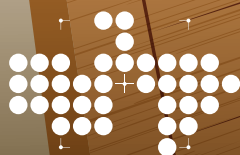
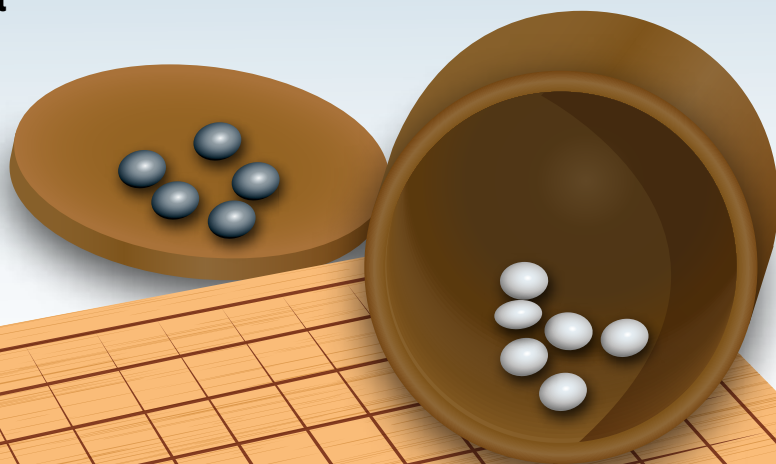


# Mapas bibliométricos de la cooperación científica de Venezuela: caso China

Paulino J. Betancourt Figueroa  
Susana Pinto Castilla



CENTRO DE INVESTIGACIÓN  
CHINO LATINOAMERICANO  
FUNDACIÓN ANDRÉS BELLO

ABRIL 2021

---

**Título:** Mapas bibliométricos de la cooperación científica de Venezuela: caso China

---

**Autores:** Paulino J. Betancourt Figueroa - Susana Pinto Castilla

---

**Edición:** Fundación Andrés Bello Centro de Investigación Chino Latinoamericano

---

### Acerca de los autores:

Paulino Betancourt: Centro de Investigación de la Crisis Venezolana. Centro Comercial Los Chaguaramos, oficina 4-7. Caracas. Venezuela. [paulino.betancourt@gmail.com](mailto:paulino.betancourt@gmail.com)

Susana Pinto: Laboratorio de Físicoquímica de Superficies, Centro de Química “Dr. Gabriel Chuchani”, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Altos de Pipe, km 11 de la Panamericana. Caracas. Venezuela

### Acerca de la organización

La Fundación Andrés Bello – Centro de Investigación Chino Latinoamericano es una entidad sin fines de lucro, de carácter independiente, dedicada a la investigación y análisis de las relaciones internacionales entre la República Popular China y los países de América Latina y el Caribe. Basada en Bogotá, el objetivo de la fundación es fomentar la concientización y el entendimiento del impacto que China ha tenido en la región y cómo se proyecta a futuro. La organización está compuesta por un grupo multidisciplinario de profesionales encargado de desarrollar proyectos de índole académica y periodística, que abarquen las distintas facetas de la relación Sino Latinoamericana. Las opiniones expresadas en este documento representan las opiniones y el análisis del autor y no reflejan necesariamente las de la Fundación Andrés Bello – Centro de Investigación Chino Latinoamericano o su personal.

*Las opiniones expresadas en este documento representan las opiniones y el análisis del autor y no reflejan necesariamente las de la Fundación Andrés Bello – Centro de Investigación Chino Latinoamericano o su personal.*

© 2021

Fundación Andrés Bello – Centro de Investigación Chino Latinoamericano. Bogotá, Colombia.

info@fundacionandresbello.org | www.fundacionandresbello.org

## Resumen

**E**n este artículo se determinaron las tendencias de colaboración respecto a la investigación entre Venezuela y otros países, destacándose la vinculación científica con la República Popular de China en los últimos años. Para el estudio se empleó la base de datos de la colección principal Web of Science, a partir de la cual se crearon los mapas bibliométricos con el programa VOSviewer, visualizando las redes de colaboración entre países. Adicionalmente se realizó una evaluación del impacto de los artículos de coautoría China y Venezuela, así como las métricas complementarias según Altmetric. Esta investigación generó visualizaciones útiles que caracterizaron la investigación actual, migraciones de redes de investigación y potencial crecimiento de las interacciones con China. Es de hacer notar que para la fecha, las mayores interacciones se encuentran relacionadas con el área de la Salud.

**Palabras clave:** Mapas bibliométricos, redes de investigación, relación China – Venezuela.

## Introducción

La bibliometría permite hacer valoraciones para realizar diagnósticos, evaluaciones, supervisión o monitoreo, a través del análisis de la producción científica de un investigador, institución o región. Se basa en la medición de las colaboraciones involucradas en la generación de productos de investigación, cantidad de publicaciones realizadas, así como en su impacto y difusión, en función del número de citas que se sumen en un tiempo determinado. De ésta manera, los resultados obtenidos permiten establecer directrices en las distintas áreas de investigación, modos de interacción, estrategias de financiación, pertinencia de las propuestas de investigación e incluso definir objetivos comunes de interacción con diferentes equipos de trabajo [1, 2].

En el caso específico de las relaciones de investigación de Venezuela con el mundo, se ha evidenciado una marcada disminución en la generación de productos durante la última década, debido a las diferentes adversidades económicas, políticas y sociales que ha afrontado el país. Por ello, ante la incógnita de si se han mantenido las relaciones internacionales en las distintas áreas de investigación, en qué proporción y con cuáles países, nos hemos planteado realizar un estudio bibliométrico que involucre el período 2014 – 2018.

Por otro lado, debido a diversos factores como: una menor competencia a nivel comercial con otras potencias económicas, una marcada disminución de la influencia de EE. UU. sobre el territorio sudamericano y el establecimiento de nuevos acuerdos comerciales, la República Popular China ha tenido una mayor interacción con los países de la región desde el año 2002 [3], convirtiéndose los países sudamericanos en sus proveedores naturales. Estos cambios con los aliados comerciales, ha sido particularmente notorio en el caso de Venezuela [4].

Según lo establecido en la literatura, la interacción entre China y Suramérica se ha enfocado en dos aspectos fundamentales: I. la relación económica-financiera debido a su copioso consumo de materias primas, inversiones realizadas en el continente y el otorgamiento de préstamos y II. Lo concerniente al aspecto político-diplomático, al consolidar alianzas estratégicas [5]. Sin embargo, poco se conoce sobre su influencia en las diferentes áreas de investigación científico - tecnológico, por la interacción de los países de la región con el gigante asiático.

Es por ello que hemos evaluado la repercusión de esta interacción en el área de la investigación científica entre Venezuela y China para el período 2017 – 2020. De esta manera hemos obteniendo ciertas métricas como resultado de la evolución de las publicaciones científicas entre China y Venezuela, los autores venezolanos en publicaciones científicas con coautores de China, así como las Universidades y Centros de Investigación venezolanos que han copublicado con instituciones chinas. Finalmente, también hemos considerado el impacto de estos trabajos tanto en el ámbito académico (cantidad de citas) como en el aspecto comunicacional (ej. redes sociales).

## Metodología

Se desarrolló una búsqueda en diciembre de 2019 con la base de datos de la colección principal Web of Science® (WoS) colocando en el campo dirección, el término Venezuela. Los registros fueron recuperados para el periodo 01/01/2014–31/12/2018 y depurados por tipos de documentos, seleccionando artículos, actas y de revisión. Los 7200 registros fueron descargados en formato delimitado por tabulador (Win) considerando “registro completo y referencias citadas”. La creación, visualización y análisis de los mapas bibliométricos fueron realizados a través del programa Vosviewer versión 1.6.14.

Por otro lado, se realizó una búsqueda en la plataforma *The Lens* de las publicaciones afiliadas a Venezuela en el periodo 2017-2020 y coautoradas con China. Se descargó la base de datos en formato CVS punto coma, procediendo a la validación de los datos. Se elaboró una base de datos con 98 documentos científicos contemplando año de la publicación, nombre y apellido de los investigadores, universidad y departamento de afiliación, título de la publicación, identificador de objeto digital (DOI), país de residencia y enlace de perfil del investigador venezolano. La base fue construida a partir de los datos en los archivos .txt de WoS y validada por medio de las plataformas *PudMed*, *Sciencedirect* y *SpringerLink* (mostrada en el anexo). A partir de allí, se construyeron los siguientes indicadores bibliométricos para el periodo 2017-2020: Evolución de las publicaciones científicas entre China y Venezuela, autores venezolanos de publicaciones científicas coautoradas con China, Universidades y Centros de Investigación venezolanos que copublican con instituciones de China.

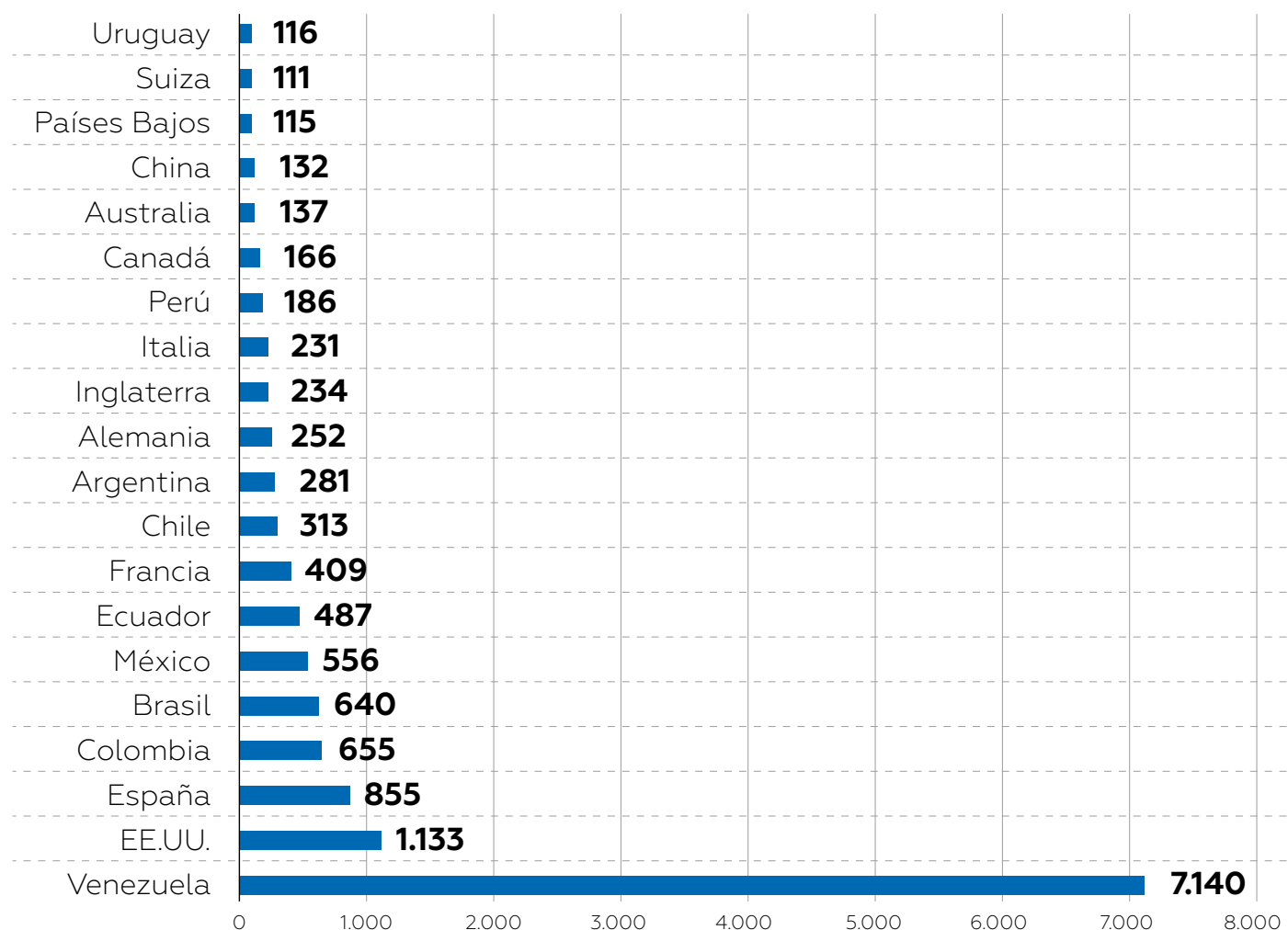
Adicionalmente, se monitorizó un grupo de plataformas científicas con el objetivo de identificar y anexar a la base de datos (BD), documentos generados de las investigaciones coautoradas entre China y Venezuela. La BD fue revisada y depurada, se adicionó a su estructura, datos sobre la cantidad de citas de cada artículo, métricas complementarias según *Altmetric*, tipos de documentos, resumen y revista fuente. Las métricas de *Altmetric* proporcionan información sobre: cantidad de citas en documentos de política pública, debates en blogs de investigación, cobertura en los medios de comunicación, lectores en Mendeley y menciones en redes sociales como Twitter y Facebook.

## Resultados y discusión

La red de coautoría de países en publicaciones científicas de Venezuela se muestra en la Figura 1, desde el año 2014 hasta el 2018. En Venezuela se publicó durante este período 7.140 documentos y trabajos con 144 países del mundo, mostrándose solamente los primeros 19, muy por debajo de los 31.764 artículos científicos de la década anterior (1996 – 2014) [6]. La mayor interacción científica fue con EE.UU. representando el 15,6 % de las publicaciones, seguido de España con 12,4 %, Colombia 9,2 %, Brasil 8,9 % y México con 7,8 %. Para el momento, China ocupaba el puesto número 16 con 132 documentos.

**Figura 1. Primeros 19 países colaboradores de Venezuela según cantidad de publicaciones científicas. Periodo 2014-2018.**

### Cantidad de publicaciones científicas



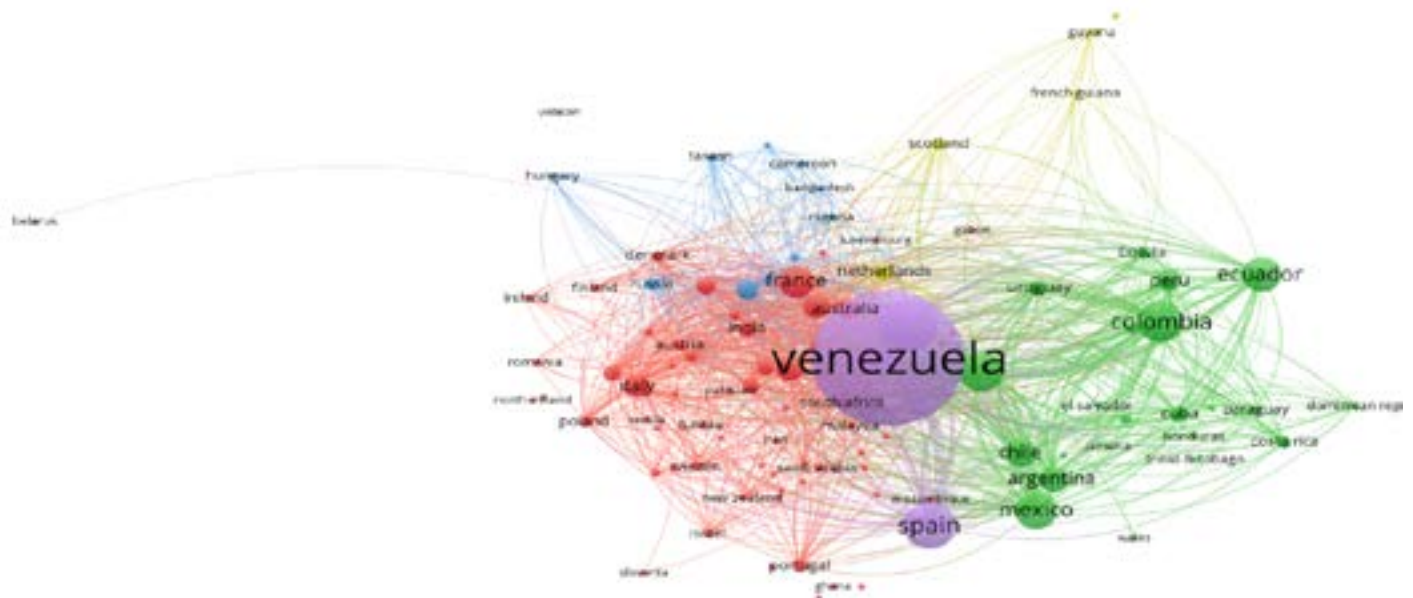
Este mismo período estuvo caracterizado por desinversión en políticas públicas del gobierno venezolano hacia el sector científico, lo cual produjo una reducción de interacciones académicas entre los investigadores venezolanos y sus contrapartes extranjeras, además de la migración de un número importante de investigadores



hacia algunos de los países antes mencionados. Según Requena y Caputo [7], el número de investigadores que ha migrado desde 1999 hasta el 2016 fue de 1.512, distribuidos de la siguiente manera: Norte América 41 %, Europa 33 % y Latinoamérica en un 23 %. Estos valores indican que buena parte de las interacciones mostradas en la Figura 1, se corresponden a nuevas interacciones creadas con investigadores venezolanos migrados a otros países, quienes han mantenido los vínculos con sus laboratorios de origen en Venezuela.

Los coautores son aquellos investigadores que han realizado una contribución relevante en un trabajo de investigación y al manuscrito. Por ello se construyó la red de coautoría, fijando como parámetro mínimo tres publicaciones en común entre actores y bajo el enfoque de distancia, es decir, los nodos en una red bibliométrica están posicionados de tal manera, que la distancia entre dos nodos indique aproximadamente la relación entre ellos. Los países son representados a través de nodos y sus colaboraciones por medio de enlaces. El grosor de la línea es un indicativo de la intensidad de la cooperación y el tamaño de los nodos es proporcional a la cantidad de publicaciones generadas por el actor. La Figura 2, muestra la red de coautoría de Venezuela en base a 96 países y distribuidos en 5 grupos resaltados por los siguientes colores: lila (Bielorrusia, España, EE. UU. y Venezuela), amarillo (Guayana Francesa, Guyana, Mauricio, Países Bajos, Escocia y Surinam), azul (Bangladés, Camerún, Canadá, Hungría, Marruecos, Nigeria, Georgia, Rusia, Taiwán, Emiratos Árabes Unidos y Ciudad del Vaticano), verde (Argentina, Barbados, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Trinidad y Tobago, Uruguay y Gales) y rojo (Francia, Inglaterra, Australia, China, Alemania, Italia, Suiza, Japón, Portugal, Bélgica entre otros).

**Figura 2. Red de coautoría de publicaciones científicas de Venezuela. Periodo 2014-2018.**

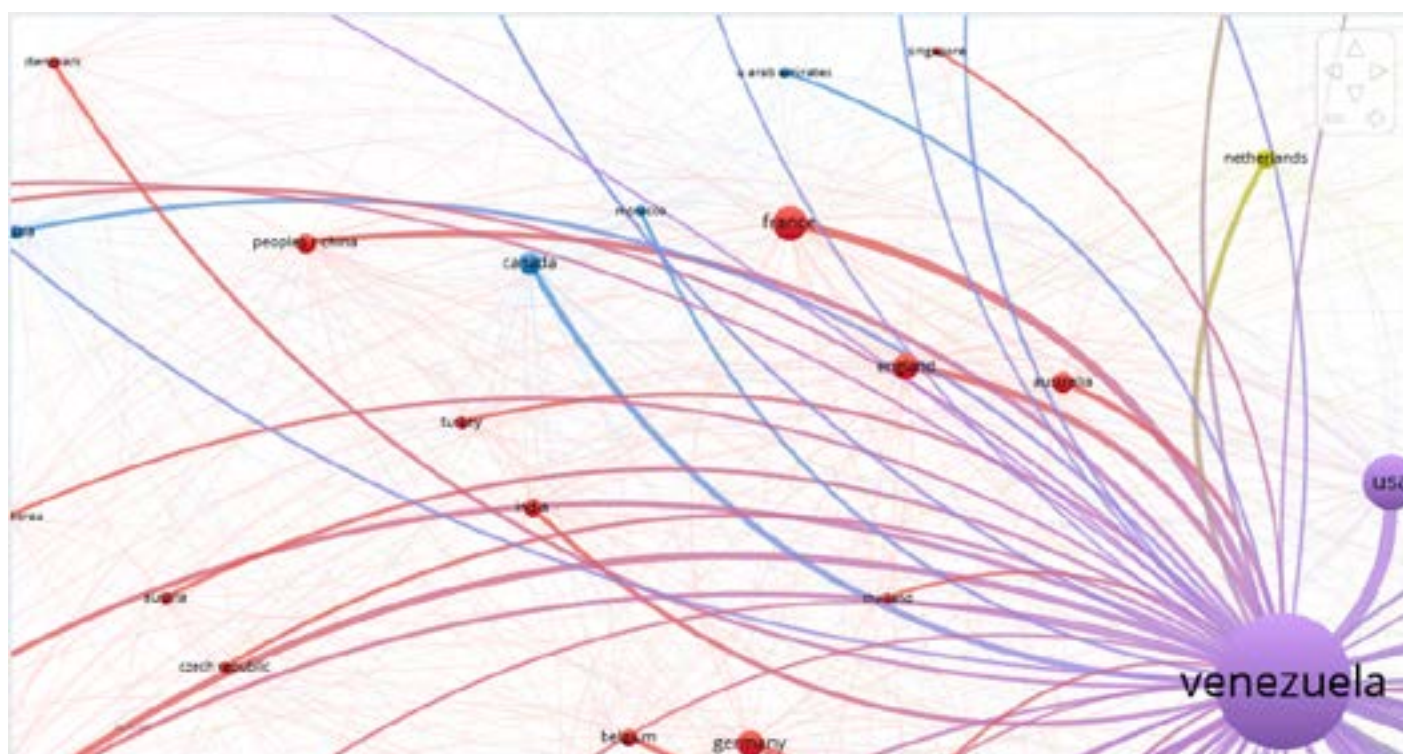


Los investigadores colaboran entre sí para maximizar la cantidad y calidad de un trabajo individual, creando una sinergia que permite aprovechar el conocimiento y los recursos que cada uno posee, enriqueciendo así el

producto generado. El trabajo interdisciplinario y colaborativo, ha sido la respuesta natural que ha surgido en un mundo donde la generación de conocimientos se produce a una velocidad sin precedentes, nunca antes vista en la historia de la humanidad. Sin duda, la colaboración es cada vez más importante para los investigadores en todas las disciplinas. Por ello, las instituciones y entidades financiadoras tienden a valorar más los proyectos que involucran investigadores de diversas instituciones o redes internacionales [8]. De este modo, la colaboración en la investigación encuentra su correlato en la cantidad de productos de investigación generados (Figuras 1 y 2).

El clúster más grande es de color rojo con 63 integrantes y donde está ubicada la República Popular de China (Figura 3), la fuerza de interacción entre China y Venezuela se muestra superior a la que han desarrollado países como Cuba, Bolivia, Uruguay, Paraguay, Trinidad y Tobago, República Dominicana, Portugal, India, Turquía, Bélgica, Singapur, Dinamarca y todos los países de América Central con Venezuela, en el período de tiempo consultado (Figura 4).

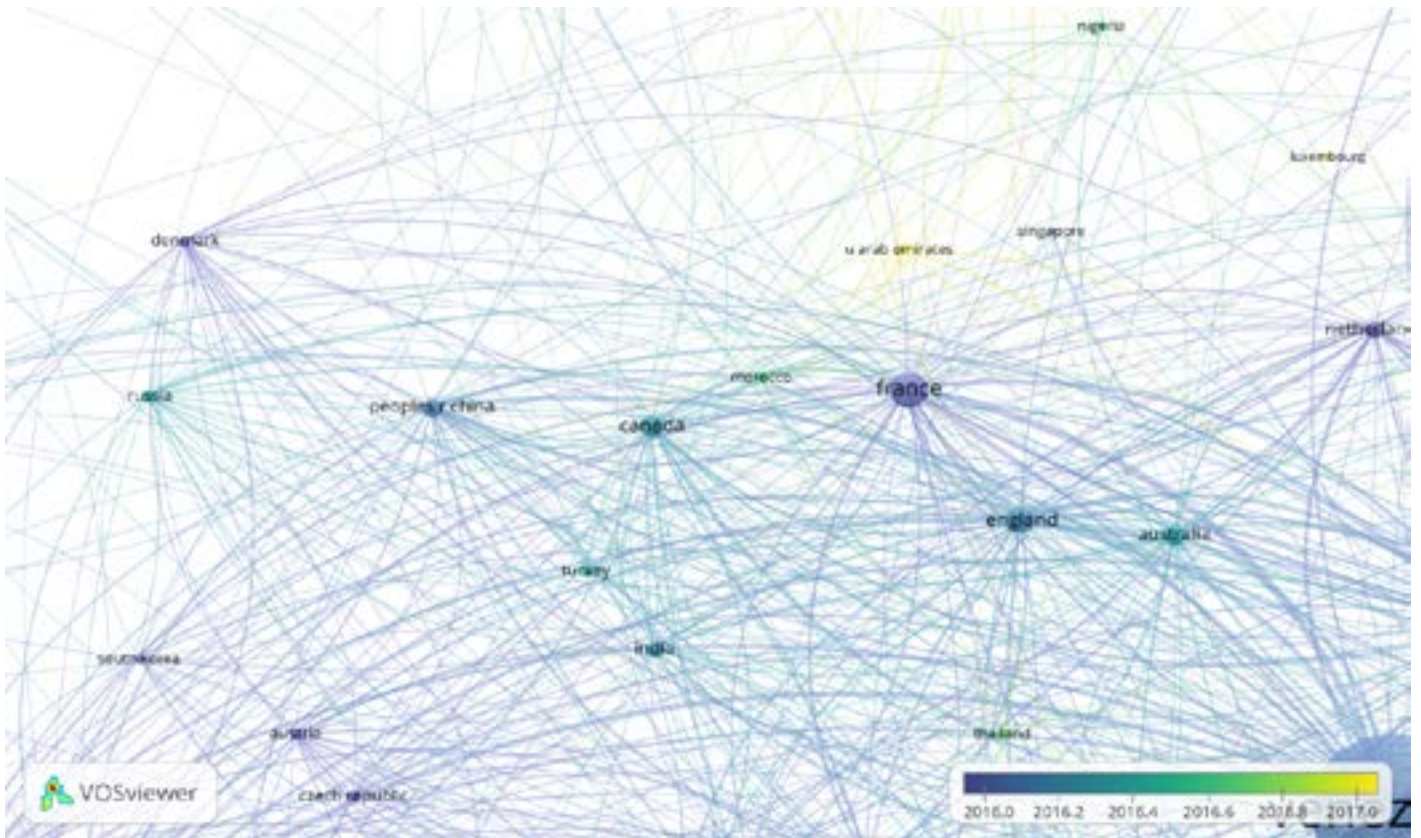
**Figura 3. Red ampliada de coautoría de publicaciones científicas de Venezuela, resaltando la ubicación de China. Periodo 2014-2018**



Al superponer la red de coautorías con respecto al año promedio de las publicaciones, se genera el mapa mostrado en la Figura 4. A pesar que el intervalo de estudio fue de 2014 – 2018, la distribución de publicaciones por año no es homogénea. Hay dos años, 2016 y 2017, donde hubo una mayor producción. Por tanto el promedio genera una curva que no es simétrica. En consecuencia el intervalo se reduce a estos dos años. La finalidad es identificar y comparar fácilmente que países han colaborado recientemente o han dejado de hacerlo con Venezuela. En el caso de China, su año promedio de publicación se ubica en el primer trimestre del 2016 (2016.17).



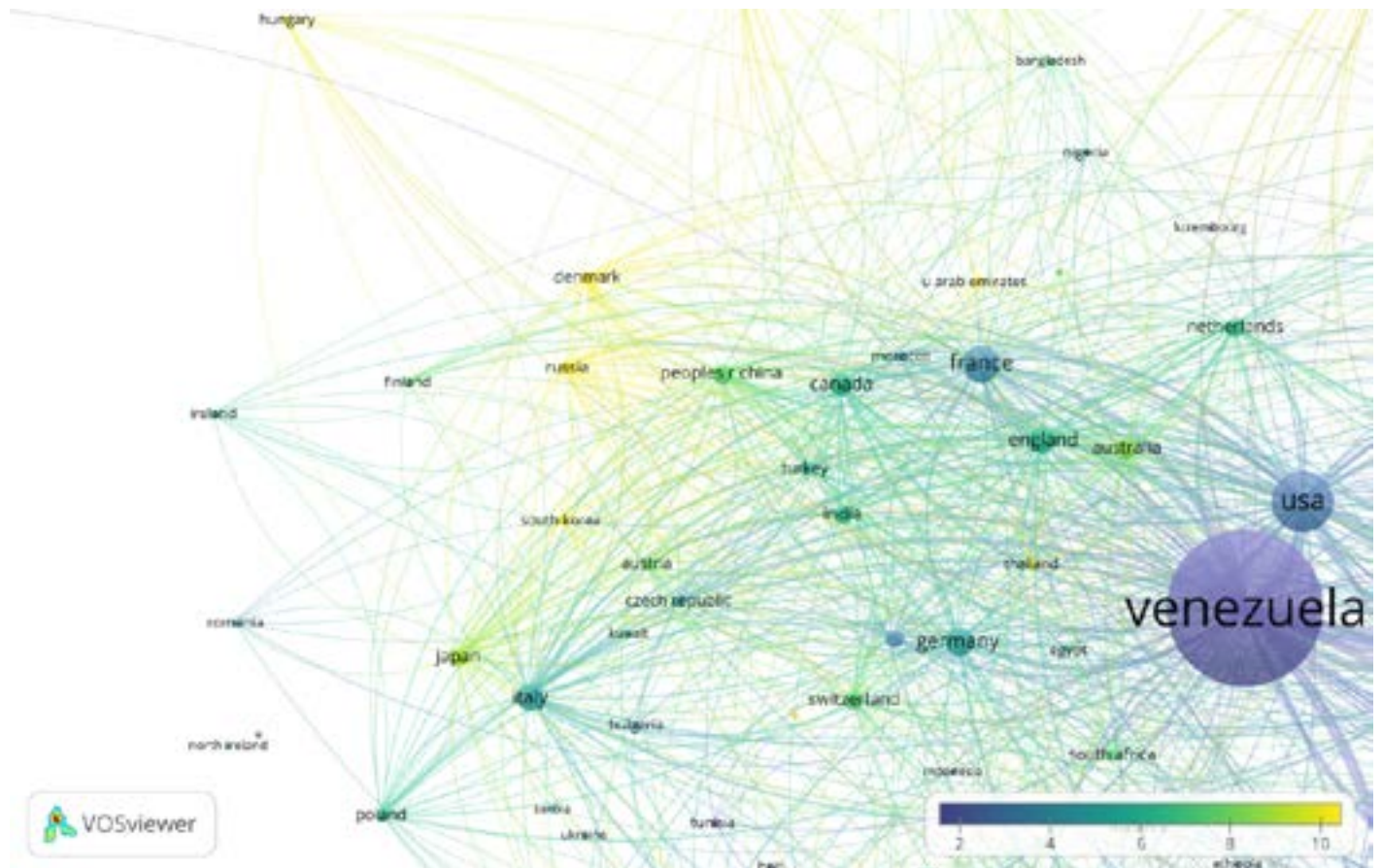
**Figura 4. Red de coautoría de publicaciones científicas de Venezuela vs año promedio de publicación. Periodo 2014-2018.**



Otro aspecto relevante es la aparición de nuevos actores de colaboración con investigadores venezolanos, resaltando países como los Emiratos Árabes Unidos, Rusia, India, Turquía y Nigeria, desplazando a los vínculos tradicionales con los cuáles se habían establecido redes de investigación.

Al ser normalizada esta data con el número de citas de los artículos, se obtiene como producto la Figura 5. La red de coautoría de países fue superpuesta con las citas normalizadas promedio de cada uno, con el objeto de identificar aquellos países con las investigaciones de mayor impacto. En este sentido puede apreciarse como el impacto en las publicaciones se ubica en los países de colaboración no tradicional con Venezuela, destacándose Rusia, Dinamarca y Corea del Sur. El valor del promedio de las citas normalizadas de China fue de 7,51, la magnitud lo ubica dentro de su grupo en el décimo tercer lugar y por sobre todos los integrantes del clúster verde.

**Figura 5. Red de coautoría de publicaciones científicas de Venezuela respecto al año promedio de citas normalizadas. Periodo 2014-2018.**



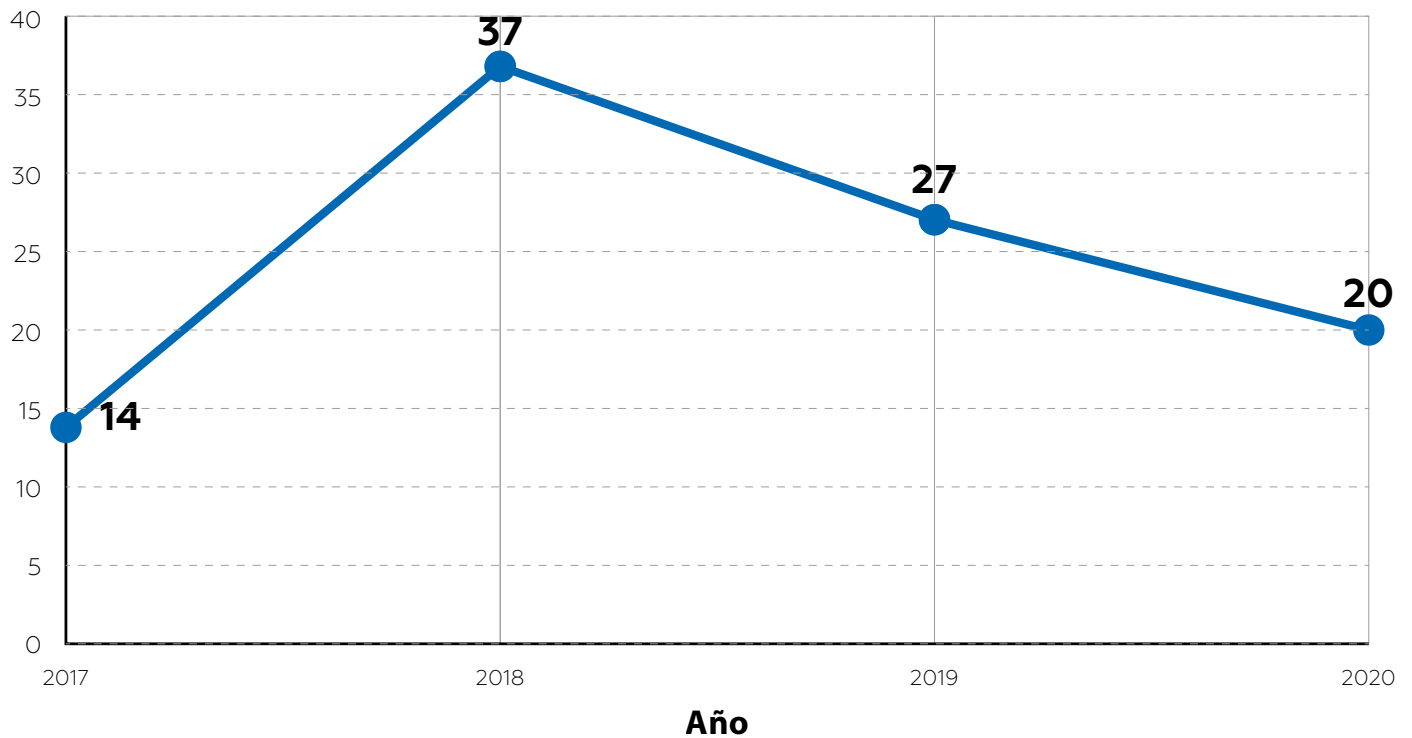
En este ámbito, Creutzfeldt [9] indica que China exhibe lentos avances con Venezuela, principalmente dirigidos hacia el fortalecimiento de los sistemas nacionales de innovación y el desarrollo de capacidades de innovación en manufactura. Además hay iniciativas para el establecimiento de proyectos de investigación conjunta entre universidades y centros de investigación, intercambio de investigadores y estudiantes, y proyectos piloto con la participación de empresas. Resalta el reconocimiento sobre la importancia que hace China en cuanto a los intercambios científicos y humanos, teniendo como objetivo promover el *Soft Power* y contrarrestar las opiniones negativas hacia su país. Bajo el epígrafe de la diplomacia cultural y el intercambio académico, China ha establecido un Instituto Confucio en Venezuela, ubicado en la Universidad Bolivariana de Venezuela. Además hay un número considerable de expertos de América Latina en universidades e institutos de Beijing y Shanghai.

En este sentido, China busca iniciativas en investigación y desarrollo (I+D) con un discurso enfocado en la evolución conjunta y la confluencia entre las tecnologías de operación, asociadas a la automatización de procesos industriales y las nuevas plataformas de las tecnologías de la información. En el caso particular de Venezuela, las áreas del conocimiento identificadas son: Petróleo [10], Ingeniería de materiales [11], Ingeniería Civil [11], Química [12], Energía [13, 14], Urología [15], Computación [16–25] y Ecología [26].

El número de publicaciones de coautoría o colaboración con China en los últimos cuatro años se muestra en la Figura 6. Es importante señalar que los datos del 2020 fueron tomados durante los primeros meses del año, y muy probablemente sea mayor a las 20 publicaciones indicadas en el gráfico.

**Figura 6. Evolución de las publicaciones científicas China-Venezuela. Período 2017-2020.**

**Cantidad de publicaciones**

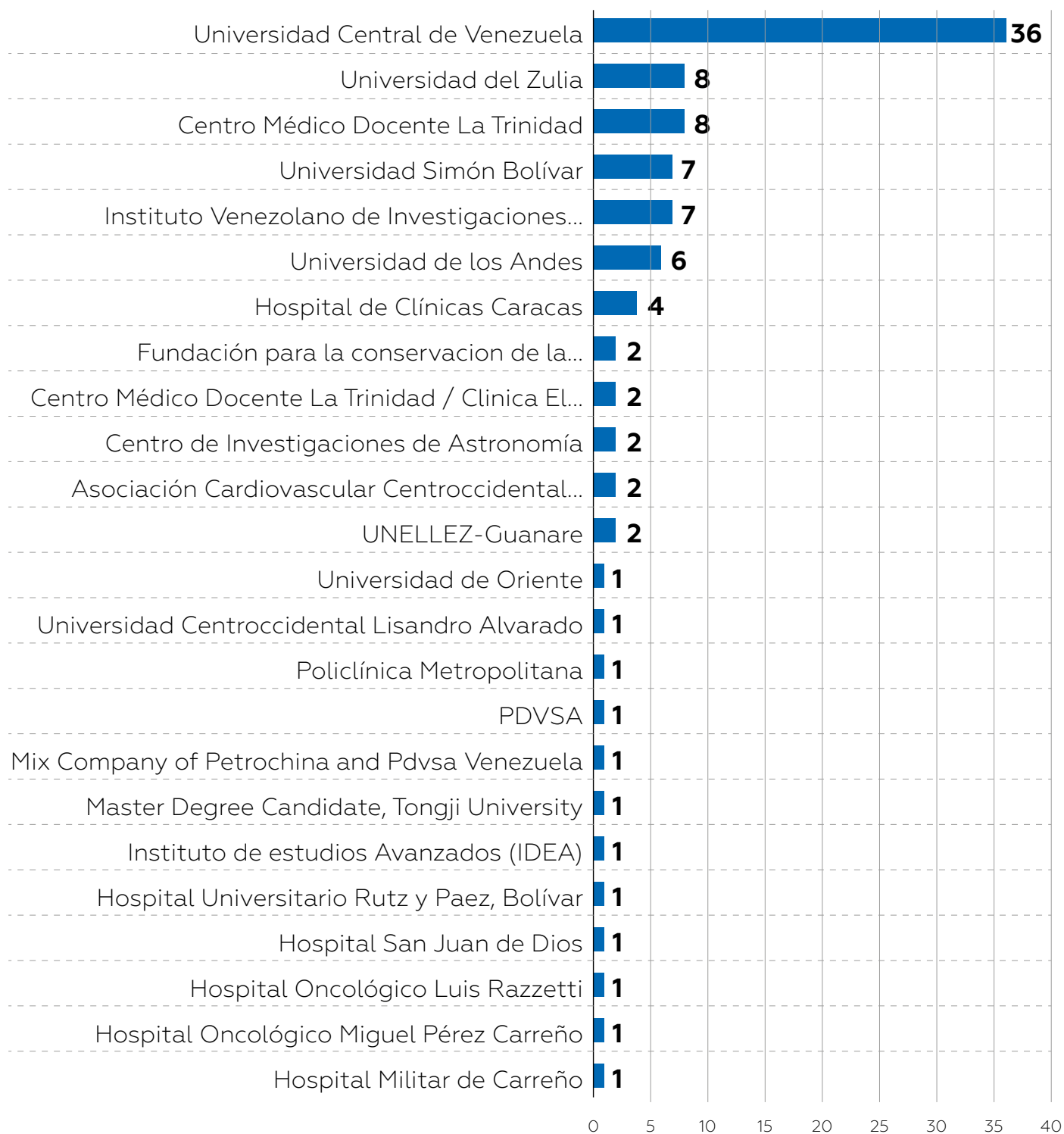


Las publicaciones de coautoría fueron realizadas por 24 instituciones venezolanas tanto públicas como privadas, las cuales se muestran en la Figura 7, liderando las publicaciones la Universidad Central de Venezuela. Un aspecto notorio es que la relación de investigación está principalmente enfocada en el sector Salud. Al discriminar por autores (Figura 8), se puede apreciar que aquellos con mayor cantidad de publicaciones corresponden al área médica, destacándose los temas relacionados con: nefrología y trasplante de hígado, inmunología y geriatría.

**Figura 7. Universidades y centros de investigación venezolanos que copublican con instituciones de China. Período 2017-2020.**

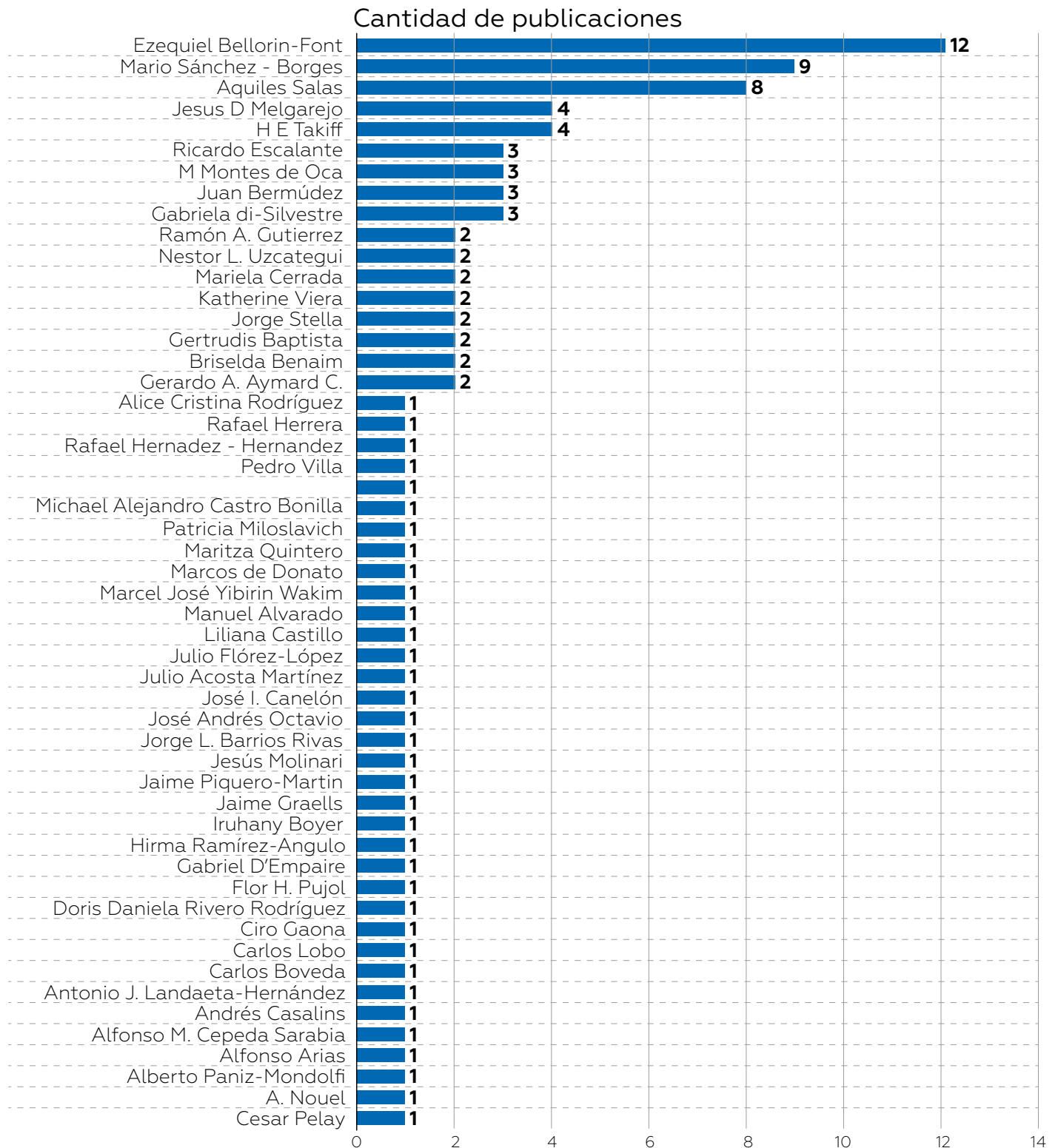
**Institución de investigación**

Cantidad de publicaciones



**Figura 8. Autores venezolanos de publicaciones científicas coautoreadas con China. Período 2017-2020**

**Autor**





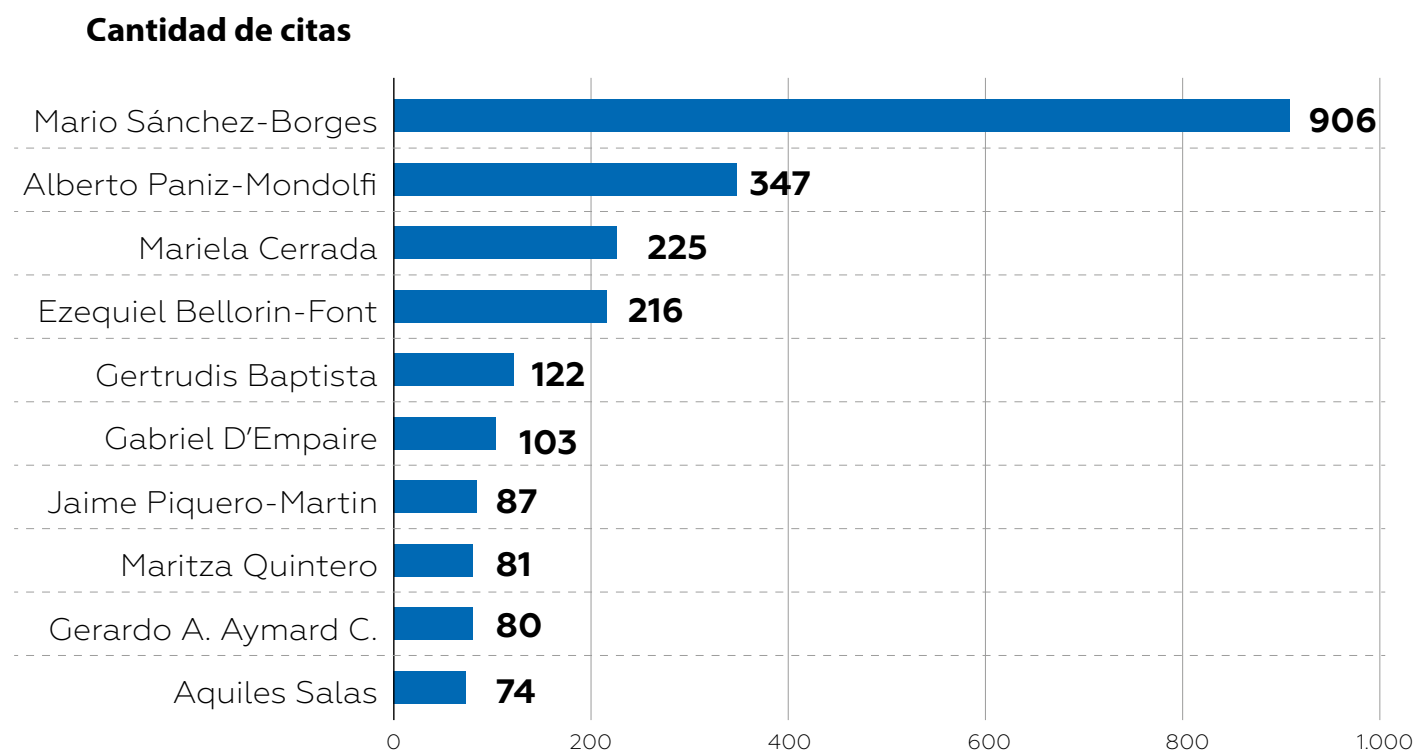
**Tabla 1. Cantidad de citas y métricas complementarias según Altmetric.**

| Investigador                        | Cantidad de Citas | Métricas complementarias | Investigador                        | Cantidad de Citas | Métricas complementarias |
|-------------------------------------|-------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------|--------------------------|
| A Nouel                             | 54                | 23                       | Jesús Molinari                      | 52                | 412                      |
| Alberto Pa-<br>niz-Mondolfi         | 347               | 141                      | Jorge L Barrios Rivas               | 1                 | 0                        |
| Alfonso Arias                       | 4                 | 0                        | Jorge Stella                        | 6                 | 0                        |
| Alfonso M Cepeda<br>Sarabia         | 13                | 5                        | José Andrés Octavio                 | 17                | 4                        |
| Alice Cristina Ro-<br>drigues       | 4                 | 0                        | Jose I. Canelon                     | 0                 | 0                        |
| Andrés Casalins                     | 3                 | 0                        | Juan Bermúdez                       | 14                | 0                        |
| Antonio J Landae-<br>ta-Hernandez   | 17                | 18                       | Julio Acosta Martinez               | 0                 | 2                        |
| Aquiles Salas                       | 74                | 50                       | Julio Flórez-López                  | 5                 | 3                        |
| Briseida Benaim                     | 41                | 142                      | Katherine Vieira                    | 1                 | 6                        |
| Carlos Boveda                       | 14                | 16                       | Liliana Castillo                    | 4                 | 1                        |
| Carlos Lobo                         | 1                 | 0                        | M Montes de Oca                     | 1                 | 0                        |
| Cesar Pelay                         | 1                 | 149                      | Manuel Alvarado                     | 8                 | 15                       |
| Doris Daniela Ri-<br>vero Rodriguez | 0                 | 0                        | Marcel Jose Yibirin<br>Wakim        | 0                 | 1                        |
| Ezequiel Bello-<br>rin-Font         | 216               | 20                       | Marcos De Donato                    | 3                 | 1                        |
| Flor H Pujol                        | 1                 | 1                        | Mariela Cerrada                     | 225               | 0                        |
| Gabriel D'Empaire                   | 103               | 30                       | Mario Sanchez-Bor-<br>ges           | 906               | 233                      |
| Gabriela Di-Sil-<br>vestre          | 2                 | 49                       | Maritza Quintero                    | 81                | 33                       |
| Gerardo A Aymard<br>C               | 80                | 1254                     | Michael Alejandro<br>Castro Bonilla | 4                 | 0                        |
| Gertrudis Baptista                  | 122               | 75                       | Nelson Majano                       | 41                | 23                       |
| H E Takiff                          | 27                | 12                       | Nestor L Uzcategui                  | 7                 | 1                        |
| Hirma Ra-<br>mírez-Angulo           | 0                 | 1066                     | Patricia Miloslavich                | 17                | 59                       |
| Iruhany Boyer                       | 11                | 1                        | Rafael Hernan-<br>dez-Hernandez     | 0                 | 0                        |
| Jaime Graells                       | 1                 | 22                       | Rafael Herrera                      | 0                 | 1066                     |
| Jaime Pique-<br>ro-Martin           | 87                | 8                        | Ramón A. Gutiérrez                  | 29                | 0                        |
| Jesus D Melgarejo                   | 35                | 250                      | Ricardo Escalante                   | 31                | 5                        |

Las métricas alternativas son todas aquellas distintas a la cantidad de citas que recibe un artículo, se agrupan como menciones en redes sociales, documentos de políticas públicas, videos, noticias, etc. Cuando se realiza el análisis para tratar de observar el impacto de las publicaciones y por ende, de las investigaciones, esas métricas complementan a las citas tradicionales. De esta manera, la cita va orientada al ámbito científico mientras que las métricas complementarias miden la difusión en la sociedad. En la Tabla 1 se exhiben las métricas correspondientes para cada investigador que participó en trabajos de investigación conjunta con contrapartes chinas.

La Figura 9 muestra los diez primeros autores con mayor cantidad de citas. Estos resultados exhiben la disparidad que existe entre la cantidad de citas y el número de publicaciones. Como ejemplo puede mencionarse el caso de Alberto Paniz-Mondolfi, que con una sola publicación relacionada con la Covid-19 obtiene 347 citas, para el momento en que se realizó la medición.

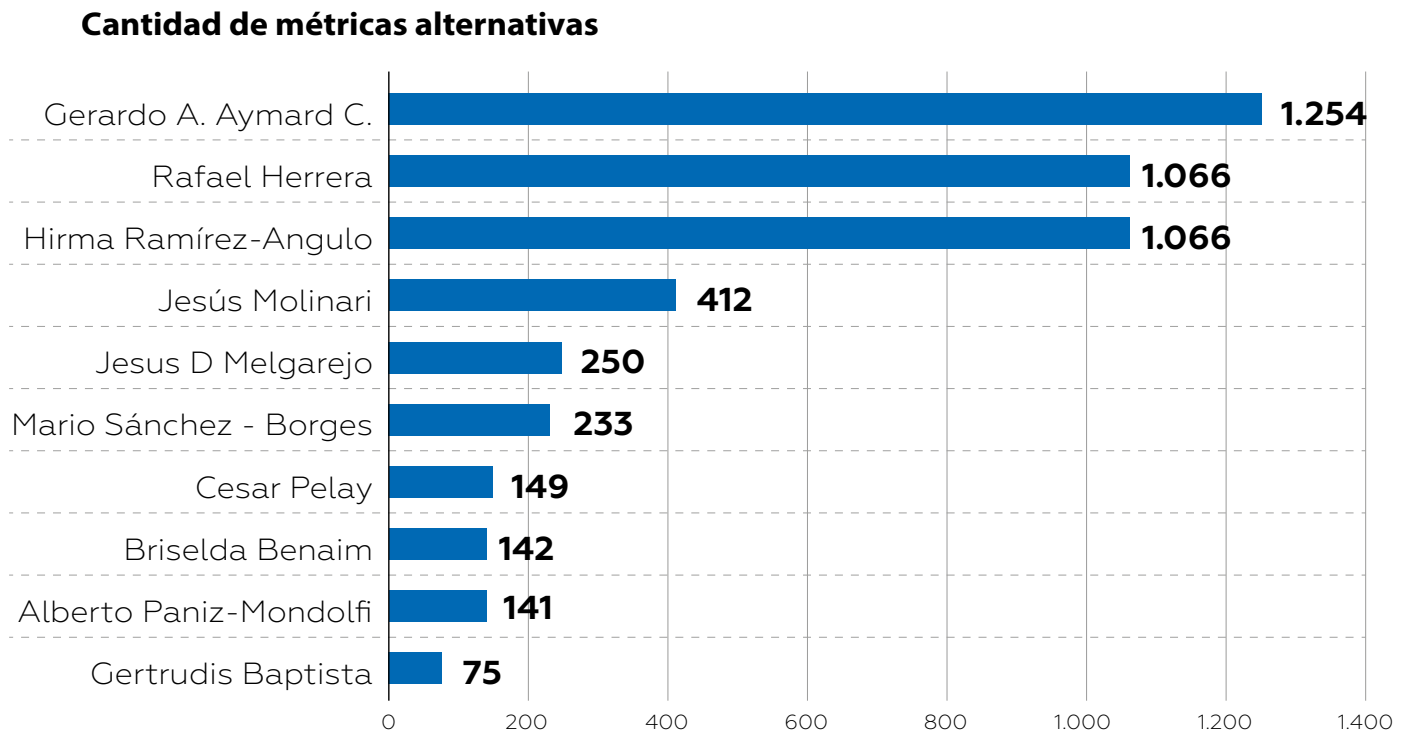
**Figura 9. Autores con mayor cantidad de citas. Período 2017-2020**



En la Figura 10 se aprecia claramente cuáles son los autores que han tenido un mayor impacto comunicacional. Destaca el caso del artículo Long-term thermal sensitivity of Earth's tropical forests, que cuenta con tres (3) coautores venezolanos: Aymard C., Herrera R. y Ramírez-Angulo H., publicado en mayo del 2020 en la revista Science [27] it is unknown if such effects translate into long-term responses. Here, we analyze 590 permanent plots measured across the tropics to derive the equilibrium climate controls on forest carbon. Maximum temperature is the most important predictor of aboveground biomass (-9.1 megagrams of carbon per hectare per degree Celsius, el cual se ubica en el 5% superior de todos los resultados de investigación puntuados por el indicador *Altmetric*, siendo su puntuación de atención altmétrica de 1081 [28]. Este puntaje de atención,

así como la clasificación, se calculó cuando se mencionó por última vez la publicación, correspondiendo esta fecha al 14 de enero de 2021. Es de hacer notar que esta medida indica el alto nivel interés en línea que ha recibido el artículo.

**Figura 10. Autores con mayor cantidad de métricas alternativas. Período 2017-2020**



## Conclusiones

**E**n este estudio se obtuvieron algunas métricas significativas sobre las tendencias de la relación de investigación entre Venezuela con otros países durante el período 2014 – 2018, haciendo hincapié en las relaciones académicas con la República Popular de China entre 2017-2020, empleando como herramienta la construcción de mapas bibliométricos. A partir de estos resultados, se evidenció la migración de las redes tradicionales de investigación (EE. UU., España, Colombia, etc.) hacia países como Rusia, aportando incluso productos científicos de mayor impacto. Por otra parte, se constata que China viene ocupando espacios en las colaboraciones científicas con Venezuela, principalmente en el área de la Salud.

## Referencias

1. Alonso Arroyo A, de Oliveira EFT, Cabrini Grácio MC, et al (2016) Un análisis bibliométrico en el área de la Medicina: colaboración científica entre Brasil y España (2002-2011). *Investig Bibl* 30:205–230. <https://doi.org/10.1016/j.ibbai.2016.04.018>
2. Romání F, Huamaní C, González-Alcaide G (2011) Estudios Bibliométricos Como Línea De Investigación En Las Ciencias Biomédicas: Una Aproximación Para El Pregrado. *CIMEL Cienc e Investig Médica Estud Latinoam* 16:52–62. <https://doi.org/10.23961/cimel.2011.161.187>
3. Martínez Cortés JI, Cesarín S, Gómez DA, et al (2013) América Latina y El Caribe - China Relaciones Políticas e Internacionales, Primera ed. México
4. Brandt S. CH, Piña CE (2018) Las relaciones Venezuela-China (2000-2018): entre la cooperación y la dependencia. *Undación Friedrich-Ebert-Stiftung en Venez*
5. Solimano I (2015) Las relaciones económicas entre América del Sur y la República Popular China en el siglo XXI: entre las expectativas de diversificación comercial y la reprimarización productiva. Consideraciones a partir de los casos de Argentina, Brasil y Venezuela (2002. Universidad Nacional de Rosario
6. Ramírez T, Salcedo A (2016) Inversión y producción científica en Venezuela ¿Una relación inversamente proporcional? *Rev Pedagog* 37:147–174
7. Requena J, Caputo C (2016) Pérdida de talento humano en Venezuela: migración de sus investigadores. *Interciencia* 41:444–453
8. Shaw D, Elger B (2017) The Ghost Collaborator. *Account Res* 24:43–51. <https://doi.org/10.1080/08989621.2016.1207535>
9. Creutzfeldt B (2014) China en América Latina: seguimiento de la evolución. *Rev CS* 14:19–46. <https://doi.org/10.18046/recs.i14.1851>
10. Mi J, Zhang B, Shen Z, et al (2017) The experimental study on H<sub>2</sub>S generation during thermal recovery process for heavy oil from the Eastern Venezuela Basin. *J Nat Gas Geosci* 2:201–208. <https://doi.org/10.1016/j.jnggs.2017.07.003>
11. Bai Y, Flórez-López J (2017) Development of a damage model for assessing fracture failure of steel beam-to-column connections subjected to extremely low-cycle fatigue. *Eng Fail Anal* 82:823–834. <https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2017.07.032>
12. Dong M, Oropeza D, Chirinos J, et al (2015) Elemental analysis of coal by Tandem LIBS and LA-ICP-TOF-MS. *Spectrochim Acta - Part B At Spectrosc* 109:44–50. <https://doi.org/10.1016/j.sab.2015.04.008>



13. Alvarez M, Rönnerberg SK, Bermúdez J, et al (2018) Reservoir-type hydropower equivalent model based on a future cost piecewise approximation. *Electr Power Syst Res* 155:184–195. <https://doi.org/10.1016/j.epsr.2017.09.028>
14. Alvarez M, Ronnberg SK, Bermudez J, et al (2017) A generic storage model based on a future cost Piecewise-Linear Approximation. *IEEE Trans Smart Grid* 1–1. <https://doi.org/10.1109/TSG.2017.2754288>
15. Abreu AL, Azhar R, Chopra S, et al (2014) Robotic Level 3 Cava Thrombectomy
16. Li C, Valente de Oliveira J, Cerrada M, et al (2016) Observer-biased bearing condition monitoring: From fault detection to multi-fault classification. *Eng Appl Artif Intell* 50:287–301. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2016.01.038>
17. Cerrada M, Li C, Sánchez RV, et al (2018) A fuzzy transition based approach for fault severity prediction in helical gearboxes. *Fuzzy Sets Syst* 337:52–73. <https://doi.org/10.1016/j.fss.2016.12.017>
18. Cerrada M, Sánchez RV, Li C, et al (2018) A review on data-driven fault severity assessment in rolling bearings. *Mech Syst Signal Process* 99:169–196. <https://doi.org/10.1016/j.ymsp.2017.06.012>
19. Pacheco F, Cerrada M, Sánchez RV, et al (2017) Attribute clustering using rough set theory for feature selection in fault severity classification of rotating machinery. *Expert Syst Appl* 71:69–86. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2016.11.024>
20. Cabrera D, Sancho F, Li C, et al (2017) Automatic feature extraction of time-series applied to fault severity assessment of helical gearbox in stationary and non-stationary speed operation. *Appl Soft Comput* 58:53–64. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2017.04.016>
21. Pacheco F, Cerrada M, Sanchez RV, et al (2016) Clustering algorithm using rough set theory for unsupervised feature selection. In: *International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN)*. pp 3493–3499
22. Pacheco F, Valente de Oliveira J, Sánchez RV, et al (2016) A statistical comparison of neuroclassifiers and feature selection methods for gearbox fault diagnosis under realistic conditions. *Neurocomputing* 194:192–206. <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2016.02.028>
23. Cerrada M, Zurita G, Cabrera D, et al (2016) Fault diagnosis in spur gears based on genetic algorithm and random forest. *Mech Syst Signal Process* 70–71:87–103. <https://doi.org/10.1016/j.ymsp.2015.08.030>
24. Li C, De Oliveira JV, Sanchez R-V, et al (2016) Fuzzy determination of informative frequency band for bearing fault detection. *J Intell Fuzzy Syst* 30:3513–3525. <https://doi.org/10.3233/IFS-162097>
25. Cerrada M, Sánchez RV, Pacheco F, et al (2016) Hierarchical feature selection based on relative dependency for gear fault diagnosis. *Appl Intell* 44:687–703. <https://doi.org/10.1007/s10489-015-0725-3>

26. Villa PM, Martins SV, de Oliveira Neto SN, et al (2018) Woody species diversity as an indicator of the forest recovery after shifting cultivation disturbance in the northern Amazon. *Ecol Indic* 95:687–694. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.08.005>
27. Sullivan MJP, Lewis SL, Affum-Baffoe K, et al (2020) Long-term thermal sensitivity of earth's tropical forests. *Science* 368:869–874. <https://doi.org/10.1126/science.aaw7578>
28. Almetric (2021) Página web.pdf. <https://www.altmetric.com/details/82496530#score>