

# La brecha en la producción científica entre países andinos: un análisis longitudinal de publicaciones en Scopus (2000-2024)

## *The gap in scientific production between Andean countries: A longitudinal analysis of publications in Scopus (2000-2024)*

Juan José García Sarria<sup>1,\*</sup>, Leibniz Huxlay Flórez Guzmán<sup>2</sup>, Jorge Luis Salazar Soplapuco<sup>3</sup>, Esther Olivia Acosta Miraval<sup>4</sup>, Karla Liliana Haro Zea<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Policía Nacional, Colombia.

<sup>2</sup> Corporación Universitaria Minuto de Dios, Colombia.

<sup>3</sup> Universidad Nacional de Cajamarca, Perú.

<sup>4</sup> Universidad Tecnológica del Perú, Perú.

<sup>5</sup> Universidad Autónoma de Baja California, México.

\* Autor correspondiente

Email: Juan.garcia1132@correo.policia.gov.co. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5046-1153>.

### RESUMEN

**Objetivo.** Examinar la evolución y las disparidades de la producción científica en Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú, entre 2000 y 2024, para identificar los factores que explican las diferencias en volumen, impacto y patrones de colaboración.

**Diseño/Metodología/Enfoque.** Se aplicó un enfoque bibliométrico longitudinal a partir de la base de datos Scopus. El análisis incluyó indicadores de productividad, citación, colaboración internacional y crecimiento temporal, complementado con la revisión de políticas públicas e inversión en investigación y desarrollo (I+D).

**Resultados/Discusión.** La producción científica andina experimentó un crecimiento exponencial, aunque con marcadas heterogeneidades. Colombia se consolidó como líder regional con 207,998 documentos, mientras que Ecuador registró la mayor aceleración relativa (756% en 2011-2020). Bolivia, pese a su bajo volumen, obtuvo el promedio de citación más alto (27.42). El estudio revela que la inversión en I+D, la existencia de políticas científicas sostenidas y la intensidad de la cooperación internacional son factores determinantes de las trayectorias divergentes observadas.

**Recibido:** 10-09-2025. **Aceptado:** 08-12-2025. **Publicado:** 07-01-2026.

**Cómo citar:** García Sarria, J. J., Flórez Guzmán, L. H., Salazar Soplapuco, J. L., Acosta Miraval, E. O., & Haro Zea, K. L. (2026). The gap in scientific production between Andean countries: A longitudinal analysis of publications in Scopus (2000-2024). *Iberoamerican Journal of Science Measurement and Communication*; 6(1), 1-13. DOI: 10.47909/ijsmc.287

**Copyright:** © 2026 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the CC BY-NC 4.0 license which permits copying and redistributing the material in any medium or format, adapting, transforming, and building upon the material as long as the license terms are followed.

**Conclusiones.** Las brechas entre los países andinos responden a condiciones estructurales y estratégicas diferenciadas. Se resalta la necesidad de políticas públicas coordinadas y diferenciadas que potencien la inversión, fortalezcan la cooperación Sur-Sur e impulsen un ecosistema científico regional más equitativo y competitivo.

**Originalidad/Valor.** Este artículo constituye el primer análisis bibliométrico longitudinal y comparativo de la producción científica andina, ofreciendo evidencia empírica que orienta en la formulación de políticas públicas y estrategias de integración regional en ciencia, tecnología e innovación.

**PALABRAS CLAVE:** Producción científica; países andinos; brecha científica; políticas de ciencia y tecnología.

## ABSTRACT

**Objective.** The objective of this study was to examine the evolution and disparities in scientific production in Bolivia, Colombia, Ecuador, and Peru between 2000 and 2024. The specific aims of this study were to identify the factors that explain the differences in volume, impact, and collaboration patterns.

**Design/Methodology/Approach.** A longitudinal bibliometric approach was applied using the Scopus database. The analysis encompassed indicators of productivity, citation, international collaboration, and temporal growth, supplemented by a review of public policies and investment in research and development (R&D).

**Results/Discussion.** Andean scientific production exhibited exponential growth, albeit with marked heterogeneity. Colombia solidified its standing as the regional leader, with a total of 207,998 documents recorded. Notably, Ecuador demonstrated the highest relative acceleration, with an increase of 756% from 2011 to 2020. Despite its relatively low volume, Bolivia obtained the highest citation average (27.42). The study revealed that investment in R&D, the existence of sustained scientific policies, and the intensity of international cooperation were determining factors in the divergent trajectories observed.

**Conclusions.** The disparities among Andean countries can be attributed to a variety of structural and strategic factors. There is an evident necessity for a concerted and diversified array of public policies that encourage investment, fortify South-South cooperation, and nurture a more equitable and competitive regional scientific ecosystem.

**Originality/Value.** This study presents the inaugural longitudinal and comparative bibliometric analysis of Andean scientific production, thereby offering empirical evidence to inform the development of public policies and regional integration strategies in science, technology, and innovation.

**KEYWORDS:** scientific production; Andean countries; science gap; science and technology policies.

## 1. INTRODUCCIÓN

LA PRODUCCIÓN científica constituye un indicador fundamental del desarrollo económico y social de una nación, dado que refleja su capacidad para generar conocimiento, innovar y competir en la arena global (Tunqui Cruz, 2025a; Vessuri, 2022). En el marco de los sistemas nacionales de innovación, la actividad científica trasciende la mera generación de publicaciones académicas, estableciéndose como un núcleo articulador de ecosistemas de conocimiento que vincula universidades, centros de investigación, sector productivo y políticas públicas (Lundvall, 2016). Esta perspectiva sistémica adquiere particular relevancia en el

contexto de países en desarrollo, donde la ciencia debe enfrentar desafíos estructurales relacionados con recursos limitados, infraestructura inadecuada y sistemas institucionales en proceso de consolidación.

La literatura previa ha documentado de manera consistente la existencia de una brecha significativa en la producción científica entre los países de la región suramericana. Estudios como el de da Costa (2024), que analizó más de 33,000 documentos, ya señalaban el liderazgo de Colombia y el notable crecimiento de Ecuador, así como la especialización regional en áreas como las Ciencias de la Salud. Otros análisis bibliométricos han corroborado estas asimetrías, destacando la influencia de

factores como la inversión en I+D, el capital humano y las políticas de fomento a la investigación (Condor Surichaqui *et al.*, 2025; Narayan *et al.*, 2023). Investigaciones más concretas, como la de Mayta-Tovalino *et al.* (2021) sobre las escuelas de odontología en Perú, evidencian cómo estas tendencias macro se reflejan a nivel institucional.

A pesar de dichos avances, persisten vacíos de conocimiento. Muchos estudios se centran en períodos de tiempo más cortos o en países específicos, por lo que faltan análisis comparativos longitudinales que abarquen las últimas dos décadas y que permitan identificar con mayor claridad las trayectorias divergentes y los patrones de convergencia o divergencia entre los países andinos. La necesidad de este tipo de análisis es subrayada por trabajos que llaman a una mejor comprensión de las tendencias de investigación para guiar la política científica, como el de Arcila-Díaz *et al.* (2025).

En el ámbito de la bibliometría aplicada a países en desarrollo, los estudios han demostrado que las métricas tradicionales de productividad científica deben interpretarse considerando factores contextuales específicos (Arencibia-Jorge & Rousseau, 2009). La región latinoamericana, y particularmente el espacio andino, presenta características distintivas que incluyen dependencias tecnológicas heredadas, asimetrías en la distribución de capacidades científicas y patrones de colaboración internacional condicionados por relaciones históricas de poder (Velho, 2011). Por consiguiente, el análisis bibliométrico de estos contextos requiere enfoques metodológicos que integren tanto indicadores cuantitativos como factores explicativos cualitativos, permitiendo una comprensión integral de las dinámicas científicas regionales. Este enfoque se alinea con estudios que analizan las políticas de ciencia, tecnología e innovación (CTI) en la región andina y su correlación con la producción científica (Olivares Álvarez, 2024).

Bolivia presenta la trayectoria más compleja, caracterizada por recursos limitados, pero especializaciones científicas que han permitido su inserción en redes internacionales de investigación, particularmente en áreas relacionadas con biodiversidad andina, medicina tradicional y estudios socioculturales (Hernández Lara, 2024). Estas diferencias históricas han configurado las disparidades contemporáneas

observadas en la producción científica regional, por lo cual, se necesita análisis que consideren tanto trayectorias institucionales como factores estructurales subyacentes.

Los estudios comparativos sobre producción científica latinoamericana han evolucionado significativamente desde los trabajos pioneros de Licha (1996) hasta los análisis contemporáneos que incorporan metodologías bibliométricas avanzadas. Russell *et al.* (2007) establecieron marcos comparativos fundamentales para el análisis de sistemas científicos regionales, demostrando que las disparidades en productividad reflejan tanto capacidades instaladas como decisiones políticas estratégicas. Por ejemplo, el análisis histórico de la producción científica uruguaya reportado por Fernández Pardo *et al.* (2005) evidenció un incremento notable de publicaciones a partir de 1985 asociado a reformas institucionales en el sistema de ciencia y tecnología, seguido de un descenso en 2001 coincidente con la finalización de programas de financiamiento internacional.

Asimismo, los indicadores de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT, 2019) muestran que, hacia 2017, Brasil destinaba aproximadamente 1,27% de su PIB a I+D, Argentina el 0,55%, Uruguay el 0,49% y Ecuador el 0,44%, mientras que la media regional se situaba en torno al 0,64 %; estas diferencias en esfuerzo financiero ilustran cómo las capacidades instaladas y las decisiones de política pública influyen en la productividad científica de los países latinoamericanos.

El estudio de Betancourt Duno (2024) sobre colaboración internacional en los países andinos documenta que el 40% de las colaboraciones extrarregionales se concentran en Europa (principalmente España) y el 38% en América del Norte (especialmente Estados Unidos), evidenciando una estructura de dependencia científica que limita la autonomía regional. Simultáneamente, esta investigación identifica oportunidades emergentes para fortalecer redes de cooperación Sur-Sur, un aspecto crucial para construir un ecosistema científico más equitativo y robusto en el Sur Global (Olivares Álvarez, 2025a), particularmente en áreas de conocimiento donde los países andinos poseen ventajas comparativas.

Los análisis de especialización científica regional han identificado patrones temáticos

distintivos que reflejan tanto recursos naturales como prioridades de desarrollo nacional. Las ciencias de la salud emergen consistentemente como área dominante, figurando en el *top 3* de los cuatro países andinos, seguidas por agricultura, ingeniería y ciencias ambientales (da Costa, 2024). Esta especialización responde tanto a necesidades sociales urgentes como a capacidades institucionales desarrolladas históricamente en universidades y centros de investigación regionales.

El marco teórico de los sistemas nacionales de innovación (Lundvall, 2016) proporciona herramientas conceptuales cruciales para comprender las dinámicas científicas andinas. Colombia ha desarrollado el sistema más integrado, con políticas de largo plazo que articulan formación de recursos humanos, financiamiento a la investigación e incentivos a la innovación empresarial. El Plan Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico e Innovación 2007-2019 estableció metas específicas de crecimiento en publicaciones científicas, formación doctoral y transferencia tecnológica, resultados que se reflejan en su liderazgo cuantitativo regional (García Vallejo, 2006).

Ecuador implementó políticas transformativas durante la década 2007-2017, incluyendo el Programa de Becas “Convocatoria Abierta” que financió estudios de posgrado para más de 11,000 profesionales ecuatorianos en universidades internacionales de excelencia. Esta inversión masiva en capital humano, combinada con la creación del proyecto Universidad de Investigación de Tecnología Experimental Yachay, generó el crecimiento exponencial documentado en la producción científica nacional (SENESCYT, 2018).

Perú experimentó una transformación institucional significativa con la promulgación de la Ley Universitaria 30220 (Congreso de la República del Perú, 2014), que estableció estándares de calidad más exigentes para la investigación universitaria y fortaleció las capacidades regulatorias de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria (SUNEDU). Complementariamente, CONCYTEC implementó programas específicos de financiamiento a la investigación, formación doctoral y repatriación de investigadores, catalizando el crecimiento acelerado observado post-2014 (Millones-Gómez *et al.*, 2021).

Bolivia mantiene un marco institucional menos consolidado, con el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) operando con recursos limitados, pero desarrollando especializaciones estratégicas en nichos específicos. La Agenda Patriótica 2025 incluye metas de fortalecimiento científico-tecnológico, aunque la implementación enfrenta limitaciones presupuestales y de coordinación institucional.

Además, la calidad y visibilidad de las revistas científicas nacionales son fundamentales para la difusión del conocimiento, y se observan brechas significativas en este ámbito entre países como Perú y Ecuador, lo que refleja diferencias en las políticas de investigación y desarrollo científico (Olivares Alvares, 2025b).

La justificación teórica de esta investigación se fundamenta en tres pilares conceptuales. Primero, la necesidad de aplicar marcos bibliométricos específicamente adaptados a contextos de países en desarrollo, superando las limitaciones de enfoques metodológicos diseñados para sistemas científicos consolidados. Segundo, la importancia de análisis comparativos longitudinales que permitan identificar patrones evolutivos y factores explicativos de las trayectorias divergentes observadas en la región andina.

Desde una perspectiva práctica, este estudio responde a demandas específicas de información para la formulación de políticas públicas de ciencia y tecnología en la región andina. Los organismos nacionales de ciencia requieren evidencia empírica robusta para justificar inversiones, diseñar programas de formación de recursos humanos y establecer prioridades de colaboración internacional. De forma similar, las instituciones de educación superior necesitan marcos comparativos que les permitan evaluar su posicionamiento relativo e identificar áreas de mejora en sus estrategias de investigación.

La relevancia práctica se extiende a organizaciones internacionales de cooperación, que requieren análisis detallados de capacidades científicas regionales para diseñar programas efectivos de fortalecimiento institucional. El Banco Interamericano de Desarrollo, CAF-Banco de Desarrollo de América Latina, y organismos de Naciones Unidas han identificado la

ciencia y la tecnología como sectores prioritarios para la cooperación regional, demandando estudios que fundamenten empíricamente sus estrategias de intervención.

Por consiguiente, el objetivo de este artículo es mapear y cuantificar la producción científica de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú, durante 2000-2024, para identificar las asimetrías en volumen de publicaciones, impacto de citaciones y redes de colaboración internacional.

Las preguntas centrales que guían esta investigación son: ¿cuál es la magnitud y evolución de las brechas en productividad científica entre países andinos durante 2000-2024? ¿Cómo influyen los patrones de colaboración internacional en la calidad e impacto de la producción científica regional?

De esta manera, el presente trabajo aspira a contribuir con evidencia empírica robusta que pueda informar el diseño de políticas públicas orientadas a fortalecer los sistemas de ciencia y tecnología en la región andina, promoviendo una mayor convergencia, cooperación y equidad en el desarrollo científico regional.

## 2. METODOLOGÍA

Para garantizar el rigor y la replicabilidad del estudio, se diseñó una metodología de análisis bibliométrico cuantitativo, siguiendo los estándares propuestos por Hallinger y Kovačević (2021) para análisis longitudinales. Este enfoque permite una evaluación objetiva de la producción científica y sus dinámicas a lo largo del tiempo, utilizando indicadores estandarizados y reconocidos internacionalmente.

La base de datos Scopus de Elsevier fue seleccionada como la principal fuente de datos debido a su amplia cobertura de revistas científicas, actas de congresos y libros, pues ofrece una representación más inclusiva de la producción científica global en comparación con otras bases de datos (Singh *et al.*, 2021). Aunque se reconocen sus limitaciones en la cobertura de literatura en español y de ciencias sociales y humanidades (Tennant, 2020), Scopus proporciona los metadatos necesarios para un análisis bibliométrico a gran escala. Para este análisis se consideraron todos los tipos de documentos indexados en Scopus, excluyendo únicamente las erratas y retractaciones, con el fin de asegurar la calidad de los datos.

Además, se llevó a cabo una búsqueda sistemática para el período comprendido entre el 1 de enero de 2000 y el 31 de diciembre de 2024. La estrategia de búsqueda se diseñó para capturar todos los documentos en los que al menos un autor tuviera afiliación a una institución de uno de los cuatro países andinos. Se utilizó el campo de afiliación de país (AFFILCOUNTRY) con las siguientes consultas: AFFILCOUNTRY (Bolivia), AFFILCOUNTRY (Colombia), AFFILCOUNTRY (Ecuador) y AFFILCOUNTRY (Perú). Los datos brutos fueron exportados en formato CSV, incluyendo información completa sobre autores, afiliaciones, títulos, resúmenes, palabras clave, citas y revistas. Adicionalmente, los datos exportados se sometieron a un proceso de normalización para unificar las variantes en los nombres de autores y afiliaciones institucionales, para garantizar la consistencia de los registros.

El análisis se centró en un conjunto de indicadores bibliométricos clave para evaluar la producción y el impacto científico de cada país:

- **Indicadores de Producción:**

- *Número total de documentos (ND)*: mide el volumen total de la producción científica. El conteo de documentos (ND) se realizó de forma completa, asignando un punto a cada publicación. Para los indicadores de colaboración, se utilizó un conteo fraccionado para atribuir el peso de la colaboración de manera equitativa entre los países participantes.
- *Tasa de crecimiento anual (TCA)*: mide la evolución de la producción a lo largo del tiempo.

- **Indicadores de Impacto:**

- *Número total de citas (NC)*: mide el reconocimiento e influencia de la producción científica.
- *Citas por documento (CPD)*: mide el impacto promedio de las publicaciones.
- *Índice H*: mide la productividad y el impacto de las citas de un conjunto de trabajos (Hirsch, 2005).

- **Indicadores de Colaboración:**

- *Colaboración internacional (CI)*: porcentaje de documentos con coautores de diferentes países.
- *Principales países colaboradores*: identificación de los socios científicos más frecuentes.



Durante el preprocesamiento, se realizó una normalización de las variables de autoría y afiliación institucional para unificar las diferentes variantes de nombres y evitar la duplicación de registros. Los datos exportados de Scopus se procesaron y analizaron utilizando herramientas de software especializadas. Se empleó el paquete bibliometrix en R para realizar el análisis cuantitativo y la visualización de redes de colaboración (Aria & Cuccurullo, 2017). Los datos cuantitativos se analizaron mediante estadística descriptiva para comparar el rendimiento entre países e identificar tendencias a lo largo del período de estudio.

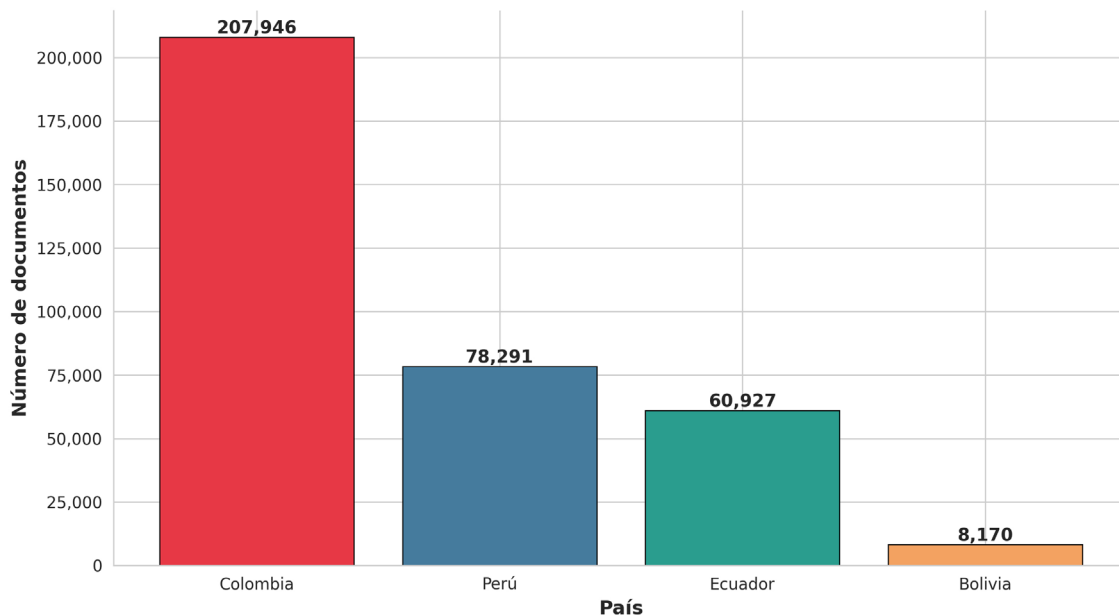
Finalmente, para contextualizar los hallazgos cuantitativos, se realizó una revisión de la literatura sobre políticas de ciencia y tecnología en la región andina, así como informes de organismos como la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) y el Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (OCTS-OEI). Este análisis cualitativo complementario permite interpretar las tendencias observadas a la luz de los marcos institucionales y las inversiones en I+D de cada país, enriqueciendo la discusión de los resultados.

### 3. RESULTADOS

El análisis bibliométrico de la producción científica de los países andinos entre 2000 y 2024 revela un panorama de crecimiento dinámico, pero desigual. A continuación, se presentan los hallazgos organizados según los indicadores de producción, impacto y colaboración definidos en la metodología:

#### 3.1. Indicadores de producción

El volumen de producción científica muestra una marcada heterogeneidad entre los cuatro países andinos. Colombia se posiciona como el líder regional indiscutible con 207,946 documentos publicados durante el período 2000-2024, seguido por Perú con 78,291 documentos y Ecuador con 60,927 documentos. Bolivia presenta la producción más baja con 8,170 documentos. La producción colombiana es 2.7 veces superior a la peruana y 24.7 veces mayor que la boliviana, evidenciando una brecha estructural significativa en la capacidad de investigación instalada en cada país (Figura 1).



**Figura 1.** Producción científica total por país andino (2000-2024).

El análisis longitudinal de la producción anual muestra una tendencia general de crecimiento sostenido en todos los países, aunque con ritmos marcadamente diferentes. Se

observa una aceleración notable en la producción científica de Ecuador y Perú durante la última década, lo que coincide temporalmente con la implementación de políticas de

inversión en ciencia y tecnología en ambos países. Colombia mantiene un crecimiento constante que consolida su liderazgo

regional, mientras que Bolivia muestra un crecimiento más moderado, pero sostenido (Figura 2).

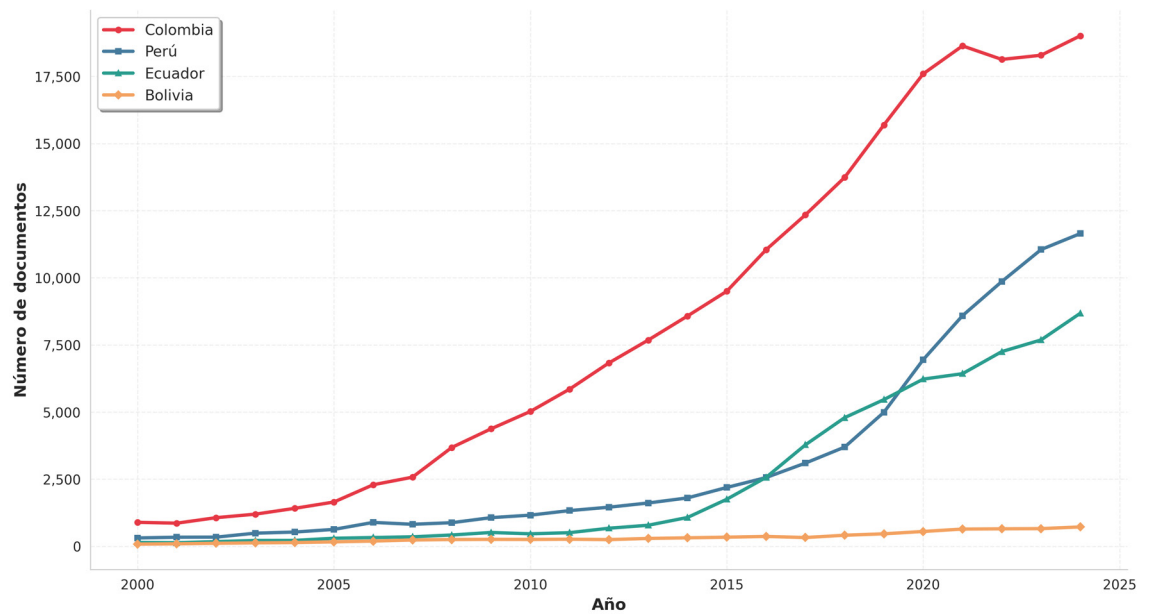


Figura 2. Evolución de la producción científica anual por país andino (2000-2024).

3.2. Indicadores de impacto

El impacto medido a través del número total de citaciones refleja tanto el volumen como la calidad de la producción científica. Colombia

lidera en número absoluto de citas, seguido por Perú y Ecuador. Bolivia, a pesar de su menor volumen de producción, muestra un impacto considerable en términos absolutos (Figura 3).

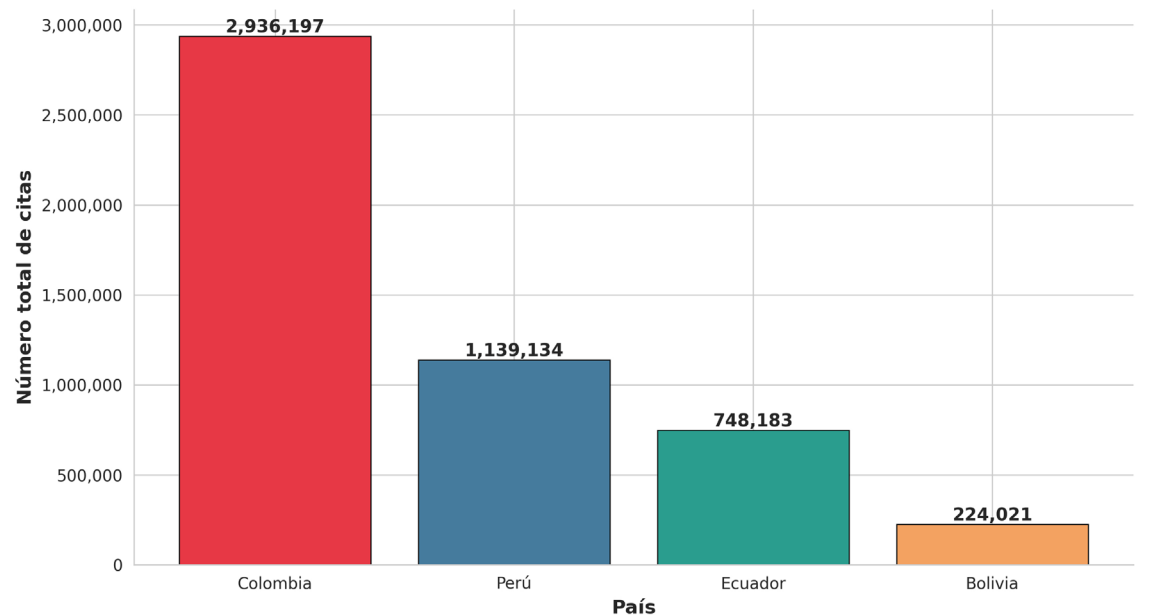
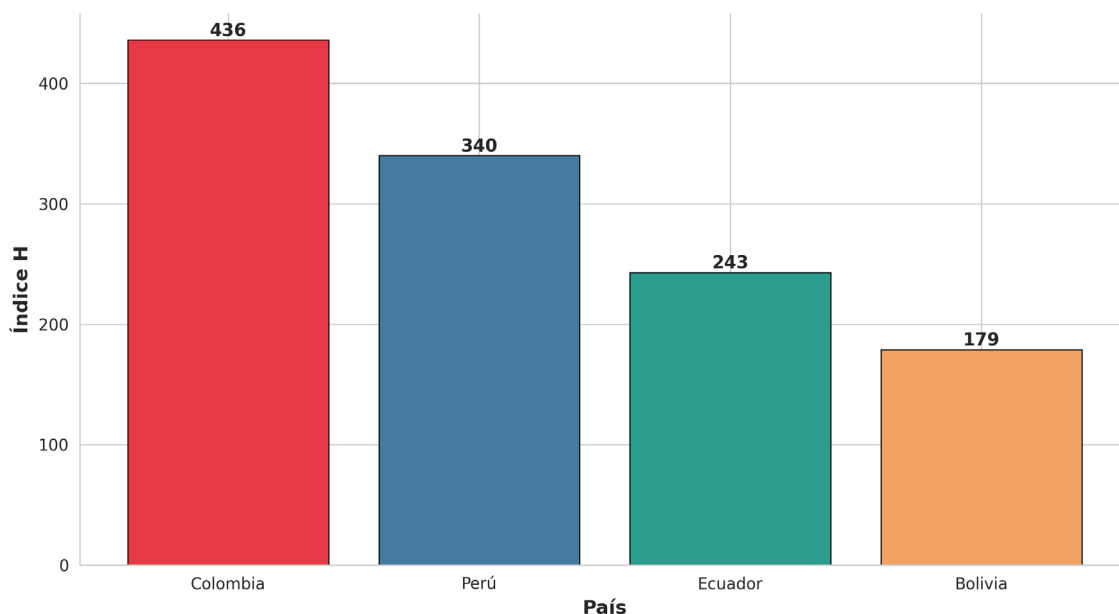


Figura 3. Número total de citas por país andino (2000-2024).

El promedio de citas por documento ofrece una perspectiva diferente sobre el impacto científico. Sorprendentemente, Bolivia lidera este indicador con 27.42 citas por documento, lo que sugiere que su investigación, aunque limitada en volumen, se concentra en nichos de alta relevancia internacional. Le siguen Perú con 14.55 citas por documento, Colombia con 14.12 y Ecuador con 12.28. Estos resultados indican que el impacto promedio no

necesariamente se correlaciona con el volumen de producción.

El Índice H, que combina productividad e impacto, muestra una jerarquía que se alinea con el volumen de producción total. Colombia presenta el Índice H más alto con 436, seguido por Perú (340), Ecuador (243) y Bolivia (179). Esta métrica refleja la influencia acumulada y la consolidación de las comunidades científicas de cada país (Figura 4).



**Figura 4.** Índice H por país andino.

Para complementar el análisis de impacto, se utilizaron los datos de Impacto de Citación Ponderado por Campo (FWCI). Es importante señalar que los indicadores de impacto normalizados (FWCI) se obtuvieron del portal SCImago Journal & Country Rank, ya que no se calculan directamente en Bibliometrix. Ecuador presenta el FWCI más alto (1.71), lo que indica que su producción supera en un 71% el promedio mundial en su campo, seguido por Colombia (0.98), que se aproxima al promedio mundial.

### 3.3. Indicadores de colaboración

El porcentaje de documentos producidos en colaboración internacional es un indicador clave de la inserción de cada país en las redes científicas globales. Ecuador muestra el mayor porcentaje de colaboración internacional con 65.7% de sus documentos en coautoría con

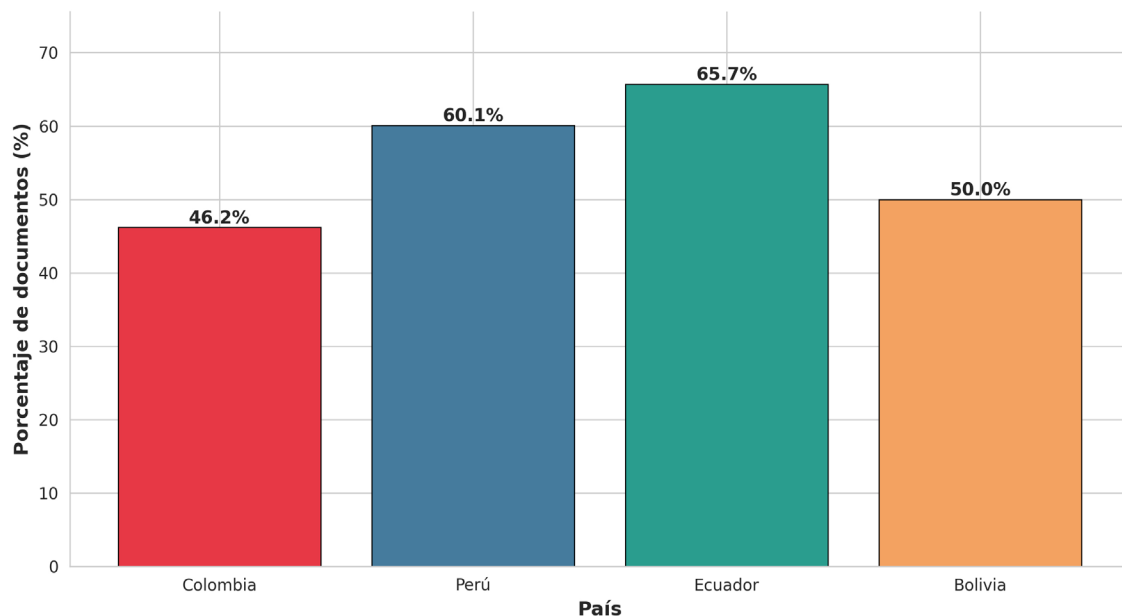
investigadores de otros países, seguido por Perú con 60.1% y Colombia con 46.2%. Estos resultados sugieren que la colaboración internacional es un factor determinante en el desarrollo científico de la región (Figura 5).

El análisis de la coautoría identifica a Estados Unidos, España y Brasil, como los principales socios de colaboración científica para los países andinos. Estos tres países concentran la mayor parte de las colaboraciones extrarregionales, lo que refleja patrones históricos y lingüísticos de cooperación científica. La figura 6 revela el número de documentos en colaboración con los países andinos, lo que denota altas cifras con países del Norte Global.

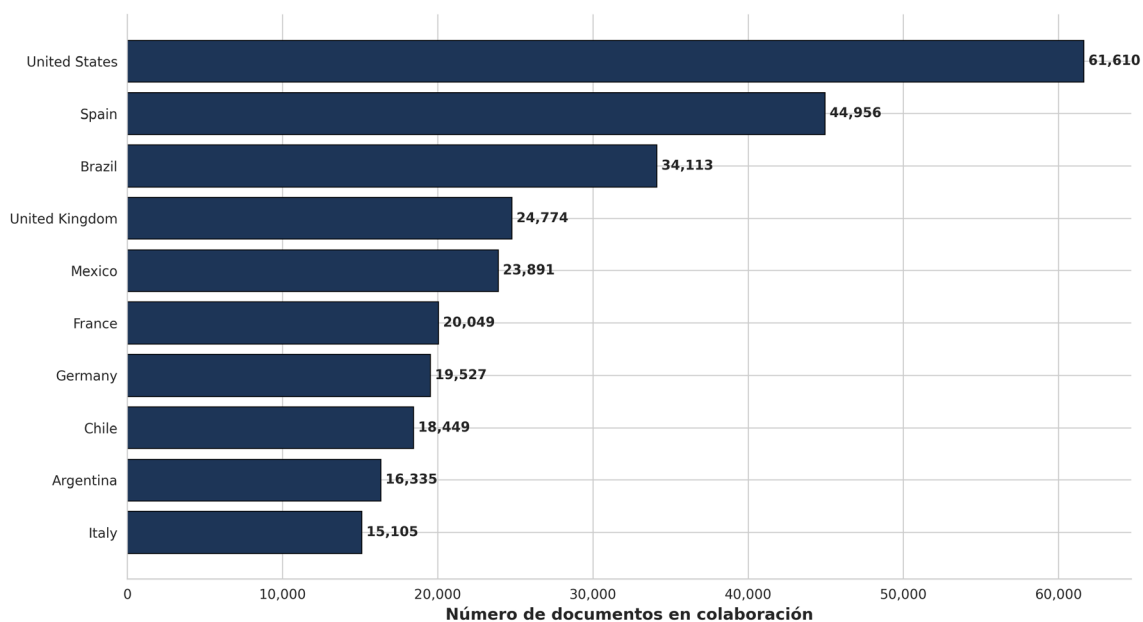
## 4. DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio revelan una marcada heterogeneidad en la producción





**Figura 5.** Porcentaje de documentos con colaboración internacional por país andino.



**Figura 6.** Colaboración científica entre los países andinos.

científica de los países andinos, confirmando la existencia de una brecha estructural que ha sido señalada previamente en la literatura (Chávez-Canales y Aguilar-Arnal, 2025; Tunki Cruz, 2025b). La posición dominante de Colombia, con una producción que supera en 2.7 veces a la de Perú y en 24.7 veces a la de

Bolivia, es consistente con hallazgos de estudios previos que destacan su liderazgo regional (Limaymanta & Castillo-Tuesta, 2025). Sin embargo, el crecimiento acelerado de Ecuador y Perú en la última década sugiere un dinamismo que podría estar reconfigurando el panorama científico andino.

El alto promedio de citaciones por documento de Bolivia (27.42), a pesar de su bajo volumen de producción, es un hallazgo notable. Este fenómeno podría explicarse por una mayor especialización en nichos de investigación de alto impacto o por una mayor dependencia de la colaboración internacional, como sugieren Roa González (2025b) y Betancourt Duno (2024), quienes encontraron que países con menor producción tienden a tener mayores tasas de colaboración como estrategia para superar limitaciones estructurales. De hecho, el alto porcentaje de colaboración internacional de Ecuador (65.7%) y Perú (60.1%) en nuestro estudio respalda esta hipótesis, alineándose con los hallazgos de Castillo y Powell (2020) sobre la ciencia ecuatoriana.

La discusión sobre la calidad versus la cantidad es pertinente aquí. Mientras Colombia lidera en volumen, el impacto normalizado (FWCI) de Ecuador (1.71) es significativamente mayor, lo que indica que su producción tiene una mayor repercusión en el contexto científico global. Esto sugiere que las políticas científicas no solo deben enfocarse en aumentar la cantidad de publicaciones, sino también en fortalecer la calidad y la relevancia de la investigación, un punto que ha sido enfatizado por Martínez Rehpiani *et al.* (2025) al analizar la relación entre investigación y calidad educativa.

Las brechas de género también son un factor a considerar. El estudio de Roa González (2025a), que sitúa a Bolivia con un 38% de mujeres investigadoras por debajo del promedio regional, sugiere que existen barreras estructurales y culturales que limitan la participación femenina en la ciencia. Aunque nuestro estudio no desagrega por género, es un factor contextual clave que influye en la capacidad de producción científica de un país.

Finalmente, la fuerte dependencia de la colaboración con países lejos de la región (Estados Unidos, España, Brasil) evidencia una débil integración científica intrarregional. Este patrón, ya observado por Gutiérrez-Sánchez *et al.* (2025), plantea la necesidad de fortalecer las redes de colaboración sur-sur y promover una agenda de investigación regional que aborde problemas comunes, como sugieren Burga Guevara y Tello Sánchez (2024) desde la perspectiva de la educación superior pedagógica.

## 5. CONCLUSIONES

Este estudio confirma que la brecha en la producción científica entre los países andinos es una realidad persistente, pero dinámica y multifacética. La principal conclusión es que no existe un único modelo de desarrollo científico en la región, sino trayectorias divergentes que exigen políticas públicas diferenciadas y adaptadas a cada contexto nacional.

De los resultados se derivan tres implicaciones clave para toda política científica:

1. En primer lugar, es imperativo trascender las métricas de volumen como único indicador de éxito. El caso de Ecuador, con el mayor impacto normalizado (FWCI) a pesar de no liderar en cantidad de publicaciones, demuestra la importancia de fomentar la investigación de alta calidad y relevancia internacional. Las políticas de incentivos deben, por tanto, equilibrar el fomento de la productividad con el de la excelencia y la especialización en nichos estratégicos;
2. En segundo lugar, la colaboración internacional debe ser gestionada como una política de Estado estratégica, no como un resultado orgánico. Para países como Bolivia y Ecuador, es una herramienta vital para superar las limitaciones de sus sistemas de ciencia y tecnología. Sin embargo, la debilidad de las redes de colaboración intrarregionales es una oportunidad perdida. Se recomienda la creación de fondos y programas regionales que incentiven la cooperación Sur-Sur para abordar problemas comunes y construir una masa crítica de investigación andina;
3. Finalmente, las disparidades en producción e impacto son un reflejo de barreras estructurales más profundas, como la inversión en I+D y las brechas de género. Una política científica integral y sostenible debe necesariamente incluir acciones para promover la equidad y la inclusión en la comunidad investigadora, reconociendo que el fortalecimiento del sistema científico depende de la movilización de todo el capital humano disponible.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en este trabajo.

## Declaración de contribuciones

Conceptualización, curación de datos, análisis formal, obtención de fondos, investigación, administración del proyecto, supervisión, validación, visualización, redacción del borrador original, revisión y edición: Juan José García Sarria, Leibniz Huxlay Flórez Guzmán, Jorge Luis Salazar Soplapuco, Esther Olivia Acosta Miraval, Karla Liliana Haro Zea.

## Declaración de consentimiento de datos

Los datos generados durante el estudio se han incluido en el artículo. 

## REFERENCIAS

- ARCILA-DIAZ, J., DELGADO-CARAMUTTI, J., MILLONES-GÓMEZ, P. A., FIGUEROA-QUIÑONES, J., & VALENCIA-ARIAS, A. (2025). Research trends in Peruvian universities: Proposal for a research agenda with a bibliometric approach. *Scientometrics*, 130(1), 489-514. <https://doi.org/10.1007/s11192-024-05211-z>
- ARENCIBIA-JORGE, R., & ROUSSEAU, R. (2009). Influencia de la visibilidad de los investigadores individuales en el impacto institucional: un ejemplo del enfoque de Prathap para los índices h sucesivos. *Cienciometría*, 79(3), 507-516. <https://doi.org/10.1007/s11192-007-2025-0>
- ARIA, M., & CUCCURULLO, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959-975. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- BETANCOURT DUNO, Y., DEL C. (2024). Colaboración internacional y redes científicas en los países andinos: Análisis de coautorías en Scopus (2000-2024). *Revista de Propuestas Educativas*, 6(12), 88-109. <https://doi.org/10.61287/propuestaseducativas.v6i12.6>
- BURGA GUEVARA, S., & TELLO SÁNCHEZ, V. (2024). Estudios latinoamericanos sobre el desarrollo de la investigación científica en instituciones de educación superior pedagógica. Horizontes. *Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 8(34), 1801-1810. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i34.834>
- CASTILLO, J. A., & POWELL, M. A. (2020). Research productivity and international collaboration: A study of Ecuadorian science. *Journal of Hispanic Higher Education*, 19(4), 369-387. <https://doi.org/10.1177/1538192718792151>
- CHÁVEZ-CANALES, M., & AGUILAR-ARNAL, L. (2025). Unlocking Latin America's scientific potential: Challenges and opportunities in a globalized world. *Trends in Cell Biology*, 35(9), 723-728. <https://doi.org/10.1016/j.tcb.2025.06.007>
- CONDOR SURICHAQUI, S. S., CONDOR SURICHAQUI, E. A., MATOS JUAREZ, A. S., & CONDOR SURICHAQUI, W. E. (2025). Indicadores clave en la producción científica de docentes universitarios basado en el cuestionario ACRIN. Horizontes. *Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 9(36), 344-356. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v9i36.923>
- CONGRESO DE LA REPÚBLICA DEL PERÚ. (2014). Ley Universitaria N.º 30220. Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria (SUNEDU). <https://www.sunedu.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Ley-universitaria-30220.pdf>
- DA COSTA, M. G. (2024). Áreas temáticas dominantes en la producción científica andina: Un estudio de especialización disciplinaria en Perú, Ecuador, Bolivia y Colombia. Horizontes. *Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 8(35), 2659-2669. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i35.895>
- FERNÁNDEZ PARDO, M., FRANK, C., & PITTALUGA, L. (2005). *El conocimiento científico uruguayo publicado en revistas internacionales 1981-2002*. Serie Documentos de Trabajo/FCEA-IE; DT05/05. <https://iecon.fcea.udelar.edu.uy/images/publicaciones/94/dt-05-05.pdf>
- GARCÍA VALLEJO, F. (2006). *Plan Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación 2007-2019*. Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología Colciencias. <https://repositorio.minciencias.gov.co/server/api/core/bitstreams/a307f997-5c3e-4045-b893-2834a5e66668/content>
- GUTIÉRREZ-SÁNCHEZ, G., ÁLVAREZ-MUÑOZ, P., GALINDO-VILLARDÓN, P., & VICENTE-GALINDO, P. (2025). Scientific collaboration and sustainable development: A bibliometric

- analysis of the Andean region, Panama, and Spain. *Publications*, 13(1), 10. <https://doi.org/10.3390/publications13010010>
- HALLINGER, P., & KOVAČEVIĆ, J. (2021). Science mapping the knowledge base in educational leadership and management: A longitudinal bibliometric analysis, 1960 to 2018. *Educational Management Administration & Leadership*, 49(1), 5-30. <https://doi.org/10.1177/1741143219859002>
- HERNÁNDEZ LARA, P. (2024). Tecnociencia emergente en Bolivia: Retos y oportunidades para la inclusión de mujeres en áreas STEM. *Revista Boliviana de Educación*, 6(11), 62-74. <https://doi.org/10.61287/rebe.v6i11.1183>
- HIRSCH, J. E. (2005). An index to quantify an individual's scientific research output. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102(46), 16569-16572. <https://doi.org/10.1073/pnas.0507655102>
- LICHA, I. (1996). *La investigación y las universidades latinoamericanas en el umbral del siglo XXI: Los desafíos de la globalización*. Uduall. <http://dspaceudual.org/handle/Rep-UDUAL/15>
- LIMAYMANTA, C. H., & CASTILLO-TUESTA, P. (2025). Productividad y colaboración científica de países sudamericanos. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 36. <https://acimed.sld.cu/index.php/acimed/article/view/2263>
- LUNDVALL, B. Å. (2016). Sistemas nacionales de innovación y globalización. *La economía del aprendizaje y la economía de la esperanza*, 351. <https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/31613/1/626406.pdf#page=368>
- MARTÍNEZ REHPANI, C. G., CALERO ZEA, M. A., VELOZ ESCUDERO, M. M., & POSLIGUA CHICA, M. A. (2025). La investigación como herramienta de mejora en la calidad educativa universitaria. *Revista Simón Rodríguez*, 5(10), 154-168. <https://doi.org/10.62319/simonrodriguez.v.5i10.52>
- MAYTA-TOVALINO, F., PACHECO-MENDOZA, J., DIAZ-SORIANO, A., PEREZ-VARGAS, F., MUNIVE-DEGREGORI, A., & LUZA, S. (2021). Bibliometric study of the national scientific production of all Peruvian schools of dentistry in Scopus. *International Journal of Dentistry*, 2021, 1-8. <https://doi.org/10.1155/2021/5510209>
- MILLONES-GÓMEZ, P. A., YANGALI-VICENTE, J. S., ARISPE-ALBURQUEQUE, C. M., RIVERA-LOZADA, O., CALLA-VÁSQUEZ, K. M., CALLA-POMA, R. D., REQUENA-MENDIZÁBAL, M. F., & MINCHÓN-MEDINA, C. A. (2021). Research policies and scientific production: A study of 94 Peruvian universities. *PLOS ONE*, 16(5), Article e0252410. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0252410>
- NARAYAN, A., CHOGTU, B., JANODIA, M., RADHAKRISHNAN, R., & VENKATA, S. K. (2023). A bibliometric analysis of publication output in selected South American countries. *F1000Research*, 12, 1239. <https://doi.org/10.12688/f1000research.134574.1>
- OLIVARES ÁLVARES, D. M. (2024). Políticas Públicas y Ciencia en la Región Andina: Un Análisis Cuantitativo Comparado. *Revista Simón Rodríguez*, 4(8), 61-69. <https://doi.org/10.62319/simonrodriguez.v.4i8.34>
- OLIVARES ALVARES, E. (2025a). Cooperación Sur-Sur en investigación: Un análisis cuantitativo de la producción científica y la inversión en I+D. *Revista Paraguaya de Pedagogía*, 2(5), 13-25. <https://doi.org/10.33996/rpp.v2i5.21>
- OLIVARES ALVARES, E. (2025b). Revistas científicas nacionales en Perú y Ecuador: Calidad editorial, indexación y rol en la difusión del conocimiento. Horizontes. *Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 9(38), 2374-2382. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v9i38.1059>
- RED IBEROAMERICANA DE INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (RICYT). (2019). *El Estado de la ciencia. Principales indicadores de ciencia y tecnología iberoamericanos/interamericanos*. Altunas Impresores. [http://biblioteca.ucf.edu.cu/biblioteca/libros\\_digitales/cts/El\\_estado\\_de\\_la\\_ciencia\\_2009.pdf](http://biblioteca.ucf.edu.cu/biblioteca/libros_digitales/cts/El_estado_de_la_ciencia_2009.pdf)
- ROA GONZÁLEZ, D. M. (2025a). Perspectivas de género en la producción científica: Un análisis comparativo entre Bolivia y América Latina. *Revista Boliviana de Educación*, 7(12), 69-81. <https://doi.org/10.61287/rebe.v7i12.1190>
- ROA GONZÁLEZ, D. M. R. (2025b). Internacionalización de la Ciencia en los Andes: Un Análisis Cuantitativo de la Colaboración y Producción Científica. *Revista Paraguaya de Pedagogía*, 2(5), 2-12. <https://doi.org/10.33996/rpp.v2i5.20>

- RUSSELL, J. M., AINSWORTH, S., DEL RÍO, J. A., NARVÁEZ-BERTHELEMOT, N., & CORTÉS, H. D. (2007). Colaboración científica entre países de la región latinoamericana. *Revista española de documentación científica*, 30(2), 180-198. <https://doi.org/10.3989/redc.2007.v30.i2.378>
- SCIMAGO. (2025). SCImago Journal & Country Rank. <https://www.scimagojr.com>
- SECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR, CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (SENESCYT). (2018). *Programa de Becas Internacionales de Posgrado 2018*. [https://www.educacionsuperior.gob.ec/wp-content/uploads/2018/05/BASES-DE-POSGRA-DO-INTERNACIONAL\\_16.05.18\\_Aprobadas-por-Comite%CC%81.pdf](https://www.educacionsuperior.gob.ec/wp-content/uploads/2018/05/BASES-DE-POSGRA-DO-INTERNACIONAL_16.05.18_Aprobadas-por-Comite%CC%81.pdf)
- SINGH, V. K., SINGH, P., KARMAKAR, M., LETA, J., & MAYR, P. (2021). The journal coverage of Web of Science, Scopus and Dimensions: A comparative analysis. *Scientometrics*, 126(6), 5113-5142. <https://doi.org/10.1007/s11192-021-03948-5>
- TENNANT, J. P. (2020). Web of Science and Scopus are not global databases of knowledge. *European Science Editing*, 46, Article e51987. <https://doi.org/10.3897/ese.2020.e51987>
- TUNQUI CRUZ, R. C. (2025a). Impacto de la Producción Científica en el Desarrollo Socioeconómico: Un Análisis Cuantitativo Global. *Revista Boliviana de Educación*, 7(13), 125-135. <https://doi.org/10.61287/rebe.v7i13.1199>
- TUNQUI CRUZ, R. C. (2025b). Factores institucionales y políticas públicas que inciden en la producción científica en países andinos: Un enfoque comparativo entre 2000 y 2024. *Revista de Propuestas Educativas*, 7(13), 91-105. <https://doi.org/10.61287/propuestaseducativas.v7i13.6>
- VELHO, L. (2011). Conceitos de ciência e a política científica, tecnológica e de inovação. *Sociologias*, 13, 128-153. <https://doi.org/10.1590/S1517-45222011000100006>
- VESSURI, H. (2022). *Conocimientos, sociedades y tecnologías en América Latina: Viejos modelos y desencantos, nuevos horizontes y desafíos*. Universidad de los Andes. <https://doi.org/10.51573/andes.9789585197169>

