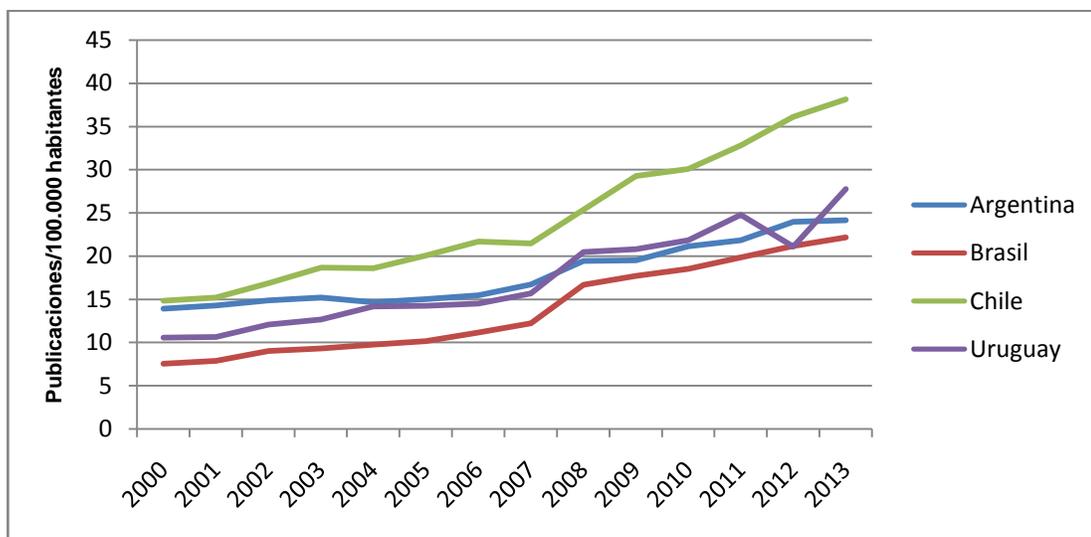
En comparación al indicador anterior es Chile quien lidera en esta oportunidad, mostrando una productividad, en promedio, de 24,21 artículos por cada cien mil habitantes; siendo su mayor cifra, la registrada en el año 2013 con un valor de 38,14 artículos.

Se puede observar que la brecha existente entre Chile y Brasil se fue haciendo cada vez mayor en términos absolutos con el transcurrir de los

años, puesto que, si se toma como base el año 2007 y se compara con el año 2013, se evidencia como dicha brecha aumenta de 9,24 a 15,99 documentos registrados en SCI por cada cien mil habitantes.

Argentina y Uruguay revelan un comportamiento similar durante la serie de estudio, ambos países tienen un promedio que fluctúa entre 17,23 y 17,86 publicaciones por cada cien mil habitantes. En el año 2004 la diferencia en términos absolutos entre estos dos países fue de 0,48 artículos en SCI a favor de Argentina; mientras que en el año 2013, la brecha aumentó a 3,61 publicaciones, pero esta vez a favor de Uruguay.

Gráfico 10. Publicaciones en SCI en relación a la población, países seleccionados



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT.

- **Publicaciones en SCI en relación al PIB**

Cuando se compara el número de publicaciones que son registradas en SCI por cada mil millones de dólares de PIB, se evidencia que en los años que comprende este estudio, en la mayoría de los países latinoamericanos dicha relación disminuyó (ver tabla 11). Tal es el caso de República Dominicana, quien pasó de publicar 2,06 artículos en SCI por cada mil

millones de dólares de PIB en el año 2000 a registrar 0,18 documentos en el año 2013. Dicho comportamiento se asemeja al mostrado en los dos indicadores anteriores.

A pesar de que para el año 2013 Venezuela experimentó un leve crecimiento en el número de artículos publicados en SCI, con respecto a la cantidad registrada en el año 2000, se puede observar que cuando se habla de la relación existente entre el número de documentos publicados en SCI y el PIB, este país refleja una disminución en dicha relación; esto puede deberse al hecho de que el PIB de Venezuela aumentó en una proporción mucho mayor de lo que lo hicieron las publicaciones.

Nicaragua es el país cuya relación entre el número de documentos registrados en SCI y el PIB se mantiene más estable, con tan sólo una disminución en términos absolutos de 0,15 artículos por cada mil millones de dólares de PIB, ubicándose de 6,6 en el año 2000 a 6,45 documentos en el año 2013.

Tabla 11. Publicaciones en SCI en relación al PIB

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Argentina	18,01	19,75	54,14	43,51	30	25,56	22,56	19,64	18,76	20,44	18,3	15,88	16,3	16,42
Bolivia	8,54	10,6	12,62	15,92	14,07	16,16	14,06	15,12	14,33	12,99	11,1	10,36	8,95	9,24
Brasil	20,01	24,66	31,34	29,55	26,55	21,03	18,82	16,55	18,82	20,57	16,36	14,95	17,46	18,61
Chile	30,34	34,46	39,47	40,16	30,11	26,5	23,04	20,56	23,66	28,79	23,72	22,66	23,85	24,42
Colombia	7,34	7,47	8,33	8,87	7,77	6,48	6,85	5,97	8,95	10,2	9,74	9,44	9,72	10,22
Costa Rica	13,98	17,13	16,5	16,26	16,5	16,77	12,56	15,12	14,44	14,73	12,59	11,79	10,53	10,07
Cuba	19,79	21,46	17,59	18,79	16,07	15,87	14,86	12,76	15,34	15,25	12,71	13,49	12,71	12,98
Ecuador	8,53	5,56	7,23	7,09	5,24	6,41	5,45	6,49	6,23	6,52	5,17	4,71	5,56	5,73
El Salvador	1,29	1,08	1,11	0,93	1,58	1,47	1,12	0,98	1,31	2,17	2,78	3,24	2,81	2,34
Guatemala	3,31	3,52	3,13	2,81	2,74	3,52	2,41	2,96	2,52	3,39	3,22	2,57	3,41	3,54
Honduras	3,65	2,77	3,08	3,8	3,07	1,96	3,41	2,52	3,11	3,7	3,59	4,29	4,42	4,37
México	8,96	9,1	8,49	9,42	8,76	7,85	6,72	8,14	8,75	10,92	9,67	9,46	9,82	10,02
Nicaragua	6,6	5,6	5,96	5,07	5,86	6,32	9,57	6,43	8	8,71	9,95	7,89	7,93	6,45
Panamá	14,46	18,69	16,13	18,22	12,62	12,81	14,37	17,47	15,71	14,04	14,69	13,64	13,48	10,15
Paraguay	3,88	6,73	7,07	7,74	6,47	6	4,31	4,66	3,14	4,21	4,25	3,69	3,3	6,23
Perú	4,27	5,13	6,06	7,2	4,95	5,35	5,09	5,8	5,58	6,31	5,2	4,6	2,01	4,54
Rep. Domini	2,06	1,5	1,16	1,63	1,66	1,1	0,82	1,12	1,33	0,98	1,35	1,46	1,76	0,18
Uruguay	17,47	18,96	29,7	34,7	34,19	27,06	24,46	22,12	22,22	22,52	18,51	17,31	13,91	15,92
Venezuela	10,06	9,2	13,13	14,76	10,2	8,52	6,48	5,52	4,89	4,29	3,51	3,72	3,02	3,31

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT

En el gráfico 11 se hace una comparación de la productividad que en términos de publicaciones tiene cada mil millones de dólares de PIB para los años 2000 y 2013, de aquellos países que, en promedio, durante toda la serie registrarán más de 21 documentos.

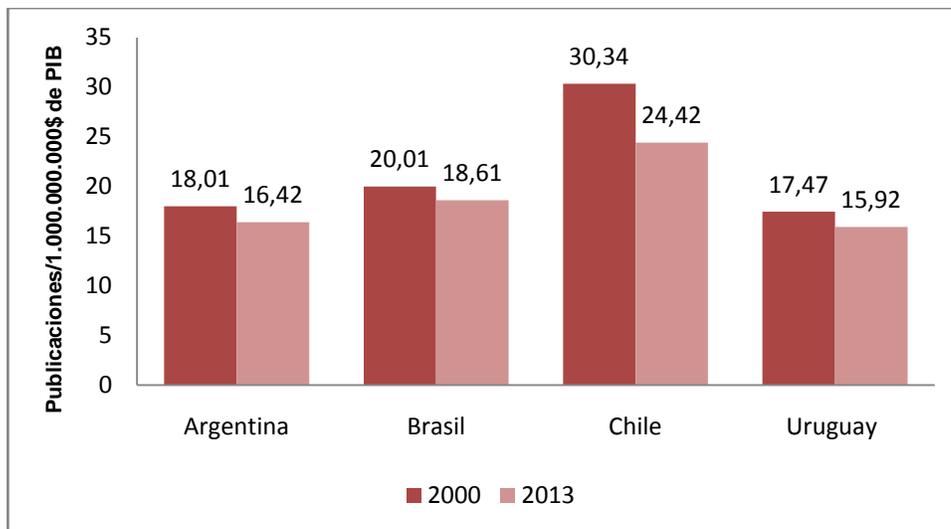
Como se observa, en los cuatros países dicha relación disminuye para el año 2013. Si bien Argentina, Brasil, Chile y Uruguay mostrarán un crecimiento bastante significativo en el número de documentos registrados en SCI, fueron sus ingresos nacionales los que crecieron en mayor proporción.

Chile es el país que mayor relación entre el número de publicaciones y PIB refleja en ambos años, dicha relación pasa de 30,34 a 24,42 artículos

por cada mil millones de dólares de PIB. Seguido de Brasil, cuya relación en términos absolutos, disminuye en 1,4 documentos en el año 2013.

Por el contrario, es Uruguay quien presenta la menor relación en ambos años. En el año 2000 este país por cada mil millones de dólares de PIB publicaba 17,47 artículos y en el año 2013 esta relación disminuyó a 15,92 artículos publicados.

Gráfico 11. Publicaciones en SCI en relación al PIB, países seleccionados (años 2000 y 2013)



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT.

- **Publicaciones en SCI en relación al gasto en I+D**

La mayor relación inversión en I+D-publicaciones la presenta Argentina en el año 2002, con un valor de 13,92 documentos. Por su parte, es Ecuador quien refleja en el año 2010 una productividad de 1,24 artículos por cada millón de dólares invertidos en I+D, siendo esta la menor relación presentada por la región para el periodo en estudio.

Panamá es el único país de los seleccionados que logra duplicar dicha relación, ubicándose de 3,63 en el año 2000 a 7,56 artículos por cada millón

de dólares invertidos en I+D en el año 2011. Lo que demuestra que en este país, las publicaciones científicas registradas en SCI aumentaron en mayor proporción que las inversiones realizadas en I+D.

Si se toma como base el año 2011 y se compara con el año 2008, puede observarse como 7 de los 11 países seleccionados reflejaron disminuciones en la productividad que en términos de artículos tiene una inversión en I+D de un millón de dólares. Ecuador es quien lidera este grupo, con una disminución en términos relativos, del 44,67%; seguido de Argentina y Costa Rica. A diferencia de Ecuador, es Cuba el país que logra aumentar en un poco más de la mitad el número de documentos publicados en SCI con respecto al gasto en I+D que realiza.

Tabla 12. Publicaciones en SCI en relación al gasto en I+D

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Argentina	4,1	4,65	13,92	10,61	8,2	6,75	5,63	4,89	4,45	3,93	3,53	2,94	2,65	2,63
Brasil	1,96	2,36	3,18	2,92	2,75	2,09	1,9	1,52	1,66	1,83	1,41	1,31	1,51	1,5
Colombia	6,92	6,82	7,18	4,91	5,03	4,19	4,45	3,28	4,6	5,28	4,98	4,55	4,69	4
Costa Rica	3,61			4,55	4,42		2,91	4,15	3,62	2,72	2,6	2,46	1,83	1,79
Cuba	4,42	4,05	3,34	3,47	2,86	3,12	3,58	2,92	3,06	2,48	2,09	4,96	3,12	2,73
Ecuador		9,28	11,13	10,37			3,75	4,29	2,44	1,65	1,24	1,35		
Guatemala						10,08	4,89	4,43	4,08	6,13	7,39	5,27	7,54	
México	2,4	2,3	2,19	2,3	2,22	1,94	1,8	2,21	2,13	2,51	2,13	2,22	2,25	2
Panamá	3,63	4,65	4,45	5,04	5,23	4,74	5,12	9,53	8,15	10,16	9,95	7,56		
Paraguay		7,62	6,68	9,11	7,7	6,72			5,23			6,18	3,87	
Uruguay	7,34		12,47				6,69	5,2	5,85	5,25	5,23	4,89	4,14	4,95

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT

El gráfico 12 representa la evolución que ha tenido el número de publicaciones en SCI en relación al gasto en I+D realizado por Argentina, Brasil, Colombia, Cuba y México durante el período; de los países

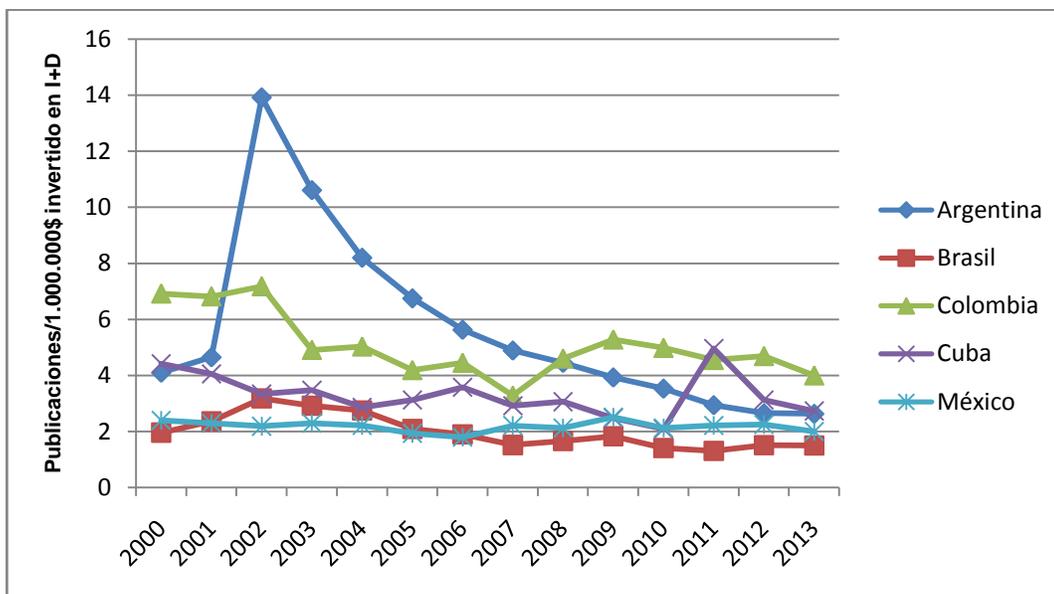
anteriormente mencionados se posee información para los 14 años que competen a este estudio.

Se evidencia una tendencia decreciente en los cinco países; en el caso de Argentina, desde el año 2002 se observa una caída continua en la productividad que cada millón de dolares gastado en I+D reporta en términos de publicaciones científicas, pasando de 13,92 a 2,63 artículos en el año 2013. Para el año 2011, Cuba duplica la relación que registro en el año 2010, alcanzando un monto de 4,96 documentos científicos por cada millón de dólares invertidos en I+D.

En cuanto a México, este muestra un comportamiento constante durante el período, con montos que van desde 1,8 a 2,51 artículos por cada millón de dólares gastados en I+D. Asimismo, es en el año 2007 cuando Colombia reporta la mínima productividad del período, con una cifra de 3,28 artículos por cada millón de dólares desembolsado en actividades de I+D.

Si se compara el año 2013 con respecto al año 2003, podemos observar que en esos 10 años disminuyó un 48,63% la relación entre el número de documentos científicos publicados en SCI y el gasto en I+D realizado por Brasil; evidenciando que el gasto que Brasil desembolsó en actividades de I+D fue muchísimo mayor al número de publicaciones científicas que registró en SCI.

Gráfico 12. Publicaciones en SCI en relación a la inversión en I+D, países seleccionados



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT.

2. Indicadores de Patentes

- Solicitudes de Patentes

Residentes

La tabla 13.1 muestra el número de patentes solicitadas por los residentes del país donde se tramitará dicha solicitud.

Para este indicador se han tomado 18 países latinoamericanos. Brasil es sin duda el país que más solicitudes de residentes ha presentado, en el año 2000 reflejó 6515 solicitudes y puede observarse como manifiesta un aumento significativo a través de los años, ya que para el año 2013 reveló 7974 solicitudes, siendo esta la cifra más alta para Latinoamérica en el período de estudio.

La brecha existente entre los países de América Latina está fuertemente marcada y este indicador sirve para evidenciar esta realidad.

Nótese como Nicaragua es el país que menos solicitudes han presentado sus residentes, el año 2000 cuenta con 11 solicitudes y para el año 2010 con sólo 2. Es relevante mencionar que Costa Rica para el año 2010 también presentó sólo 2 solicitudes, pero este país cuenta con un promedio de 30,83 solicitudes realizadas por los residentes.

Argentina con un promedio de 791,5 solicitudes y México con 739,2 son los países que le siguen a Brasil en cuanto al número de solicitudes que han presentado sus residentes.

Chile y Venezuela son los siguientes en este orden, reflejando altos y bajos a lo largo de los 14 años en estudio; estas naciones muestran sus máximos números en el año 2008 para Chile con 531 solicitudes y en el año 2006 con 274 para el caso de Venezuela.

Honduras, Paraguay y República Dominicana acompañan a Nicaragua en el grupo de países con menos solicitudes presentadas por residentes. En el caso de Honduras las cifras varían de 4 en el año 2003 a 37 patentes solicitadas en el año 2001. Paraguay con cifras desde 10 en el año 2001 hasta 24 patentes en el año 2005; y finalmente, en República Dominicana las solicitudes van desde 4 patentes de residentes en el año 2005 hasta 34 en el año 2007.

Tabla 13.1. Residentes

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Argentina	1062	691	718	792	786	1054	1020	937	801	640	552	688	697	643
Brasil	6515	7061	6955	7563	7701	7346	7194	7326	7711	7709	7244	7797	7808	7974
Chile	421	426	391	329	382	361	291	403	531	343	328	339	336	340
Colombia	75	65	83	79	76	104	140	116	123	129	136	185	210	251
Costa Rica			47	47	52	38	21	21	24	20	2	12	37	49
Cuba	149	143	156	153	124	73	89	74	56	59	63	62	38	27
Ecuador	54	31	13	18	49	11				9	10	26		
El Salvador	28	17	22	19	21	33	62	33	47	34	45	47	17	25
Guatemala	54	30	8	6	9	18	28	9	5	12	7	4	7	
Honduras	7	37	22	4	22	13	10	5						
México	431	534	526	468	565	584	574	641	685	822	951	1065	1292	1211
Nicaragua	11	16	8	6	3	5	7	3	5	4	2			
Panamá	25	24	26	33	19	24	25	33	23					
Paraguay	11	10	14	12	18	24			11			19	19	14
Perú	40	36	29	32	38	26	39	28	31	37	39	40	54	73
Rep. Dominicana				15	24	4	14	34	7	14	13	14	18	10
Uruguay	44	62	30	45	37	27	31	35	33	26	20	20	14	21
Venezuela	212	234	165	183	231	248	274	152	123	123				

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT

No Residentes

Nótese en la tabla 13.2 como este indicador está muy por encima del anterior, es decir, son más las solicitudes que presentan los no residentes de un país para patentar en dicha nación que los residentes de ella.

Brasil continúa liderando este grupo de países con un máximo de 26075 solicitudes en el 2013. En el caso de México en el año 2007 presenta 15958 solicitudes de no residentes, siendo este el máximo valor registrado por este país.

Argentina, Venezuela y Chile son los que siguen en cuanto a solicitudes de no residentes se refiere, contando con un promedio de 4404,7

patentes para Argentina, 2709 y 2508 patentes para Venezuela y Chile, respectivamente.

Para el caso de los países que menos solicitudes de no residentes presentan en el período seleccionado, Honduras es quien lidera este grupo con una cifra mínima de 94 solicitudes en el año 2000 y con un máximo de 220 para el 2006. Si se toma en cuenta el máximo valor de Brasil con respecto al mínimo de Honduras, se puede deducir que Honduras representa el 0,84% de las solicitudes de patentes realizadas por los no residentes de Brasil.

Tabla 13.2. No Residentes

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Argentina	5574	5088	4143	3765	3816	4215	4597	4806	4781	4336	4165	4133	4119	4129
Brasil	14268	14557	13275	12606	12725	14470	15937	17496	18905	18144	20825	24055	25724	26075
Chile	3241	2788	2147	2076	2485	2646	2924	3403	3421	1374	748	2453	2683	2732
Colombia	1694	432	500	1176	1411	1704	1946	1919	1863	1551	1732	1766	1868	1775
Costa Rica			295	297	375	543	570	649	750	504	607	612	631	646
Cuba	160	177	205	159	174	168	163	210	156	172	203	184	140	141
Ecuador	494	235	102	404	436	580				669	701	657		
El Salvador	218	193	187	230	253	341	288	65	279	264	292	272	251	213
Guatemala	250	285	278	297	268	376	500	99	308	361	376	327	350	
Honduras	94	172	169	172	155	144	220	100						
México	12630	13032	12536	11739	12629	13852	14926	15958	15896	13459	13625	12990	14022	14233
Nicaragua	132	133	157	112	78	225	318	338	335	218	235			
Panamá	189	241	240	274	252	356	486	515	442					
Paraguay	207	251	168	173	187	241			249			336	371	437
Perú	1045	948	840	890	812	1026	1232	1332	1504	657	261	1129	1136	1193
Rep. Dominicana				189	181	222	282	112	45	241	329	318	264	257
Uruguay	572	573	466	501	513	586	725	740	706	752	765	668	689	670
Venezuela	2883	2700	2547	2320	2285	2756	3086	2961	2778	2778				

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT

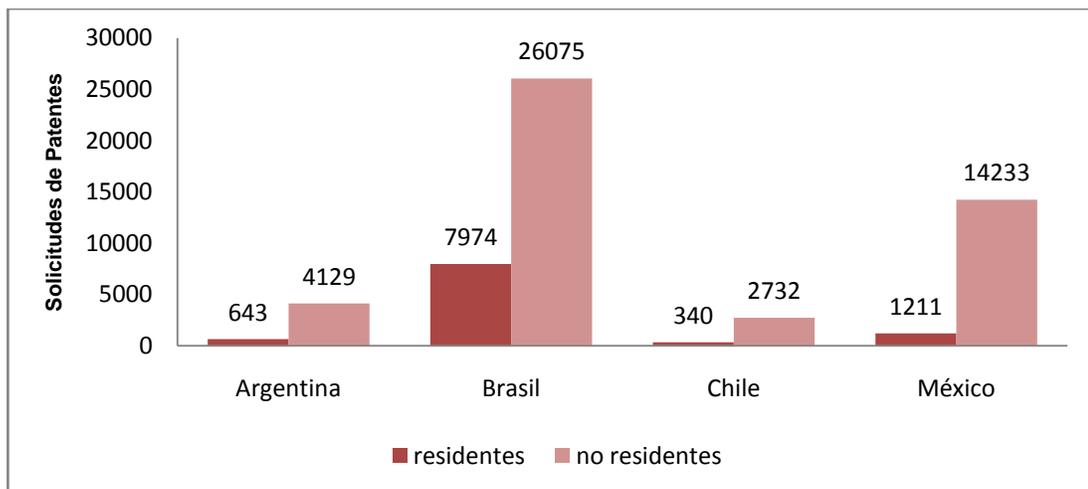
El gráfico 13 refleja la diferencia que existe entre las solicitudes de patentes que presentan los residentes y los no residentes de los países seleccionados para el año 2013.

Brasil es el país que muestra una brecha más profunda en cuanto a solicitudes se refiere, ya que las empresas extranjeras tienden más a solicitar patentar en este país que en cualquier otro de América Latina. Obsérvese, que de 34049 patentes solicitadas por este país en el año 2013, el 76,58% fue solicitada por no residentes. De igual forma, es Brasil quien encabeza la lista de las solicitudes realizadas por residentes, con 7974 patentes.

Después de Brasil, se encuentra México con un total de 15444 solicitudes, de las cuales 1211 corresponden a residentes.

Por su parte, entre Chile y Argentina existe una diferencia de 303 patentes a favor de Argentina, cuando se hace referencia a las solicitudes realizada por residentes; mientras que cuando hablamos de las solicitudes de los no residentes, Argentina sigue superando a Chile, pero esta vez con 1397 patentes.

Gráfico 13. Solicitudes de patentes de los residentes y no residentes, países seleccionados (año 2013)



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT.

- **Patentes Otorgadas**

Residentes

Obsérvese que de los 18 países presentes en las tablas de solicitudes de patentes, sólo 13 de ellos aparecen en esta sección, debido a la falta de información para esos países.

Respecto a las patentes otorgadas a los residentes del país donde se solicitaron, la tabla 14.1 muestra como Brasil sigue estando por encima de los estándares, ya que revela las cifras más altas de este indicador. Para el año 2000 presenta 1071 patentes otorgadas a sus residentes y su aporte más bajo fue en el 2007 con 393; lo que indica que ha experimentado una reducción significativa en sus actividades patentadas. Le siguen Argentina y México con un promedio de 229 y 185 patentes otorgadas, respectivamente.

Paraguay es el país que posee las menores cifras de esta serie, refleja un máximo de 4 patentes otorgadas en el año 2012, y revela en los años 2002, 2004, 2008 y 2013 tan sólo 1 patente. Al ser un país con una economía que no invierte lo suficiente en actividades de I+D, es de esperar que sus cifras de patentes solicitadas y otorgadas sean bajas e incluso escasas.

Tabla 14.1. Residentes

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Argentina	145	115	96	156	108	306	512	445	244	248	211	224	163	228
Brasil	1071	704	690	848	537	603	497	393	527	690	666	725	654	729
Chile	49	45	24	17	17	19	58	67	130	161	95	104	113	119
Colombia	21	13	12	5	11	7	11	13	28	20	26	34	105	153
Costa Rica			4	3	1	3	1	1	1	2	3	1	9	12
Cuba	36	69	56	61	49	28	80	35	26	59	63	53	9	19
El Salvador	6	7	11	19	6	10	46	6	20	14	10	73	10	4
Guatemala	15	11	3	3	1	4		3				4	7	
México	118	118	139	121	162	131	132	199	197	213	229	245	281	302
Panamá	4	7	6	9	10	13	19	9	13					
Paraguay	3	3	1	3	1	2			1				4	1
Perú	9	14	22	16	13	5	5	15	5	13	4	9	11	2
Uruguay	6	4	4	7	4	3		2	8	3	2	1	4	1

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT

No Residentes

En el caso de las patentes otorgadas a los no residentes de dicha región, la tabla 14.2 refleja una cantidad de patentes mayor a la de los residentes; debido a que las empresas e investigadores tienden a patentar más en el extranjero, ya que se garantiza una cobertura mayor sobre el producto o la investigación realizada. Obsérvese además, como las cifras de las patentes otorgadas a los no residentes son menores a las solicitadas, ya que influye el tiempo entre las solicitudes y el otorgamiento de las mismas.

Por su parte, México es el país que más patentes ha otorgado a los no residentes, cediendo 12.049 patentes en el año 2012; esta es la cifra más alta para los países seleccionados. Le sigue Brasil concediendo, en promedio, 2860 patentes a los no residentes por año.

Aunque Paraguay muestra las cifras más bajas para los años 2008, 2011, 2012 y 2013 con 5, 4, 1 y 6 patentes otorgadas, respectivamente; es El Salvador, quien concede menos patentes, con un promedio de 37,71;

mientras que Paraguay revela un promedio de 37,88 patentes otorgadas por año.

Tabla 14.2. No Residentes

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Argentina	1442	1118	815	1211	732	1492	2410	2324	970	1106	1155	1067	769	1069
Brasil	5599	2949	4035	3719	1961	2225	2262	1459	2295	2462	2948	3081	2478	2592
Chile	720	579	433	214	334	292	348	516	1268	1636	925	909	657	779
Colombia	574	350	354	293	287	249	212	217	369	455	604	585	1561	2118
Costa Rica			44	5	14	15	3	12	48	30	33	36	186	192
Cuba	9	47	36	56	62	31	39	46	33	81	76	101	75	95
El Salvador	23	21	26	14	39	44	75	39	40	33	54	14	38	68
Guatemala	81	11	144	72	123	100	93	105	96	168	168	44	38	
México	5401	5360	6472	5887	6676	7967	9500	9758	10243	9416	9170	11240	12049	10041
Panamá	13	152	268	163	216	233	293	247	345					
Paraguay	80	87	91	57	10				5			4	1	6
Perú	299	523	528	528	492	371	304	312	353	371	361	376	259	164
Uruguay	134	80	51	72	83	24	23	62	64	14	26	12	21	18

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT

En relación a las patentes otorgadas, el gráfico 14 muestra como estas cifras son menores a las de las solicitudes, en especial a la de los residentes. Brasil es el que más patentes otorga a los residentes de su nación para el año 2013, mientras que Chile revela que es el país con menos patentes concedidas a residentes con un monto de 119 patentes.

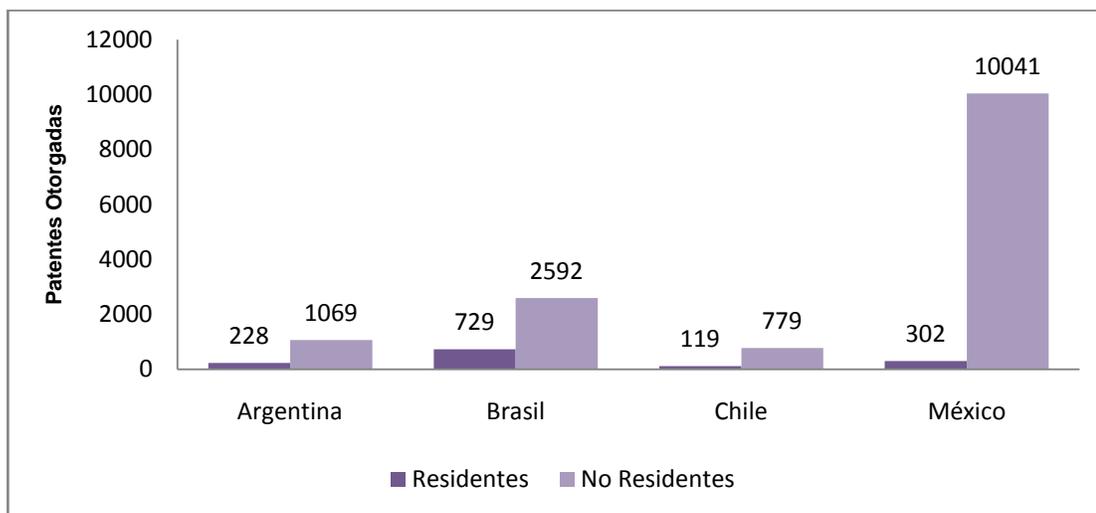
Para el caso de los no residentes, observese que México posee una mayor tendencia a otorgar dichas patentes durante los 14 años de estudio, para el 2013 otorgó 10041 a las empresas o investigadores externos a esta nación.

Brasil posee una diferencia entre el número de patentes otorgadas a residentes y el número de patentes concedidas a no residentes de 1869, a favor de los no residentes. Si se compara el número de solicitudes realizadas

por no residentes con el total de patentes que se les conceden para este mismo año, se obtiene una diferencia de 23488 patentes; es decir sólo se otorgaron el 9,94% de las patentes solicitadas en Brasil. Sin embargo, para el caso de México esta brecha es mucho más pequeña mostrando una diferencia de 4192 patentes, logrando otorgarse el 70,55% de dichas solicitudes.

Entre las solicitudes y conceciones de patentes para los residentes de estos países seleccionados, la situación sigue reportando una brecha significativa y el país que menos muestra este escenario es Chile, ya que de las 340 solicitudes que realizarón sus residentes, se les otorgaron el 35% de ellas. En Brasil se evidencia una gran diferencia, revelando que sus residentes solicitan 7974 patentes para el 2013 y le son otorgadas solo el 9,14%.

Gráfico 14. Patentes otorgadas a los residentes y no residentes en el año 2013, países seleccionados



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT.

- **Tasa de dependencia**

Al ser una relación de solicitudes de patentes de no residentes entre las de residentes las cifras están dadas en tanto por 1. Costa Rica es el país que presenta el valor más alto de esta serie, lo que indica que este país depende más de las solicitudes realizadas por el extranjero que de las realizadas por los residentes de dicha región; es decir, los no residentes patentan 303,5 veces más que los residentes.

Brasil y Cuba son los países que muestran menos dependencia, ya que las solicitudes de patentes que se realizan en estas economías por los no residentes son, en promedio, 2,38 y 2,41 patentes más que las que realizan los residentes, respectivamente.

La dependencia de patentes solicitadas por no residentes en Venezuela presentó altas y bajas durante el período de estudio, pero el resultado final se traduce en un aumento de dicha tasa de 13,59 en el año 2000 a 22,58 en el año 2009, es decir, las solicitudes de patentes realizadas por no residentes aumentaron un 66,15% con respecto a las patentes solicitadas por residentes.

Los 18 países seleccionados para esta serie reflejan un promedio en total de patentes solicitadas por los no residente de 19,47 veces la solicitada por los residentes de la región para los 14 años en estudio; lo que permite inferir que, estos países de América Latina poseen una alta dependencia de los países extranjeros en cuanto a solicitudes de patentes en un país se refiere.

Tabla 15. Tasa de dependencia

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Argentina	5,24	7,36	5,77	4,75	4,85	3,99	4,5	5,12	5,96	6,77	7,54	6	5,9	6,42
Brasil	2,19	2,06	1,9	1,66	1,65	1,96	2,21	2,38	2,45	2,35	2,87	3,08	3,29	3,27
Chile	7,69	6,54	5,49	6,31	6,5	7,32	10,04	8,44	6,44	4	2,28	7,23	7,98	8,03
Colombia	22,58	6,64	6,02	14,88	18,56	16,38	13,9	16,54	15,14	12,02	12,73	9,54	8,89	7,07
Costa Rica			6,27	6,31	7,21	14,28	27,14	30,9	31,25	25,2	303,5	51	17,05	13,18
Cuba	1,07	1,23	1,31	1,03	1,4	2,3	1,83	2,83	2,78	2,91	3,22	2,96	3,68	5,22
Ecuador	9,14	7,58	7,84	22,44	8,89	52,72				74,33	70,1	25,26		
El Salvador	7,78	11,35	8,5	12,1	12,04	10,33	4,64	1,96	5,93	7,76	6,48	5,78	14,76	8,52
Guatemala	4,62	9,5	34,75	49,5	29,77	20,88	17,85	11	61,6	30,08	53,71	81,75	50	
Honduras	13,42	4,64	7,68	43	7,04	11,07	22	20						
México	29,3	24,4	23,83	25,08	22,35	23,71	26	24,89	23,2	16,37	14,32	12,19	10,85	11,75
Nicaragua	12	8,31	19,62	18,66	26	45	45,42	112,66	67	54,5	117,5			
Panamá	7,56	10,04	9,23	8,3	13,26	14,83	19,44	15,6	19,21					
Paraguay	18,81	25,1	12	14,41	10,38	10,04			22,63			17,68	19,52	31,21
Perú	26,12	26,33	28,96	27,81	21,36	39,46	31,58	47,57	48,51	17,75	6,69	28,22	21,03	16,34
Rep. Dominicana				12,6	7,54	55,5	20,14	3,29	6,42	17,21	25,3	22,71	14,66	25,7
Uruguay	13	9,24	15,53	11,13	13,86	21,7	23,38	21,14	21,39	28,92	38,25	33,4	49,21	31,9
Venezuela	13,59	11,53	15,43	12,67	9,89	11,11	11,26	19,48	22,58	22,58				

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT

En el gráfico 15 se puede evidenciar como la tasa de dependencia ha ido variando a lo largo del período en los países seleccionados, siendo estos los que muestran una mayor dependencia sobre las solicitudes de patentes realizadas por los no residentes de la región.

En los años 2000 y 2001 Perú fue el país que más dependió de las solicitudes realizadas por la inversión extranjera, con tasas de dependencia de 26,12 y 26,33, respectivamente; del 2002 al 2004 Guatemala fue quien lideró este grupo, mostrando las tasas de dependencia más altas para ese entonces, siendo estas 34,75, 49,5 y 29,77.

En el 2005 Ecuador mostró la cifra más elevada, dependiendo en un 5272% de las patentes solicitadas por extranjeros. Para el 2006 y 2007 reveló la tasa más alta fue Nicaragua con 45,42 y 112,66 veces la cantidad

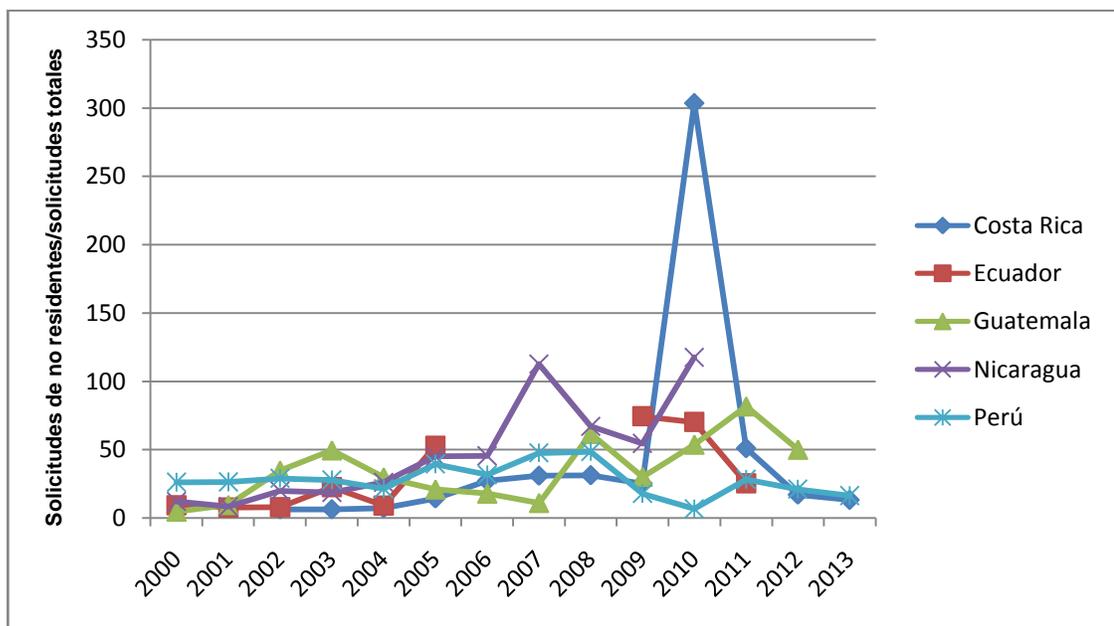
de patentes solicitadas por residentes, respectivamente. Mientras que, para el 2008 Perú volvió a liderar este grupo, con un valor igual a 48,51.

En el año 2009 Ecuador se muestra como el país que presenta una alta dependencia de las solicitudes realizadas por los no residentes en relación a las realizadas por los residentes de esa región, siendo esta 74,33.

Para el año 2010 se experimenta la tasa más elevada del período, Costa Rica muestra una dependencia por las solicitudes de no residentes de 303,5 veces lo solicitado por residentes.

Guatemala para el 2011 es quien refleja el valor más elevado, en este país los no residentes solicitaron 81,75 veces más de lo que solicitaron los residentes. Finalmente, para los años 2012 y 2013 los niveles de dependencia se mantuvieron cercanos.

Gráfico 15. Evolución de la tasa de dependencia de países seleccionados.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT.

- **Tasa de autosuficiencia**

A diferencia de los indicadores anteriores, Cuba es el país que muestra una mayor tasa, reflejando para el año 2000 una cifra de 48%, lo que indica que es el país que refleja un mayor número de solicitudes de patentes de residentes con respecto al total de solicitudes; esta es la mayor tasa revelada en esta serie, además, se evidencia un comportamiento constante a lo largo del período.

Economías como las de Nicaragua y Uruguay presentan los menores porcentajes de solicitudes de residentes con respecto al total, mostrando 3,1% y 4,5%, respectivamente; indicando que son países donde sus residentes poco solicitan patentar.

Al comparar este indicador con el anterior, se evidencia como los países Latinoamericanos muestran un fuerte rezago en las patentes solicitadas por sus residentes en relación a las que realizan los no residentes, revelando que muy pocos son autosuficientes y muchos dependen de otros países .

Venezuela es ejemplo de lo anteriormente mencionado, mostrando que sólo entre el 4 y 9% de las patentes son solicitadas por los residentes de este país.

Tabla 16. Tasa de autosuficiencia

Pais	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Argentina	0,16	0,11	0,14	0,17	0,17	0,2	0,18	0,16	0,14	0,12	0,11	0,14	0,14	0,13
Brasil	0,31	0,32	0,34	0,37	0,37	0,33	0,31	0,29	0,28	0,29	0,25	0,24	0,23	0,23
Chile	0,11	0,13	0,15	0,13	0,13	0,12	0,09	0,1	0,13	0,19	0,3	0,12	0,11	0,11
Colombia	0,04	0,13	0,14	0,06	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,07	0,07	0,09	0,1	0,12
Costa Rica			0,13	0,13	0,12	0,06	0,03	0,03	0,03	0,03	0	0,01	0,05	0,07
Cuba	0,48	0,44	0,43	0,49	0,41	0,3	0,35	0,26	0,26	0,25	0,23	0,25	0,21	0,16
Ecuador	0,09	0,11	0,11	0,04	0,1	0,01				0,01	0,01	0,03		
El Salvador	0,11	0,08	0,1	0,07	0,07	0,08	0,17	0,33	0,14	0,11	0,13	0,14	0,06	0,1
Guatemala	0,17	0,09	0,02	0,01	0,03	0,04	0,05	0,08	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01	
Honduras	0,06	0,17	0,11	0,02	0,12	0,08	0,04	0,04						
México	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,07
Nicaragua	0,07	0,1	0,04	0,05	0,03	0,02	0,02	0	0,01	0,01	0			
Panamá	0,11	0,09	0,09	0,1	0,07	0,06	0,04	0,06	0,04					
Paraguay	0,05	0,03	0,07	0,06	0,08	0,09			0,04			0,05	0,04	0,03
Perú	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,02	0,03	0,02	0,02	0,05	0,13	0,03	0,04	0,05
Rep. Dominicana				0,07	0,11	0,01	0,04	0,23	0,13	0,05	0,03	0,04	0,06	0,03
Uruguay	0,07	0,09	0,06	0,08	0,06	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,02	0,02	0,01	0,03
Venezuela	0,06	0,07	0,06	0,07	0,09	0,08	0,08	0,04	0,04	0,04				

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT

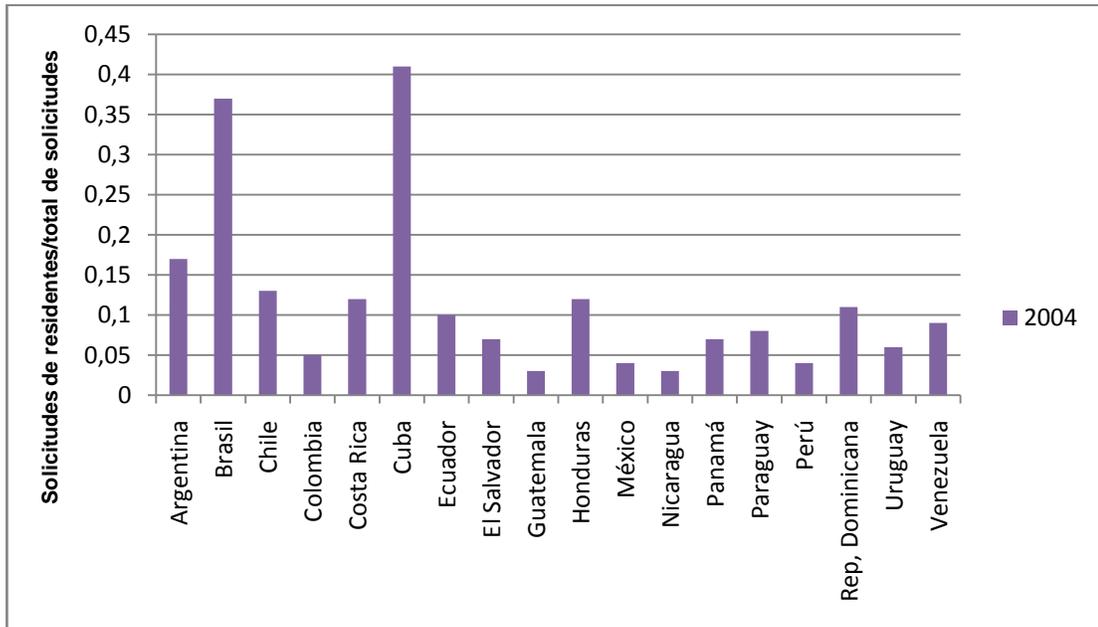
El gráfico 16 refleja el comportamiento de la relación entre las solicitudes de los residentes y el total de patentes solicitadas para el año 2004.

Obsérvese que, Cuba y Brasil son los que muestran las mayores cifras como se mencionó en el apartado anterior, en esta oportunidad con un predominio de las patentes solicitadas por residentes de 0,41 y 0,37 veces las solicitadas por no residentes, respectivamente.

Manteniendo valores similares para este año están Chile, Costa Rica, Honduras y República Dominicana con cifras entre 11 y 13%. Por su parte, en Venezuela, Paraguay, Panamá, El Salvador y Uruguay entre el 6 y 9% de las patentes son solicitadas por residentes. Mientras que, en Guatemala,

México, Nicaragua y Perú menos del 5% de solicitudes de patentes son realizadas por residentes.

Gráfico 16. Tasa de autosuficiencia de países seleccionados (año 2004)



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT.

- **Coeficiente de invención**

Este indicador muestra una vez más a Brasil como el país con la mayor capacidad inventiva de la región, pues revela el mayor número de patentes solicitadas por residentes por cada cien mil habitantes, siendo su máximo valor 4,21 en el año 2004 y reflejando cifras similares en los 14 años de estudio. Le siguen Chile y Argentina con un promedio de 2,26 y 2,04 patentes solicitadas por residentes por cada cien mil habitantes.

Nicaragua, Perú, República Dominicana y Ecuador son los que menos capacidad inventiva poseen, reflejando un promedio entre ellos de 0,145 patentes de residentes por cada cien mil habitantes, muy por debajo de los países anteriormente mencionados. Ecuador es el que más patenta de este

grupo, presenta un promedio de 0,18 patentes de residentes por cada cien mil habitantes en un año.

Venezuela mantuvo estable su capacidad inventiva desde el año 2000 hasta el año 2006, con cifras entre 0,65 y 1,01 patentes de residentes por cada cien mil habitantes. Luego, comenzó a descender hasta llegar en el año 2010 a 0,44 patentes solicitadas por residentes por cada cien mil habitantes de la población.

Tabla 17. Coeficiente de invención

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Argentina	2,88	1,85	1,91	2,13	2,09	2,77	2,65	2,41	2,04	1,61	1,37	1,69	1,69	1,54
Brasil	3,8	4,06	3,94	4,3	4,21	3,96	3,84	3,86	4,02	3,98	3,7	3,94	3,91	3,96
Chile	2,73	2,73	2,48	2,06	2,37	2,21	1,77	2,42	3,16	2,02	1,91	1,95	1,91	1,91
Colombia	0,18	0,15	0,2	0,18	0,17	0,24	0,32	0,26	0,27	0,28	0,29	0,4	0,45	0,53
Costa Rica			1,17	1,14	1,23	0,9	0,48	0,48	0,54	0,44	0,04	0,26	0,79	1,03
Cuba	1,32	1,27	1,39	1,36	1,1	0,65	0,79	0,66	0,5	0,52	0,56	0,55	0,33	0,24
Ecuador	0,42	0,25	0,1	0,14	0,38	0,08				0,06	0,06	0,17		
El Salvador	0,44	0,26	0,33	0,28	0,3	0,47	0,91	0,54	0,77	0,54	0,72	0,78	0,27	0,39
Guatemala	0,47	0,25	0,06	0,05	0,07	0,14	0,21	0,06	0,03	0,08	0,04	0,02	0,04	
Honduras	0,11	0,58	0,33	0,06	0,32	0,18	0,14	0,07						
México	0,43	0,53	0,52	0,45	0,54	0,56	0,54	0,6	0,64	0,76	0,84	0,92	1,1	1,02
Nicaragua	0,21	0,31	0,15	0,11	0,05	0,09	0,12	0,05	0,08	0,06	0,03			
Panamá	0,84	0,79	0,84	1,05	0,59	0,74	0,75	1	0,65					
Paraguay	0,2	0,18	0,25	0,21	0,31	0,4			0,17			0,28	0,28	0,2
Rep. Dominicana				0,16	0,26	0,04	0,14	0,35	0,07	0,14	0,12	0,13	0,17	0,09
Perú	0,15	0,13	0,1	0,11	0,13	0,09	0,13	0,09	0,1	0,12	0,13	0,13	0,17	0,23
Uruguay	1,32	1,87	0,9	1,36	1,12	0,81	0,93	1,06	1	0,78	0,6	0,6	0,42	0,63
Venezuela	0,87	0,94	0,65	0,71	0,88	0,93	1,01	0,55	0,44	0,44				

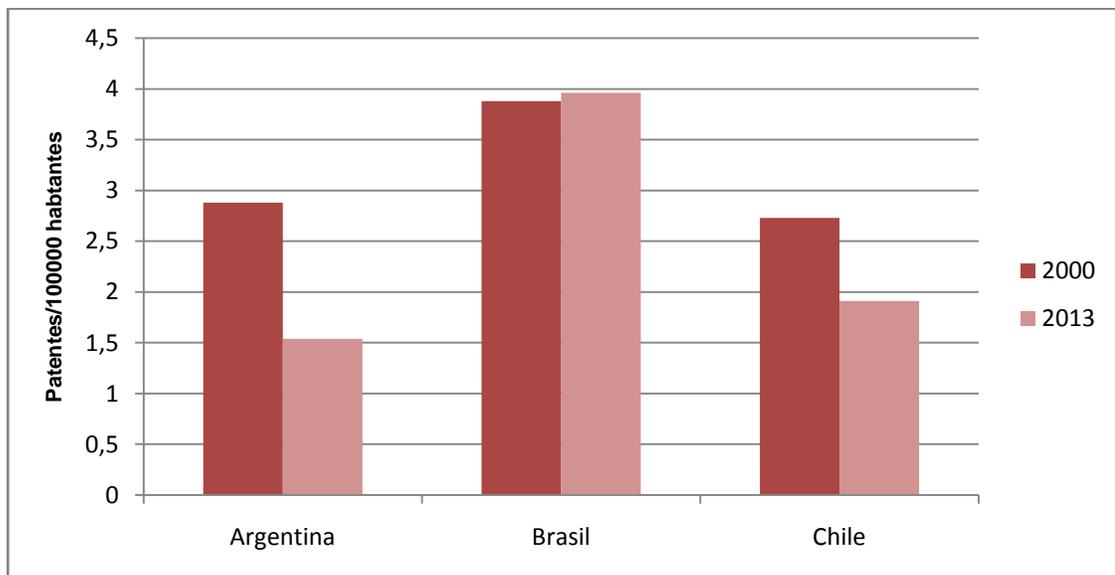
Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT

En el gráfico 17 se revelan los coeficientes de invención de los países que muestran los mayores números de patentes solicitadas por residentes en relación a los habitantes.

Para el año 2000 la capacidad inventiva de Argentina y Chile era de 2,88 y 2,73 patentes por cada cien mil habitantes. Para el año 2013 este valor se situó en 1,54, representando el 53,47% de lo que Argentina reportó en el año 2000 y en el caso de Chile se ubicó en 1,91, representando el 69,93% de lo que los residentes solicitaron patentar en el año 2000.

Por su parte, Brasil revela cifras similares para ambos años, con una brecha muy pequeña. En el año 2000 reportó 3,8 solicitudes de patentes de residentes por cada 100000 habitantes, mientras que en el 2013 reflejó una cifra de 3,96 patentes.

Gráfico 17. Coeficientes de invención de los países seleccionados (años 2000 y 2013)



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la RICYT.

Una vez que se observan todas las cifras que reportan los indicadores de resultados, se puede inferir que América Latina ha ido incorporando y realizando más actividades de I+D en algunos países. Brasil es el país que mayores porcentajes revela en este estudio, pues las publicaciones y patentes registradas por este país en relación a otros lo hacen tener una ventaja comparativa en materia de ciencia y tecnología. Venezuela es uno de

los países con mas rezago; sin embargo, algunos indicadores muestran como se ha ido integrando con una tendencia casi constante a la realización de esta actividades.

Chile es quien realiza más publicaciones por cada mil de habitantes, con un promedio de 24,21 publicaciones desde el año 2000 al 2013. República Dominicana, El Salvador y Honduras son los países que revelan las menores cifras de este indicador con un promedio de 0,49, 0.,5 y 0,59 publicaciones, respectivamente, para el período en estudio.

En relación al PIB, Chile sigue liderando la región, muestra las cifras más altas con 27,98 artículos en promedio por cada mil millones de dólares de PIB. En cuanto al gasto en I+D y su relación con los documentos registrados, Paraguay es quien presenta, en promedio, la mayor cifra con 6,64 publicaciones por cada millón de dólares invertidos en I+D, aunque en términos generales este país disminuyó en el número de artículos publicados.

Por su parte, Costa Rica es quien posee las cifras más alta en cuanto a tasa de dependencia se refiere, es decir, que este país depende más de las solicitudes de patentes realizadas por el extranjero que de las hechas por sus residentes, presentando una dependencia del 44,44% en los años que compete a este estudio. Mientras que Cuba, es la región que refleja una tasa de autosuficiencia mayor, es decir, que en relación a otros países, en promedio, en Cuba el 32,28% del total de solicitudes de patentes son realizadas por sus residentes.

El coeficiente de invención más alto de esta región lo presentó Brasil pues, es el país que revela más patentes realizadas por sus residentes por cada cien mil habitantes. Logra reportar, tomando los 14 años de estudio, un promedio de 3,96 patentes por cada cien mil habitantes.

CAPÍTULO IV

COMENTARIOS FINALES

Los indicadores utilizados en esta investigación reflejan la capacidad y la potencialidad que poseen los países de América Latina en lo relativo a ciencia y la tecnología. Estos indicadores que fueron generados por diversos entes, según las normas y metodologías que reúnen los manuales permiten saber el estado y posición que posee esta región en relación a las actividades de ciencia y tecnología.

En términos generales, la comparación realizada al grupo seleccionado de países latinoamericanos permitió conocer como se encuentra esta región, cuáles países destinan más financiamiento a este tipo de actividades y cómo estos desarrollan dichas contribuciones.

La región muestra bajos porcentajes de gastos en I+D en relación al PIB de cada país, siendo Brasil el país que más invierte, con un máximo aporte en el año 2013 de 1,23% de su PIB. Este indicador refleja una de las realidades que experimenta América Latina pues, sus bajas cifras destinadas a la I+D no le permiten crear una ventaja comparativa en esta área. Para los demás países seleccionados el gasto promedio en esta actividad es de 0,31% del PIB.

Al contrastar este tipo de contribuciones con las realizadas por los países desarrollados, los porcentajes de inversión muestran una gran brecha. América Latina continúa revelando bajas cifras en cuanto al gasto en I+D, para el año 2013 esta región presentó un 0,77% de inversión en relación al PIB mientras que, algunos países industrializados como Israel y Corea

reflejan un gasto de más del 4% y, EEUU y Alemania alrededor de 2,8% del PIB (RICYT, 2015).

De una forma más detallada, en América Latina el gasto en I+D por sector de financiamiento revela como los distintos sectores de la economía de cada país destinan un porcentaje para la inversión en dicha actividad. En esta región, el sector Gobierno es quien realiza los mayores aportes en esta área; tal es el caso del Gobierno de Argentina, con un promedio de inversión de 67,66% para el período en estudio. En cuanto a la ejecución, este sector se muestra como el ente que más lleva a cabo dichas actividades; el Gobierno de Panamá es quien más las realiza, revela una participación, en promedio, del 50,13% en la I+D realizada. Este indicador muestra el grado de dependencia del Estado para el desarrollo y progreso en materia de ciencia y tecnología.

Para los indicadores de inversión en recursos humanos, como lo son los investigadores dedicados a I+D, los datos más altos los dispone Brasil. Para el año 2010, último dato disponible para dicho país, Brasil contaba con 698,10 investigadores por cada millón de habitantes. Sin embargo, Venezuela también posee cifras significativas en este indicador, revela para el año 2012 290,94 investigadores por cada millón de personas.

Para los indicadores de resultado utilizados en este estudio se cuenta con los de producción científica y los de patentes. En cuanto a las publicaciones en SCI, la evidencia revela que la región aumentó su participación de una forma más que proporcional para el periodo en estudio; una vez más es Brasil quien lidera en este grupo y logra publicar más de 40000 artículos en el año 2013. Por su parte, Venezuela muestra un comportamiento casi constante durante los años en estudio, siendo el 2008 el año que más publicaciones refleja con 1535 artículos. Haciendo una

comparación entre ambos países, se obtiene que por cada artículo publicado por Brasil, Venezuela logra publicar solo 0,048 artículos.

En cuanto a las solicitudes de patentes realizadas por los residentes de un país, Brasil es quien lleva la ventaja, muestra un crecimiento continuo y en el año 2013 logra solicitar 1459 patentes más que en el año 2000. Es el mismo caso para las solicitudes hechas por los no residentes de un país, Brasil es quien revela más solicitudes realizadas por extranjeros, reportando en el 2013, 11807 patentes más que en el año 2000. Por su parte, los residentes de Venezuela han solicitado, en promedio 194,5 patentes, es decir un 0.026% de las realizadas por Brasil; mientras que, las solicitadas por los no residentes revelan un promedio de 2709,4 patentes, es decir, un 0,15% con respecto a Brasil.

Para el caso de las patentes otorgadas, Brasil sigue encabezando la lista, concediendo en su país un promedio de 666,71 patentes a sus residentes. Mientras que, con las patentes otorgadas a los no residentes, México es quien lidera este grupo, con un promedio de 8512,85 patentes para los años que abarca esta investigación.

Los países Latinoamericanos presentan una situación particular, en algunos indicadores la disponibilidad de datos ha ido aumentando, es decir, su participación ha ido incrementando en relación a la elaboración de estadísticas de ciencia y tecnología, como es el caso de los indicadores de output o de resultados como las patentes y las publicaciones en SCI. Mientras que, en el caso de los indicadores de insumo o input, las cifras son muy diferentes y en algunos casos escasas; aunque, se muestra una evolución, la región sigue presentando obstáculos para alcanzar un nivel de inversión que este dentro del promedio expresado por los países desarrollados.

Una de las organizaciones o entes capaces de colaborar en la construcción de indicadores, e incluso, generar por su propia cuenta una participación más activa en el desarrollo de patentes y publicaciones, son las universidades. Las investigaciones y el diseño de políticas de innovación que contribuyan al desarrollo y crecimiento de una nación, pueden llevarlas a cabo las universidades. A través de un enfoque transdisciplinario, las universidades, junto al apoyo proveniente del sector público y empresarial, son capaces de crear proyectos innovadores aplicables a nivel micro y macro, además esto permitirá incentivar al campo educativo a nivel tanto básico como técnico (López, 2015).

Como se logra evidenciar en el capítulo anterior, Brasil es el país latinoamericano que más avances posee en el área de la ciencia y la tecnología, pues muestra liderazgo y rendimiento en varios de los indicadores estudiados. En la actualidad, puede decirse que Brasil es uno de los países latinoamericanos más avanzados en este tema.

Para lograr una comparación más precisa en cuanto a la evolución y progreso que ha tenido esta región en los últimos años, sería de total interés mostrar un estudio con un número mayor de países sin tomar en cuenta Brasil, ya que este muestra unas cifras que están por encima del promedio de los demás países latinoamericanos, y así obtener semejanzas o diferencias en los países que presentan casi las mismas condiciones.

Una de las limitaciones que presenta esta investigación es la cobertura de años tomada, ya que la disponibilidad de datos para esta región muestra algunos vacíos. Para realizar futuras investigaciones más completas sobre el avance de los países latinoamericanos en cuanto al tema de indicadores de ciencia y tecnología, se recomienda hacer un seguimiento más profundo a dichos países y así poder ampliar el período de estudio; así

como tomar en cuenta otros tipos de indicadores que proporcionan los manuales para la recolección y búsqueda de datos, como por ejemplo: el gasto en I+D por objetivo socioeconómico, personal de I+D, patentes solicitadas y concedidas por área de especialización tecnológica, entre otros.

A los países Latinoamericanos les quedan muchos desafíos por enfrentar para incorporarse a esta rama de la economía. La ciencia y tecnología en la actualidad revelan un mercado muy dinámico y competitivo, lo que puede llevar a generar ganancias y crecimiento para una nación. Por lo que sería de provecho realizar futuras investigaciones que respondan a las siguientes incógnitas:

Si Venezuela posee tantos investigadores de I+D con doctorados ¿Por qué no existen datos de gasto en I+D?

Si los resultados de los indicadores de output son positivos ¿Cómo puede el Estado generar políticas de inversión y desarrollo que incentiven a los países de América Latina a realizar I+D? Si se esperan altos rendimientos de dichas actividades.

BIBLIOGRAFÍA

Albornoz, M. (2007). **La RICYT: Resultados y desafíos pendientes**. En VII Congreso Iberoamericano de Indicadores de Ciencia y Tecnología, Brasil.

Alcázar, E.; Lozano, A. (2009). **Desarrollo Histórico de los indicadores de Ciencia y Tecnología, avances en América Latina y México**. Revista Española de Documentación Científica, 32, 3. ISSN: 0210-0614, pp. 119-125.

Anlló, G.; Marins, L.; Schaaper, M. (2012). **Estadísticas de innovación: el desafío de la comparabilidad**. El estado de la ciencia 2012: Principales indicadores de ciencia y tecnología Iberoamericanos/Interamericanos, pp. 65-79. Buenos Aires.

Argüelles, M.; Benavides, C. (2008). **Conocimiento y crecimiento económico: una estrategia para los países en vías de desarrollo**. Revista de Economía Mundial 18, pp. 65-77, ISSN: 1576-0162.

Arias, F (2012). **El proyecto de la investigación: Introducción a la investigación científica**. 1ª ed. Editorial Episteme.

Banco Mundial. Base de datos de indicadores de desarrollo mundial. Disponible: <http://www.bancomundial.org/>. Fecha de acceso: noviembre a enero de 2016.

Banco Mundial (1999) **Informe sobre el desarrollo mundial 1998-1999: El conocimiento al servicio del desarrollo**. Ediciones Mundi-Prensa Libros, S.A.

Bianco, C.; Porta, F. (2003). **Los límites de la balanza de pagos tecnológica para medir la transferencia de tecnología en los países en desarrollo**. El estado de la ciencia 2003: Principales indicadores de ciencia y tecnología Iberoamericanos/Interamericanos, pp. 1-13. Buenos Aires.

Castro, C. (2000). **La ciencia y la tecnología para el desarrollo: una estrategia del BID**. Banco Interamericano de Desarrollo, pp. 1-52.

CEPAL (2001). **Estadísticas e indicadores de ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe**. Documento de apoyo preparado por José Luis Cervera, DDA/1. Primera reunión de la Conferencia Estadística de las Américas de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

CONACYT (2000). **Informe general del estado de la ciencia y la tecnología.** CAP. III: Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas 1990-1999, pp. 99-108. México.

De la Torre, A. (2013). **América Latina: la falta de innovación dificulta la creación de empleos de calidad.** Banco Mundial. Disponible: <http://www.bancomundial.org/es/news/feature/2013/12/05/latin-america-many-entrepreneurs-little-innovation-growth>

Geuna, A.; Muscio, A. (2009). **The governance of university knowledge transfer: A critical review of the literature.** *Minerva*, 47, pp. 93-114.

González, M.; Molina, M. (2008). **La evaluación de la ciencia y la tecnología: revisión de sus indicadores.** *ACIMED*, vol. 18, núm. 6. ISSN: 1024-9435.

Kraemer-mbula, E.; Wamae, W. (eds) (2010). **Innovation and the development agenda.** OCDE, Paris, e IDRC, Ottawa.

López, M. (2015). **Estudios de Innovación en las Universidades Públicas de Nicaragua.** *Revista Electrónica de Investigación en Ciencias Económicas*. Vol. 3, Núm. 6, pp. 122-147. ISSN: 2308-782X.

Lundvall, B. (1992). **National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning.** Pinter Publishers. London.

OCDE (2002). **Manual de Frascati: Propuesta de Norma Práctica para Encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental.** ISBN 84-688-2888-2.

OCDE (2009). **Manual de Estadísticas de Patentes de la OCDE.**

Organización Internacional del Trabajo (1990). **International Standard Classification of Occupations: ISCO-88.** Ginebra.

RICYT (Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología). Base de datos de indicadores comparativos. Disponible: <http://www.ricyt.edu.ar>. Fecha de acceso: noviembre a enero de 2016.

RICYT/OEA/CYTED (2001) **Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe: Manual de Bogotá.**

RICYT (2012). **Definiciones de indicadores seleccionados.** El estado de la ciencia 2012: Principales indicadores de ciencia y tecnología Iberoamericanos/Interamericanos, pp. 205-216. Buenos Aires.

RICYT (2015). **El estado de la ciencia en imágenes**. El estado de la ciencia 2015: Principales indicadores de ciencia y tecnología Iberoamericanos/Interamericanos, pp. 13-28. Buenos Aires.

Salcedo, A. (2002). **Las estadísticas de I+D y sobre innovación tecnológica**. Economía Industrial, Núm., 343, pp. 45-54

Sancho, R. (2001). **Las Directrices de la OCDE para la obtención de Indicadores de Ciencia y Tecnología**. Ministerio de ciencia y tecnología, Madrid España, pp. 1-22.

Sancho, R. (2002). **Indicadores de los sistemas de ciencia, tecnología e innovación**. Revista Economía Industrial, Vol. Núm 353, pp. 97-109.

Siegel, D.; Westhead, P.; Wright, M. (2003). **Assessing the impact of university science parks on research productivity: exploratory firm-level evidence from the united kingdom**. International Journal of industrial organization, 21, pp. 1357-1369.

UNESCO (1978). **Recommendation Concerning the International Standardization of Statistics on Science and Technology**. París, Noviembre.

UNESCO (1997). **ISCED (International Standard Classification of Education)**. París.

Veciana, J. , (2007) **Las nuevas empresas en el proceso de innovación en la sociedad del conocimiento: Evidencia empírica y políticas**. Economía Industrial, núm. 363, pp. 103-118.