

La Cooperación Científica Latinoamérica-China a través de las Co-publicaciones Internacionales: Asimetrías y Oportunidades de una relación por debajo de su potencial

*Latin America-China Scientific Cooperation through
International Co-publications: Asymmetries and Opportunities
of a relationship below its potential*

Patricio Conejero*
Andrés Rabosto**

RESUMEN

En las últimas décadas China ha emergido como una potencia científica global. Esta posición ha sido acompañada por una expansión de su red de cooperación científica internacional. No obstante, y a pesar de que China se ha consolidado como uno de los principales socios económicos y políticos de América Latina, la integración científica con la región no ha seguido una trayectoria paralela. Este estudio analiza los patrones de cooperación científica mediante las co-publicaciones internacionales, revelando asimetrías y oportunidades

* Universidad de Buenos Aires (UBA). Facultad de Ciencias Económicas (Fce). Instituto de Investigaciones en Gestión, Desarrollo y Control de las Organizaciones (IGEDCO)/Observatorio Latinoamérica-China (OLAC). pconejero@rec.uba.ar. <https://orcid.org/0009-0007-5421-4556>

** Universidad de Buenos Aires (UBA). Facultad de Ciencias Económicas (Fce). Instituto de Investigaciones en Gestión, Desarrollo y Control de las Organizaciones (IGEDCO)/Observatorio Latinoamérica-China (OLAC). andres.rabosto@uba.ar. <https://orcid.org/0009-0003-6421-9044>

Recibido: 30 de octubre de 2024. Aceptado: 28 de mayo de 2025.

en una relación que está por debajo de su potencial. Los hallazgos muestran que, aunque ha habido un incremento en el número de publicaciones conjuntas, la intensidad de la colaboración aún es baja y dispar. En cantidad de publicaciones conjuntas, China se ubica entre el lugar número 20 y el 13 como socio de los países de la región, lugar que no guarda relación con su relevancia científica actual ni con su integración económica con la región. Por otro lado, la región latinoamericana, en conjunto, participa apenas en el 2% de las co-publicaciones internacionales de China. El artículo argumenta que para que la relación entre América Latina y China alcance su potencial, es necesario que los países latinoamericanos definan una estrategia para la vinculación con China donde la cooperación científica tenga un lugar destacado, al mismo tiempo que se desarrollen instituciones de cooperación y mecanismos de financiamiento adecuados.

Palabras clave: América Latina – China – Cooperación científica – co-publicaciones.

ABSTRACT

In recent decades, China has emerged as a global scientific power. This position has been accompanied by an expansion of its international scientific cooperation network. However, despite China's consolidation as one of Latin America's main economic and political partners, scientific integration with the region has not followed a parallel trajectory. This study analyses patterns of scientific cooperation through international co-publications, revealing asymmetries and opportunities in a relationship that is below its potential. The findings show that, although there has been an increase in the number of joint publications, the intensity of collaboration is still low and uneven. In terms of the number of joint publications,

China ranks between 20th and 13th as a partner of the countries in the region, a position that is not related to its current scientific relevance or its economic integration with the region. On the other hand, the Latin American region as a whole participates in only 2% of China's international co-publications. The article argues that for the relationship between Latin America and China to reach its potential, it is necessary for Latin American countries to define a strategy for engagement with China in which scientific cooperation plays a prominent role, while at the same time developing appropriate cooperation institutions and funding mechanisms.

Keywords: Latin America – China – Scientific cooperation – co-publications.

INTRODUCCIÓN: LA EXPANSIÓN DE LAS RELACIONES ENTRE AMÉRICA LATINA Y CHINA

En las primeras dos décadas del siglo XXI, a la par del crecimiento exponencial de la Economía China, las relaciones entre el gigante asiático y América Latina experimentaron una expansión notable caracterizada por un aumento en el comercio, la inversión, los proyectos de infraestructura, el financiamiento y la cooperación en política exterior. China se ha consolidado como el primer o segundo socio económico de numerosos países latinoamericanos en términos de comercio exterior de bienes, siendo el principal destino para las exportaciones de la región y, a su vez, como uno de los mayores inversores en infraestructura y sectores estratégicos como energía, minería y telecomunicaciones (Yunxia y Chen, 2022, Guo, 2023; Urdinez y Myers 2024). Esta relación se ha fortalecido mediante mecanismos financieros como los acuerdos de swap de divisas y préstamos bilaterales (Bustelo y Rubiolo, 2023), por la firma de Tratados de Libre Comercio

con países de la región (López y Muñoz, 2021), por la diversificación del perfil de las alianzas estratégicas con países de la región (Bórquez y Bravo, 2020), así como por la participación de varios países latinoamericanos en iniciativas globales y regionales impulsadas por China, como la Franja y la Ruta (BRI, por sus siglas en inglés) y el bloque BRICS (Yunxia y Chen, 2022; Instituto de Estudios de América Latina de la Academia de Ciencias Sociales de China [ILAS-CASS], 2024). Sin embargo, a pesar de este desarrollo multifacético en la integración económica y política, la cooperación en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) entre ambas regiones ha sido limitada y no ha seguido una trayectoria similar.

El comercio bilateral es quizás el indicador más evidente del crecimiento de las relaciones sino-latinoamericanas (Yunxia y Chen, 2022). Entre 2000 y 2023, el intercambio comercial entre América Latina y China se ha multiplicado, pasando de 14.000 millones de dólares a aproximadamente 480.000 millones de dólares anuales (CEPAL, 2023). A su vez, cinco países de la región han firmado TLC con China: Chile (2005), Perú (2009), Costa Rica (2010), Ecuador (2022) y Nicaragua (2023) lo que impulsó una expansión sustancial del comercio entre las economías latinoamericanas y China (López y Muñoz, 2021). Este incremento ha posicionado a China como el principal socio comercial de varios países de la región. No obstante, esta expansión, impulsada en un primer momento por la demanda china de materias primas, ha configurado un patrón de intercambio que, si bien estimula el crecimiento regional, podría generar una dependencia estructural respecto a las fluctuaciones del mercado chino. Esto plantea desafíos a largo plazo para la diversificación económica y la sostenibilidad del desarrollo en América Latina. Al mismo tiempo, según especialistas, luego de la etapa del “Boom de los commodities” (Guo, 2023) la IED

China se ha diversificado y se ha orientado mayormente a los mercados internos de la región (Dussel Peters, 2021; Yunxia y Chen, 2022)

Paralelamente, China ha consolidado su posición económica en la región mediante un importante flujo de IED (Guo, 2023) y proyectos de infraestructura (Dussel Peters, 2024), siendo uno de los principales inversores regionales (Yunxia y Chen, 2022). En cuanto a la infraestructura, el flujo de capital se ha direccionado mayormente al desarrollo de proyectos de gran escala, como el puerto de Chancay en Perú, las represas Néstor Kirchner y Jorge Cepernic en la Patagonia argentina o la Ruta 5 en Chile (Urdinez y Myers 2024). Junto a esto, la radicación de empresas chinas (y la adquisición de empresas locales por parte de firmas chinas) se ha incrementado en la última década, desempeñando un rol cada vez más gravitante en sectores críticos como energía, minería, logística, telecomunicaciones y tecnologías digitales (Guo, 2023; Urdinez y Myers 2024). A su vez, el rol financiero de China en América Latina también se ha expandido a través de mecanismos como los acuerdos de swap de divisas y préstamos bilaterales, proporcionando liquidez en yuanes y fortaleciendo la posición de China en el orden financiero global (Bustelo y Rubiolo, 2023). Estos instrumentos, a su vez, han permitido a países latinoamericanos diversificar sus fuentes de financiamiento y reducir su dependencia de los mercados tradicionales como el Fondo Monetario Internacional. En el caso de América del Sur, desde 2009 China ha otorgado compromisos de préstamo por hasta USD 108,3 mil millones a países de la región: monto mayor a los préstamos otorgados por el Banco Mundial, el BID y el Export-Import Bank de Estados Unidos en el mismo período (Bustelo y Rubiolo, 2023)

En el ámbito de la política exterior, la expansión de las relaciones sino-latinoamericanas ha sido importante. La Iniciativa de la Franja y la Ruta (BRI), lanzada en 2013, ha contado con la adhesión de 19 países de América Latina (Yunxia y Chen, 2022; CASS, 2023). Paralelamente, la relación se ha fortalecido a través de mecanismos multilaterales como el bloque BRICS+ y el Foro China-CELAC, que han servido como plataformas para articular la cooperación entre China y América Latina, fomentando un mayor acercamiento político y estratégico (Guo, 2023).

Este panorama sugiere una continua y creciente expansión e integración entre China y América Latina. No obstante, la región ha mostrado una postura fragmentada y oscilante en el marco de esta relación, careciendo tanto de un enfoque regional como de un enfoque estratégico en función de sus intereses. Así, han prevalecido enfoques bilaterales que reflejan las urgencias y condiciones cambiantes de la coyuntura antes que una visión estratégica a largo plazo (Ferchen, 2011). En consecuencia, China ha expandido su presencia en la región mediante una combinación de comercio, inversión, apoyo financiero e iniciativas de política exterior, mientras que América Latina ha respondido de manera mayormente reactiva sin articular una agenda propia. Esta dinámica limita la agencia de la región para maximizar los beneficios de la relación y aumenta su vulnerabilidad en un contexto caracterizado por procesos de redistribución del poder global y emergencia de nuevos bloques geopolíticos (Tokatlian y Pomeraniec, 2024).

La cooperación en CTI es un área donde esta falta de agencia es evidente. La economía de la innovación ha demostrado que el impulso de los Sistemas Nacionales de Innovación (SNI) y la acumulación de capacidades en CTI es un determinante del desarrollo económico a largo plazo

(Freeman, 1987; Lundvall, 1992; Nelson, 1993; Lundvall et al., 2010; Mazzucato, 2013), cuya relevancia se acrecenta en el contexto de aceleración y disrupción tecnológica en curso (Harari, 2016). Por ello, el impulso de los SNI latinoamericanos mediante la cooperación con actores científicos relevantes debería ocupar un lugar destacado en la agenda de desarrollo de América Latina. Aunque China se ha convertido en una potencia científica global y es uno de los principales socios económicos de la región, la principal conclusión del presente trabajo es que continúa siendo un socio científico periférico para los países Latinoamericanos¹. Esta desconexión es aún más preocupante cuando consideramos que la modernización China está estrechamente vinculada a la estrategia de impulso de su SNI (Hiratuka y Dieguez, 2023, Girado, 2021; Zhou y Liu 2016), y que el fortalecimiento de estas capacidades en América Latina es esencial para lograr un modelo de desarrollo sostenible. Sin embargo, con la excepción relativa de Brasil, los países latinoamericanos han mostrado persistentes dificultades para articular una estrategia coherente que vincule sus intereses económicos con una agenda científica ambiciosa. En el caso de la vinculación con China, los datos que se analizan en este trabajo sugieren que la región parece estar desaprovechando el potencial de la relación en materia de CTI, actuando más como proveedor de materias primas y receptor de inversiones que como socio estratégico activo en la definición de la agenda bilateral. A su vez, el compromiso de China en la cooperación científica con América Latina

1 Existen relevantes proyectos de cooperación en ciencia y tecnología entre China y países de la región. Por ejemplo, Argentina y China tienen tradición de cooperación científica en sectores estratégicos, algunos con más de 40 años de historia. Ejemplos destacados incluyen el Telescopio Astrolabio Fotoeléctrico y el Telescopio Láser Satelital (proyecto CART) en astronomía, la Estación de Exploración de Espacio Lejano en Neuquén en aeroespacial, y el Centro Argentino-Chino en Ciencia y Tecnología de los Alimentos (CCAFST) en biotecnología (Pizzarulli et al., 2024). Sin embargo, aquí nos referimos a la densidad de los lazos de cooperación científica medida mediante las co-publicaciones entre ambas regiones.

parece ser limitado, a pesar de su apuesta de avanzar en la construcción de un orden multipolar con lazos Sur-Sur.

Este trabajo busca argumentar que la cooperación científica ha sido una de las áreas descuidadas a pesar de la expansión de las relaciones económicas, políticas y diplomáticas. Tras analizar los patrones y la intensidad de la cooperación científica medida en términos de co-publicaciones internacionales, argumentamos que, para desarrollar el potencial de la relación con China, los países latinoamericanos deben adoptar una estrategia más proactiva y coherente definiendo objetivos estratégicos en función de sus intereses. Uno de estos objetivos, creemos, debe ser una ambiciosa agenda de cooperación científica con miras a apuntalar los SNI. Asimismo, para China, una mayor integración científica con América Latina podría consolidar su posición y contribuir a un modelo de cooperación Sur-Sur más equilibrado y beneficioso para ambas regiones.

El artículo se estructura de la siguiente manera. Esta breve introducción donde señalamos el problema y el objetivo que aborda el trabajo es la primera sección. A continuación, en la sección 2 analizamos la contrastante situación de los SNI de China y América latina y cómo China se ha convertido en una superpotencia científica. La sección 3 expone las principales características del enfoque de las co-publicaciones internacionales para el estudio de la cooperación científica entre naciones y regiones y detalla la metodología y fuentes de datos empleada. La sección 4 es la central de este artículo. En ella se exponen los resultados del análisis de datos bibliométrico y se caracteriza la débil cooperación científica entre Latinoamérica y China medida en función de sus co-publicaciones, al mismo tiempo que se analizan los patrones de cooperación científica internacional de China y en un

conjunto de países latinoamericanos. Finalmente, la sección 5 discute los principales resultados y presenta interrogantes para continuar la indagación abierta por el presente trabajo.

LA SITUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE CTI EN CHINA Y AMÉRICA LATINA

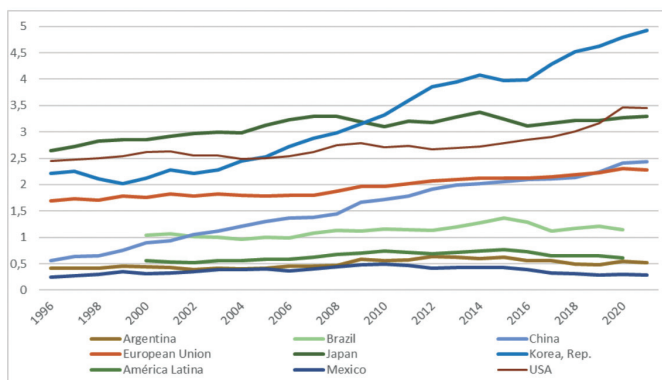
China ha transformado profundamente su Sistema Nacional de Innovación a lo largo de las últimas 4 décadas, fortaleciendo su capacidad científica y tecnológica (He et al., 2023). El impulso de China al desarrollo científico y tecnológico está en la base de su concepción de desarrollo económico (Girado, 2021; Hiratuka, 2023) y puede observarse en diversos indicadores, pero también en la planificación política y económica, tanto en los planes quinquenales como en los planes de CyT a 15 años que han guiado el desarrollo económico chino en las últimas décadas (He et al., 2023). Así, en el lapso de cuatro décadas, el SNI de China ha pasado de ser un actor periférico a nivel global, a convertirse en el sistema científico más productivo del mundo (Cao et al., 2020; Zhou y Leydesdorff, 2006)

Un factor clave en este proceso ha sido el enfoque sostenido en la inversión en investigación y desarrollo (I+D), que ha crecido de manera constante. Desde la década de 1990, el gasto en (I+D) en China ha aumentado persistentemente a un ritmo más rápido que el crecimiento de su PBI, pasando de representar un 0,5% del PIB en 1995 hasta aproximadamente el 2,4% del PIB en 2020 (ver Figura 1) (Banco Mundial, 2021). En términos reales, el gasto de China en I+D se ha multiplicado por 17 desde el año 2000. Para el año 2022, con un gasto bruto en I+D de 687 mil millones de dólares a paridad de poder adquisitivo (PPA), se ubicó en el 2do puesto a nivel global de mayor inversión en I+D, por detrás de Estados Unidos con 761 mil millones de dólares PPA. Sin

embargo, no ocurre lo mismo cuando se considera el gasto de universidades e instituciones gubernamentales únicamente, donde China ha superado a Estados Unidos (ver Figura 2) (OCDE, 2024).

Figura 1

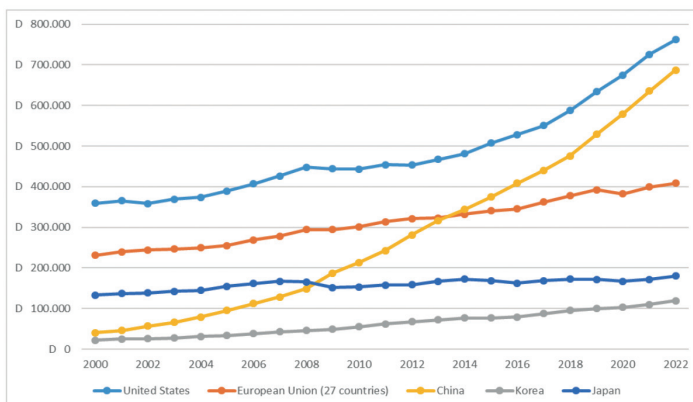
Inversión en I+D como % del PIB. Países seleccionados.



Nota. Elaboración propia en base a Banco Mundial (2021).

Figura 2

Inversión Bruta en I+D. Países seleccionados (USD PPA 2015. Precios Constantes).



Nota. Elaboración propia en base a OCDE.

Pero no se trata solo de gasto. La inversión, aunque fundamental, está guiada por los objetivos trazados por la planificación Estatal hacia el desarrollo experimental y la investigación aplicada en áreas estratégicas y tecnologías críticas. En 2006, el Consejo de Estado publicó el “Plan de Mediano y Largo Plazo para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología 2006-2020”, que marcó el sendero de integración entre desarrollo económico e inversión en I+D (Girado, 2017). El XIV plan quinquenal 2021-2025, actualmente vigente, y los “Objetivos de Largo Plazo a 2035” asociados al mismo, continúan esa dirección, manteniendo entre sus principales objetivos impulsar la “innovación autóctona” y la “autosuficiencia” de la cadena de suministro en tecnologías e industrias clave como las tecnologías de transición energética, la inteligencia artificial, semiconductores, robótica, computación cuántica, neurociencia, genética y biotecnología, etc., así como la exploración de “áreas de frontera” como el espacio profundo, el lado oscuro de la luna, los océanos profundos y los polos de la Tierra (Consejo de Estado de la República Popular China, 2021).

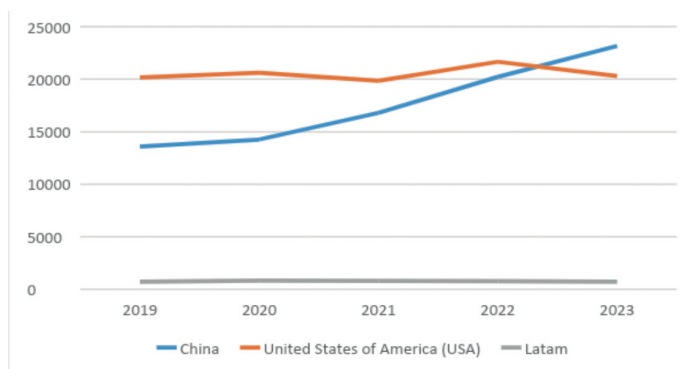
Esta guía política de la inversión en I+D mediante la planificación está fundamentada por lo que el PCCh denomina “Nuevo concepto de Desarrollo”, basado en la innovación y en las “Fuerzas Productivas de Calidad” (Consejo de Estado de la República Popular China, 2024), en lugar de la inversión en infraestructura que impulsó la economía china en las décadas anteriores. En este sentido, el informe de gobierno de 2024 presentado por Li Qiang durante las Dos Sesiones se centró en destacar dos objetivos principales: “modernizar el sistema industrial y desarrollar nuevas fuerzas productivas de calidad a un ritmo más rápido”, y “revitalizar a China a través de la ciencia y la educación consolidando las bases para un desarrollo de alta calidad”. (Consejo de Estado de la

República Popular China, 2024). Así, el énfasis de la estrategia de desarrollo China en la innovación autóctona, el liderazgo en tecnologías de frontera, la autosuficiencia y resiliencia de las cadenas de valor y las fuerzas productivas de alta calidad conducen necesariamente tanto a un impulso incesante de su SNI (He et al., 2023) como a una profunda integración de este con su estructura productiva.

Los efectos de este enfoque sistemático de desarrollo basado en la CTI se evidencian en la expansión acelerada del número de publicaciones científicas y patentes que, incluso, sobrepasan las metas trazadas por la planificación. Entre sus objetivos, el “Plan de Mediano y Largo Plazo para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología 2006-2020” se proponía que la RPC se ubicara entre los diez principales países en publicaciones científicas para el año 2020: China es desde el año 2016 de manera sistemática el país con mayor producción científica del mundo (Colombo y Angelis, 2022), especialmente en áreas estratégicas y tecnologías clave (Springer Nature, 2024). En el año 2023 destronó a EEUU del 1er puesto del ranking Nature, integrado únicamente por las publicaciones de revistas de alto impacto (ver Figura 3) (Springer Nature, 2024). A su vez, China es de manera continua desde el año 2019 el país con mayor cantidad de patentes internacionales solicitadas y concedidas año tras año (OMPI, 2023). Más allá su conocida dominancia en las tecnologías de transición energética, -como la triada de paneles solares, baterías de litio y vehículos eléctricos (Perrone, 2024), según el observatorio de tecnologías críticas del Instituto Australiano de Política Estratégica, China domina a nivel global 37 de 44 tecnologías críticas (Gaida et. al., 2023).

Figura 3

Índice Nature de publicaciones científicas. Países seleccionados.



Nota. Elaboración propia en base a Springer Nature (2024).

El sistema universitario chino ha desempeñado un papel fundamental en este proceso. Desde la década de 1990, el gobierno ha implementado una serie de planes en materia de educación superior con el objetivo de crear universidades de “clase mundial”. El Proyecto 211, titulado “Universidades de alto nivel y campos disciplinarios clave”, y 985, “Universidades de clase mundial”, se lanzaron con el propósito de desarrollar la capacidad investigadora de las universidades chinas. El Proyecto 211 abarcó 107 universidades y asignó a cada una: 400 millones de RMB para “mejorar la enseñanza, el aprendizaje y la investigación” (Ma, 2007, p. 33). También, como parte del Proyecto 211, los gobiernos provinciales y locales también invirtieron en las universidades seleccionadas. En 1999, el gobierno publicó el “Plan de Acción para Vigorizar la Educación en el Siglo XXI”, que formalizó el objetivo de desarrollar universidades y departamentos de “clase mundial” (Lixu, 2004). De este modo, el desarrollo de universidades de categoría mundial se convirtió en un

objetivo estratégico nacional y en una de las principales tareas de la educación superior (Mohrman, 2008). Como resultado, la sistemática planificación del desarrollo de las instituciones de educación superior ha llevado a que universidades como Tsinghua, Pekín y Fudan asciendan a posiciones de liderazgo en los rankings globales. En el último año, siete de las diez principales instituciones de investigación científica del Índice Nature son chinas, incluyendo a la Academia China de Ciencias en el puesto número uno (ver Tabla 1).

Tabla 1. Principales instituciones científicas según Nature Index, 2022.

Posición	Institución	País	Conteo	Puntaje
1	Chinese Academy of Sciences (CAS)	China	8102	2433
2	Harvard University	USA	3636	1082
3	University of Science and Technology of China	China	2122	692
4	University of Chinese Academy of Sciences	China	3488	690
5	Zhejiang University (ZJU)	China	1770	687
6	Max Planck Society	Germany	2715	681
7	Peking University (PKU)	China	2574	668
8	Nanjing University (NJU)	China	1624	661
9	Tsinghua University	China	2148	625
10	French National Centre for Scientific Research	France	4439	604
11	Sun Yat-sen University (SYSU)	China	1435	553
12	Shanghai Jiao Tong University (SJTU)	China	1611	548
13	Helmholtz Association of German Research	Germany	2870	548
14	Fudan University	China	1467	526
15	Massachusetts Institute of Technology (MIT)	USA	1998	467

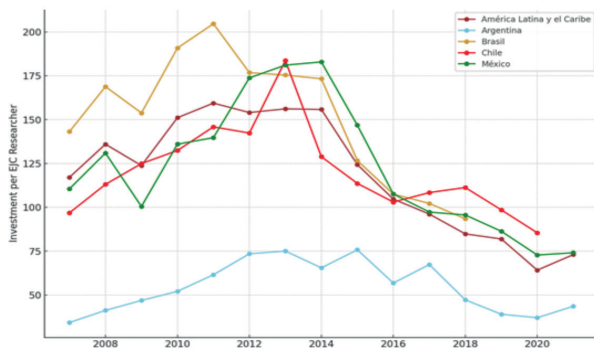
Nota. Elaboración propia en base a Springer Nature (2024).

En contraste, los indicadores de CTI en América Latina presentan un panorama más heterogéneo y, en varios aspectos, preocupante. Aunque algunos países, como Brasil, han incrementado su inversión en I+D, el promedio regional sigue siendo bajo situándose en torno al 0,6% del PIB (ver Figura 1). Esto representa un rezago en relación con el promedio global y una brecha considerable respecto a China. Desde luego, dado el menor tamaño relativo de las economías latinoamericanas, si se considera el gasto bruto en I+D esa brecha adquiere enormes proporciones. Al mismo tiempo, a medida que el personal dedicado a actividades de I+D ha

ido creciendo, la inversión total por investigador en la región ha decrecido de manera sostenida en la última década, como puede verse en la Figura 4. La baja inversión en I+D se traduce, a su vez, en baja productividad científica, como puede observarse en el puntaje en el índice Nature que ha tendido a permanecer estancado para la mayoría de países de la región (ver Figura 5).

Figura 4

Inversión por investigador Equivalente Jornada Completa. Latinoamérica, países seleccionados.



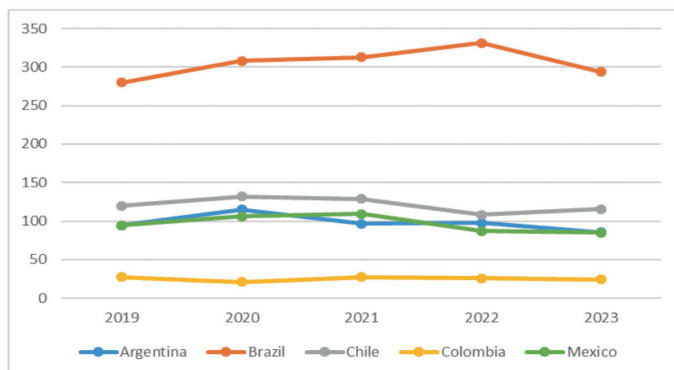
Nota. Elaboración propia en base a Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT, 2024).

En lo que respecta al sistema universitario, aunque Latinoamérica cuenta con instituciones de calidad, enfrenta desafíos estructurales que limitan su potencial. La falta de recursos y equipamiento para desarrollar investigación de frontera y las deficiencias de infraestructura para sostener procesos de investigación e innovación a escala y sostenidos en el tiempo son obstáculos recurrentes (Bernasconi, 2008). Además, la capacidad de atraer y retener científicos de alto nivel es limitada y, por el contrario, son recurrentes las oleadas de fuga de cerebros, lo que contribuye a la escasa

representación de la región en publicaciones científicas de alto impacto a nivel global y en áreas emergentes del conocimiento (Didou y Gérard, 2009).

Figura 5

Puntaje de países Latinoamericanos en Índice Nature.



Nota. Elaboración propia en base a Springer Nature (2024).

Esta disparidad en el desarrollo de la CTI entre China y América Latina no solo revela contrastes en la asignación de recursos y en las prioridades políticas, sino también en las trayectorias históricas y en las estructuras socioeconómicas subyacentes a estos sistemas de innovación (Pizzarulli, 2024). Mientras China ha articulado un proyecto de desarrollo nacional que integra la ciencia y la tecnología como fundamento de su política de desarrollo (Gu y Lundvall, 2006; Girado, 2017), América Latina enfrenta dificultades para articular políticas públicas en esa dirección e incluso para definir un modelo de desarrollo. Sin embargo, el contraste puede entenderse, también, como una oportunidad: los países de Latinoamérica pueden aprovechar su creciente vinculación con el gigante asiático para incrementar la cooperación científica, consolidar sus SNI y desarrollar procesos de transfe-

rencia tecnológica aprovechando el ascenso de China como potencia científica.

LA COOPERACIÓN CIENTÍFICA MEDIANTE LAS CO-PUBLICACIONES INTERNACIONALES

La investigación científica y tecnológica ha experimentado un veloz proceso de internacionalización en las últimas décadas (National Science Foundation, 2023), manifestado en el aumento de las coautorías y citas transnacionales (Luukkonen et al., 1992; Glänzel y Schubert, 2004; Royal Society of London, 2011). Este fenómeno refleja múltiples factores que impulsan a los investigadores a colaborar más allá de sus fronteras nacionales (Wagner, 2018). Los beneficios de estas colaboraciones son diversos, incluyendo la posibilidad de alcanzar logros científicos que ninguna nación podría lograr de forma independiente, la formación de una fuerza laboral global en ciencia y tecnología, el fortalecimiento de la excelencia científica internacional y el fomento de la transferencia de conocimientos y tecnologías entre naciones. Además, la colaboración internacional amplifica el impacto de los trabajos científicos, fortalece las relaciones científicas y diplomáticas entre países y promueve un sentido compartido de responsabilidad ante desafíos globales (Lyons et al., 2016). De hecho, investigaciones demuestran que las colaboraciones internacionales tienden a generar un mayor impacto, medido en términos de citas, que las investigaciones realizadas dentro de un solo país (Narin et al., 1991; Sugimoto et al., 201; Chinchilla-Rodríguez et al., 2019).

Más allá de los beneficios que las co-publicaciones internacionales pueden aparejar, en las últimas décadas se ha convertido en uno de los indicadores más utilizados para medir la cooperación científica y académica entre diferentes países y

regiones (Luukkonen et al., 1992; Glänzel y Schubert, 2004; Adams, 2013; Wagner et al., 2016; Wagner y Cai, 2022). En el contexto de este estudio, enfocado en la cooperación científica entre China y América Latina, la evaluación de las co-publicaciones internacionales permite medir la intensidad de la colaboración entre ambas regiones y comprender las dinámicas subyacentes que favorecen o limitan esta cooperación. Al analizar los datos de coautoría internacional, es posible identificar patrones de colaboración, áreas potenciales para incrementarla y barreras que obstaculizan una mayor integración científica. Los resultados obtenidos proporcionan un cuadro de la situación actual, pero también permiten reflexionar sobre perspectivas futuras para potenciar la cooperación científica entre China y América Latina.

METODOLOGÍA Y FUENTE DE DATOS

El enfoque metodológico de este estudio se basa en el análisis de la cooperación científica a través de las co-publicaciones internacionales, una herramienta ampliamente utilizada en bibliometría para medir la colaboración entre países y la integración de sistemas científicos en redes globales. El análisis de co-publicaciones permite identificar patrones de colaboración entre investigadores de diferentes países y evaluar cómo estos lazos influyen en la producción científica y en la transferencia de conocimiento. En la literatura académica, este enfoque ha sido empleado para explorar la dinámica de la colaboración internacional, la distribución geográfica de la producción científica y el impacto de las redes de cooperación en la innovación y el desarrollo económico (Glänzel y Schubert, 2004; Adams, 2013; Wagner et al., 2016).

Definimos las co-publicaciones internacionales como aquellas publicaciones científicas que tienen más de un autor

y cuyos autores provienen de al menos dos países diferentes. Este enfoque es útil para mapear redes de colaboración y comprender los flujos de conocimiento entre regiones, especialmente en un contexto de creciente globalización de la ciencia (Glänzel y Schubert, 2004). Específicamente, se considera una co-publicación internacional entre China y un país latinoamericano cuando, para una publicación científica dada, al menos un autor está afiliado a una institución en China y al menos un autor está afiliado a una institución en un país de América Latina.

Para la recolección de datos, se utilizó como fuente OpenAlex, una plataforma de acceso abierto que recopila información sobre publicaciones académicas, autores, instituciones y referencias. OpenAlex es una herramienta emergente en el campo de la bibliometría, que se diferencia de bases de datos tradicionales como Web of Science (WoS) y Scopus por su enfoque en el acceso abierto y la inclusión de fuentes diversas. A diferencia de WoS y Scopus, bases de datos comerciales con acceso restringido que cubren principalmente revistas indexadas de alto impacto, OpenAlex ofrece una cobertura amplia al incluir repositorios de acceso abierto, conferencias y literatura gris. Sin embargo, al igual que WoS y Scopus, OpenAlex mantiene altos estándares de calidad e identificadores que permiten filtrar las publicaciones científicas según diferentes criterios, campos o indexación.

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE DATOS Y VARIABLES DE ANÁLISIS

En la consulta de datos se seleccionaron exclusivamente artículos científicos que poseen DOI, están indexados por Crossref y cuyos autores están identificados mediante ORCID, lo que garantiza la autenticidad y trazabilidad de la información recolectada. Luego, fueron extraídos todos los

documentos en los que participa al menos un autor afiliado a una institución académica de cualquier país de América Latina, y al menos un autor afiliado a una institución académica China, durante el período 2010-2023, contemplando todos los idiomas de publicación. En base a estos criterios, se obtuvo un corpus de 29330 documentos (co-publicaciones internacionales indexadas, entre Latinoamérica y China entre los años 2010 y 2023), de los cuales un 97% se encuentra en idioma inglés.

En lo que respecta al período de tiempo analizado, el intervalo 2010-2023 obedece a un doble criterio. Por un lado, la década que se inicia en 2010 coincide con el momento de fuerte despegue del SNI chino como ha sido discutido en la sección anterior, siendo también el año en el que se aprueba el XII plan quinquenal, que establece objetivos de desarrollo científico e innovación como una de sus prioridades, sendero que se profundiza luego en los planes XIII y XIV. Por otro lado, el punto de inicio también se encuentra condicionado por garantizar la calidad y representatividad de datos.

En lo que respecta a los idiomas, si bien se ha optado por contemplar todos los idiomas de publicación se observa una fuerte predominancia del idioma inglés. OpenAlex abarca fuentes en múltiples idiomas, incluyendo el chino. A diferencia de bases de datos tradicionales como Web of Science, OpenAlex ofrece una cobertura lingüística más equilibrada y representativa, sin sesgo exclusivo hacia el inglés. Sin embargo, el predominio del inglés como idioma científico internacional contribuye a que las co-publicaciones analizadas se encuentren mayoritariamente en ese idioma². En lo que respecta a los campos del conocimiento y otras variables

2 Estudios recientes encuentran que alrededor del 95% de todos los artículos científicos a nivel internacional están escritos en inglés (Al-Janabi, 2022)

de segmentación como índice de impacto de las publicaciones, dado el carácter exploratorio y descriptivo del estudio se ha optado por agrupar la totalidad de publicaciones sin considerar la diferenciación de disciplinas e impacto, lo que esperamos pueda ser abordado en próximos trabajos.

Finalmente, con relación a los distintos países analizados en la sección 4, además del análisis en términos agregados entre Latinoamérica y China, para el análisis de la participación de distintos países latinoamericanos en las co-publicaciones internacionales de China se especifican los casos de Argentina, Brasil, Colombia, Chile, México y Perú (en su conjunto explican un 98% del total de co-publicaciones de Latinoamérica con China). Finalmente, en cuanto al patrón de co-publicaciones internacionales, además del análisis de China y Latinoamérica (considerada como un todo y excluyendo la co-publicación intra-regional), se incluye el análisis de Argentina, Brasil, México y Chile por ser los países con mayor cantidad de co-publicaciones internacionales en la región (en conjunto explican cerca del 95% de las co-publicaciones internacionales de la región).

DINÁMICAS DE LA COOPERACIÓN CIENTÍFICA ENTRE AMÉRICA LATINA Y CHINA MEDIANTE LAS CO-PUBLICACIONES INTERNACIONALES: UNA RELACIÓN POR DEBAJO DE SU POTENCIAL

En esta sección analizamos los datos de cooperación científica entre Latinoamérica y China, así como los patrones de cooperación subyacentes a cada país, mediante el análisis de las co-publicaciones internacionales. El análisis revela, ante todo, la baja intensidad de los lazos científicos entre ambas regiones, en contraste con la magnitud de sus relaciones económicas y con la relevancia de China en el sistema científico internacional. Esta desconexión pone de relieve no solo las

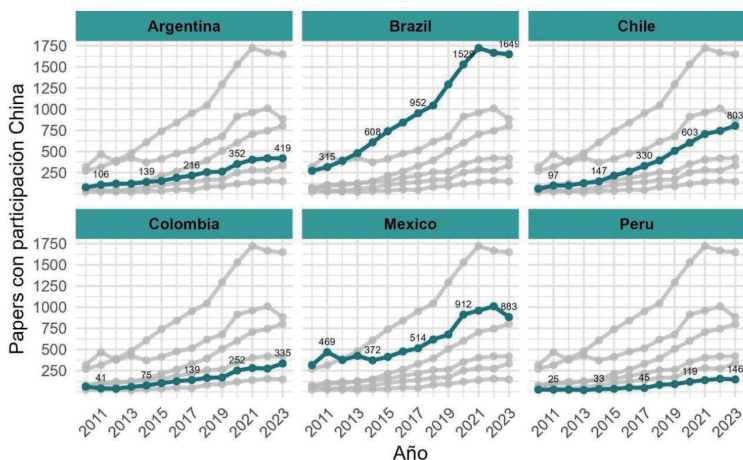
asimetrías en la cooperación científica, sino también la persistencia de influencias históricas, culturales y geográficas, así como la ausencia de mecanismos de financiamiento para el desarrollo de la cooperación científica sino-latinoamericana.

EVOLUCIÓN DE LA CANTIDAD DE PUBLICACIONES CONJUNTAS ENTRE PAÍSES DE AMÉRICA LATINA Y CHINA

La Figura 6 muestra la evolución de las publicaciones conjuntas entre China y seis países latinoamericanos (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Perú) desde 2010 hasta 2023. En una primera lectura, en los 6 países se observa un crecimiento en el número de publicaciones conjuntas con China, lo que refleja un aumento de la cooperación científica. Sin embargo, este crecimiento no ha sido uniforme. Brasil lidera en términos absolutos, con un incremento desde 300 publicaciones conjuntas en 2010 alcanzando 1.649 publicaciones conjuntas en 2023. Sin embargo, muestra un estancamiento e incluso un leve declive desde el año 2021. Chile muestra la tasa más veloz de crecimiento de co-publicaciones con China, pasando de 85 publicaciones en 2010 a 803 en 2023, colocándose como el 3er socio científico de China en la región detrás de Brasil y México. A su vez, México muestra un elevado número de publicaciones conjuntas pero una tasa de crecimiento llamativamente lenta y estancada desde el 2020. Finalmente, Argentina muestra un crecimiento continuo, aunque lento y está aún lejos de otros países relevantes de la región, con la mitad de co-publicaciones con China que México y Chile, y con un cuarto de las de Brasil, lo que indica que está lejos de su potencial de cooperación.

Figura 6

Evolución de las co-publicaciones internacionales entre China y países latinoamericanos.



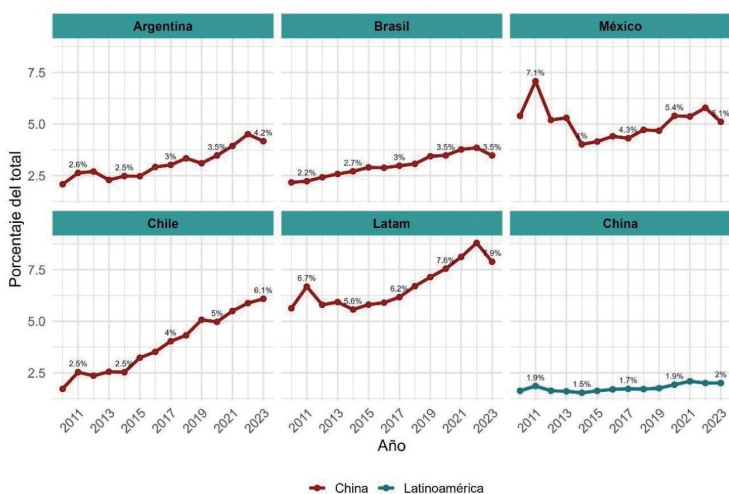
Nota. Elaboración propia en base a OpenAlex.

Este patrón de crecimiento desigual podría estar relacionado con varios factores, como las diferencias en las capacidades científicas nacionales, la diferente internacionalización de los SNI de cada país, la existencia de patrones de cooperación preestablecidos y la variabilidad en las políticas nacionales de CyT. Brasil, con el sistema científico más desarrollado de la región parece haber logrado traducir parcialmente su sociedad económica con China en una cooperación científica más intensa que el resto de la región. Sin embargo, veremos que, en términos relativos, China aún ocupa un lugar periférico en el patrón de cooperación de Brasil y viceversa. A su vez, es llamativo el estancamiento registrado en varios países en los últimos años. Esto plantea preguntas sobre las barreras que limitan la cooperación científica con China en ciertos contextos y sobre cómo podrían superarse.

EL LUGAR DE CHINA EN LAS PUBLICACIONES INTERNACIONALES DE LATINOAMÉRICA

La Figura 7 examina la proporción de publicaciones conjuntas con China en relación con el total de publicaciones en coautoría internacional de cada país latinoamericano, y la proporción del total de publicaciones conjuntas con Latinoamérica dentro de las publicaciones en coautoría internacional de China.

Figura 7
Participación porcentual en las co-publicaciones de cada país.



Nota. Elaboración propia en base a OpenAlex.

Al observar la participación de China en las co-publicaciones internacionales de Latinoamérica sobresale que, aunque el número absoluto de publicaciones conjuntas ha crecido velozmente, la proporción de estas publicaciones en el total de co-publicaciones de cada país sigue siendo relativamente baja y no muestra un despegue significativo. En Brasil, país

que muestra el mayor número de publicaciones conjuntas con el gigante asiático, la participación de China en sus co-publicaciones internacionales es llamativamente baja, pasando del 2,2% en 2010 al 3,5% en 2023. En el resto de los países latinoamericanos China muestra mayores niveles de participación en el total de sus publicaciones en coautoría internacional, destacándose Chile y México por razones inversas: Chile por mostrar la mayor tasa de crecimiento pasando de un 2% a un 6.1%, y México por la caída de la participación de China en el total de sus co-publicaciones, pasando desde un 7% en 2011 a un 6% en 2023. Esta trayectoria errática puede estar reflejando movimientos cambiantes en las iniciativas de cooperación científica que podría responder a factores de diversa índole, entre ellos diferentes estrategias de alineamiento geopolítico, dada la proximidad e integración de México con USA.

A nivel regional, la participación de China ha aumentado gradualmente luego de una caída durante los primeros años de la década del 2010, llegando a un 7,9% en 2023 luego de alcanzar un pico del 9% en 2022. Aunque modesto, este incremento podría interpretarse como una señal positiva de incipiente pero creciente integración. Sin embargo, esta proporción sigue siendo llamativamente baja si se considera no solo la escala de las relaciones económicas bilaterales sino, principalmente, la posición de liderazgo que ha adquirido China en la producción científica global.

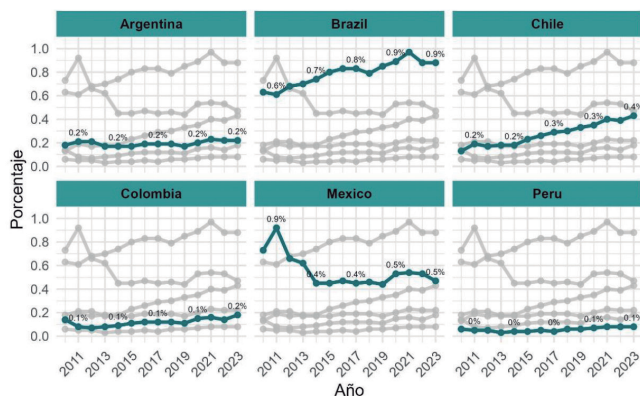
Desde la perspectiva china, la cooperación con América Latina tiene un peso aún menor. Los países latinoamericanos en conjunto participan apenas en el 2% del total de las co-publicaciones internacionales de China, lo que coloca a la región en un nivel marginal en la red global de cooperación científica del gigante asiático.

EL LUGAR DE LATINOAMÉRICA EN LAS PUBLICACIONES INTERNACIONALES DE CHINA

Cuando observamos la participación individual de los países de América Latina en las co-publicaciones internacionales de China se revela una disparidad aún mayor. Si bien es variada, la participación es en todos los casos extremadamente baja, representando entre el 0,1% y el 0,9% del total. Aunque ha habido un ligero aumento en Brasil y Chile, donde la proporción alcanza el 0,9% y el 0,4% respectivamente, en Argentina la participación se mantiene inalterada en torno al 0,2% y, en el caso de México, cae desde un 0,9% en 2011 a un 0,5% en 2023 (ver Figura 8).

En conjunto, los datos resaltan una asimetría en la relación: mientras que para algunos países latinoamericanos China se está convirtiendo lentamente en un socio científico más relevante, desde la perspectiva china América Latina sigue siendo un actor periférico, sino marginal.

Figura 8
Participación de países de América Latina en las co-publicaciones internacionales de China.



Nota. Elaboración propia en base a OpenAlex.

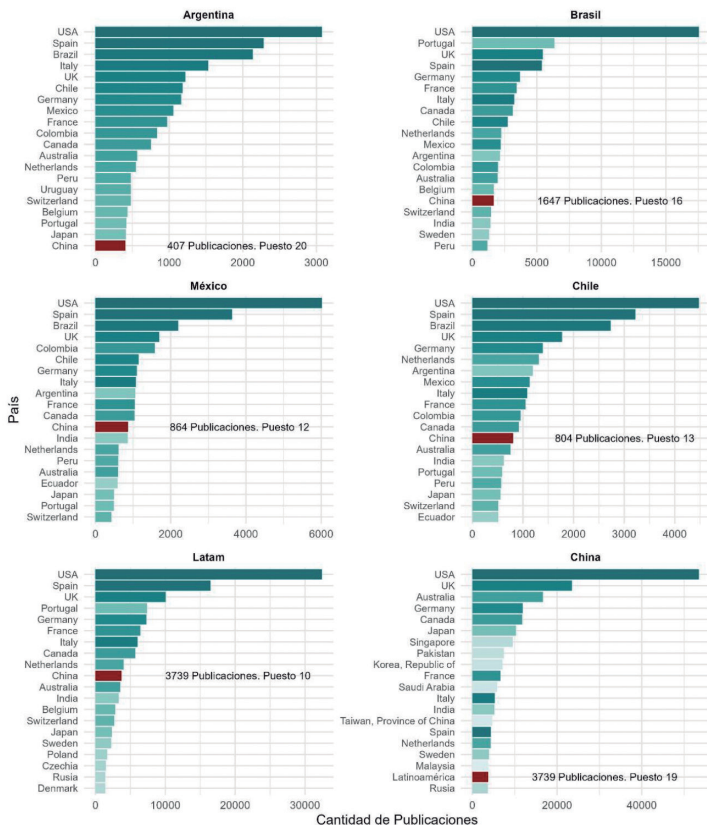
PATRONES DE COOPERACIÓN DE LATINOAMÉRICA Y CHINA

Una pregunta pertinente es si esta baja densidad de cooperación puede interpretarse como una manifestación de las prioridades estratégicas de China, que ha enfocado sus esfuerzos de colaboración en regiones que ofrecen o bien mayores retornos en términos de conocimiento y tecnología, como Estados Unidos, Europa y Japón, o bien mayores retornos económicos y geopolíticos, como el sudeste asiático, el norte de África y medio oriente.

Estos patrones de cooperación, para ambas regiones, son evidentes cuando se observan las posiciones de distintos países como socios científicos según la cantidad de co-publicaciones internacionales en cada caso. Los principales socios científicos de China son actualmente Estados Unidos, el Reino Unido, Australia, Alemania, Canadá y Japón, todos ellos países del Norte Global con sistemas de investigación consolidados. Esta orientación sugiere que China aún prioriza la cooperación con naciones que pueden ofrecerle acceso a tecnologías y conocimientos de frontera, siendo aún incipiente su apuesta por una mayor cooperación Sur-Sur. A su vez, la baja cooperación con América Latina -que considerada en su conjunto alcanza la vigésima posición-, puede ser un indicador de una percepción de la región como un socio menos relevante en términos de innovación científica y tecnológica, lo que podría estar motivado, en parte, por la relativa escasez de capacidades científicas locales y por la falta de una agenda de cooperación estratégica por parte de los países latinoamericanos (ver Figura 9).

Figura 9

Principales países socios en coautorías internacionales, según país. Año 2023.



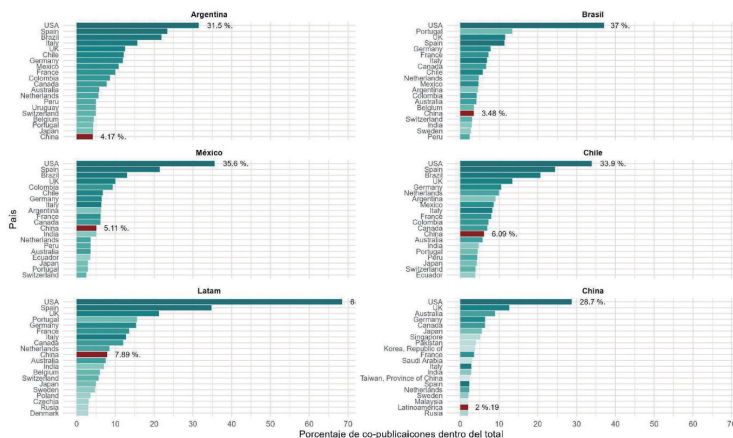
Nota. Elaboración propia en base a OpenAlex.

Desde una perspectiva regional, los datos indican que América Latina en su conjunto no ha logrado traducir su integración económica con China en una relación científica significativa. A nivel agregado, una vez que excluimos la cooperación intrarregional, China ocupa el puesto décimo (10) como socio científico de la región, con un total de 3.739

publicaciones conjuntas en 2023. Esta cifra es pequeña cuando se la compara con los niveles de cooperación que América Latina mantiene con Estados Unidos y Europa. La predominancia de EEUU no puede dejar de señalarse: una vez excluida la cooperación intrarregional, un 68% del total de publicaciones en coautoría internacional de Latinoamérica en 2023 incluyeron a Estados Unidos, lo que representa cerca de 35 mil publicaciones conjuntas, esto es, un orden de magnitud 10 veces superior al de las publicaciones conjuntas con China. Al observar el patrón de cooperación de los países Latinoamericanos considerados individualmente, China se sitúa en posiciones bajas en términos de publicaciones conjuntas: puesto 20 en Argentina, 16 en Brasil, 12 en México y 13 en Chile (ver Figura 10).

Figura 10

Principales países socios en coautorías internacionales, según país (%). Año 2023.



Nota. Elaboración propia en base a OpenAlex.

Para América Latina, este patrón de cooperación científica no es fortuito. Por el contrario, la persistencia de los lazos científicos de América Latina con Estados Unidos y Euro-

pa responde a profundos factores históricos, geográficos, culturales e institucionales que han moldeado las redes de cooperación durante décadas. La proximidad geográfica con Estados Unidos junto con su hegemonía global, combinada con la influencia cultural y académica europea, ha dado lugar a relaciones científicas duraderas que se han reforzado a través de programas de movilidad académica, intercambios de estudiantes y proyectos de investigación conjuntos. Además, la existencia de diversos mecanismos de financiamiento institucionalizados a lo largo de esa trayectoria ha pavimentado estos vínculos, manteniéndolos vigentes incluso en contextos de fuertes cambios en la economía global y en la distribución del poder científico, en los que la influencia occidental ha tenido un retroceso (Tokatlian y Pomeranec, 2024). En el caso de la cooperación científica y académica entre Latinoamérica y China estos mecanismos institucionales son todavía relativamente escasos.

DISCUSIÓN: DESAFÍOS Y PERSPECTIVAS PARA LA COOPERACIÓN CIENTÍFICA ENTRE AMÉRICA LATINA Y CHINA

El análisis de la cooperación científica entre América Latina y China pone de relieve una serie de dinámicas que reflejan tanto las limitaciones estructurales como las oportunidades potenciales en la relación bilateral. A pesar del crecimiento exponencial de los lazos económicos en las últimas dos décadas, la colaboración en ciencia y tecnología sigue siendo débil y desarticulada. Este desajuste entre las esferas económica y científica no sólo plantea interrogantes sobre las prioridades estratégicas de ambas regiones, sino que también sugiere una falta de mecanismos eficaces para impulsar una cooperación más profunda y sostenida en estos ámbitos.

Más allá de los factores históricos y culturales, una hipótesis que puede explicar parte de esta desconexión es una baja presencia de mecanismos de financiamiento específicos para la cooperación científica y tecnológica entre América Latina y China, en comparación con los desarrollados por Estados Unidos y Europa: la relación académica China-América Latina posee aun relativamente pocos mecanismos de cooperación institucionalizados que faciliten el financiamiento de proyectos conjuntos a largo plazo, la movilidad académica o la creación de centros de investigación binacionales. Esta carencia, creemos, puede obedecer en parte a la falta de un marco institucional consolidado que priorice la cooperación en CyT como un eje central de la relación. En línea con esto, en futuras investigaciones nos proponemos indagar, mapear y dimensionar los mecanismos de financiamiento existentes para la cooperación académica y científica entre América Latina y China, como así también indagar cuáles han sido las fuentes de financiamiento principales de las co-publicaciones entre ambas regiones.

La discusión sobre la cooperación científica entre América Latina y China debe también considerar las implicancias más amplias de esta relación desigual. La falta de un vínculo científico robusto puede ser vista como un reflejo de una relación económica que, aunque en continua expansión, sigue siendo asimétrica. China ha capitalizado su posición como principal socio comercial y fuente de inversión en la región, mientras que América Latina ha adoptado un rol predominantemente pasivo, sin una estrategia clara para traducir esta integración económica en una fuerza que potencie su propio desarrollo científico y tecnológico y sin definir áreas prioritarias para esta cooperación. Por ello, en próximas publicaciones también nos abocaremos a analizar

detalladamente las principales áreas del conocimiento en que se realizan las co-publicaciones entre China y Latinoamérica.

De este modo, las líneas de continuación de este trabajo pretenden indagar ¿Cuáles son las principales áreas de la investigación conjunta entre Los países Latinoamericanos y China? ¿cuáles son las áreas estratégicas de investigación en las que la región (y cada país), podrían beneficiarse de la relación científica con China? ¿En qué sectores la región tiene capacidades acumuladas y podría beneficiarse de procesos de transferencia tecnológica? ¿Qué instrumentos institucionales y financieros existen en la actualidad como soporte de esta relación y cuáles podrían desarrollarse en base nuevas instituciones, como un el Banco de los BRICS, o un potencial banco de desarrollo del sur global?

Finalmente, creemos que esta relación asimétrica también puede interpretarse como una oportunidad para repensar las bases de la cooperación entre ambas regiones. La construcción de un vínculo científico más fuerte requeriría no sólo un aumento en los recursos y los mecanismos de financiamiento, sino también una reconfiguración de las agendas estratégicas. Para América Latina, la integración de China en su matriz de cooperación científica podría ofrecer una vía para diversificar sus socios, acceder a nuevas tecnologías y fortalecer sus capacidades de innovación. Desde la perspectiva china, una mayor colaboración con América Latina podría contribuir a diversificar su red de socios internacionales, ampliar su influencia en una región geopolíticamente relevante y fomentar una cooperación Sur-Sur más equilibrada. El desafío, por tanto, radica en la capacidad de ambos actores para superar las barreras existentes y construir una relación mutuamente beneficiosa.

REFERENCIAS

- Adams, J. (2013). The fourth age of research. *Nature*, 497(7451), 557-560.
- Al-Janabi, A. (28 de abril de 2022). *Publish in English or perish*. Chemistry World. <https://www.chemistryworld.com/careers/publish-in-english-or-perish/4014820.article>
- Banco Mundial (2021). *World Development Indicators*. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>
- Bernasconi, A. (2008). Is There a Latin American Model of the University? *Comparative Education Review*, 52(1), 27-52. <https://doi.org/10.1086/524305>
- Bórquez, A. y Bravo, C. (2021). Who are China's strategic economic partners in South America? *Asian Education and Development Studies*, 10(3), 445-456. <https://doi.org/10.1108/AEDS-09-2019-0153>
- Bustelo, S. y Rubiolo, M. F. (2023). *Hoja de ruta para una integración sostenible entre Argentina y China*. Fundar. <http://hdl.handle.net/11336/240930>
- Cao, C., Appelbaum, R. P., Han, X., Parker, R. y Simon, D.F. (2020). *Innovation in China: Challenging the Global Science and Technology System*.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2023). *Perspectivas del Comercio Internacional de América Latina y el Caribe 2023. Cambios estructurales y tendencias en el comercio mundial y regional: retos y oportunidades*.
- Chinchilla-Rodríguez, Z., Sugimoto, C. R. y Larivière, V. (2019). Follow the leader: On the relationship between leadership and scholarly impact in international collaborations. *PLOS ONE*, 14(6), e0218309. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0218309>
- Colombo, S. y Angelis, I. D. (2021). La República Popular China y Estados Unidos: revolución científico-tecnológica y disputa

- tecnológica en el siglo XXI. *Revista mexicana de ciencias políticas y sociales*, 66(243), 163–189.
- Consejo de Estado de la República Popular China. (2006). *Plan de Mediano y Largo Plazo para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (2006-2020)*.
- Consejo de Estado de la República Popular China. (2021). *Outline of the 14th Five-Year Plan for National Economic and Social Development and Long-Range Objectives Through the Year 2035*.
- Consejo de Estado de la República Popular China. (2024). Informe Sobre la Labor del Gobierno. Presentado el 5 de marzo de 2024 ante la II Sesión de la XIV Asamblea Popular Nacional.
- Didou Aupetit, S. y Gérard, E. (2009). *Fuga de cerebros, movilidad académica, redes científicas: Perspectivas latinoamericanas*. IESALC.
- Dussel Peters, E. (2021). América Latina y el Caribe-China: Más allá de la moda de su análisis socioeconómico. *LASA Forum*, 52(3), 25–29.
- Dussel Peters, E. (2024). Monitor de la infraestructura china en América Latina y el Caribe 2024.
- Ferchen, M. (2011). China–Latin America relations: Long-term boon or short-term boom? *The Chinese Journal of International Politics*, 4(1), 55–86.
- Freeman, C. (1987). *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*. Pinter Publishers.
- Gaida, J., Wong-Leung, J., Robin, S. y Cave, D. (2023). *ASPI's Critical Technology Tracker: The global race for future power*.
- Glänzel, W. y Schubert, A. (2004). Analysing scientific networks through co-authorship. En *Handbook of quantitative science and technology research: The use of publication and patent statistics in studies of S&T systems* (pp. 257–276). Springer Netherlands.
- Girado, G. A. (2017). *¿Cómo hicieron los chinos? Algunas de las causas del gran desarrollo del gigante asiático*. Editorial Astrea.

- Girado, G. A. (2021). *Un mundo made in China: La larga marcha hacia la creación de un nuevo orden mundial*. Capital Intelectual.
- Gu, S. y Lundvall, B. (2006). China's Innovation System and the Move Toward Harmonious Growth and Endogenous Innovation. *Innovation: Management, Policy & Practice*, 8(1), 1–26. <https://doi.org/10.5172/impp.2006.8.1.1>
- Guo, J. (2023). The political economy of China–Latin America relations: the making of a post-boom paradigm. *China International Strategy Review*, 5(1), 113–138
- Harari, Y. N. (2016). *Homo Deus: Breve historia del mañana*. Debate.
- He, D., Tang, F., Chen, T., Luo, X. y Yang, F. (2023). Analysis and thinking on developing evolution of national innovation system. *Bulletin of the Chinese Academy of Sciences*, 38(2), 241–254. <https://doi.org/10.16418/j.issn.1000-3045.20230113002>
- Hirataka, C. y Diegues, A. C. (2023). Notas sobre el Plan Nacional de Inteligencia Artificial de Nueva Generación de China. *Economía, comercio e inversión*, 35.
- Instituto de Estudios de América Latina de la Academia de Ciencias Sociales de China. (2024). *Report on China-Latin American and the Caribbean countries jointly advancing the belt and road development* CASS. Office of the Leading Group for Promoting the Belt and Road Initiative. Institute of Latin American Studies, Chinese Academy of Social Sciences. China Social Sciences Press.
- Lixu, L. (2004). China's higher education reform 1998–2003: A summary. *Asia Pacific education review*, 5, 14–22.
- López, D. y Muñoz, F. (2021). China's trade policy towards Latin America: An analysis of free trade agreements policy. *Asian Education and Development Studies*, 10(3), 399–409. <https://doi.org/10.1108/AEDS-08-2019-0133>

- Lundvall, B.-Å. (Ed.). (1992). *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Pinter Publishers.
- Lundvall, B. Å., Joseph, K. J., Chaminade, C. y Vang, J. (Eds.). (2011). *Handbook of innovation systems and developing countries: building domestic capabilities in a global setting*. Edward Elgar Publishing
- Luukkonen, T., Persson, O. y Sivertsen, G. (1992). Understanding patterns of international scientific collaboration. *Science, Technology y Human Values*, 17(1), 101–126. <https://doi.org/10.1177/016224399201700106>
- Lyons, E., Colglazier, E. W., Wagner, C. S., Börner, K., Dooley, D. M., Mote, C. D. y Roco, M. C. (2016). How collaborating in international science helps America. *Science & Diplomacy*, 5(2).
- Narin, F., Stevens, K. y Whitlow, E. S. (1991). Scientific co-operation in Europe and the citation of multinationally authored papers. *Scientometrics*, 21, 313–323. <https://doi.org/10.1007/BF02093973>
- National Science Foundation. (2023). Publications Output: U.S. Trends and International Comparisons. *Science and Engineering Indicators 2024* (NSB-2023-33). <https://nces.nsf.gov/pubs/nsb202333/>
- Nelson, R. R. (Ed.). (1993). *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*. Oxford University Press
- Mazzucato, M. (2013). *The Entrepreneurial State: Debunking Public vs. Private Sector Myths*. Anthem Press.
- Ma, W. (2007). The flagship university and China's economic reform. En *World Class Worldwide: Transforming Research Universities in Asia and Latin America* (pp. 31–53).
- Mohrman, K. (2008). The emerging global model with Chinese characteristics. *Higher Education Policy*, 21, 29–48
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2024). *Main Science and Technology Indicators (MSTI)*.

- Pizzarulli, F. (2024). *Los senderos de desarrollo de la ciencia y tecnología de Argentina y China*. Observatorio Latinoamérica-China, Universidad de Buenos Aires.
- Pizzarulli, F., Conejero, P. y Rabosto, A. (2024). *El estado actual de los sistemas de Ciencia y Tecnología de Argentina y China. Un panorama de sus principales indicadores*. Observatorio Latinoamérica-China, Universidad de Buenos Aires.
- Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología. (2024). *Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología - Iberoamericana e Interamericana*. <https://www.ricyt.org/>
- Royal Society of London (Ed.). (2011). *Knowledge, networks and nations: Global scientific collaboration in the 21st century*.
- Springer Nature. (2024). *Nature Index 2023*.
- Sugimoto, C. R. y Larivière, V. (2018). *Measuring Research: What Everyone Needs to Know*. Oxford University Press.
- Tokatlian, J. G. y Pomeranec, H. (2024). *Consejos no solicitados sobre política internacional: Conversaciones con Hinde Pomeranec*. Siglo XXI Editores.
- Urdinez, F. y Myers, M. (2024). Regional repository of Chinese investments in Latin America. *ICLAC and Inter-American Dialogue*. <https://iclac.cl/mapa-repositorio-regional-de-inversiones-chinas/>
- Wagner, C. S., Whetsell, T. y Leydesdorff, L. (2016). *Growth of International Cooperation in Science: Revisiting Six Case Studies* (arXiv:1612.07208). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1612.07208>
- Wagner, C.S. (2018). *The Collaborative Era in Science: Governing the Network*. Palgrave Macmillan.
- Wagner, C.S. y Cai, X. (2022). *Changes in co-publication patterns among China, the European Union (28) and the United States of America, 2016-2021* (arXiv:2202.00453). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2202.00453>
- Yunxia, Y. y Chen, Y. (2022). Development and assessment of Sino-Latin America and the Caribbean economic and trade

cooperation. En *China's Trade Policy in Latin America: Puzzles, Transformations and Impacts* (pp. 43–62). Springer International Publishing.

Zhou, Y. y Liu, X. (2016). Evolution of Chinese state policies on innovation. En *China as an Innovation Nation* (pp. 33–67).

Zhou, P. y Leydesdorff, L. (2006). The emergence of China as a leading nation in science. *Research Policy*, 35(1), 83–10