

# Colaboración científica de Colombia con países de América Latina y del Caribe sobre la COVID-19 durante 2020 y 2021

## Colombia's scientific collaboration with Latin American and Caribbean countries on COVID-19 during 2020 and 2021

Cristina Torres-Pascual<sup>1</sup> ; Albert Rodríguez-Rodríguez<sup>2</sup> 

<sup>1</sup> Diplomada en Fisioterapia. Doctorada en Sociedad del Conocimiento. Red Graal. Girona, España. Profesora titular de la Escola Universitària de la Salut i l'Esport, EUSES, Universitat de Girona. Correo electrónico: cttorres@euses.cat

<sup>2</sup> Diplomado en Fisioterapia. Profesor titular de la Escola Universitària de la Salut i l'Esport, EUSES, Universitat de Girona

Recibido: 29 de junio de 2022 - Aceptado: 17 de febrero de 2023

ISSN: 0121-0319 | eISSN: 1794-5240



### Resumen

**Introducción:** La necesidad de información por desconocimiento del Sars-CoV-2 llevó a los investigadores a generar una gran cantidad de información. Colombia es el segundo país latinoamericano con mayor producción científica sobre el Sars-CoV-2. **Objetivo:** caracterizar la tendencia de colaboración científica de Colombia con países de Latinoamérica y el Caribe sobre la COVID-19. **Materiales y métodos:** estudio bibliométrico, los registros se obtuvieron de Scopus (2020 – 2021) con los términos COVID-19, 2019-nCoV, new coronavirus, coronavirus disease 2019 y Sars-CoV-2. Se analizaron indicadores de producción, colaboración y visibilidad. **Resultados:** se recuperaron 77 registros. La tasa de crecimiento de la producción fue del 65,51 %. El índice de transitoriedad alcanzó el 86,69 %. El autor más productivo fue A.J. Rodríguez Morales de la Fundación Universitaria Autónoma de las Américas y Universidad Tecnológica de Pereira de Colombia (14,28 %). El 96,10 % de las investigaciones procedieron de universidades. La tasa de colaboración inter-latinoamericana alcanzó el 11,66 % con un índice de colaboración de  $3,71 \pm 3,09$ . La densidad de la red fue de 0,51. La mayor colaboración se dio con autores de México (n= 27), Perú (n= 26), Chile (n= 25) y Argentina (n= 23). Argentina presentó un mayor outdegree (176) y número de citas (55,03) y Chile un eigenvalor superior (0,35). La correlación entre el número de citas y el grado de centralidad fue de 0,9. **Conclusión:** Colombia tiende a participar en proyectos internacionales y con países de Latinoamérica y el Caribe con mayor capacidad para desarrollar investigaciones.

**Palabras clave.** COVID-19. Infecciones por coronavirus. Bibliometría. Cooperación Internacional. Colombia. América Latina.

**¿Cómo citar este artículo?** Torres-Pascual C., Rodríguez-Rodríguez A. Colaboración científica de Colombia con países de América Latina y del Caribe sobre la COVID-19 durante 2020 y 2021. MÉD.UIS. 2023; 36(2): 21-28. DOI: <https://doi.org/10.18273/revmed.v36n2-2023002>

## Abstract

**Introduction:** The need for information due to ignorance of Sars-CoV-2 led researchers to write and publish a large amount of information. Colombia is the second within Latin American countries with the highest scientific production on Sars-CoV-2. **Objective:** to characterize the trend of scientific collaboration between Colombia and Latin American and Caribbean countries on COVID-19. **Materials and methods:** bibliometric study, the records were acquired from Scopus (2020 - 2021) with the terms COVID-19, 2019-nCoV, new coronavirus, coronavirus disease 2019 and Sars-CoV-2. Indicators of production, collaboration and visibility were analyzed. **Results:** 77 records were recovered. The production growth rate was 65.51%. The transience index reached 86.69%. The most productive author was A.J. Rodríguez Morales of the Autonomous University Foundation of the Americas and the Technological University of Pereira of Colombia (14.28%). 96.10% of the investigations came from universities. The inter-Latin American collaboration rate reached 11.66% with a collaboration index of  $3.71 \pm 3.09$ . The density of the network was 0.51. The greatest collaboration occurred with authors from Mexico (n= 27), Peru (n= 26), Chile (n= 25) and Argentina (n= 23). Argentina presented a higher degree of improvement (176) and number of citations (55.03) and Chile a higher eigenvector (0.35). The connection between the number of citations and the degree of centrality was 0.9. **Conclusion:** Colombia tends to participate in international projects and with Latin America and the Caribbean countries with greater capacity to develop research.

**Keywords:** COVID-19. Bibliometrics. International Cooperation. Colombia. Latin America.

---

## Introducción

La pandemia por Sars-CoV-2 ha generado un escenario mundial de producción científica sin precedentes, ante la necesidad de conocimiento sobre el nuevo virus<sup>1</sup>. Desde que aparecieron los primeros casos en marzo de 2019 hasta mayo de 2022, en que se han acumulado más de 500 000 000 casos y 7 000 000 fallecimientos a nivel mundial<sup>2</sup>, se ha trabajado para difundir el máximo conocimiento sobre el nuevo virus<sup>3</sup>. De igual forma, en Latinoamérica y el Caribe (LAC) se ha dado el mismo fenómeno<sup>4</sup>. Colombia, con 6 099 111 casos confirmados y 139 833 fallecimientos en el mes de mayo de 2021<sup>1</sup> se posicionaba como el tercer país de LAC con un mayor número de casos confirmados<sup>5</sup>, ha contribuido en la aportación y difusión de conocimiento sobre el 2019-nCoV<sup>6</sup>. El esfuerzo de los investigadores colombianos ha posicionado a Colombia como el segundo país de LAC con mayor cantidad de estudios publicados, por detrás de Brasil<sup>7</sup>.

La repercusión de la pandemia a nivel mundial ha favorecido la promoción de investigaciones en colaboración internacional para compartir recursos y conocimiento<sup>8</sup>. Igualmente, los países de LAC han trabajado en esta dirección, principalmente, participando en investigaciones promovidas por naciones líderes en investigación como Estados Unidos, Reino Unido o China<sup>6</sup>. Sin duda, estas cooperaciones permiten a países emergentes

participar en proyectos a nivel internacional para tener una mayor visibilidad. No obstante, debe tenerse en cuenta que, a pesar de este beneficio, se ha visto que en ocasiones los países externos aportan financiamiento económico en provecho de estos, sin presentar atención a la casuística de los territorios participantes<sup>9</sup>. Colombia, en el marco internacional, ha presentado vínculos de cooperación con Estados Unidos<sup>10</sup>, pese a que las diferencias entre ambos países son notorias.

La bibliometría, que es una parte de la ciencia métrica que permite analizar el comportamiento de la producción científica. Para ello se utilizan métodos matemáticos y estadísticos para proporcionar datos sobre diferentes aspectos de la literatura científica. Se pueden analizar distintos indicadores aplicados a la producción científica que facilitan identificar los autores o instituciones más relevantes en un campo, la procedencia geográfica de las publicaciones, las pautas de colaboración a distintos niveles, la visibilidad de las publicaciones, entre otros. Esto permite profundizar en el conocimiento del proceso científico de los distintos países, para apoyar el desarrollo de políticas científicas que favorezcan investigaciones dirigidas al desarrollo de evidencia sobre el Sars-CoV-2<sup>11</sup>.

A lo largo de estos casi tres años de pandemia se han publicado distintos estudios bibliométricos sobre la COVID-19 en países LAC<sup>6,7</sup>, pero hasta el

momento no se ha encontrado ningún estudio de estas características que analice la producción de Colombia en colaboración Inter-latinoamericana, es por esta falta de información y el aporte que podría significar conocer las relaciones de Colombia con otros países al momento de realizar investigaciones que es importante realizar esta investigación, los resultados establecerán un mapa y patrón de colaboración que pueden ser un punto de partida para planear, establecer y justificar nuevas estrategias de investigación y optimizar la toma de decisiones de investigadores y gestores sanitarios sobre el Sars-CoV-2 entre países de la misma zona<sup>12</sup>. Por lo cual el objetivo del presente estudio es caracterizar la tendencia de colaboración científica de Colombia con países de LAC sobre la COVID-19.

### Materiales y métodos

#### **Diseño y tipo de estudio**

Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo de enfoque bibliométrico.

#### **Recuperación de registros**

La fuente de información utilizada para la recuperación de los registros fue Scopus, por ser la base de datos internacional con más publicaciones latinoamericanas indexadas con mayor visibilidad<sup>13</sup>.

El periodo temporal analizado abarcó desde el inicio de la pandemia en 2019 al 31 de diciembre de 2021. Sin embargo, no se obtuvo producción con los criterios establecidos en 2019. De modo que, el análisis final se centró en los años 2020 y 2021. La recuperación final de los registros se realizó el 16 de marzo de 2022.

Los términos de búsqueda, que debieron estar en palabras clave y título, fueron *COVID-19*, *2019-nCoV*, *new coronavirus*, *coronavirus disease 2019* y *Sars-CoV-2*. Los criterios de inclusión fueron: trabajos en colaboración publicados en cualquier idioma en que, como mínimo una autoría debía proceder de Colombia y otra de un país de Latinoamérica. Se excluyeron trabajos con autorías de Colombia con países de LAC y otra del resto del mundo, excepto para el análisis de la tasa de colaboración; así como editoriales, cartas al editor, libros, conferencias y noticias.

#### **Análisis de los indicadores bibliométricos**

Los indicadores bibliométricos analizados fueron los siguientes:

- Crecimiento y volumen de artículos de las contribuciones de Colombia con países de LAC, que se calculó a través del porcentaje anual de los trabajos indizados y tasa de crecimiento.
- Autorías e instituciones afiliadas a países LAC (frecuencia y porcentaje de las autorías más productivas)
- Productividad de los autores: grandes productores ( $\geq 10$  trabajos), productores medianos (2-9 artículos) y pequeños productores o autores ocasionales (un trabajo).
- Índice de transitoriedad (porcentaje de autores con una sola publicación).
- Tasa de colaboración internacional (porcentaje de publicaciones firmadas por una o más naciones y Colombia) e Inter-latinoamericana (porcentaje de publicaciones firmadas por Colombia y uno o más países de LAC).
- Índice de colaboración entre países de LAC (relación entre número total de países y el número total de publicaciones en cooperación).
- Medidas de centralidad para la colaboración de Colombia con países de LAC (densidad de la red, centralidad de grado y vector propio) con el análisis de las redes sociales. La densidad informa sobre la dispersión o fuerte conexión entre los nodos (países) de la red. La centralidad de grado (outdegree) es el número de vínculos de un nodo en la red, en el estudio el nodo siempre será el país. El vector propio (eigenvector) informa sobre el prestigio de los nodos, por lo que un eigenvector superior indica un mayor prestigio en la red de colaboración.
- Correlación entre el número de citas según los datos obtenidos de Scopus y el grado de centralidad.

#### **Análisis de datos**

Los registros descargados de Scopus se exportaron a Refworks, y posteriormente a Excel para el análisis de los datos. Para el estudio de la red de cooperación internacional previamente se realizó la tabla con la matriz de los países con Excel para su posterior

exportación a UCINET 6.0. Desde este, se obtuvieron las medidas de centralidad.

La red de países se visualizó con NetDraw del paquete UCINET 6.0, y a continuación se exportó a VOSviewer (*Visualization of Similarities viewer*) para visualizar la red social de colaboración. El gráfico con VOSviewer refleja la cantidad de trabajos producidos por el tamaño de los nodos, la intensidad de la relación que conecta distintos nodos por el grosor de las líneas de enlace y la correspondencia a un mismo clúster por el color.

Los parámetros estadísticos evaluados con Microsoft Excel fueron frecuencias absolutas, porcentajes y media con su desviación estándar.

### **Resultados**

Inicialmente se recuperaron 670 registros que, de manera individual los dos investigadores revisaron a fin de confirmar los criterios de elegibilidad. De estos se excluyeron 10 por estar mal indexados en la base de datos. De los 660 registros restantes 280 solo estuvieron firmados por autores de instituciones afiliadas a Colombia, 380 mostraron colaboración internacional y 77 Inter-latinoamericana, siendo estos últimos, objeto del estudio.

### **Evolución y tipología documental de la producción**

En 2020 se publicó el 37,66 % de los documentos y el 62,33 % en 2021. La tasa de crecimiento fue del 65,51%. El 63,15 % fueron originales, el 27,64 % revisiones y el 9,2 % casos clínicos.

### **Autorías**

La literatura científica a estudio estuvo firmada por 743 autores latinoamericanos afiliados a 395 instituciones de LAC. El 0,13 % fueron grandes productores ( $\geq 10$  trabajos) y el 13,18 % fueron productores medianos (2 - 9 artículos). El índice de transitoriedad alcanzó el 86,69 %.

Los autores que destacan sobre el resto por su mayor número de trabajos fueron A.J. Rodríguez Morales (14,28 %), de la Fundación Universitaria Autónoma de las Américas y Universidad Tecnológica de Pereira de Colombia; R. Alonso (5,19 %), del Hospital Ramos

Mejía y Universidad de Buenos Aires; J. Bauer, del Centro Universitario de Esclerosis Múltiple - CUEM, Hospital Ramos Mejía de Argentina; y HA. García-Perdomo (3,89 %) de la Universidad del Valle de Colombia.

El 96,10 % de las investigaciones publicadas procedieron de universidades y el 53,24 % de centros hospitalarios. Las instituciones más productivas fueron la Fundación Universitaria Autónoma de las Américas (n= 13), Universidad Nacional (n= 11) y Universidad Tecnológica de Pereira (n= 11) (ver Tabla 1).

**Tabla 1.** Producción de las universidades de Colombia.

Instituciones	n° documentos (%)
Fundación Universitaria Autónoma de las Américas	13 (16,88)
Universidad Nacional de Colombia, Colombia	11 (14,28)
Universidad Tecnológica de Pereira	11 (14,28)
Universidad de Antioquia	8 (10,38)
Pontificia Universidad Javeriana	6 (7,79)
Universidad de la Sabana	4 (5,19)
Universidad del Valle	4 (5,19)
Universidad Simón Bolívar	4 (5,19)
Universidad del Sinú	3 (3,89)
Universidad El Bosque	3 (3,89)
Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud	2 (2,59)
Universidad de los Andes	2 (2,59)
Universidad de Manizales	2 (2,59)
Universidad Industrial de Santander	2 (2,59)
Universidad EAFIT	1 (1,29)
Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud	1 (1,29)
Universidad Autónoma de Bucaramanga	1 (1,29)
Universidad Cooperativa de Colombia	1 (1,29)
Universidad de Caldas	1 (1,29)
Universidad de Cartagena	1 (1,29)
Universidad de la Costa	1 (1,29)
Universidad de San Buenaventura	1 (1,29)
Universidad de Santander	1 (1,29)
Universidad del Atlántico	1 (1,29)
Universidad Icesi	1 (1,29)
Universidad Nacional Abierta y a Distancia	1 (1,29)

**Fuente:** autores.

### Colaboración internacional

La producción estuvo firmada por afiliaciones de 19 países LAC. La tasa de colaboración internacional alcanzó el 57,57 %, mientras que, la cooperación inter-latinoamericana fue del 11,66 %, con un índice de colaboración de  $3,71 \pm 3,09$ , y un intervalo en el número de colaboraciones de 2 y 19.

La densidad de la red fue de  $0,51 \pm 0,53$ , de modo que, se estableció el 51 % de todas las posibilidades de entablar vínculos. El mayor número de contribuciones en colaboración con Colombia procedieron de autores afiliados a instituciones de México (n= 27), Perú (n= 26), Chile (n= 25) y Argentina (n= 23) (ver [Tabla 2](#)).

**Tabla 2.** Cobertura geográfica y medidas de centralidad de los países de LAC en colaboración con Colombia

País	n° documentos (%)	n° citas recibidas (%)	Outdegree	Eigenvector
México	27 (35,06)	103 (32,38)	152	0,34
Perú	26 (33,76)	115 (36,16)	155	0,32
Chile	25 (32,46)	105 (33,01)	165	0,35
Argentina	23 (29,87)	175 (55,03)	176	0,34
Brasil	17 (22,07)	104 (32,70)	143	0,28
Uruguay	12 (25,58)	66 (20,75)	107	0,22
Venezuela	11 (14,28)	17(5,34)	82	0,16
Bolivia	8 (10,38)	92 (28,90)	59	0,11
Paraguay	6 (7,79)	18 (5,66)	85	0,15
Costa Rica	5 (6,49)	17 (5,34)	77	0,14
Ecuador	5 (6,49)	49 (15,40)	90	0,19
Guatemala	5 (6,49)	15 (4,71)	76	0,15
Nicaragua	5 (6,49)	20 (6,34)	49	0,09
Panamá	5 (6,49)	12 (3,80)	71	0,13
Rep. Dominicana	5 (6,49)	6 (1,88)	57	0,1
Honduras	3 (3,89)	9 (2,83)	52	0,09
Cuba	2 (2,59)	4 (1,25)	34	0,05
El Salvador	1 (1,29)	2 (0,62)	18	0,02

Fuente: autores.

Argentina, Chile y Perú fueron los países con un elevado outdegree o grado de centralidad, 176, 165 y 155 respectivamente. De estos, Chile presentó un eigenvector superior (0,35) y Argentina recibió un número de citas superior (55,03) (ver [Tabla 2](#)).

La correlación entre el número de citas recibidas y el grado de centralidad fue de 0,9. De modo que, el hecho de publicar en colaboración favorece el recibimiento de un mayor número de citas.

La red de colaboración obtenida con VOSviewer muestra tres clusters o agrupaciones de colaboración:

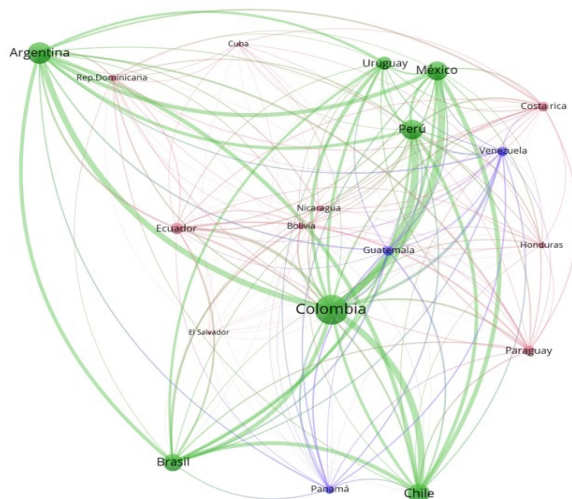
Clúster 1: Bolivia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Paraguay y República Dominicana.

Clúster 2: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México, Perú y Uruguay.



### Clúster 3: Guatemala, Panamá y Venezuela.

La colaboración más robusta reside en el clúster 2, tal como puede observarse en la [Figura 1](#), por el grosor de las líneas de conexión y el tamaño del nodo.



**Figura 1.** Mapa de colaboración internacional de Colombia con países de LAC.

**Fuente:** autores.

## Discusión

Sanitarios, investigadores e instituciones de Colombia, desde que apareciera el primer caso de COVID-19, el 6 de marzo de 2020 en el país<sup>14</sup>, han trabajado en la generación y difusión de conocimiento sobre el virus.

El alto índice de transitoriedad de los autores indica la presencia de una gran cantidad de autores ocasionales, y por tanto una falta de autores consolidados en el campo. No obstante, el corto periodo analizado justifica los resultados, ya que es posible que los autores no hayan tenido tiempo suficiente para llevar a término un mayor número de investigaciones.

El máximo exponente sobre el campo y referente en futuras pesquisas, por ser el único gran productor, según la producción estudiada, es A.J. Rodríguez-Morales, afiliado a la Fundación Universitaria Autónoma de las Américas y Universidad Tecnológica de Pereira. Siendo estas instituciones, junto a la Universidad Nacional de Colombia, los mejores exponentes institucionales en la divulgación de conocimiento sobre el 2019-nCoV<sup>6,7</sup>.

Las universidades colombianas se posicionan como uno de los principales motores de la literatura científica sobre el nuevo virus en Latinoamérica<sup>15</sup>, gracias a las inversiones tanto de universidades públicas como privadas<sup>16</sup>. En general, durante la pandemia la mayoría de las universidades de LAC, pese a encontrarse en una situación de debilitamiento por las políticas estatales de sus países<sup>17</sup>, se han visto condicionadas en algunos casos a difundir información científica sobre el nuevo virus. En este contexto, las instituciones de educación superior de LAC han trabajado para plantear, elaborar y divulgar investigaciones sobre el COVID-19, a pesar de las carencias técnicas y de subvención que en muchos casos presentan<sup>18</sup>.

Los insuficientes recursos y financiamiento para pesquisas y desarrollo en los diferentes países de LAC por instituciones públicas y privadas, y un menor número de profesionales implicados en investigación condicionan la contribución entre distintas naciones de la zona<sup>18</sup>. Colombia ha presentado una débil tasa de cooperación con territorios vecinos de LAC, si bien uno de los factores en la creación de redes de colaboración puede ser la cercanía de los países, los condicionantes geopolíticos, socioeconómicos o idiomáticos<sup>19</sup>. En el caso de Colombia, al igual que otras zonas de LAC<sup>20</sup>, no ha sido así; por el contrario, se ha visto que, prácticamente la mitad de la producción sobre COVID-19 colombiana presenta una implicación en proyectos a nivel mundial.

A pesar de la debilidad regional en cuanto al número de publicaciones, la red de cooperación es moderadamente robusta al presentar una densidad superior al 50 %, es decir, la poca producción de Colombia en colaboración con territorios de LAC presenta un gran número de conexiones entre los países de la red, además, ha sido suficiente para identificar una correlación positiva entre mayor número de contribuciones entre países en colaboración y obtener un número de citas superior<sup>21</sup>.

Pese al papel de organizaciones, como la Organización Panamericana de la Salud, para fortalecer la participación internacional y regional de la zona de LAC, no todas las zonas de la región tienen las mismas capacidades para desarrollar pesquisas<sup>22</sup>.

En el principal clúster de colaboración de Colombia participan naciones con un PIB en investigación

superior y un mayor volumen de doctores formados en la zona, como Argentina, México y Brasil<sup>23</sup>. Así como, países pertenecientes a la Alianza del Pacífico, como Chile, Colombia, México y Perú, alianza creada para impulsar el desarrollo y crecimiento de la zona, influyendo a la hora de establecer vínculos<sup>24</sup>. La colaboración de Colombia con estos países de LAC queda reflejada en otros estudios bibliométricos sobre la COVID-19<sup>25</sup>.

Cabe destacar la posición en la red de Argentina y Chile, ambos presentan una fuerte conectividad, y a la vez se relacionan con países a su vez bien conectados. Argentina, tiene una sólida trayectoria en investigación sobre todo desde las universidades, ya que se requiere que el profesorado conjugue docencia con una actividad científica de alto impacto, lo que se refleja por ser el país con un mayor número de citas recibidas. Por su lado, en Chile el 80 % de los investigadores de las universidades poseen el título de doctor lo que facilitaría presentar un elevado eigenvalor (0.35)<sup>16</sup>. Esto posiciona a ambos países como los principales colaboradores de Colombia con una mayor capacidad para difundir información y los autores e instituciones de Colombia no tienden a participar con investigadores de países con pocos fondos en investigación, como Bolivia, El Salvador o Guatemala<sup>15</sup>.

En futuras pesquisas los autores de Colombia deberían establecer vínculos de colaboración Inter-latinoamericana para establecer políticas de investigación comunes más propicias para luchar contra la COVID-19 en la zona<sup>26</sup>.

El estudio presenta principalmente limitaciones relacionadas con el sesgo de haber incluido solo estudios indexados en Scopus. Los datos y resultados mostrados pueden divergir si se consultan otras bases de datos o el periodo de tiempo varía. La actualidad del tema hace que los datos cambien constantemente de modo que será necesario llevar a cabo actualizaciones sobre el tema a medida que avance el conocimiento sobre la pandemia por Sars-CoV-2. En próximos análisis bibliométricos deberían tenerse en cuenta otras fuentes de información como Web of Science, PubMed o LILACS.

### Conclusión

Colombia tiende a participar en proyectos internacionales, siendo menor la cooperación

con países de LAC. La tendencia de Colombia es a establecer vínculos con países de LAC con mayor capacidad para desarrollar investigaciones, por lo cual, la máxima capacidad para difundir conocimiento por parte de la red de colaboración de Colombia con países de LAC recae sobre autores e instituciones de Argentina y Chile. Se encontró que durante este tiempo las universidades fueron los principales motores de investigación. La literatura científica sobre el campo a estudio no está consolidada ante el alto porcentaje de autores ocasionales.

### Consideraciones éticas

Al tratarse de un estudio basado en datos de artículos científicos, no precisó ser sometido para la aprobación de un comité de ética.

### Conflicto de intereses

Ninguno

### Referencias bibliográficas

1. Torres-Salinas D. Ritmo de crecimiento diario de la producción científica sobre Covid-19. Análisis en bases de datos y repositorios en acceso abierto. EPI. 2020; 29(2): Profesional De La información.
2. Johns Hopkins University. Coronavirus Resource Center [Internet]. Baltimore, Maryland; Johns Hopkins University & Medicine. [citado 24 mayo 2022]. Disponible en: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>.
3. Belli S, Mugnaini R, Baltà J, Abadal E. Coronavirus mapping in scientific publications: When science advances rapidly and collectively, is access to this knowledge open to society?. *Scientometrics*. 2020;124(3):2261-2285.
4. Gallegos M, Cervigni M, Consoli AJ, Caycho-Rodríguez T, Polanco FA, Martino P, et al. COVID-19 in Latin America: A Bibliometric Analysis of Scientific Publications in Health. *Electron J Gen Med*. 2020;17(6):em261.
5. World Health Organization. WHO health emergency dashboard [Internet]; 2019-2023. [Citado 8 de Mayo de 2022]. Disponible en: <https://covid19.who.int/table>.
6. Gregorio-Chaviano O, Limaymanta CH, López-Mesa EK. Análisis bibliométrico de la producción científica latinoamericana sobre COVID-19. *Biomédica*. 2020;40(2):104-115.

7. Forero-Peña DA, Carrión-Nessi FS, Camejo-Ávila NA, Forero-Peña MJ. COVID-19 en Latinoamérica: una revisión sistemática de la literatura y análisis bibliométrico. *Rev Salud Pública*. 2020;2(2):216.
8. Zhang L, Zhao W, Sun B, Huang Y, Glänzel W. How scientific research reacts to international public health emergencies: a global analysis of response patterns. *Scientometrics*. 2020;124(1):747-773.
9. Amariles P, Granados J, Ceballos M, Montoya CJ. COVID-19 in Colombia endpoints. Are we different, like Europe? *Res Social Adm Pharm*. 2021;17(1):2036-2039.
10. Huamaní C, Mayta-Tristán P. Producción científica peruana en medicina y redes de colaboración, análisis del Science Citation Index 2000-2009. *Rev Perú Med Exp Salud Pública*. 2010;27(3):315-325.
11. Corrales-Reyes IE. Coautoría y redes de colaboración científica en Medwave. *Medwave*. 2017;17(9):7103.
12. Tao Z, Zhou S, Yao R, Wen K, Da W, Meng Y, et al. COVID-19 will stimulate a new coronavirus research breakthrough: A 20-year bibliometric analysis. *Ann Transl Med*. 2020;8(8):528.
13. Miguel S. Revistas y producción científica de América Latina y el Caribe: su visibilidad en SciELO, RedALyC y SCOPUS. *Rev. Interam. Bibl*. 2011;34(2):187-99.
14. Díaz Pinzón JE. Precisión del pronóstico de la propagación del COVID-19 en Colombia. *Repert Med Cir*. 2020; 29(Supl 1):27-33.
15. López de Parra L, Polanco Perdomo V, Correa Cruz L. Mirada a las investigaciones sobre formación investigativa en la universidad latinoamericana: estado del arte 2010 a 2017. *Rev. Investig. Desarro. Innov*. 2017;8(1):77-95.
16. Ciocca DR, Delgado G. The reality of scientific research in Latin America; an insider's perspective. *Cell Stress Chaperones*. 2017;22(6):847-52.
17. Montiel F. COVID 19: la respuesta universitaria en América Latina [Internet]. *Horizontes*. 2021 Mar 15 [Citado 2022 May 3]. Disponible en: <https://horizontesrevistacel.wixsite.com/horizontes/post/covid-19-la-respuesta-universitaria-en-am%C3%A9rica-latina>.
18. Hoekman J, Frenken K, Tijssen RJW. Research collaboration at a distance: Changing spatial patterns of scientific collaboration within Europe. *Research Policy*. 2010;39(5):662-73.
19. Cabieses B, Darrigrandi F, Obach A. Factores asociados a sentirse preparado para enfrentar el COVID-19 en migrantes internacionales en Chile. *Rev. Inst. Salud Pública Chile*. 2020;4(2):29-36.
20. Castillo JA, Powell MA. Análisis de la producción científica del Ecuador e impacto de la colaboración internacional en el periodo 2006-2015. *Revista Española de Documentación Científica*. 2019;42(1):e225.
21. Ronda-Pupo GA. Knowledge map of Latin American research on management: Trends and future advancement. *Inf.sci.soc*. 2015; 55(1):3-27.
22. Cucunubá Zulma M. Investigación científica prioritaria en Latinoamérica para orientar la prevención y el control de la COVID-19. *Biomed*. 2020; 40(Suppl 2): 9-13.
23. Sebastián J. La cooperación como motor de la internacionalización de la investigación en América Latina. *Revista CTS*. 2019;14(42):79-97.
24. Tremolada AE. ¿La Alianza del Pacífico facilita la inserción de Colombia en la región Asia-Pacífico?. *Pap.Polit*. 2014;19(2):721-752.
25. Villasis-Keever MÁ, Escamilla-Núñez A, Durán-Muñoz CA, García H, Rojano-Mejía D, Miranda-Novales MG, et al. Análisis bibliométrico de las publicaciones científicas sobre COVID-19 realizadas por personal IMSS. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2022;60(Suppl 2):77-85.
26. Wang Y, Zhao H. Digital data-based strategies: A novel form of better understanding COVID-19 pandemic and international scientific collaboration. *PLoS One*. 2021;16(4):e0249280.