

Producción científica de Chile y Venezuela en el contexto de sus políticas públicas. La revisión de una década *

Produção científica do Chile e da Venezuela no contexto de suas políticas públicas. A revisão de uma década

Scientific Production of Chile and Venezuela in the Context of their Public Policies. A Review of a Decade

Elsi Jiménez  y Juan Guillermo Llanos-Longoria  **

Este artículo analiza la repercusión de las políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación, así como su incidencia en la producción de conocimiento de Chile y Venezuela durante el período 2012-2022. Para ello se tomaron los datos recabados por la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) y los indicadores estadísticos extraídos de la plataforma SciVal-Scopus. Como *input* se consideró el porcentaje de inversión del producto interno bruto (PIB) de ambos países en investigación y desarrollo, la cantidad de investigadores por cada mil habitantes y el gasto por investigador. Como *outputs*, se tomó de la base de datos Scopus la cantidad de publicaciones indexadas en la base de datos, cantidad de citas por publicaciones y principales tópicos cubiertos en sus investigaciones, mientras que de la RICYT se tomaron los datos de la cantidad de patentes aprobadas en ambos países. Se discute cómo, en el caso de Chile, se observa un mejor desempeño en el incremento de la producción científica, derivado de un enfoque enmarcado en la vinculación estratégica con el sector privado y de una política de fomento a la investigación. Por su lado, Venezuela presenta un declive en la producción de conocimiento en el sector científico-tecnológico debido a una combinación de factores: la asignación discrecional de recursos para la investigación a las instituciones que tradicionalmente desarrollan investigación, la politización de los gestores gubernamentales de ciencia y tecnología, la merma en la libertad de investigación y la fuga de talentos.

225

Palabras clave: políticas públicas en ciencia y tecnología; inversión I+D; producción científica; indicadores bibliométricos; ideología en la ciencia

* Recepción del artículo: 15/10/2024. Entrega del dictamen: 06/02/2025. Recepción del artículo final: 24/06/2025.

** *Elsi Jiménez*: directora de biblioteca, Instituto Tecnológico de Santo Domingo, República Dominicana. Correo electrónico: elsi.jimenez@intec.edu.do. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5616-861X>. *Juan Guillermo Llanos-Longoria*: asesor de recursos de aprendizaje, Instituto Profesional INACAP, Chile. Correo electrónico: longoriaucv@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2574-6867>.

Este artigo analisa o impacto das políticas públicas em ciência, tecnologia e inovação, bem como seu impacto na produção de conhecimento no Chile e na Venezuela durante o período de 2012 a 2022. Para isso, foram utilizados os dados coletados pela Rede Ibero-Americana de Indicadores de Ciência e Tecnologia (RICYT) e os indicadores cientométricos extraídos da plataforma SciVal-Scopus. Como entrada, foram considerados o percentual de investimento do produto interno bruto (PIB) em pesquisa e desenvolvimento em ambos os países, o número de pesquisadores por mil habitantes e o gasto por pesquisador. Como outputs, o número de publicações indexadas no banco de dados, o número de citações por publicação e os principais tópicos abordados em suas pesquisas foram extraídos do Scopus, enquanto o número de patentes aprovadas em ambos os países foi extraído do RICYT. Discute-se como, no caso do Chile, observa-se um melhor desempenho no aumento da produção científica, derivado de uma abordagem baseada em vínculos estratégicos com o setor privado e uma política de promoção da pesquisa. Por sua vez, a Venezuela mostra um declínio na produção de conhecimento no setor de ciência e tecnologia devido a uma combinação de fatores: a alocação discricionária de recursos de pesquisa para instituições de pesquisa tradicionais, a politização dos gerentes de ciência e tecnologia do governo, o declínio na liberdade de pesquisa e a fuga de cérebros.

Palavras-chave: políticas públicas em ciência e tecnologia; investimento em P&D; produção científica; indicadores bibliométricos; ideologia na ciência

226

This article analyzes the impact of public policies in science, technology and innovation, as well as their impact on knowledge production in Chile and Venezuela between 2012 and 2022. The data collected by the Ibero-American Network of Science and Technology Indicators (RICYT, due to its initials in Spanish) and the statistical indicators extracted from the SciVal-Scopus platform were used for this purpose. As input, we considered the percentage of investment in research and development as a percentage of the gross domestic product (GDP) of both countries, the number of researchers per thousand inhabitants and the expenditure per researcher. As outputs, the number of publications indexed in the database, the number of citations per publication and the main topics covered in their research were taken from Scopus, while the number of patents approved in both countries was taken from RICYT. The article discusses how, in the case of Chile, a better performance in the increase of scientific production is observed, derived from an approach framed in the strategic linkage with the private sector and a policy to promote research. On the other hand, Venezuela shows a decline in the production of knowledge in the scientific and technological sector due to a combination of factors: the discretionary allocation of resources to institutions that traditionally develop research, the politicization of governmental science and technology management, the decline in the freedom of research and the brain-drain associated to it.

Keywords: public policies in science and technology; R&D investment; scientific production; bibliometric indicators; ideology in science

Introducción

Las políticas de ciencia, tecnología e innovación (CTI) son elementos fundamentales para el desarrollo de las naciones, ya que permiten hacer frente a los cambios y las transformaciones en todos los ámbitos de la sociedad. Los gobiernos han implementado en este sector políticas públicas que incluyen importantes inversiones presupuestarias, a través de diversos planes, programas e iniciativas, con el objetivo de fortalecer los sistemas científicos y tecnológicos existentes, abordar desafíos y promover el crecimiento económico en beneficio de sus ciudadanos. En este sentido, las políticas de CTI tienen un papel fundamental para impulsar la competitividad y la innovación; a su vez, contribuyen con el bienestar y desarrollo de los países en beneficio de la ciudadanía.

Las políticas de CTI son un conjunto de iniciativas diseñadas para apoyar la investigación básica, la innovación y la comercialización de invenciones que inciden en el incremento de la producción de conocimiento y que fortalecen el sector industrial y el crecimiento económico del país en todas sus áreas (Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, 2020). Los países de Iberoamérica poseen el potencial para el desarrollo mediante estrategias que impulsan el quehacer científico y que repercutan en el crecimiento de estas naciones; de ahí la importancia de promover y sustentar este sector en los países de la región.

Ahora bien, la implementación de políticas CTI requiere de una medición de su impacto en la comunidad científica y en la sociedad para evaluar sus éxitos y desviaciones. Múltiples son los estudios que abarcan la medición de la efectividad de las políticas públicas; en esta ocasión, se aborda la dimensión cienciometría para la evaluación de la efectividad de estas políticas. Entendiendo la cienciometría como una disciplina que mide las ciencias de la información encargada de la medición de la actividad científica a través de su comportamiento (Araújo Ruiz & Arencibia Jorge, 2002).

227

En este artículo se han considerado dos sesgos importantes que podrían impactar en los resultados. En primer lugar, se ha tomado en cuenta la cobertura de publicaciones en determinados territorios, tal como señalan Turpo-Gebera *et al.* (2021). En segundo lugar, se han considerado las diferencias existentes en los niveles de desigualdad económica, políticas e inversiones en CTI, tal como lo indican Pérez *et al.* (2010).

1. Metodología

La estrategia metodológica empleada en esta investigación constó de dos fases. En la primera fase, se realizó un análisis documental para recuperar, clasificar y describir las políticas públicas más relevantes en ciencia, tecnología e innovación (CTI) en dos países: Venezuela y Chile. Se consultaron los portales oficiales de las instituciones

gubernamentales de ambos países, así como análisis especializados en la temática. En la segunda fase, se utilizó la estructura metodológica presentada por Turpo-Gebera *et al.* (2021) para llevar a cabo una evaluación cienciométrica, considerando dos dimensiones: el *input* del país (inversión en I+D por PIB) y los *outputs* (cantidad de publicaciones, citas y patentes registradas) como se observa en la **Tabla 1**. Por otra parte, para analizar los resultados se consideraron las publicaciones indexadas en la base de datos Scopus, que fueron procesadas mediante la herramienta SciVal donde se registra la cantidad de documentos arbitrados y publicados por país, las principales temáticas, el impacto por las citas promedio y temas; para analizar la cantidad de patentes aprobadas por residentes en cada país, se utilizaron datos de la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT).

Para la dimensión *input* por país, se utilizaron datos oficiales publicados por la Red de Investigación en Ciencia y Tecnología; se incluyó el PIB de ambos países, la inversión en I+D, el gasto por investigador y la cantidad de investigadores por cada mil habitantes.

Tabla 1. Descripción de las dimensiones analizadas

Dimensión	Variable	Descripción
<i>Input</i>	Inversión en I+D	% de inversión en ciencia, tecnología e innovación respecto al Producto Interno Bruto por país.
<i>Output</i>	Producción científica	Cantidad de artículos publicados por país en el período 2012 a 2022.
<i>Output</i>	Impacto	Cantidad de citas promedio por artículo publicado.
<i>Output</i>	Innovación	Total de patentes de residentes registradas en el país.

Fuente: elaboración propia.

2. Dos realidades: políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación en Chile y Venezuela

2.1. Políticas de ciencia, tecnología e innovación en Chile

Entre 2012 y 2022, Chile ha sido uno de los países que logró posicionarse como un referente iberoamericano en cuanto a la producción de nuevos conocimientos en ciencia, tecnología e innovación a nivel mundial. Son muchos los factores a considerar en este crecimiento; sin embargo, Yutronic (2004) propone la clara relación del incremento en la producción de nuevos conocimientos en CTI con las necesidades de un mercado económico abierto, en el cual la exportación es un requisito para la supervivencia de la industria nacional y el conocimiento un insumo necesario para poder competir en los mercados internacionales.

Para el correcto funcionamiento de este ecosistema económico, el gobierno de Chile históricamente implementó una estrategia firme de apoyo a la ciencia a través de políticas públicas que lograran impactar en la creación y divulgación de nuevo conocimiento y la formación de nobeles profesionales en las áreas de mayor demanda. Balbontín *et al.* (2018) resumen estas políticas, programas e instrumentos a través de tres modelos de desarrollo, un primer modelo en el cual Chile comienza con la sustitución de importaciones entre 1930 y 1973. En este período se crea la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) en 1939, con el fin de incentivar la creación de empresas estatales. En 1967 se presenta uno de los grandes hitos en la historia moderna de Chile, con la creación de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT), la cual tendría la función de asesorar a la presidencia de la república en temas de ciencia y tecnología.

El segundo modelo abarca desde 1973 a 1989, reflejando nuevas políticas que obedecen a los fenómenos sociopolíticos durante la dictadura en Chile. En este período, las políticas públicas y programas estatales más relevantes en el área corresponden a la creación del programa de Becas Presidente de la República en 1981, dirigidas a la formación en los niveles de maestría y doctorados; seguidamente ocurrió la creación del Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDECYT) en 1984 y el programa de becas del CONICYT.

El último modelo, y uno de los más relevantes para este estudio, corresponde al retorno a la democracia, que abarca desde 1990 a la actualidad. En este período se implementó la creación del Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INAPI), se estableció el Consejo Nacional de Innovación para la Competencia, se promulgó la Ley de Incentivo Tributario a la I+D. En 2018 se estableció el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación como órgano asesor de la presidencia de la república en el diseño de políticas, planes y programas orientados a fomentar el desarrollo de las CTI.

229

Entre las políticas más relevantes en ciencia, tecnología e innovación en Chile, destacamos las siguientes:

- a. Ley N° 20.570 de Incentivo Tributario a la Inversión Privada en Investigación y Desarrollo (LITIPID), aprobada el 24 de septiembre de 2012. En una economía de libre mercado, la innovación es uno de los factores fundamentales para lograr el posicionamiento y la competitividad en los mercados internacionales. Por ello Chile en 2008 implementa su primera ley de incentivo tributario para apoyar el desarrollo de ciencia, tecnología e innovación en el país. Según el Ministerio de Economía, Fomento y Turismo (2013), el objetivo principal de esta primera ley fue minimizar la brecha del gasto privado en I+D entre Chile y el promedio de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Sin embargo, a pesar del avance en materia de ciencia, tecnología e innovación en el ámbito nacional con la promulgación de esta ley, los resultados no fueron los esperados, debido a que no se impulsaron significativamente nuevos proyectos. Muchos fueron los estudios que justifican el fracaso; Olivares

y Polanco (2014) mencionan que algunas de las causas fueron el estrecho marco normativo, el cual únicamente autorizó la creación de proyectos con capacidades externas a las empresas, y los plazos, que no se adecuaban a la agilidad que requiere la competitividad del mercado internacional. Por ello, en 2012 se presenta la Ley de Incentivo Tributario a la Inversión Privada en Investigación y Desarrollo, que busca el acceso al beneficio tributario a través de un contrato, la ampliación del tope del beneficio, una mayor flexibilización del tipo de gasto y la simplificación de los trámites para la certificación de los proyectos (Ministerio de Economía, 2013). Es de destacar que los sectores de tecnología de la información y comunicación (TIC) como las empresas de *software* y desarrollo tecnológico han aprovechado los incentivos para innovar y mejorar sus productos; en biotecnología se observa un impulso significativo, especialmente en investigación y desarrollo de nuevos medicamentos y tratamientos; en el campo de las energías renovables, las empresas en el ámbito de energías limpias han utilizado los incentivos para desarrollar proyectos de investigación; en agricultura y agroindustria la innovación en técnicas agrícolas y procesos de producción ha sido favorecida por los beneficios tributarios, y las empresas manufactureras han invertido en investigación para mejorar la eficiencia y la calidad de sus productos (Espinosa Bascur & Ponce Cuadra, 2014).

230

- b. Ley N° 21.105 de Creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (LCMCTCI). En 2018 se crea este ministerio como órgano encargado de asesorar a la presidencia de la república en la formulación, implementación y evaluación de las políticas, los planes y los programas destinados a fomentar y fortalecer la innovación de base científico-tecnológica en el país (Congreso Nacional, 2018). A la par, la nueva ley da origen a la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo, la cual tiene la responsabilidad de descentralizar el desarrollo de la CTI a nivel regional. Otro punto de igual importancia fue la implementación de una estrategia nacional de ciencia, tecnología, conocimiento e innovación y la derogación de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT), establecida en la Ley N° 16.746. De La Fuente y Hamuy (2018) indican, en el informe del proyecto de la Ley N° 21.105, que esta ley pretende superar el desafío de no solo crecer económica y sustentablemente, sino también construir una sociedad capaz de desarrollar nuevo conocimiento al servicio del país, traduciéndose en una mejor calidad de vida para los ciudadanos.
- c. Política Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (CTCI) - Plan de Acción 2020-2022. Con la promulgación de la Ley N° 21.105 y la implementación de la Política Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, se crea el primer Plan de Acción en CTCI para el período 2020-2022. El plan tiene como objetivo organizar las iniciativas y proyectos, determinar "las acciones y medidas específicas para el cumplimiento de estas iniciativas, los plazos de ejecución, las metas a alcanzar, los indicadores para su evaluación" (Ministerio de Ciencia, 2020). Este plan consta de tres categorías, tomando en cuenta su factibilidad: i) iniciativas nuevas: programas, planes o

instrumentos nuevos en la institucionalidad pública del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación; ii) iniciativas que se modifican: programas, planes o instrumentos que tendrán que ser modificados con el fin de fortalecer el Sistema Nacional de CTCI; y iii) iniciativas de continuidad: programas, planes o instrumentos que mantendrán sus alcances, su institucionalidad y su funcionamiento (Ministerio de Ciencia, 2020).

2.2. Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación en Venezuela

La actividad científica en Venezuela cuenta con una amplia cantidad de investigaciones en el campo de las políticas públicas en ciencia y la tecnología; estas van desde el análisis de sus políticas (García Sucre, 2006; Finol Romero, 2016) hasta su producción (De la Vega, 2010; Ramírez & Salcedo, 2016; Requena, 2005, 2007, 2016, 2022; Vargas *et al.*, 2016).

Es importante destacar un antecedente de 1969: la creación por ley del Consejo Nacional de Investigación Científica y Tecnología (CONICIT). Esta ley se promulgó con el fin de consolidar el desarrollo de la investigación y el fortalecimiento del sector de la ciencia y tecnología en el país. El CONICIT cumplió su labor, como expresan Bifano *et al.* (2011), al generar programas que vinculaban los sectores académicos y productivos, así como la creación de posgrados integrados, entre otras acciones, además de generar en 1990 un sistema de acreditación para científicos denominado Programa de Promoción de Investigador (PPI).

231

A partir de 1999, CONICIT se vio afectado con la llegada de un nuevo gobierno a Venezuela, presidido por Hugo Chávez Frías. Uno de los primeros cambios realizados en el sector de la ciencia y tecnología fue reconocer a este sector como bien público para el desarrollo del país (Art. 110, CRBV, 2000). Asimismo, promulgada la nueva Constitución Nacional en 2000, se creó el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCyT) (Asamblea Nacional, 2001), partiendo de la estructura administrativa del CONICIT. Este último cambió su denominación a Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (FONACIT) como una unidad dependiente del recién creado MCyT.

El ministerio centralizó los institutos de investigación, avanzó en el desarrollo del gobierno electrónico con la Ley de Infogobierno (2013) y el uso de internet a través de los infocentros. En paralelo a estos cambios, se fomentó la verticalidad de los programas y llamados a la participación de actores sociales que comulgaban con la idea de reconocer la ciencia y tecnología como un bien público supeditado al Estado socialista, impulsado por el nuevo presidente y en apoyo a la revolución bolivariana. Este énfasis afianzó las raíces de la ideología socialista en sustento a los objetivos del gobierno, debilitando los logros alcanzados por el CONICIT. Entre las acciones estuvo desestimar las publicaciones científicas indexadas en índices internacionales y las patentes de invención; es decir, dos de los principales *outputs* de la ciencia. En cuanto al financiamiento a los proyectos de investigación, el factor político influyó en

la asignación de recursos favoreciendo proyectos de investigadores e instituciones estrechamente vinculados con las ideas del gobierno (Ramírez & Salcedo, 2016).

La ideología socialista puso a prueba la integridad y la validez de la ciencia, tal como sucedió en el caso de los científicos nazis que practicaron la eugenesia utilizada como herramienta de propaganda para justificar las políticas raciales, aunque Ball (2017) afirma que este fenómeno también se observa en países con fundamentos democráticos. En ambos casos, bajo regímenes autoritarios o gobiernos democráticos, los científicos y los gestores de la ciencia sufren presiones a fin de obtener financiamiento para la investigación. Sin embargo, en el caso de Venezuela, la ideología influyó negativamente en la producción de científica, como se observa en las cifras decrecientes que se observan en la cantidad de publicaciones que se presentan en el **Gráfico 4**.

Tres de las políticas de ciencia, tecnología e innovación en Venezuela con mayor influencia en el ecosistema científico-tecnológico del país son:

- a. *Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (LOCTI)*. Desde 2000 a la actualidad, esta ley se convirtió en un elemento importante dentro del ecosistema de la ciencia, tecnología e innovación en Venezuela. Promulgada por la Asamblea Nacional en el año 2001, modela al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) al establecer un conjunto de condiciones para viabilizar el financiamiento de la investigación a través de aportes del sector privado, que oscilan entre 0,5% y 2% de sus ingresos brutos, dependiendo del tipo de actividad económica de la empresa. En su análisis acerca de la promulgación de la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación y sus dos reformas (2005 y 2010), Moreno Freites y Espósito de Díaz (2013) destacan que en la primera reforma se establece la discrecionalidad de las empresas de entregar los recursos a cualquier ente del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI). En la segunda reforma se produce la centralización de los recursos, las empresas entregan los porcentajes correspondientes a FONDOCIT y este organismo distribuye los recursos entre las instituciones del SNCTI a través de una planificación centralizada. La Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales de Venezuela (Bifano *et al.*, 2011) critica la planificación centralizada en la segunda reforma de la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación de 2010, que se convierte en una limitante de los mecanismos de participación de los investigadores, porque el ente coordinador del SNCTI efectúa un uso discrecional de los recursos al asignar financiamientos de acuerdo con el apoyo de los investigadores e instituciones a las políticas del gobierno. Otro cambio importante en la LOCTI (2010) son los nuevos actores en el SNCTI; por ejemplo, la integración de las comunas o personas naturales capaces de generar conocimiento fuera de los cánones tradicionales de la ciencia para la formulación y el desarrollo de investigaciones y su publicación en los registros científicos nacionales e internacionales. Por su parte, Culshaw (2011) caracteriza estas dos reformas a la LOCTI: la primera como un incentivo de producir conocimiento (2005)

y la segunda, en 2010, como un refuerzo al modelo del socialismo del siglo XXI. En 2022, la LOCTI es reformada nuevamente y la crítica se dirige nuevamente a lo remitido de la ONG Espacio Público (2022) sobre la excesiva centralización de la ciencia. Se exige derogar la LOCTI por vulnerar la libertad de expresión y académica, lo que se suma a las consecuencias de la escasez de científicos y productos científicos que tiene Venezuela por la migración de venezolanos que salen del país, las deficitarias condiciones de vida y los escasos presupuestos a las universidades para mantener laboratorios y bibliotecas, así como los pulverizados sueldos de la población. En 2022 también se crea la Vicepresidencia de Ciencia, Tecnología, Educación y Salud con el objetivo de incrementar las capacidades productivas nacionales y la resolución de problemas en la sociedad venezolana.

- b. *Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2005-2030 (PNCTI)*. Este plan fue presentado en 2005 desde el Ministerio del Poder Popular de Ciencia, Tecnología e Innovación (MPPCTI) —anteriormente Ministerio de Ciencia y Tecnología— con la finalidad de fortalecer el desarrollo endógeno (recursos propios, inversión con impactos positivos y bajos costos). Incluye la participación de comunidades, sectores populares, niños, adolescentes, adultos mayores e indígenas. (UNESCO, 2010). Actualmente, se siguen realizando convocatorias para la asignación de fondos a proyectos que se registren en el marco del PNCTI.
- c. *Misión Ciencia*. Creada en 2006, incorpora a actores de toda la sociedad a través de convocatorias masivas; se crea un censo de innovadores, creadores, investigadores, tecnólogos, académicos; se articulan redes de cooperación económicas, sociales, académicas y políticas nacionales en el ámbito nacional y con otros países de Iberoamérica. Entre sus objetivos está la identificación de problemas y proyectos tecnológicos y la conformación de una red de laboratorios o centros de innovación. Su ámbito de actuación se estableció en las áreas de: salud, hábitat y desarrollo endógeno, energías, soberanía y seguridad alimentaria y defensa. La Misión Ciencia ofrece becas para formar científicos y tecnólogos dentro y fuera de Venezuela (García Sucre, 2006). La Misión Ciencia recibió el 70% del presupuesto del Ministerio de Ciencia y Tecnología en su primer año de ejecución (Bifano & Bonalde, 2017), proveniente de la empresa estatal Petróleos de Venezuela, Sociedad Anónima (PDVSA), el Ministerio de Finanzas y de la Economía Popular, además de fondos regionales e internacionales para lograr el apoyo de la ciencia y tecnología de Venezuela (ONCTI, 2021). Sin embargo, en 2023 el Ministerio del Poder Popular para la Ciencia la Tecnología destaca en una nota de prensa entre los logros de los programas de la Misión Ciencia: la creación del Ejército Innovador, la Alianza Científico-Campesina y el Centro Nacional de Medicina Regenerativa, así como la reparación de 836 equipos de computación, la conformación de 36 núcleos semilleros, la activación de dos bancos comunitarios de semillas soberanas, las terapias con células madre y el seguimiento clínico mensual de manera gratuita a 53 pacientes, además de los 700 consejos comunales que recuperaron la infraestructura física y tecnológica de 200 infocentros (Depablos, 2023).

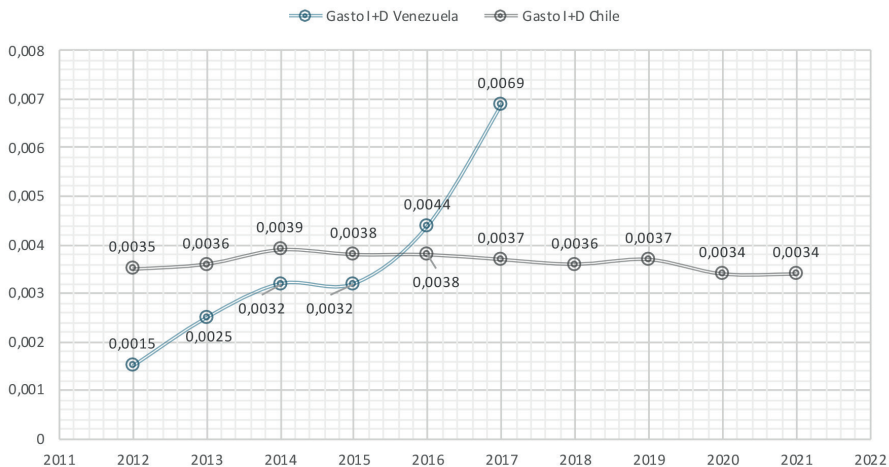
3. Análisis de los datos

A continuación, presentamos datos comparados para el análisis del desempeño científico de Chile y Venezuela.

3.1. Inversión del PIB en I+D

La inversión del PBI en investigación y desarrollo en ambos países posee comportamientos completamente distintos. En el **Gráfico 1** se puede observar cómo Venezuela declara importantes aportes al desarrollo de investigación y desarrollo con un crecimiento exponencial, sin embargo, la trazabilidad de su inversión solo está disponible hasta 2017 con su más alta inversión; luego de este año, el país no brinda cifras oficiales en este aspecto; por otra parte, Chile posee una inversión más conservadora en investigación y desarrollo, con una variación mínima entre los años estudiados y con una tendencia de descenso entre 2019 y 2021.

Gráfico 1. Inversión del PIB en I+D en Chile y Venezuela



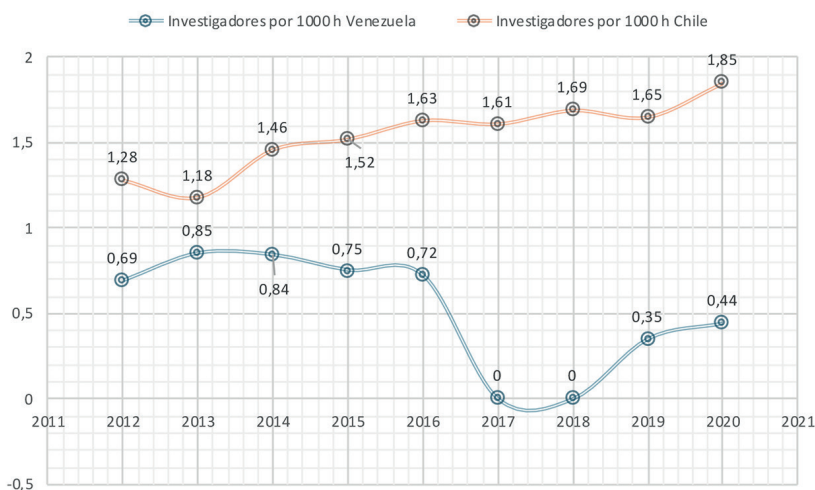
Fuente: datos tomados de RICYT (2024).

En el marco de las políticas públicas de ambos países, puede evidenciarse que la inversión en investigación y desarrollo en Chile busca centrarse en la vinculación directa con la captación de capitales desde el sector privado dentro de una economía de libre mercado, mientras que Venezuela logra financiar de forma centralizada desde el Estado, los costos inherentes a la investigación. No obstante, los complejos procesos burocráticos involucrados logran que los costos aumenten de forma significativa y los tiempos de respuesta disminuyen el impacto en cuanto a *outputs* relacionados a publicaciones y presentación de patentes.

3.2. Cantidad de investigadores por cada 1000 habitantes

Este indicador mide el número de investigadores que hay en un país en relación con su población y se expresa como la cantidad de investigadores por cada 1000 habitantes. Este indicador es utilizado para evaluar los ciudadanos dedicados a la I+D en un país, así como para comparar la capacidad de investigación entre países con diferentes poblaciones. El **Gráfico 2** muestra que, entre 2012 y 2020, Chile tuvo una tasa de investigadores de aumento sostenido, salvo el descenso en 2019. Por otro lado, los datos de Venezuela muestran que el número de investigadores desciende desde 0,69 en 2012 hasta 0,44 en 2020, con una ausencia de datos en 2017 y 2018; en 2019 se presenta el dato de 0,35 y en 2020 se observa un ligero incremento al llegar a 0,44. En el periodo en estudio, Venezuela no llega a tener un investigador por cada 1000 habitantes.

Gráfico 2. Cantidad de investigadores por 1000 habitantes



235

Fuente: datos tomados de RICYT (2024).

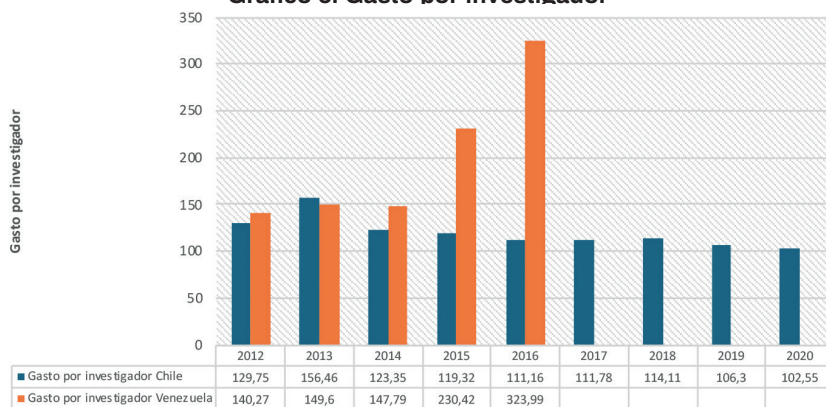
En el caso de Chile, la segunda encuesta de inserción de investigadores científicos 2018, aplicada a investigadores que trabajan mayoritariamente en universidades (79%), destaca, entre otras variables, que la situación contractual de los investigadores chilenos, donde solo 25,1% tiene contrato indefinido y por tanto una cuarta parte de los investigadores del país goza de mayor estabilidad laboral (González Isla, 2018); este dato puede asociarse con el descenso en la cantidad de investigadores y sube 20 décimas en 2020.

3.3. Gasto por investigador

La RICYT es una red que produce indicadores estadísticos y promueve su uso para el análisis y la evaluación de la ciencia y la tecnología en la región. Esta red presenta el indicador de gasto por investigador proveniente del gasto total en investigación y desarrollo, dividido por el número total de investigadores en un país o región determinada. A partir de este indicador, que incluye la inversión en infraestructura, se puede interpretar que, a mayor inversión en I+D, potencialmente se genera una mayor capacidad para producir resultados científicos y tecnológicos. Se puede observar en el **Gráfico 3** que, en el caso de Chile, observamos que 2013 fue el año de mayor inversión por investigador, con un descenso en el periodo 2014-2016; los siguientes dos años (2017 y 2018) presentan un ligero incremento para descender siete puntos en 2019 y seguir disminuyendo en 2020. En el caso de Venezuela, con datos de hace cinco años, se presenta una inversión en aumento, salvo en 2014 que disminuye 0,8 en relación con el año anterior. La inversión de Venezuela en investigación y desarrollo fue mayor que la inversión de Chile entre 2012 y 2016.

En 2012, Chile invirtió 129,75 mil dólares por investigador, mientras que Venezuela gastó 140,27 mil dólares; sin embargo, Chile publicó 6893 publicaciones más que Venezuela en ese año. En 2013, Chile aumentó su gasto a 156,46 mil dólares y registra 9403 publicaciones, mientras que Venezuela disminuyó su gasto a 149,60 mil dólares y registra 1996 publicaciones. En 2014 y 2015, Chile y Venezuela disminuyeron su inversión por investigador; sin embargo, se observa que en Venezuela decreció la cantidad de publicaciones, mientras que Chile incrementó sus publicaciones. En los años siguientes, Chile continuó disminuyendo su gasto en investigación. Por otra parte, se observa que Venezuela experimentó un aumento significativo en la inversión por investigador en 2016, casi triplicando la inversión de Chile en ese año; sin embargo, la cantidad de publicaciones de Venezuela continuó disminuyendo y Chile mantuvo el incremento en la cantidad de publicaciones.

Gráfico 3. Gasto por investigador

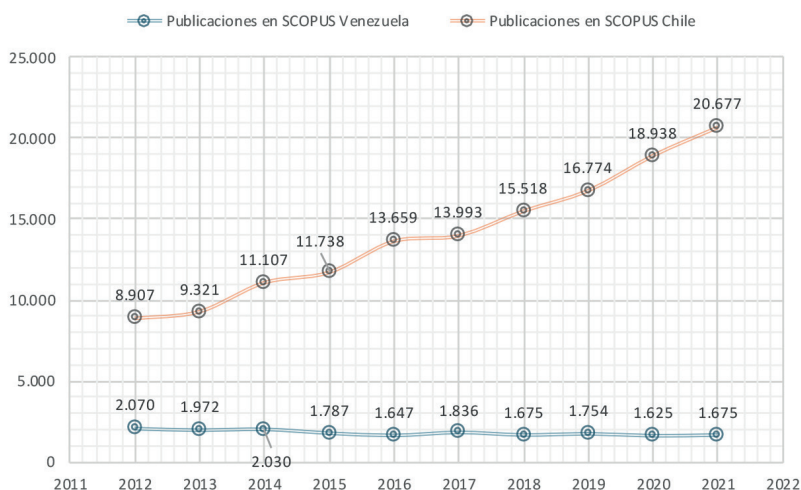


Fuente: datos tomados de RICYT (2024).

3.4. Publicaciones académicas en Scopus

En el comportamiento de las publicaciones académicas entre ambos países, también se observan diferencias. El **Gráfico 4** presenta la evolución de la producción científica y tecnológica de Chile con un crecimiento constante y con un promedio de 13.950 publicaciones en el lapso estudiado y una clara tendencia de crecimiento, pasando de 8974 publicaciones en 2012 a 20.303 en 2021. Venezuela, en contraste, muestra una disminución en el indicador desde 2012 hasta 2017, seguido de un ligero aumento en los años posteriores, con un promedio de 1394 publicaciones. La producción va disminuyendo de 2081 publicaciones en 2012 a 1611 en 2021. Estas cifras presentan una tendencia al decrecimiento durante la mayor parte del período analizado. La brecha entre los dos países se ha ampliado en los últimos años, con Chile mostrando un crecimiento significativo en la cantidad de publicaciones científicas.

Gráfico 4. Publicaciones en Scopus



Fuentes: datos tomados de RICYT (2024) y Scopus (2023).

3.5. Porcentaje de publicaciones en Scopus por disciplina

En las **Tablas 3 y 4**, se observa que los porcentajes de publicaciones en la base de datos Scopus por disciplina en cada país. En Chile (**Tabla 2**) se destaca la cantidad de publicaciones resultados de investigaciones en la disciplina de las ciencias físicas, con un porcentaje del 39,89% de sus publicaciones en 2020, lo que refleja su fuerte enfoque en esta área. Por otra parte, en ciencias de la vida y de la salud, Chile presenta un menor porcentaje de publicaciones en comparación con Venezuela, que tiene un énfasis más significativo en ciencias de la salud (31,55% en 2021) y de la vida (24,54% en 2021).

En cuanto a Venezuela (**Tabla 3**), se muestra un menor porcentaje de publicaciones en ciencias sociales (10,85% en 2021) en comparación con Chile, que ha incrementado sus publicaciones en este campo (17,94% en 2020).

Tabla 2. Porcentaje de publicaciones en Scopus por disciplina en Chile

Publicaciones Chile	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciencias de la salud	21,75%	21,95%	21,83%	21,77%	20,26%	21,98%	20,52%	20,65%	22,85%
Ciencias de la vida	21,30%	21,29%	21,34%	20,40%	20,27%	20,41%	20,16%	20,27%	19,88%
Ciencias físicas	42,91%	41,50%	40,67%	39,89%	41,60%	38,45%	39,49%	39,02%	37,97%
Ciencias sociales	14,04%	15,27%	16,17%	17,94%	17,88%	19,16%	19,82%	20,06%	19,30%

Fuentes: datos tomados de RICYT (2024) y Scopus (2023).

Tabla 3. Porcentaje de publicaciones en Scopus por disciplina en Chile

Publicaciones Venezuela	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciencias de la salud	28,45%	29,56%	26,85%	30,05%	31,45%	29,60%	29,46%	27,43%	31,55%
Ciencias de la vida	25,40%	25,36%	26,85%	23,62%	22,22%	26,11%	23,97%	24,37%	24,54%
Ciencias físicas	35,66%	35,47%	35,91%	34,57%	35,36%	33,31%	34,40%	33,62%	33,07%
Ciencias sociales	10,48%	9,61%	10,40%	11,76%	10,97%	10,98%	12,17%	14,58%	10,85%

Fuentes: datos tomados de RICYT (2024) y Scopus (2023).

Estos datos resaltan las diferencias en las áreas de investigación predominantes entre Chile y Venezuela, influenciadas por factores como la infraestructura científica, necesidades nacionales y prioridades de investigación. Chile se consolida como un país con énfasis en las investigaciones vinculadas con la astronomía por su ubicación geográfica preferencial, condiciones climáticas favorables y una sólida infraestructura con la instalación de numerosos observatorios internacionales, la inversión en infraestructura y la colaboración internacional en estas investigaciones. Venezuela, por su parte, se encuentra en una región tropical, lo que propicia la prevalencia de

enfermedades tropicales, haciendo necesario investigar estas enfermedades para ayudar a reducir su impacto en la población.

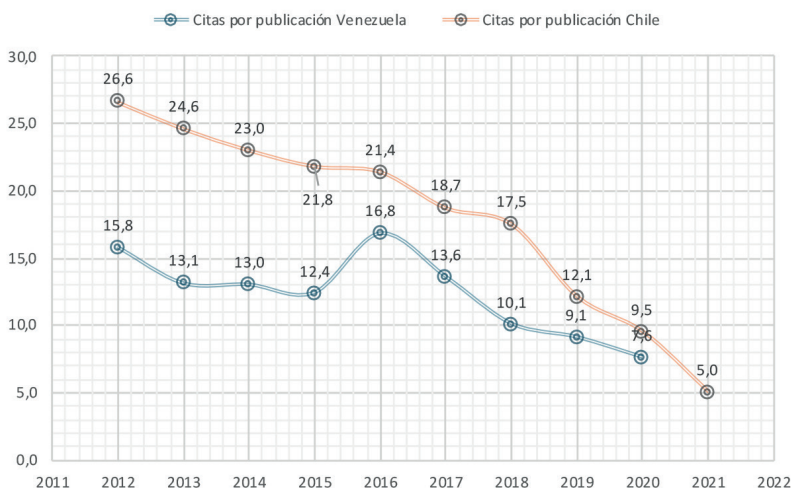
3.6. Promedio de citas por publicaciones

El análisis del impacto de las publicaciones científicas se suele medir a través del promedio de citas que reciben, lo que refleja la relevancia y visibilidad de los trabajos en la comunidad académica internacional. En este contexto, es fundamental observar cómo las tendencias en Chile y Venezuela han evolucionado a lo largo de los años, especialmente considerando las diferencias en sus ecosistemas de investigación.

El **Gráfico 5** muestra el promedio de citas por publicaciones en Chile y Venezuela entre 2012 y 2021. En Chile, el promedio de citas por publicación ha disminuido gradualmente de 26,6 en 2012 a cinco en 2021. Por otro lado, en Venezuela, esta métrica ha mostrado fluctuaciones, alcanzando un máximo de 16,8 en 2016 y un mínimo de 3,5 en 2021. Este descenso en las citas por publicación en Chile contrasta con el incremento en el número de publicaciones, lo que sugiere que, aunque se está publicando más, los temas abordados no son percibidos como prioritarios o novedosos, o bien que la competencia en esos campos es tan alta que dificulta la obtención de citas.

239

Gráfico 5. Promedio de citas por publicación



Fuente: datos tomados de SciVal (2024).

3.7. Principales tópicos en las publicaciones

Considerando los tópicos centrales que cubren las publicaciones ubicadas en los más altos percentiles (100-99), en la **Tabla 4** se observa que entre los temas coincidentes están las investigaciones relacionadas con el virus SARS-CoV-2 y las características del coronavirus, así como la utilización de la energía solar para diversas aplicaciones. Tanto Chile como Venezuela han investigado en el campo de los algoritmos, la visión y los modelos por computadora; también coinciden sus investigaciones en los temas de materiales avanzados y nanotecnología; tanto Chile como Venezuela han investigado acerca del cáncer y las terapias inmunológicas; además, se observa la coincidencia en estudios de los materiales avanzados, el sector energético y su impacto económico, así como aplicaciones relacionadas con la producción de hidrógeno.

Entre los cinco primeros lugares de tópicos que aparecen en las publicaciones de ambos países, hay coincidencia en el tópico de astronomía (Chile, 13.648 publicaciones; Venezuela, 299) y en el tópico de plantas y animales (Chile, 1737 publicaciones; Venezuela, 286).

Tabla 4. Principales tópicos en publicaciones científicas en Chile y Venezuela

Chile/Tópicos	Nº de publicaciones	Venezuela/Tópicos	Nº de publicaciones
Astronomía	13.648	Enfermedades tropicales	642
Ejercicio y salud	2391	Astronomía	299
Electricidad	1351	Plantas y animales	286
Plantas y animales	1737	Química	182
Leyes, neurociencia	835	COVID-19	180

Fuente: datos tomados de SciVal (2023).

Por otra parte, si observamos las cifras de publicaciones por temas, la cantidad de publicaciones venezolanas en su primer puesto (642 publicaciones sobre enfermedades tropicales) es inferior a la cantidad de publicaciones chilenas en su quinto puesto (835 publicaciones sobre leyes y neurociencia).

3.8. Patentes

La **Tabla 5** muestra la cantidad de patentes solicitadas en Chile y en Venezuela durante los años 2012-2020. En general, Chile presenta un mayor número de patentes solicitadas en comparación con Venezuela durante este período. Sin embargo, ambos países experimentaron una disminución en la cantidad de patentes solicitadas a

partir de 2017. En Chile, el número de patentes aumentó gradualmente desde 2012, alcanzando un máximo tres años después (2015) y siguiendo con una disminución en los años posteriores. En Venezuela, la cantidad de solicitudes de patentes disminuyó significativamente desde 2013 hasta 2017, con un mínimo en 2018 al que siguió un leve repunte en 2019, antes de volver a disminuir en 2020.

La desaceleración en las solicitudes de patentes entre 2019 y 2020 en ambos países estuvo influenciada por la pandemia de COVID-19, que afectó tanto la actividad económica como los procesos de innovación. No obstante, durante 2022, Chile mostró una recuperación en la cantidad de patentes solicitadas, con 3184 solicitudes de patentes de invención, lo que representó un aumento del 3,3% en comparación con 2021 y un 13% respecto de 2020, según datos del Instituto Nacional de Propiedad Industrial de Chile (INAPI, 2023).

Tabla 5. Descripción de las dimensiones analizadas

Solicitud de patentes	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Venezuela	1762	1720	1602	1087	663	499	62	574	252	290
Chile	3019	3072	3105	3274	2907	2891	3098	3239	2812	3082

241

Fuentes: datos tomados del Instituto Nacional de Propiedad Industrial de Chile (2023) y RICYT (2024).

Conclusiones

Al observar la ruta seguida por estos dos países iberoamericanos en cuanto a la creación de organismos para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación, las similitudes saltan a la vista, llevando Venezuela la delantera en la creación e implantación de políticas públicas en este sector. En cuanto al porcentaje del PBI destinado a fortalecer la ciencia, tecnología e innovación, ambos países están por debajo de la media de la región en el lapso 2012-2020 (0,54%), salvo Venezuela en 2016, cuando asignó el 0,69%.

Las similitudes desaparecen cuando observamos los resultados de la producción científica en ambos países. Chile, una década después presenta 11.329 publicaciones más que en 2012, con un crecimiento sostenido, frente a una disminución en la inversión por investigador. Venezuela, en contraste, va disminuyendo su producción en 22,5% al comparar la cantidad de publicaciones en 2012 y 2021.

Varios factores están presentes en los resultados que presenta Venezuela. De ellos destacamos dos: la falta de inversión en infraestructura científica y los recursos humanos especializados en investigación, los cuales son importantes factores de peso, más allá de la inversión gubernamental de acuerdo con los datos presentados. Por otra parte,

la inestabilidad política y económica en Venezuela afecta la capacidad del país para llevar a cabo investigaciones de calidad y publicar sus resultados. Por su lado, Chile ha invertido en la creación de centros de investigación y en la formación de investigadores altamente capacitados, lo que podría explicar porque publica más artículos científicos, aunque recibe menos citas.

En cuanto a los temas más recurrentes investigados, ambos países muestran intereses comunes, siendo los temas fuertes de cada país influidos por su posición geográfica que le da ventajas competitivas. Otro importante *output* destacado en este artículo está relacionado con la solicitud de patentes que se considera una variable de innovación de los residentes de un país, además de la calidad y el impacto que la investigación tiene en la economía y en la sociedad. En sus datos de 2019 y 2020, Chile presenta un descenso en la cantidad de patentes como un aspecto circunstancial producto de la pandemia. En 2022 el país austral fue líder entre los países de la región en el Ranking de Competitividad (CENTRUM PUCP, 2022). De 63 países evaluados por este ranking, Chile estuvo en el puesto 45, mientras que Venezuela ocupó el último lugar. El número de patentes aprobadas en Chile y Venezuela se asocia con sus respectivas posiciones en el índice de competitividad.

Las políticas públicas del gobierno chileno han impulsado la generación de más proyectos de investigación y, en consecuencia, más publicaciones científicas en un marco de economía abierta. El desarrollo de infraestructura científica de Chile, con la creación de nuevos laboratorios, centros de investigación y el fortalecimiento en las universidades de sus capacidades de investigación, ha permitido a los científicos chilenos llevar a cabo investigaciones de mayor envergadura que conllevan a publicaciones científicas en colaboración con colegas e instituciones internacionales. También las políticas de fortalecimiento de la formación de investigadores, incluyendo programas de posgrado y becas de investigación, han contribuido a formar a más científicos chilenos, aunque se deberá buscar cómo retener a sus investigadores en el país.

Venezuela, con igual andamiaje institucional y políticas públicas de más larga data que Chile, ve disminuida su producción científica por múltiples factores, como la capacidad de las instituciones de investigación para acceder a recursos financieros y técnicos necesarios para llevar a cabo investigaciones. La emigración de científicos y académicos altamente capacitados es un factor de importancia debido a las limitaciones en infraestructura y equipamiento, así como también los sueldos reducidos por la hiperinflación. Asimismo, hay que considerar además la asignación discrecional de fondos por parte del gobierno venezolano para proyectos de investigación o iniciativas que no conducen a la generación de conocimiento, tal como describe Rangel-Aldao (2008), quien compara la cartera de proyectos aprobados en el área de biotecnología y las metas propuestas en el PNCTI, demostrando que los proyectos en esta área presentaban debilidades en los temas que cubrían, generando inconsistencias entre la estrategia y la acción política.

Por otra parte, las políticas públicas en CTI han tenido un efecto positivo en Chile y, se espera, continuará creciendo como se observa en el Ranking de Competitividad (CENTRUM PUCP, 2022). En el caso de Venezuela, las políticas públicas en CTI

aguas abajo afectaron la calidad y relevancia de las investigaciones, su visibilidad y la colaboración internacional en la investigación científica del país.

Venezuela, país petrolero actualmente con serias dificultades en esa industria, experimenta un déficit fiscal y una disminución en las reservas internacionales, una alta deuda externa, la devaluación de la moneda, la reducción de subsidios y el aumento de los impuestos. Medidas todas estas medidas no han conseguido estabilizar la economía, que sigue con hiperinflación, disminución en su producción e incremento de la pobreza y la desigualdad (Fernández, 2018). Estos factores inciden en la producción científica del país, sumado a que en 2019 y 2020 tuvo lugar la pandemia de COVID-19, que azotó al mundo entero y afectó las investigaciones de campo y el acceso a laboratorios, y en este contexto se vieron afectadas las investigaciones de ambos países en estudio.

Si bien la creación de legislaciones es fundamental para la generación de ciencia, su aplicación se ve afectada por el contexto de los gobiernos nacionales y sus políticas, siendo la democracia necesaria para impulsar la investigación en beneficio de toda la sociedad.

Declaración de uso de IA

Este trabajo incorpora apoyo de la herramienta de inteligencia artificial ChatGPT (versión GPT-5) exclusivamente para tareas de revisión lingüística. No se utilizó para el análisis, ni la interpretación de resultados, ni la toma de decisiones metodológicas. Todo el contenido final fue verificado, validado y ajustado por los autores.

243

Bibliografía

Araújo Ruiz, Juan A. & Arencibia Jorge, Ricardo (2002). Informetría, bibliometría y cienciometría: aspectos teórico-prácticos. ACIMED, 10(4). Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352002000400004.

Asamblea Nacional (2001). Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e innovación. Caracas: Asamblea Nacional. Recuperado de: https://www.icnl.org/wp-content/uploads/Venezuela_LeyOrganicaCiencia.pdf.

Asamblea Nacional (2013). Ley de Infogobierno. Gaceta Oficial 40.274. Caracas: Asamblea Nacional. Recuperado de: <https://www.asambleanacional.gob.ve/storage/documentos/leyes/ley-de-infogobierno-20211108160540.pdf>.

Balbontín, Rodrigo, Roeschmann, Juan Andrés & Zahler, Andrés (2018). Ciencia, tecnología e innovación en Chile: Un análisis presupuestario. Santiago: Dipres. Recuperado de: <http://bibliotecadigital.dipres.gob.cl/handle/11626/16472>.

Ball, Philip (2017). Science and ideology. The case of physics in Nazi Germany. *Mètode Science Studies Journal*, 7, 69-77. Recuperado de: <https://ojs.uv.es/index.php/Metode/article/view/7665/9758>.

Bifano, Claudio & Bonalde, Isnardo (2017). Planteamientos para una nueva visión de Ciencia, Tecnología y Educación Superior en Venezuela. Caracas: Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales. Recuperado de: <http://saber.ucv.ve/handle/10872/19353>.

Bifano, Claudio, Requena, Jaime, De la Vega, Iván & Machado-Allison, Carlos, Freitas, Yajaira, Scharifker, Benjamín, Machado-Allison, Antonio, Paz, José Luis & Mostany, Jorge (2011). Pertinencia de la ciencia en el desarrollo de Venezuela: Propuestas a la Nación. Caracas: Academias Nacionales de Venezuela. Recuperado de: <https://www.researchgate.net/publication/262730405>.

Centrum PUCP (2022). Resultados del ranking de competitividad mundial 2022. Lima: CENTRUM PUCP - Escuela de Negocios de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Recuperado de: <https://repositorio.pucp.edu.pe/handle/123456789/185975>.

Culshaw, Fabiana (2011). La LOCTI bajo control. *Debates IESA*, 16(4), 72–76. Recuperado de: <https://www.virtual.iesa.edu.ve/servicios/wordpress/wp-content/uploads/2012/11/oct-dic-2011-8-reportaje.pdf>.

244

De la Fuente, Gabriel & Hamuy Wackenhut, Mario (2018). Informe del proyecto de la Ley 21.105. Recuperado de: <https://www.camara.cl/pdf.aspx?prmID=122685&prmTIPO=DOCUMENTOCOMISION>.

De la Vega, Iván (2010). Editorial. *Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría*, 73(4), 1-2. Recuperado de: <https://www.svpediatrica.org/repositorio/publicaciones/2010/AVPP%20-%20Vol.%2073%20-%20No.%204%20-%20Oct.%20Dic.%202010.pdf>.

Depablos, Karina (2023). Así fue la ciencia en Venezuela en 2022. *Noticias CNTI*, 11 de enero. Recuperado de: <https://www.cnti.gob.ve/noticias/actualidad/cnti/6563-asi-fue-la-ciencia-en-venezuela-en-2022>.

Díaz Pérez, Maidelyn, Rivero Amador, Soleidy & De Moya-Anegón, Félix (2010). Producción tecnológica latinoamericana con mayor visibilidad internacional: 1996–2007. Un estudio de caso: Brasil. *Revista Española de Documentación Científica*, 33(1), 34-62. DOI: <https://doi.org/10.3989/redc.2010.1.708>.

Espinosa Bascur, Madeline & Ponce Cuadra, León (2014). Análisis de los efectos tributarios de la aplicación y funcionamiento de la Ley 20.570 de incentivo tributario a la inversión en investigación y desarrollo [Tesis de licenciatura]. Valparaíso: Universidad de Valparaíso. Recuperado de: <https://repositoriobibliotecas.uv.cl/serveruv/api/core/bitstreams/6786f5f8-7ba7-481e-94fb-bb7868eba6b6/content>.

Espacio Público (2022). Análisis comparativo: Publicación en gaceta de la reforma y proyecto de Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación. Caracas: Espacio Público. Recuperado de: <https://espaciopublico.org/analisis-comparativo-publicacion-en-gaceta-de-la-reforma-y-proyecto-de-ley-organica-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion/>.

Finol Romero, Lorayne (2016). El financiamiento de la política pública de ciencia y tecnología en Venezuela: Avances y desafíos. *Revista Venezolana de Gerencia*, 21(74), 332-347. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/290/29046685010.pdf>.

García Sucre, Máximo (2006). La misión ciencia. *Interciencia*, 31(9), 628-631. Recuperado de: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442006000900004.

Congreso Nacional (2018). Ley 21.105. Santiago: Congreso Nacional. Recuperado de: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1121682>.

González Isla, Carlos (2018). Más de dos mil doctorados en Chile están sin trabajo. *La Tercera*, 15 de abril. Recuperado de: <https://www.latercera.com/tendencias/noticia/mas-dos-mil-doctorados-chile-estan-sin-trabajo/133791/>.

Instituto Nacional de Propiedad Industrial (2023). Por segundo año consecutivo crecen las solicitudes de patentes en Chile. Santiago: INPI-Chile. Recuperado de: <https://www.inapi.cl/sala-de-prensa/detalle-noticia/por-segundo-ano-consecutivo-crecen-las-solicitudes-de-patentes-en-chile>.

245

Ministerio de Economía, Fomento y Turismo (2013). Ley sobre incentivo tributario a la I+D: principales resultados. Santiago: Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. Recuperado de: https://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2013/07/Bolet%C3%ADn-Incentivo-Tributario-a-la-I%2BD_junio.pdf.

Moreno, Zahira & Espósito, Concetta (2013). Gestión tecnológica y ley orgánica de ciencia, tecnología e innovación (LOCTI): Un análisis desde la perspectiva del sector empresarial venezolano. *Trilogía Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 4(6). Recuperado de: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3528716.

Olivares Vicentelo, Lucy & Polanco Zamora, Gonzalo (2014). Análisis del incentivo tributario a la investigación y desarrollo. Recuperado de: <https://www.camara.cl/verDoc.aspx?prmID=122685&prmTIPO=DOCUMENTOCOMISION>.

ONCTI (2021). Indicadores venezolanos de Ciencia, Tecnología e Innovación. Recuperado de: <https://www.oncti.gob.ve/wp-content/uploads/2022/04/boletin2021.pdf>.

Ramírez, Tulio & Salcedo, Audi (2016). Inversión y producción científica en Venezuela: ¿Una relación inversamente proporcional? *Revista de Pedagogía*, 37(1), 47-174. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/659/65950543008.pdf>.

Rangel-Aldao, Rafael (2008). La política científica y tecnológica de Venezuela (1999–2008). Bitácora-e. Revista Electrónica Latinoamericana de Estudios Sociales, Históricos y Culturales de la Ciencia y la Tecnología. Recuperado de: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/27903/articulo2.pdf>.

Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (2024). Indicadores de Ciencia y Tecnología. Recuperado de: <https://www.ricyt.org/category/indicadores/>.

Requena, Jaime (2005). Perfil de la comunidad de investigación de Venezuela a las puertas del siglo XXI. Bitácora-e. Revista Electrónica Latinoamericana de Estudios Sociales, Históricos y Culturales de la Ciencia y la Tecnología, 1. Recuperado de: <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/18351>.

Requena, Jaime (2007). Más allá de opinar. *Interciencia*, 32(4), 217-219. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=33932401>.

Requena, Jaime (2016). Pérdida de talento en Venezuela: migración de sus investigadores. *Interciencia*, 41(7), 444–453. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/339/33946267002.pdf>.

Requena, Jaime (2022). Biólogo venezolano: fuga de científicos e investigadores provoca 70 años de retroceso. *El Pitazo*, 22 de junio. Recuperado de: <https://elpitazo.net/migracion/biologo-venezolano-fuga-de-cientificos-e-investigadores-provoca-70-anos-de-retroceso/>.

Turpo-Gebera, Osbaldo, Limaymanta, César H. & Sanz-Casado, Elías (2021). The scientific and technological production of Peru in the South American context: A scientometric analysis. *Profesional de la Información*, 30(5). DOI: <https://doi.org/10.3145/epi.2021.sep.15>.

UNESCO (2010). Venezuela. Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2005–2030. Recuperado de: <https://siteal.iiep.unesco.org/bdnp/891/plan-nacional-ciencia-tecnologia-innovacion-2005-2030>.

Vargas, Domingo, Requena, Jaime & Caputo, Carlos. (2016). Género en la ciencia venezolana: desvanecimiento de la brecha. *Interciencia*, 41(3). Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/339/33944256004.pdf>.

Yutronic, Jorge (2004). Ciencia, tecnología e innovación en Chile a las puertas del siglo XXI. En *Globalización, Ciencia y Tecnología: Vol. 2*. Santiago: Grupo CuatroUno.