



# Cooperación Sur-Sur en investigación: Un análisis cuantitativo de la producción científica y la inversión en I+D

*South-South cooperation in research: A quantitative analysis of scientific output and investment in R&D*  
*Cooperação Sul-Sul em pesquisa: Uma análise quantitativa da produção científica e do investimento em P&D*

Edgar Olivares Alvares  
gerencia@cetbolivia.org  
<https://orcid.org/0009-0000-2042-4319>  
Centro de Estudios Transdisciplinarios Bolivia.  
La Paz, Bolivia

<https://doi.org/10.33996/rpp.v2i5.21>

Recibido: 16 de junio 2025

Revisado: 05 de julio 2025

Arbitrado: 05 de agosto 2025

Publicado: 03 de septiembre 2025

## Resumen

La Cooperación Sur-Sur (CSS) se ha consolidado como un paradigma fundamental en las relaciones internacionales, promoviendo la colaboración entre países en desarrollo para abordar desafíos comunes. Este artículo presenta un estudio cuantitativo sobre la cooperación en investigación entre naciones del Sur Global, analizando la relación entre la inversión en Investigación y Desarrollo (I+D) y la producción científica. Utilizando datos del Banco Mundial y la National Science Foundation, se examina la producción de artículos científicos y el gasto en I+D como porcentaje del PIB en una selección de 24 países de África, Asia y América Latina. Los resultados revelan una fuerte correlación positiva ( $r = 0.81$ ) entre la inversión en I+D y el número de publicaciones. Se observan brechas significativas, con China e India liderando la producción científica, mientras que la mayoría de los países invierten menos del 1% de su PIB en I+D. El análisis destaca la emergencia de polos científicos regionales y la persistencia de desigualdades estructurales. Se concluye que, si bien la CSS en investigación está en expansión, es crucial fortalecer las capacidades institucionales y aumentar la inversión para consolidar un ecosistema científico más equitativo y robusto en el Sur Global.

**Palabras clave:** Cooperación Sur-Sur, Producción científica, Inversión en I+D, Sur Global, Análisis cuantitativo, Bibliometría.

## Abstract

South-South Cooperation (SSC) has established itself as a fundamental paradigm in international relations, fostering collaboration among developing countries to address common challenges. This article presents a quantitative study on research cooperation among Global South nations, analyzing the relationship between investment in Research and Development (R&D) and scientific production. Using data from the World Bank and the National Science Foundation, the study examines the output of scientific articles and R&D expenditure as a percentage of GDP in a selection of 24 countries from Africa, Asia, and Latin America. The results reveal a strong positive correlation ( $r = 0.81$ ) between R&D investment and the number of publications. Significant gaps are observed, with China and India leading scientific production, while most countries invest less than 1% of their GDP in R&D. The analysis highlights the emergence of regional scientific hubs and the persistence of structural inequalities. It is concluded that, while SSC in research is expanding, it is crucial to strengthen institutional capacities and increase investment to consolidate a more equitable and robust scientific ecosystem in the Global South.

**Keywords:** South-South Cooperation, Scientific production, R&D investment, Global south, Quantitative analysis, Bibliometrics

## Resumo

A Cooperação Sul-Sul (CSS) consolidou-se como um paradigma fundamental nas relações internacionais, promovendo a colaboração entre países em desenvolvimento para enfrentar desafios comuns. Este artigo apresenta um estudo quantitativo sobre a cooperação em pesquisa entre nações do Sul Global, analisando a relação entre o investimento em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e a produção científica. Utilizando dados do Banco Mundial e da National Science Foundation, o estudo examina a produção de artigos científicos e os gastos com P&D como percentagem do PIB em uma seleção de

24 países da África, Ásia e América Latina. Os resultados revelam uma forte correlação positiva ( $r = 0,81$ ) entre o investimento em P&D e o número de publicações. Observam-se lacunas significativas, com a China e a Índia liderando a produção científica, enquanto a maioria dos países investe menos de 1% do seu PIB em P&D. A análise destaca a emergência de polos científicos regionais e a persistência de desigualdades estruturais. Conclui-se que, embora a CSS em pesquisa esteja em expansão, é crucial fortalecer as capacidades institucionais e aumentar o investimento para consolidar um ecossistema científico mais equitativo e robusto no Sul Global.

**Palavras-chave:** Cooperação Sul-Sul, Produção científica, Investimento em P&D, Sul Global, Análise quantitativa, Bibliometria

## INTRODUCCIÓN

La Cooperación Sur-Sur (CSS) ha emergido en las últimas décadas como una fuerza transformadora en el panorama del desarrollo global. Definida por las Naciones Unidas como "un proceso mediante el cual dos o más países en desarrollo persiguen sus objetivos de desarrollo nacionales o colectivos mediante el intercambio de conocimientos, experiencias, recursos, tecnología y conocimientos técnicos" (Oficina de las Naciones Unidas para la Cooperación Sur-Sur, s.f.), la CSS representa un cambio de paradigma desde los modelos tradicionales de asistencia Norte-Sur hacia una colaboración horizontal basada en la solidaridad, el beneficio mutuo y la soberanía nacional. En este contexto, la cooperación en ciencia, tecnología e innovación (CTI) se ha convertido en un pilar estratégico para el desarrollo sostenible y la reducción de la dependencia tecnológica del Norte Global.

La producción de conocimiento científico es un indicador clave de la capacidad de un país para innovar y competir en la economía global. Sin embargo, la geografía de la producción científica ha estado históricamente dominada por los países del Norte Global, creando una brecha de conocimiento que perpetúa las desigualdades globales (Karlsson et al., 2007). La CSS en investigación busca contrarrestar esta tendencia, fomentando redes de colaboración que permitan a los países del Sur aunar recursos, compartir infraestructuras y abordar problemas de investigación relevantes para sus contextos específicos. Autores como Gaillard (1992) y Salager-Meyer (2008) han documentado los desafíos históricos que enfrentan los científicos de países en desarrollo, desde la falta de financiamiento hasta las barreras para la publicación en revistas de alto impacto.

Este artículo aborda la necesidad de un análisis cuantitativo riguroso para evaluar el estado actual de la cooperación en investigación en el Sur Global. Si bien existen numerosos estudios de caso y análisis cualitativos, como el de Van der Veken et al. (2017) sobre redes Norte-Sur-Sur, se requiere una perspectiva macro que permita identificar patrones, tendencias y correlaciones a nivel regional y global. El objetivo principal de esta investigación es analizar la relación entre la inversión en Investigación y Desarrollo (I+D) y la producción científica en una muestra representativa de países del Sur Global. A través de un análisis estadístico de datos verificables, se busca responder a las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Cuál es la distribución actual de la producción científica y la inversión en I+D en las principales regiones del Sur Global (América Latina, África y Asia)?
2. ¿Existe una correlación estadísticamente significativa entre el gasto en I+D (% del PIB) y el número de artículos científicos publicados por los países del Sur?
3. ¿Qué patrones de liderazgo y especialización emergen del análisis comparativo de los países BRICS y otras naciones en desarrollo?

Para responder a estas preguntas, se ha recopilado y analizado un conjunto de datos cuantitativos del Banco Mundial y la National Science Foundation (NSF) correspondientes a los años 2022 y 2023. La metodología incluye análisis estadístico descriptivo, análisis de correlación y la visualización de datos a través de tablas y gráficos. Este estudio pretende contribuir a una comprensión más profunda de la dinámica de la cooperación científica Sur-Sur, ofreciendo evidencia empírica que pueda informar políticas públicas y estrategias de colaboración más efectivas. La hipótesis central es que, a pesar del crecimiento notable en la producción científica de ciertos países, persisten importantes disparidades intrarregionales y una fuerte dependencia de la inversión en I+D como motor del desarrollo científico.

El artículo se estructura de la siguiente manera: la sección 2 presenta el marco teórico que sustenta la investigación; la sección 3 detalla la metodología cuantitativa empleada; la sección 4 expone los resultados del análisis de datos; la sección 5 discute las implicaciones de estos hallazgos en el contexto de la literatura existente; y, finalmente, la sección 6 ofrece las conclusiones y recomendaciones para futuras investigaciones.

En este sentido, la Cooperación Sur-Sur (CSS) se enmarca en una rica tradición de solidaridad y colaboración entre los países del Sur Global, con raíces en la Conferencia de Bandung de 1955 y el Movimiento de Países No Alineados. Teóricamente, la CSS desafía los modelos hegemónicos de desarrollo y cooperación internacional, que históricamente han fluido de manera unidireccional desde el Norte hacia el Sur. Autores como Lechini (2009) sostienen que la CSS se basa en principios de horizontalidad, consenso y beneficio mutuo, lo que la distingue de la cooperación tradicional Norte-Sur, a menudo condicionada y jerárquica. En el ámbito de la ciencia y la tecnología, la CSS se alinea con la teoría de la dependencia, que postula que las estructuras económicas y políticas globales perpetúan la subordinación de los países en desarrollo (Cardoso & Faletto, 1979). Al fomentar la colaboración científica entre pares, la CSS busca construir capacidades endógenas, reducir la dependencia tecnológica y crear soluciones adaptadas a los contextos locales.

La producción de conocimiento científico es un componente central de este marco. La bibliometría y la cienciometría ofrecen herramientas cuantitativas para analizar la dinámica de la producción científica, como lo demuestran los trabajos de Finardi (2014) sobre la colaboración entre los países BRICS y de McManus et al. (2024) sobre la dimensión Sur-Sur en la investigación internacional. Estos estudios utilizan indicadores como el número de publicaciones, las redes de coautoría y el impacto de las citas para mapear el paisaje de la investigación global. La literatura evidencia una persistente desigualdad en la producción de conocimiento, donde los investigadores del Sur Global enfrentan barreras estructurales, incluyendo la falta de financiamiento, la presión por publicar en inglés en revistas del Norte y un acceso limitado a redes de colaboración de

alto nivel (Matthews et al., 2020; Confraria et al., 2017).

La cooperación triangular, que involucra a un socio del Norte, un socio del Sur y un beneficiario, también ha sido analizada como un puente entre los modelos de cooperación Norte-Sur y Sur-Sur (Piefer, 2014). Sin embargo, el enfoque de este artículo se centra en la colaboración puramente Sur-Sur, que busca fortalecer los lazos directos entre los países en desarrollo. El análisis de redes de conocimiento regional, como el realizado por Liverani et al. (2023) en el Sudeste Asiático, muestra cómo la colaboración Sur-Sur puede acelerar la respuesta a desafíos compartidos, como las enfermedades infecciosas. Este estudio se apoya en este cuerpo de literatura para contextualizar los datos cuantitativos y analizar cómo la inversión en I+D se traduce en producción científica, un indicador tangible de la capacidad de innovación y un pilar para una cooperación Sur-Sur más profunda y equitativa.

## METODOLOGÍA

Este estudio emplea un enfoque cuantitativo para analizar la cooperación en investigación entre países del Sur Global. La metodología se basa en el análisis estadístico de datos secundarios obtenidos de fuentes públicas y reconocidas internacionalmente, lo que garantiza la verificabilidad y replicabilidad de los hallazgos.

Se recopilaron dos conjuntos de datos principales. El primero corresponde al gasto en Investigación y Desarrollo (I+D) como porcentaje del Producto Interno Bruto (PIB), obtenido del Banco Mundial (World Bank, n.d.-b). Este indicador refleja el nivel de inversión nacional en la creación de conocimiento y desarrollo tecnológico. Se tomaron los datos más recientes disponibles para cada país, que en su mayoría corresponden al período 2020-2023. El segundo conjunto de datos es el número de artículos científicos y técnicos publicados en revistas indexadas, proveniente de la National Science Foundation (NSF) y distribuido a través del Banco Mundial (World Bank, n.d.-a). Estos datos, correspondientes al año 2022, son un proxy estándar para medir la producción científica de un país.

La muestra para el análisis se compuso de 24 países del Sur Global, seleccionados para representar una diversidad geográfica y de niveles de desarrollo. La selección incluyó a los cinco países BRICS (Brasil, Rusia, India, China y Sudáfrica) como potencias emergentes clave en la CSS, y a otros 19 países de América Latina, África y Asia. La inclusión de países de diferentes regiones permite un análisis comparativo de las tendencias y disparidades regionales en la producción científica y la inversión en I+D.

El análisis de los datos se realizó en varias etapas. Primero, se llevó a cabo un análisis estadístico descriptivo para resumir las características de las variables. Se calcularon medidas de tendencia central (media) y de dispersión (desviación estándar, mínimo y máximo) para el gasto en I+D y el número de artículos, tanto a nivel global como por región. Esto permitió obtener una visión general de la distribución de los datos e identificar las principales tendencias.

Segundo, se realizó un análisis de correlación de Pearson para evaluar la fuerza y la dirección de la asociación lineal entre la variable de gasto en I+D (% del PIB) y la variable de producción científica (número de artículos). El coeficiente de correlación ( $r$ )

permite determinar si los países que más invierten en I+D tienden a publicar más artículos científicos. Se generó un gráfico de dispersión (scatter plot) con una línea de tendencia para visualizar esta relación.

Finalmente, los resultados se presentaron en tablas y gráficos para facilitar su interpretación. Se crearon tablas que resumen las estadísticas descriptivas por región y la producción científica de los países BRICS. Además, se generaron gráficos de barras para comparar la producción científica entre los principales países del Sur Global y un gráfico de pastel para mostrar la distribución porcentual de la producción científica por región. Todo el procesamiento y visualización de datos se realizó utilizando las librerías de Python pandas, matplotlib y seaborn.

## RESULTADOS

El análisis cuantitativo de los datos recopilados revela patrones significativos en el panorama de la investigación en el Sur Global. A continuación, se presentan los principales hallazgos, organizados en torno a la inversión en I+D, la producción científica y la relación entre ambas variables.

El análisis del gasto en I+D como porcentaje del PIB muestra una considerable heterogeneidad entre las regiones y países del Sur Global. La Tabla 1 presenta las estadísticas descriptivas del gasto en I+D para las regiones de América Latina, Asia y África. Asia lidera con una media de inversión del 0.97% del PIB, impulsada en gran medida por el 2.67% de China. En contraste, América Latina y África muestran medias más bajas, de 0.47% y 0.64% respectivamente, lo que indica una menor prioridad fiscal asignada a la CTI en estas regiones.

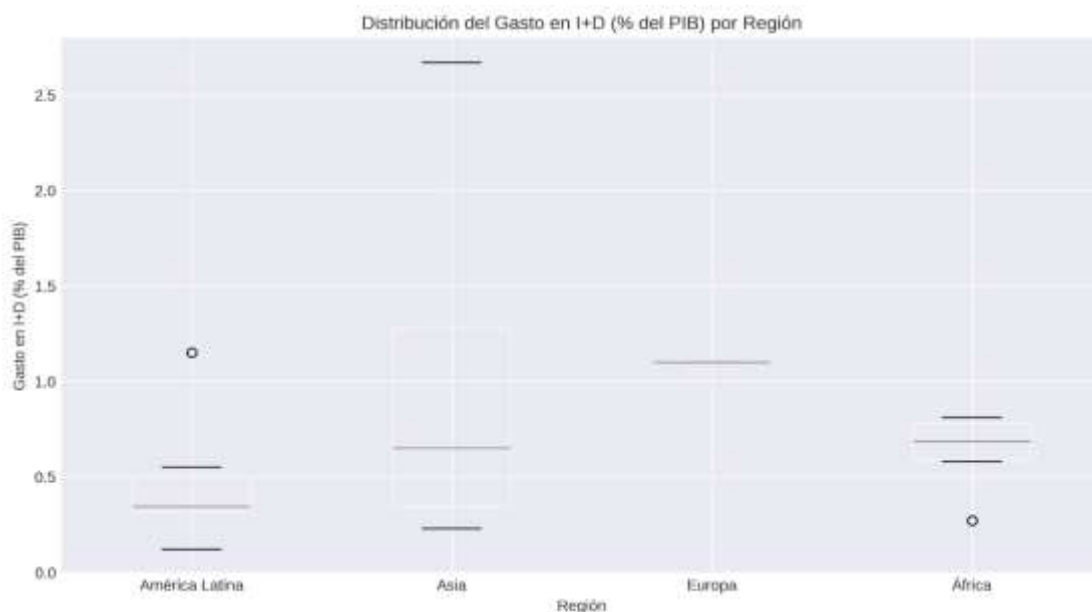
Tabla 1. Estadísticas Descriptivas de Gasto en I+D por Región (% del PIB, 2020-2023)

Región	N	Media	Desv. Est.	Mínimo	Máximo
América Latina	6	0.470	0.360	0.12	1.15
Asia	7	0.971	0.871	0.23	2.67
África	6	0.637	0.202	0.27	0.81
Europa (Rusia)	1	1.100	NaN	1.10	1.10

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial (n.d.-b).

El Gráfico 1 visualiza la distribución de estos datos. El boxplot evidencia la dispersión de los valores, destacando a China como un caso atípico (outlier) positivo en Asia y mostrando que la mayoría de los países en todas las regiones se concentran por debajo del 1% de inversión, un umbral frecuentemente citado como meta para los países en desarrollo.

Gráfico 1. Distribución del gasto en I+D (% del PIB) por región



En cuanto a la producción científica, medida por el número de artículos publicados en 2022, las disparidades son aún más pronunciadas. La Tabla 2 detalla la producción de los países BRICS, que en conjunto representan una porción masiva de la producción científica del Sur Global. China (898,949 artículos) e India (207,390 artículos) se destacan como superpotencias científicas, seguidas a distancia por Brasil y Rusia, y finalmente Sudáfrica.

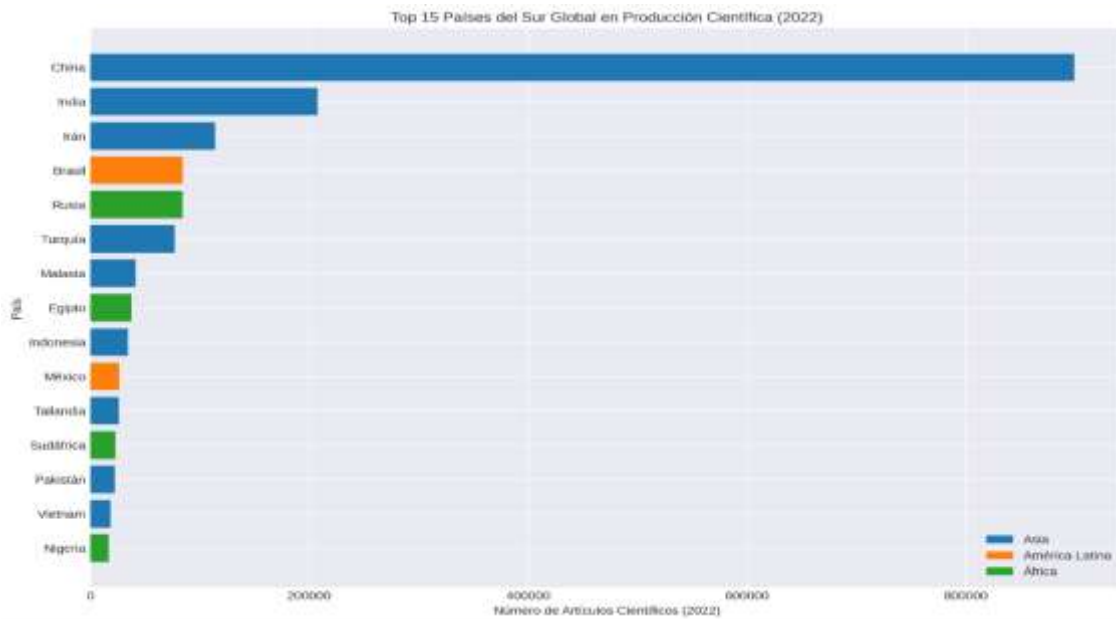
Tabla 2. Producción Científica de los Países BRICS (2022)

País	Artículos	Región
China	898,949	Asia
India	207,390	Asia
Brasil	84,252	América Latina
Rusia	84,115	Europa
Sudáfrica	22,643	África

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial (n.d. -a) y NSF.

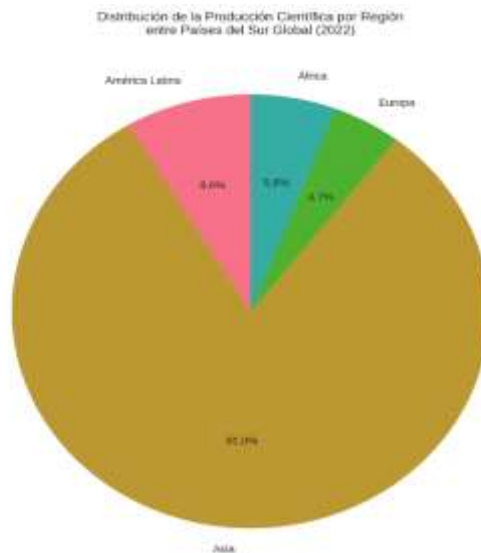
El Gráfico 2 amplía la perspectiva al mostrar los 15 principales países productores de conocimiento en el Sur Global. La dominancia de los países asiáticos es evidente, ocupando la mayoría de las primeras posiciones. Brasil y México son los únicos representantes latinoamericanos en este grupo de élite, mientras que Egipto, Sudáfrica y Nigeria destacan en el contexto africano.

Gráfico 2. Países del sur con producción científica



El Gráfico 3 muestra la distribución porcentual de la producción científica total de la muestra por región. Asia representa la abrumadora mayoría (81.0%), seguida por América Latina (8.6%) y África (5.8%), lo que subraya la concentración de la capacidad de investigación en una sola región del Sur Global.

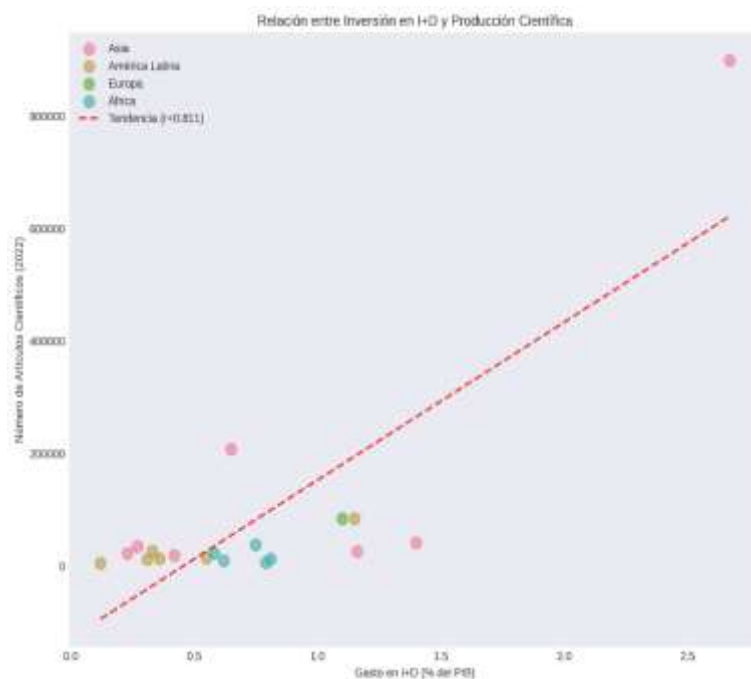
Gráfico 3. Distribución porcentual de la producción científica por región.



El análisis de correlación de Pearson arrojó un coeficiente de  $r = 0.8111$ , lo que indica una fuerte correlación positiva entre el gasto en I+D como porcentaje del PIB y el número de artículos científicos publicados. Este resultado es estadísticamente significativo y confirma la hipótesis de que una mayor inversión en I+D está directamente asociada con una mayor producción de conocimiento científico.

El Gráfico 4 visualiza esta relación a través de un diagrama de dispersión. Cada punto representa un país, coloreado por su región. La línea de tendencia ascendente confirma la fuerte relación positiva. Se puede observar cómo China se sitúa en el extremo superior derecho, con una alta inversión y una producción masiva, mientras que la mayoría de los países se agrupan en la parte inferior izquierda, con baja inversión y baja producción. Este gráfico es una poderosa ilustración de la brecha existente dentro del propio Sur Global.

Gráfico 4. Correlación entre Inversión en I+D y Producción Científica



En resumen, los resultados cuantitativos demuestran que, si bien el Sur Global ha aumentado su participación en la producción científica mundial, este crecimiento es desigual y está fuertemente concentrado en un pequeño número de países, principalmente en Asia. La fuerte correlación entre la inversión en I+D y la producción científica subraya la importancia crítica de las políticas de financiamiento para el desarrollo de capacidades de investigación endógenas.

## DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio cuantitativo ofrecen una visión matizada del estado actual de la cooperación en investigación en el Sur Global. La fuerte correlación positiva ( $r = 0.81$ ) entre la inversión en I+D y la producción científica no es sorprendente, pero confirma empíricamente un principio fundamental: el desarrollo de capacidades científicas endógenas depende de un compromiso financiero sostenido. Este hallazgo resuena con la literatura que destaca la falta de financiamiento como una barrera crítica para los científicos en países en desarrollo (Matthews et al., 2020). La mayoría de los países de la muestra invierten menos del 1% de su PIB en I+D, lo que sugiere que, a pesar del discurso sobre la importancia de la economía del conocimiento, la CTI aún no es una prioridad fiscal en gran parte del Sur Global.

La concentración masiva de la producción científica en Asia, y particularmente en China e India, es quizás el hallazgo más destacado. Esto refleja un cambio tectónico en la geografía global del conocimiento, como lo anticiparon estudios previos (Adams, 2022). Si bien esto es un testimonio del éxito de las políticas de desarrollo científico en estos países, también introduce una nueva dimensión de desigualdad dentro del propio Sur. La CSS, que idealmente debería ser una red horizontal de colaboración entre pares, corre el riesgo de replicar patrones de dependencia, donde un pequeño número de potencias científicas del Sur lidera y el resto sigue. Este fenómeno, que podría denominarse "Cooperación Sur-Sur asimétrica", requiere un análisis más profundo. ¿La colaboración entre, por ejemplo, China y un país africano de baja producción científica, sigue los principios de horizontalidad y beneficio mutuo, o reproduce dinámicas de centro-periferia? Estudios como el de McManus et al. (2024) sugieren que el aumento de la autoría del Sur Global no siempre se traduce en un mayor impacto, lo que indica que la calidad y la visibilidad de la investigación siguen siendo desafíos clave.

El contraste entre los países BRICS es también revelador. Mientras que China e India han logrado un despegue exponencial en su producción científica, Brasil, Rusia y Sudáfrica, aunque significativos en sus contextos regionales, se encuentran en un nivel de producción considerablemente más bajo. Esto sugiere que el bloque BRICS no es homogéneo en sus capacidades científicas y que las estrategias de cooperación deben tener en cuenta estas diferencias. La colaboración intra-BRICS, analizada por Finardi (2014) y Shashnov & Kotsemir (2018), es un laboratorio para observar cómo las potencias emergentes negocian sus relaciones científicas. Los datos de este estudio refuerzan la idea de que, si bien la colaboración es valiosa, no puede sustituir la necesidad de una inversión nacional robusta en I+D.

Finalmente, la situación en América Latina y África merece una atención especial. A pesar de contar con focos de excelencia, como Brasil en América Latina y Egipto y Sudáfrica en África, la producción científica regional en su conjunto sigue siendo modesta en comparación con Asia. Esto se correlaciona con los bajos niveles de inversión en I+D. Los hallazgos de Zacca-González et al. (2014) sobre la producción en salud pública en América Latina y de Hedt-Gauthier et al. (2019) sobre los patrones de autoría en África, apuntan a la necesidad de fortalecer las redes de colaboración regional y de aumentar la visibilidad de la investigación local. La CSS puede desempeñar un papel crucial en este sentido, facilitando el intercambio de mejores prácticas, la movilidad de investigadores y el acceso a infraestructuras de investigación compartidas.

## CONCLUSIONES

Este estudio cuantitativo sobre la cooperación en investigación en el Sur Global ha proporcionado evidencia empírica sobre las tendencias, disparidades y correlaciones que definen el panorama científico actual. La investigación confirma que la inversión en I+D es un motor fundamental de la producción científica, con una fuerte correlación positiva entre ambas variables. Sin embargo, el análisis revela un escenario de profundas asimetrías. El Sur Global no es un bloque monolítico; por el contrario, está marcado por una creciente diferenciación, con un pequeño grupo de países, liderado por China e India, que concentra una parte abrumadora de la producción de conocimiento.

La principal contribución de este artículo es la cuantificación de esta brecha intra-Sur. Si bien la narrativa de la CSS celebra la colaboración horizontal, los datos sugieren la emergencia de una estructura de centro-periferia dentro del propio Sur. Esto no disminuye el valor de la CSS, pero sí llama a una reflexión crítica sobre cómo garantizar que sus principios de equidad y beneficio mutuo se mantengan en un contexto de crecientes disparidades de capacidad. Para los países con menor producción científica, la cooperación con las potencias emergentes del Sur ofrece oportunidades invaluableles, pero también plantea el riesgo de una nueva forma de dependencia intelectual.

Las implicaciones para las políticas públicas son claras. En primer lugar, los gobiernos del Sur Global deben redoblar sus esfuerzos para aumentar la inversión nacional en I+D, con el objetivo de alcanzar y superar el umbral del 1% del PIB. En segundo lugar, las iniciativas de CSS deben diseñarse estratégicamente para fortalecer las capacidades institucionales y humanas en los países con menor desarrollo científico, en lugar de centrarse únicamente en la producción de publicaciones conjuntas. Esto incluye programas de formación doctoral, desarrollo de infraestructuras de investigación y apoyo a revistas científicas regionales. En tercer lugar, es necesario fomentar las redes de colaboración regional (Sur-Sur-Sur) para crear una masa crítica y abordar problemas de interés común.

En conclusión, la cooperación en investigación en el Sur Global se encuentra en una encrucijada. El crecimiento es innegable, pero también lo son las desigualdades. Para que la CSS cumpla su promesa de un orden global del conocimiento más justo y equitativo, es imperativo que la solidaridad y el fortalecimiento de capacidades prevalezcan sobre la competencia y la concentración. El camino hacia un ecosistema científico verdaderamente multipolar requiere un compromiso político sostenido, una inversión estratégica y una colaboración que sea, en la práctica, tan horizontal como lo es en sus principios.

## REFERENCIAS

- Adams, J. (2022). A converging global research system. *Quantitative Science Studies*, 3(3), 715-734. [https://doi.org/10.1162/qss\\_a\\_00208](https://doi.org/10.1162/qss_a_00208)
- Albanna, B., Al-Batran, R., Al-Sharo, M., & Al-Nawaiseh, M. (2021). Publication outperformance among global South researchers. *Scientometrics*, 126(11), 9147-9166. <https://doi.org/10.1007/s11192-021-04128-1>
- Cardoso, F. H., & Faletto, E. (1979). *Dependency and development in Latin America*. University of California Press.
- Chavez, H., Albornoz, M. B., & Martín, F. (2022). Big data Research: A Bibliometric Analysis of the Scopus Database, 2009-2019. *Journal of Scientometric Research*, 11(1), 5-15.
- Confraria, H., Godinho, M. M., & Wang, L. (2017). Determinants of citation impact: A comparative analysis of the Global South versus the Global North. *Research Policy*, 46(1), 90-104. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.11.004>
- Finardi, U. (2015). Scientific collaboration between BRICS countries. *Scientometrics*, 102, 1139-1166. <https://doi.org/10.1007/s11192-014-1490-5>
- Gaillard, J. (1992). Use of publication lists to study scientific production and strategies of scientists in developing countries. *Scientometrics*, 23(1), 57-73. <https://doi.org/10.1007/BF02016709>
- Gazni, A., Sugimoto, C. R., & Didegah, F. (2012). Mapping world scientific collaboration: Authors, institutions, and countries. *Journal of the American Society for*

- Information Science and Technology, 63(2), 323-335. <https://doi.org/10.1002/asi.21688>
- Gök, A., Rigby, J., & D'Este, P. (2024). How “international” is international research collaboration?. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 75(1), 4-20. <https://doi.org/10.1002/asi.24842>
- Gonzalez-Brambila, C. N., Reyes-Gonzalez, L., & Veloso, F. (2016). The scientific impact of developing nations. *PloS one*, 11(3), e0151328. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0151328>
- Gueye, A., Choi, E., & Guzmán-Valenzuela, C. (2022). Global South research collaboration: A comparative perspective. *International Journal of African Higher Education*, 9(1). <https://www.ajol.info/index.php/ijahe/article/view/253299>
- Gui, Q., Liu, C., & Du, D. (2019). Globalization of science and international scientific collaboration: A network perspective. *Geoforum*, 103, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2019.04.017>
- Hallinger, P. (2020). Science mapping the knowledge base on educational leadership and management from the emerging regions of Asia, Africa and Latin America, 1965-2018. *Educational Management Administration & Leadership*, 48(2), 209-230. <https://doi.org/10.1177/1741143218822772>
- Harris, E. (2004). Building scientific capacity in developing countries. *EMBO reports*, 5(11), 1016-1020. <https://doi.org/10.1038/sj.embor.7400299>
- Hedt-Gauthier, B. L., Jeufack, H. M., Neufeld, N. H., Alem, A., Sauer, S., Odhiambo, J., ... & Shuchman, M. (2019). Stuck in the middle: a systematic review of authorship in collaborative health research in Africa, 2014-2016. *BMJ global health*, 4(5), e001853. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2019-001853>
- Holmgren, M., & Schnitzer, S. A. (2004). Science on the rise in developing countries. *PLoS biology*, 2(1), e1. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0020001>
- Karlsson, S., Srebotnjak, T., & Gonzales, P. (2007). Understanding the North-South knowledge divide and its implications for policy: a quantitative analysis of the generation of scientific knowledge in the environmental sciences. *Environmental Science & Policy*, 10(7-8), 668-684. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2007.04.001>
- Lechini, G. (2009). La cooperación Sur-Sur y la búsqueda de autonomía en América Latina. *Relaciones Internacionales*, (12).
- Liverani, M., et al. (2023). Mapping emerging trends and South-South cooperation in regional knowledge networks: A bibliometric analysis of avian influenza research in Southeast Asia. *Journal of International Development*, 35(4), 621-642. <https://doi.org/10.1002/jid.3746>
- Matthews, K. R. W., Yang, E., Lewis, S. W., & Wadsworth, C. B. (2020). International scientific collaborative activities and barriers: perspectives of US and Chinese scientists. *Science and Public Policy*, 47(5), 675-686. <https://doi.org/10.1080/08989621.2020.1774373>
- McManus, C., et al. (2024). The South-South Dimension in International Research. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 96. <https://doi.org/10.1590/0001-3765202420230325>
- Nguyen, T. V., Ho-Le, T. P., & Le, U. V. (2017). International collaboration in scientific research in Vietnam: an analysis of patterns and impact. *Scientometrics*, 110(2), 829-846. <https://doi.org/10.1007/s11192-016-2201-1>
- Oficina de las Naciones Unidas para la Cooperación Sur-Sur. (s.f.). Acerca de la Cooperación Sur-Sur y Triangular. Naciones Unidas. Recuperado el 1 de octubre de 2025, de <https://unsouthsouth.org/es/acerca-de/acerca-de-la-cooperacion-sur-sur-y-triangular/>
- Piefer, N. (2014). Triangular cooperation-Bridging south-south and north-south cooperation. Workshop on South-South Development Cooperation, Heidelberg.
- Russell, J. M. (1995). The increasing role of international cooperation in science and the case of Mexico. *Scientometrics*, 34(1), 43-58. <https://doi.org/10.1007/BF02019172>

- Salager-Meyer, F. (2008). Scientific publishing in developing countries: Challenges for the future. *Journal of English for Academic Purposes*, 7(2), 121-132. <https://doi.org/10.1016/j.jeap.2008.03.009>
- Shashnov, S., & Kotsemir, M. (2018). Research landscape of the BRICS countries: current trends in research output, thematic structures of publications, and the relative influence of partners. *Scientometrics*, 117(2), 1115-1155. <https://doi.org/10.1007/s11192-018-2883-7>
- Teferra, D., Sirat, M., & Beneitone, P. (2022). The imperatives of academic collaboration in Africa, Asia and Latin America. *International Journal of African Higher Education*, 9(1).
- Van der Veken, K., Belaid, L., Delvaux, T., & De Brouwere, V. (2017). Research capacity building through North-South-South networking: towards true partnership? An exploratory study of a network for scientific support in the field of sexual and reproductive health. *Health Research Policy and Systems*, 15(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s12961-017-0202-z>
- World Bank. (n.d.-a). Scientific and technical journal articles. The World Bank Group. Retrieved October 1, 2025, from <https://data.worldbank.org/indicator/IP.JRN.ARTC.SC>
- World Bank. (n.d.-b). Research and development expenditure (% of GDP). The World Bank Group. Retrieved October 1, 2025, from <https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS>
- Zacca-González, G., Chinchilla-Rodríguez, Z., Vargas-Quesada, B., & de Moya-Anegón, F. (2014). Bibliometric analysis of regional Latin America's scientific output in Public Health. *BMC public health*, 14(1), 1-15. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-632>