

Análisis bibliométrico de los artículos sobre COVID-19 más citados en Web of Science

Ignacio Ladrero Paños¹, José Antonio Salvador Oliván²

¹ Graduado en Enfermería y Medicina. Servicio de Urgencias y Emergencias 061 Aragón.

² Licenciado y Doctor en Medicina. Profesor Titular del Departamento de Ciencias de la Documentación e Historia de la Ciencia. Universidad de Zaragoza.

Fecha de recepción: 15/08/2021. Fecha de aceptación: 27/09/2021. Fecha de publicación: 30/10/2021.

Cómo citar este artículo: Ladrero Paños, I., Salvador Oliván, J.A., Análisis bibliométrico de los artículos sobre COVID-19 más citados en Web of Science. *Conocimiento Enfermero* 14 (2021): 63-82.

RESUMEN

A raíz de la pandemia causada por el virus SARS-CoV-2 ha aumentado exponencialmente el número de publicaciones. El objetivo de este estudio es realizar un análisis bibliométrico para identificar y analizar las características de los artículos más citados relacionados sobre COVID-19. Se seleccionaron de la colección principal de WoS los 200 documentos más citados y publicados en 2020 sobre COVID-19. Se emplearon indicadores bibliométricos de producción, colaboración e impacto, y se evaluó el tipo de estudio, el nivel de evidencia y se realizó un análisis del contenido a través de los términos MeSH. La mayoría de los documentos fueron artículos originales. La revista *New England Journal of Medicine* fue la que obtuvo el mayor factor de impacto (74.699) y publicó la mayor parte de los trabajos (11,6%). China fue el país de los autores que publicaron más de la mitad de los documentos y colaboró principalmente con Estados Unidos, Inglaterra y Alemania. Las cuatro instituciones de los autores que más citas recibieron estaban situadas en China. La mayor parte de los artículos ofrecían información sobre resultados clínicos y las principales palabras clave correspondieron a las diferentes denominaciones del virus causante de la pandemia. Más del 90% de los artículos ofrecían un nivel de evidencia de grado IV y únicamente se encontraron 8 trabajos experimentales. La mayor parte de los artículos más citados presentan un bajo nivel de evidencia y ofrecen principalmente información sobre resultados clínicos.

Palabras clave: bibliometría; indicadores de producción científica; COVID-19; coronavirus; análisis bibliométrico.

Bibliometric analysis of the most cited articles on COVID-19 in Web of Science

ABSTRACT

As a result of the pandemic caused by the SARS-CoV-2 virus, the number of publications has increased exponentially. The objective of this study is to perform a bibliometric analysis to identify and analyze the characteristics of the most cited articles related to COVID-19. The 200 most cited and published documents on COVID-19 in 2020 were selected from the main WoS collection. Bibliometric indicators of production, collaboration and impact were used, and the type of study, the level of evidence were evaluated and a content analysis was carried out through the MeSH terms. Most of the documents were original articles. *The New England Journal of Medicine* was the one with the highest impact factor (74,699) and published most of the papers (11.6%). China was the country of the authors who published more than half of the documents and collaborated mainly with the United States, England and Germany. The four authors' institutions that received the most citations were located in China. Most of the articles provided information on clinical outcomes and the main keywords corresponded to the different names of the virus causing the pandemic. More than 90% of the articles offered a grade IV level of evidence and only 8 experimental works were found. Most of the most cited articles present a low level of evidence and mainly offer information on clinical outcomes.

Keywords: bibliometrics; indicators of scientific production; COVID-19; coronavirus; bibliometric analysis.

Este artículo está disponible en: <https://www.conocimientoenfermero.es/index.php/ce/article/view/171>

1. Introducción

La bibliometría es la ciencia destinada al estudio de los documentos científicos que se publican, la información que contienen y los grupos que la producen y la consumen. Se encarga del análisis cuantitativo y estadístico de las publicaciones realizadas en los diferentes soportes (revistas, bases de datos, repositorios científicos, etc.) [1]. Los indicadores bibliométricos son datos estadísticos obtenidos de la literatura científica que permiten el análisis de las características de la actividad científica. Constituyen un método objetivo, verificable y con resultados reproducibles, que permite obtener resultados significativos en los estudios estadísticos [2]. Son la herramienta más utilizada para evaluar la actividad científica y aportan información sobre la situación investigadora de cada persona [3]. Se clasifican en tres grupos principalmente: indicadores de producción, impacto y colaboración. Los indicadores de producción o actividad científica, que se basan en la enumeración y cuantificación de los documentos que se generan [4]. Los indicadores de impacto científico se obtienen a partir del recuento de las publicaciones científicas y están basados en el número de citas que consiguen los trabajos [5,6]. Los indicadores de colaboración pueden definirse como un proceso social por el que dos o más investigadores trabajan de forma conjunta compartiendo sus recursos intelectuales y materiales para producir nuevo conocimiento científico [7,8].

A raíz de la pandemia COVID-19, ha aumentado exponencialmente el número de trabajos publicados [9]. Si realizamos la siguiente búsqueda en la base de datos Pubmed: “*severe acute respiratory syndrome coronavirus 2*”[*Supplementary Concept*] OR “*severe acute respiratory syndrome coronavirus 2*”[*All Fields*] OR “*ncov*”[*All Fields*] OR “*2019 ncov*”[*All Fields*] OR “*covid 19*”[*All Fields*] OR “*sars cov 2*”[*All Fields*] OR (“*coronavirus*”[*All Fields*] OR “*cov*”[*All Fields*]) AND 2019/11/01:3000/12/31[*Date - Publication*]), obtenemos un total de 82.620 trabajos. En cambio, utilizando esta misma estrategia de búsqueda filtrada por año (entre 01/01/1980 y 01/01/2019), obtenemos un total de 32 resultados. Aumentado este intervalo un año más (desde 01/01/1980 hasta 01/01/2020), el resultado asciende a 2.371.

El aumento en la cantidad y la rapidez de los artículos puede ser deseable, pero también conlleva un riesgo de pérdida de calidad. Se ha observado cómo algunos manuscritos fueron aceptados el día mismo día que se publicaron y algunos autores defienden que los manuscritos relacionados con COVID-19 han sido favorecidos para su publicación en revistas revisadas por pares [10]. Este incremento en la tasa de publicaciones ha sido una tendencia sin precedentes y se han referido a él como “una de las mayores explosiones de la literatura científica de la historia” [11].

El coronavirus humano ha sido un área de estudio durante muchos años. El primer estudio data de hace casi 60 años y han sido muchos los documentos científicos publicados en las décadas posteriores. Sin embargo, cuando surgió el nuevo virus, el control de la propagación de manera eficaz y rápida, siguió siendo un desafío importante. Esto puede ser debido a la escasez de investigación del coronavirus humano y a una comprensión inadecuada del estado actual de la investigación [12]. Aunque se han realizado estudios bibliométricos sobre los documentos publicados relativos al COVID-19, todavía no se ha observado ninguno que ofrezca un periodo de tiempo tan largo como el que se propone en este trabajo. Por ello, consideramos muy enriquecedor analizar desde el punto de vista bibliométrico, el impacto que se ha producido en la investigación científica desde el inicio de esta pandemia.

2. Objetivos

El objetivo de este trabajo es realizar un análisis bibliométrico para identificar y analizar las principales características de los 200 artículos más citados relacionados sobre COVID-19, publicados en las revistas indizadas en la colección principal de Web of Science (WoS) durante el año 2020.

3. Metodología

Se realizó un estudio bibliométrico exploratorio y descriptivo con un enfoque cuantitativo. Se seleccionaron los 200 documentos más citados relacionados con COVID-19, publicados en el año 2020 en las revistas indizadas en la colección principal de

WoS (Science Citation Index y Social Science Citation Index). Para realizar la búsqueda se utilizaron diferentes términos relacionados con COVID-19 y SARS-CoV-19. Con objetivo de conseguir una alta precisión en los resultados, y dado que la colección principal de WoS no tiene un campo de descriptores (lenguaje controlado), se buscó por los términos en el campo del título, resultando en la siguiente estrategia de búsqueda: “*TI=(Coronavirus OR covid near/1 19 OR SARS near/1 CoV near/1 2 OR 2019 near/1 nCoV)*”

Los resultados se limitaron a los publicados en el año 2020 y la fecha de ejecución de la estrategia búsqueda fue el 1 de febrero de 2021. Los resultados se ordenaron según el número de citas recibidas y se seleccionaron los 200 artículos más citados publicados en cualquier idioma. Los artículos más citados se exportaron en un fichero con formato CSV (valores separados por comas). Los datos extraídos incluyeron: autores, abstract, filiación de los autores, título, nº de citas, nº de referencias, idioma, acceso abierto, fuente, tipo de documento, palabras clave, categorías temáticas de WoS, áreas de investigación, conteo de uso, muy citado y el ID de Pubmed. Como WoS no dispone de un campo de descriptores (lenguaje controlado), para realizar el análisis de las palabras clave de lenguaje controlado se importaron todos los datos a un fichero Excel y se buscó cada documento en PubMed a través del “IDPubMed”. De esta manera, se recuperaron todos los registros en PubMed y se descargaron a un fichero para poder realizar el análisis de las palabras clave (términos MeSH). El nivel de evidencia y el grado de recomendación se valoró mediante la escala de evidencia “Agency for Healthcare Research and Quality” [13]. El análisis del contenido se realizó en base al artículo “Analysis of the global situation of COVID-19 research based on bibliometrics” de Yang F, et al., y se establecieron las siguientes categorías: “resultados clínicos”, “caracterización genómica y ciencia básica”, “epidemiología y salud pública”, “tratamiento” y “transmisión”. Para la elaboración del análisis del contenido, se accedió al texto completo de todos y cada uno de los 200 artículos y se realizó una lectura exhaustiva para posteriormente clasificarlos en las categorías mencionadas. El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS versión 22, resumiéndose los datos con los estadísticos descriptivos apropiados para cada variable. Se

utilizó el software VOSviewer (Visualization of Similarities Viewer), versión 1.6.16, para analizar redes de co-ocurrencia entre palabras clave, autores, revistas y citas. Los tamaños de los nodos producidos en las redes indican el número de documentos. La distancia ente dos ítems (revistas, autores, palabras...) indica aproximadamente la relación de estos ítems en términos de enlaces de co-citas. En general, cuanto más próximos estén los ítems, más fuerte es su relación. La fuerza de la co-citación entre los ítems también se representa por el grosor de las líneas. Los ítems con mayor peso se muestran más prominentes que aquellos con menor peso. Hay dos características para el peso: enlace y potencia total del enlace, que indican respectivamente, el número de enlaces que tiene un ítem con los demás, y la fuerza de los enlaces de un ítem con los demás.

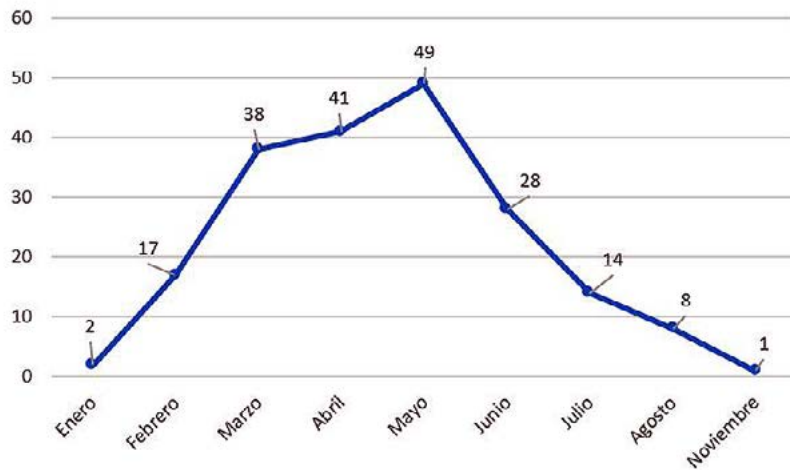
4. Resultados

La estrategia de búsqueda empleada recuperó un total de 71.166 documentos sobre COVID-19 en la colección principal de WoS, publicados en el año 2020. De esas 71.166 publicaciones, 34.667 fueron artículos originales (48,74%), 12.811 cartas (18,01%), 12.673 editoriales (17,82%) y un 9,85% del total fueron revisiones (7.010). De los 71.166 documentos recuperados, se seleccionaron los 200 más citados. El 100% de los artículos se publicaron durante el año 2020 y todos ellos estaban escritos en inglés.

Tras revisar los datos se eliminaron dos registros. Los motivos fueron estar publicado el mismo artículo en dos revistas diferentes y ser una corrección de un artículo ya publicado. El número de artículos incluidos en el estudio fue de 198.

4.1. Tipos y características de los documentos más citados sobre COVID-19

Del total de 198 documentos, más de la mitad fueron artículos (62,6%), el 12,6% fueron editoriales, el 14,1% cartas al director y las revisiones supusieron el 10,6% del total. Los artículos originales fueron los documentos que recibieron el mayor número de citas con un promedio de 1.067,65, seguidos por las cartas con 909,5 y los editoriales con

Figura 1. Evolución temporal de los documentos publicados más citados.**Tabla 1.** Principales revistas científicas donde se han publicado los artículos más citados sobre COVID-19.

Revistas	Nº	%	\bar{x} citas	FI	Q	IH	SJR
New England Journal of Medicine	23	11,6	1.337	74.699	Q1	987	18,291
Lancet	17	8,6	2.097	60.390	Q1	747	14,554
Journal of the American Medical Association	15	7,6	1.258	45.540	Q1	654	5,913
Radiology	8	4,0	542	7.931	Q1	283	2,986
Nature Medicine	7	3,5	577	36.130	Q1	524	15,812
Nature	6	3,0	1.325	42.779	Q1	524	15,812
Science	6	3,0	745	41.846	Q1	1124	13,11
Cell	5	2,5	1.123	38.637	Q1	747	24,698
Journal of Medical Virology	5	2,5	491	2.021	Q2	111	0,855
Lancet Infectious Diseases	5	2,5	744	24.446	Q1	217	9,04
Intensive Care Medicine	4	2,0	687	17.679	Q1	187	3,743
International Journal of Infectious Diseases	4	2,0	582	3.202	Q1	79	1,437
Journal of Thrombosis and Haemostasis	4	2,0	1.132	4.157	Q1	165	1,93
International Journal of Antimicrobial Agents	3	1,5	1.023	4.621	Q1	118	1,509
Jama Cardiology	3	1,5	616	12.794	Q1	46	5,976
Lancet Respiratory Medicine	3	1,5	1.672	25.094	Q1	93	7,516

\bar{x} : media, FI: factor de impacto, Q: cuartil, IH: índice H, SJR: Scimago Journal Rank.

701,8 citas. En la Figura 1 se puede observar cómo el 78,7% de los documentos más citados se publicaron en los meses de marzo, abril, mayo y junio, siendo mayo el mes donde más documentos se publicaron (24,7%). Los meses de noviembre, enero y agosto fueron en los que menos trabajos se publicaron, con 1, 2 y 8 trabajos respectivamente.

4.2. Revistas donde se han publicado los documentos más citados sobre COVID-19

Las revistas donde se han publicado los documentos más citados se muestran en la tabla 1. El mayor número de los trabajos más citados se recogen en la revista *New England Journal of Medicine* (NEJM) con un total de 23 (11,6%). La segunda revista fue *Lancet* con 17 documentos (8,6%), seguida de *Journal of the American Medical Association* (JAMA) con 15 (7,6%) y *Radiology* con 8 (4%). Sin embargo, los trabajos publicados por la revista *Lancet* fueron los que más citas recibieron (2.097,06), seguidos de los de la revista *Lancet Respiratory Medicine* con 1.672,67 citas, NEJM con 1.337,09 citas y *Nature* con 1.325,33 citas. De las 89 revistas, la que presentó un mayor factor de impacto durante el año 2019 fue NEJM (74.699), seguida de la revista *Lancet* (60390), JAMA (45.540) y *Nature* (42.779). Todas las revistas se encontraban en el primer cuartil excepto *Journal of Medical Virology* que estaba situada en el segundo cuartil. Respecto al índice H, la revista *Science* se sitúa en primer lugar con 1.124 puntos, seguida de las revistas NEJM con 987 puntos.

A continuación, se muestra el emparejamiento bibliográfico de las revistas, la co-citación de referencias y el emparejamiento bibliográfico y co-citación de fuentes respectivamente. Decimos que dos revistas están emparejadas bibliográficamente cuando sus documentos publicados sobre un tema determinado citan uno o más documentos en común. A mayor número de referencias compartidas, mayor emparejamiento. Los diferentes colores indican las distintas áreas de investigación, el tamaño de los círculos representa el número de co-citas y la distancia entre los dos círculos representa su correlación. Como se puede apreciar en la Figura 2 (anexo 1), las fuentes donde más se ha publicado son las que más se han referenciado entre sí mismas. Las principales revistas con mayor empa-

reamiento bibliográfico han sido *Lancet* y NEJM, presentando un mayor tamaño de círculo y una menor distancia entre ambos. La potencia de enlace (PE) de estas dos fuentes fueron 9.800 y 8.004 respectivamente.

4.3. Autores y coautoría de los artículos más citados sobre COVID-19

De los 2.424 autores que firmaron los 198 artículos más citados, los más productivos fueron Ting Yu y Christian Drosten. Ambos autores firmaron seis de los artículos más citados durante el año 2020 (3%), seguidos de Jianping Zhao, Yang Yang, Wenjie Tan y Min Zhou con cinco publicaciones cada uno (2,5%). En la Figura 3 (anexo 1) se muestra el número de citas de los autores. Se han seleccionado 19 autores con un mínimo de 4 documentos publicados. Se muestran 3 agrupaciones con diferentes colores. Ting Yu en la agrupación roja es el autor más citado (23.857 veces, PE 109), seguido de Jianping Zhao (12.919, PE 90) y Ying Liu (11.843, PE 59). En la agrupación amarilla destaca George Gao citado 12.840 veces y una PE 56, seguido de Christian Drosten (7.633, PE 47). En la agrupación azul se encuentra Yang Yang como autor más citado (5.493, PE 34). Respecto a la coautoría de los artículos, 18 de los 198 artículos (9,1%) fueron firmados por tres autores. 15 documentos contaron con seis autores (7,6%), 14 trabajos con siete (7,1%) y 12 con ocho (6,1%). 5 artículos fueron firmados por más de 50 autores, dos de ellos con 51 y los tres restantes por 56, 65 y 125 autores respectivamente.

4.4. Países de los autores de los artículos más citados sobre COVID-19

Los autores de los trabajos más citados pertenecen a 36 países, siendo China el país de procedencia más frecuente con 116 documentos (58,6%). Estados Unidos fue el segundo país con 67 trabajos (33,8%) e Inglaterra se situó en el tercer puesto con 29 (14,6%), seguido de Alemania con 17 (8,6%). España se encuentra en el duodécimo puesto con 6 artículos (3%). Los autores de Estados Unidos fueron los que colaboraron con un mayor número de países (37 artículos), seguido de China (35),

Alemania (25) e Inglaterra (21). Sin embargo, los autores alemanes fueron quienes presentaron una mayor tasa de colaboración en los artículos publicados (82,4%).

China fue el país con mayor cantidad de colaboración internacional. De los 116 documentos publicados por China, en 73 de ellos (62,9%) no colaboró con ningún otro país, mientras que en 43 trabajos (37,1%) colaboró con 35 países. De estos 35, Estados Unidos fue el país con quien más colaboró (21,6%), seguido de Inglaterra (8,6%), Japón (6,9%) y Alemania (6%). China únicamente colaboró con España en dos ocasiones (1,7%). Estados Unidos se alzó como el segundo país que más colaboró internacionalmente. Publicó 67 artículos, en 26 de ellos no colaboró con ningún país (38,8%), mientras que en los 41 restantes (61,2%) colaboró con 37 países. China fue el país con quien más colaboró (37,3%), seguido de Inglaterra (23,9%), Alemania y Japón (11,9%). Estados Unidos colaboró con España en 4 artículos (6%).

En la Figura 5 (anexo 1) se aprecian las citas recibidas por cada país, existiendo una relación proporcional entre el tamaño de la caja de texto y el número de citas, representadas en seis agrupaciones diferentes. Se seleccionaron los 22 países que presentaban al menos 3 documentos publicados. La colaboración más fuerte se observa entre China y Estados Unidos, presentado una mayor proximidad entre ellas y un mayor tamaño de la caja de texto. China, como país más relevante de la agrupación de color verde, fue el país con un mayor número de citas recibidas (132.211 citas, PE 1.363), seguida de Estados Unidos (46.466 citas, PE 661), Inglaterra (22.088 citas, PE 396) y Alemania (14.334 citas, PE 231).

4.5. Centros e instituciones de los autores de los artículos más citados sobre COVID-19

Las cuatro más productivas estaban situadas en China y entre ellas publicaron más de un tercio de los artículos más citados relacionados con COVID-19 en 2020. Destaca la Universidad de ciencia y tecnología de Huazhong (Wuhan, China) con 23 publicaciones (11,6%), seguida por la Academia China de las ciencias médicas (Pekín, Chi-

na) con 16 (8,1%). En los siguientes puestos, se sitúan las universidades de Wuhan con 15 publicaciones (7,6%), Hong Kong con 14 (7,1%) y Londres con 12 (6,1%). La única entidad española ha sido el Hospital Universitario Germans Trias i Pujol con 2 publicaciones.

Para elaborar el mapa de coautoría de las organizaciones (Figura 6, anexo 1), se seleccionaron aquellas entidades que publicaron al menos 3 documentos. Se clasificaron en cuatro agrupaciones representadas por los colores rojo, azul, verde y amarillo. En el conglomerado rojo, la Universidad de ciencia y tecnología de Huazhong fue la institución más destacada con 23 publicaciones y cooperó con 38 organizaciones diferentes. En la agrupación de color azul está la universidad de Wuhan con 15 publicaciones y, volviendo al color rojo, aparece la universidad de Hong Kong con 14 publicaciones. Ambas cooperaron con 20 organizaciones distintas.

La Figura 7 (anexo 1) muestra las citas entre las 46 organizaciones que publicaron un mínimo de 4 documentos. Las líneas de las curvas representan una potencia mínima de 5. La universidad de Huazhong de Wuhan situada en la agrupación azul es la organización más citada (35.188 veces, PE 597), seguida de la agrupación roja con la universidad Capital de medicina de Pekín (26.687 veces, PE 424) y la universidad de Wuhan (25.971 veces, PE 443). Se aprecia como las dos primeras organizaciones que más citas recibieron, se encuentran muy próximas entre sí.

4.6. Análisis del contenido de los artículos más citados sobre COVID-19

La Tabla 2 muestra cómo la mayor parte de los artículos (43,4%) ofrecían información referente a resultados clínicos, seguidos por aquellos que abordaban la caracterización genómica y ciencia básica (17,7%). El 14,1% y el 12,6% trataban de aspectos relacionados a la Epidemiología-Salud Pública y tratamiento respectivamente. De los seis artículos no incluidos en ninguno de los campos anteriores, dos trataban de técnicas de diagnóstico, dos sobre recomendaciones políticas y de organización, uno sobre nuevas tecnologías y otro sobre un modelo matemático para predecir la aparición de complicaciones.

Tabla 2. Principales aspectos de las publicaciones.

	N	%
Resultados clínicos	86	43,4
Caracterización genómica y ciencia básica	35	17,7
Epidemiología y Salud Pública	28	14,1
Tratamiento	25	12,6
Transmisión	18	9,1
Otros	6	3,0

4.7. Palabras clave de autor de los artículos más citados sobre COVID-19

De 198 artículos, 144 (72,7%) no contenían palabras clave de autor. De los 54 restantes, 22 (11,1%) contenían 5 palabras clave y 12 (6,1%) presentaron 6. Los artículos que incluyeron 3, 4 y 8 palabras clave representaron el 3%, 3,5% y 2% respectivamente. Cabe destacar que hubo un único artículo que incluyó 15 palabras. Las cuatro palabras más utilizadas correspondieron a las diferentes denominaciones del virus: COVID-19 (55,6%), SARS-CoV-2 (44,4%), Coronavirus (29,6%) y 2019-nCoV (22,2%). Neumonía y Wuhan fueron utilizadas en un 9,2% y 5,6% respectivamente de los artículos, y el resto de las palabras se utilizaron entre una (1,9%) y dos veces (3,7%) por artículo.

4.8. Palabras clave de lenguaje controlado de los artículos más citados sobre COVID-19

En la Figura 8 (anexo 1) se muestra la co-ocurrencia de las palabras clave MeSH en las publicaciones de COVID-19. Definimos co-ocurrencia como la relación de proximidad entre dos o más términos en una unidad de texto. El tamaño de los círculos indica la frecuencia de ocurrencia. Las curvas entre los nodos representan su co-ocurrencia en la misma publicación. La distancia entre los dos círculos indica su correlación. Cuanta más pequeña es la distancia entre los nodos, más grande es la co-ocurrencia de las dos palabras clave. Las curvas representan una potencia mínima de 5. Se

seleccionaron 97 palabras clave que ocurrían más de 5 veces. Estas se han dividido en tres agrupaciones principales representadas por los colores rojo, azul y verde. Estos colores indican agrupaciones de palabras clave relativamente relacionadas entre sí según la fortaleza de asociación obtenida por el programa VOSviewer. El tamaño de la fuente representa el número de veces que aparece la palabra clave. En la agrupación de color destacan las palabras clave “Humanos” con una ocurrencia de 179 veces y PE de 2.261, “SARS-CoV-2” y “betacoronavirus” ambas con una PE 2.141 y una ocurrencia de 169 y 168 respectivamente. En la agrupación de color azul destaca “Infección coronavirus” con una ocurrencia de 176 y PE 2.234, “neumonía viral” (ocurrencia 171, PE 2.195) y “COVID-19” (ocurrencia 171, PE 2.187) fueron las más importantes. En la agrupación verde observamos “pandemia” con una ocurrencia de 135 y PE 1.735. Como tipo de estudio, el término más frecuente fue “estudio retrospectivo” (ocurrencia 28, PE 482).

4.9. Tipo de estudios y nivel de evidencia de los artículos más citados sobre COVID-19

En las Tablas 3 y 4 se puede observar tanto el nivel de evidencia de los documentos publicados como el tipo de estudio realizado. Más del 90% de los 198 artículos ofrecieron una evidencia grado IV, de los cuales 84 fueron series de casos, 10 casos clínicos y 90 revisiones. Menos de un 5% presentaban un nivel de evidencia I (5 revisiones sistemáticas y 3 ensayos clínicos). También se publicaron 6 cohortes, de las cuales 2 fueron retrospectivas y acorde a la escala de evidencia, se les asignó un nivel 3.

Tabla 3. Nivel de evidencia.

	N	%
Ia	5	2,5
Ib	3	1,5
IIa	4	2,0
III	2	1,0
IV	184	92,9

Tabla 4. Tipo de estudio realizado.

	N	%
Editoriales, opiniones de expertos	90	45,5
Series de casos	84	42,4
Caso clínico	10	5,1
Cohorte	6	3,0
Revisión sistemática – metaanálisis	5	2,5
Ensayo clínico	3	1,5

5. Discusión

5.1. Tipos y características de los documentos más citados sobre COVID-19

En este estudio se ha realizado un análisis bibliométrico de los 198 artículos más citados de los 71.166 publicados en la colección principal de WoS durante todo 2020, que trataban sobre la pandemia COVID-19. Al igual que Yuetian Yu, et al., en nuestro trabajo el tipo de documento más publicado fue el artículo científico, seguido de cartas y revisiones [14], y los principales tipos de artículos fueron las revisiones y las series de casos [15]. La totalidad de cartas, editoriales, revisiones y la gran mayoría de artículos publicados presentaban un nivel de evidencia IV. Sin embargo, los autores han preferido citar con mayor frecuencia en sus trabajos aquellos documentos que ofrecían resultados e información clínica, como los artículos y las revisiones.

5.2. Los cinco artículos que más citas recibieron sobre COVID-19

De los artículos más citados, 44 obtuvieron más de 1.000 citas cada uno. Coincidiendo con otros trabajos, el artículo más citado fue el de Huang CL, et al., “Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China”, con 9.797 citas y publicado en la revista Lancet [16-18]. Este artículo es un estudio descriptivo de una serie de casos, donde se comentan las características epidemiológicas, clínicas, de laboratorio y radiológicas de los pacientes infectados por COVID-19, así como el tratamiento y los resultados

clínicos obtenidos [19].

El segundo artículo que recibió mayor número de citas (6.377), fue “Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China”, publicado por Wei-Jie Guan, et al. Consiste en una revisión clínica de 1.099 pacientes pertenecientes a 552 hospitales de China. En él se describen las características de los pacientes, antecedentes personales, hallazgos de laboratorio y pruebas de imagen, así como el tratamiento recibido y las complicaciones que surgieron. El artículo “Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients With 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China”, con 5.783 citas recibidas, Dawei Wang, et al., fue el tercer artículo más citado. Presenta una serie de casos retrospectiva de 28 días de duración, donde se describen las características clínicas de los 138 pacientes ingresados en un mismo hospital diagnosticados de neumonía por SARS-CoV-2. En cuarto lugar y con 5.493 citas recibidas, está el artículo de Fei Zhou, et al. “Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study”. A diferencia de los anteriores, este estudio es una cohorte retrospectiva multicéntrica de 191 pacientes. El periodo abarcado fue de 43 días e identificó diferentes factores de riesgo de muerte en adultos con neumonía por COVID-19 en varios hospitales de Wuhan. El quinto artículo más citado fue el de Na Zhu, et al. “A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019”. Es un artículo de revisión donde se describen las características clínicas de un paciente hospitalizado por neumonía SARS-CoV-2. Este caso clínico ha recibido 5.261 citas durante el año 2020.

5.3. Tipo de publicación y evolución temporal de los artículos más citados sobre COVID-19

Al igual que detectaron otros autores, la pandemia COVID-19 ha originado un aumento exponencial en el número de publicaciones. La respuesta por parte de la comunidad científica fue rápida y rigurosa como lo demuestra el destacado número de citas que recibieron los artículos durante el año 2020 [20]. Para ello, las principales revistas crearon centros de recursos de acceso abierto, donde se ofrecían todos los contenidos referentes al CO-

VID-19 a medida que se iban publicando [21]. Estas acciones han favorecido la rápida difusión de información y el crecimiento exponencial de las publicaciones en tan corto periodo de tiempo. La colección principal de WoS a diferencia de Scopus, ofreció todas sus publicaciones indexadas sobre COVID-19 en abierto [15].

Los 198 artículos que más citas recibieron también se publicaron en acceso abierto. La gran mayoría se publicaron en la vía verde, donde el autor deposita el artículo en una página web o repositorio de recursos digitales sin necesidad de pagar los costes que se cubren con las suscripciones. Esta modalidad de publicación ofrece diferentes ventajas: acceso libre y gratuito a los contenidos, mayor visibilidad para los autores, preservación de las publicaciones durante más tiempo en comparación con determinadas páginas web y/o revistas, y una mayor recuperación de documentos al estar almacenados en una misma base de datos. Esta modalidad de publicación durante la pandemia ha contribuido a una mayor difusión de la información disponible y un acceso más fácil, rápido y económico a los contenidos. Todo esto ha beneficiado a los profesionales sanitarios, los cuales podían consultar la información necesaria para llevar a cabo la terapéutica basándose en la última evidencia disponible [22].

Sin embargo, se observa una disminución del número de artículos citados a partir del segundo semestre de 2020. Esto es debido a que los artículos publicados en ese periodo no han tenido el tiempo suficiente para que la comunidad científica haya podido leerlos y citarlos en sus publicaciones. También se ha observado que en los dos primeros meses del año se publicaron menos artículos. Esto podría deberse a que al disponer de menos información sobre COVID-19 y sus consecuencias, estos documentos resultasen menos importantes o tuvieran menos impacto en la comunidad científica que los publicados en los meses posteriores.

5.4. Revistas donde se han publicado los documentos más citados sobre COVID-19

De los 198 artículos más citados, más del 90% de los documentos fueron publicados en revistas del primer cuartil, estando sobrerrepresentadas las revistas inglesas y estadounidenses [23]. Coincidiendo con Yue Gong et al, las revistas que publicaron

más artículos con un mayor número de citas fueron NEJM y Lancet. En nuestro trabajo, se posiciona en primer lugar la NEJM. La revista Lancet, aun habiendo publicado seis artículos menos, fue la más citada con más de 2.000 citas recibidas [14,16,20]. Esto se debe a que es una de las revistas de alcance con mayor factor de impacto, rápida publicación y con convocatorias abiertas para la presentación de manuscritos sobre este COVID-19 [24]. A diferencia de lo hallado por otros autores, el total de los artículos fueron escritos en inglés [12]. La utilización del idioma anglosajón se estima como una fortaleza en función del impacto, si se tiene en cuenta que el inglés es considerado como el principal idioma de la comunidad científica [23].

5.5. Autores y coautoría de los artículos más citados sobre COVID-19

Los autores más productivos fueron Ting Yu y Christian Drosten [14], ambos con seis artículos cada uno. Estos autores pertenecen a países que se encuentran entre los cuatro más productivos y están adheridos al Hospital Jinyintan de Wuhan (China) y a la Facultad de Medicina Charité de Berlín (Alemania) respectivamente. Sin embargo, Christian Drosten no se encuentra entre los autores más citados. Los dos autores que más citas recibieron fueron Yu Ting y Zhao Jianping. El primero de ellos está afiliado al departamento de tuberculosis y enfermedades respiratorias del Hospital Jinyintan en Wuhan, mientras Zhao Jianping pertenece al departamento de medicina pulmonar y cuidados intensivos del Hospital Tongji en Wuhan y a la Universidad de Ciencia y Tecnología de Huazhong de dicha ciudad. El índice de colaboración (promedio de autores firmantes por trabajo) más frecuente de la producción científica en la colección principal de WoS fueron 3 y 6 autores por documento, dato que coincide con el análisis bibliométrico de producción científica sobre COVID-19 de Orlando Gregorio, et al. [15].

5.6. Países e instituciones de los autores de los artículos más citados sobre COVID-19

A diferencia de Grammes et al. [11], y acorde con la mayoría de autores, los autores de China han

sido los que han publicado más artículos citados y entre sus principales colaboradores destacaron autores de Estados Unidos, Inglaterra y Alemania. Sin embargo, todos los autores coinciden en afirmar que la Universidad de ciencia y tecnología de Huazhong y la Academia China de las ciencias de Pekín fueron las instituciones más productivas [12,14,25,26]. Esto podría explicarse por el gran número de médicos existente de nacionalidad China y porque este país fue la cuna de la actual pandemia. En un análisis bibliométrico de la producción científica latinoamericana, China no se encontraba entre los que más publicaron con países latinoamericanos. En cambio, entre los que más colaboraron figuraban Estados Unidos, Italia, Reino Unido, Canadá, España, Alemania, Suiza e India [15].

Estados Unidos fue el país más productivo entre 1980 y 1989 [27], pero en 2020 ocupó el segundo puesto en el ranking [28]. Esto pudiera ser explicado porque es el país con el mayor número de revistas científicas de la colección principal de WoS [14]. Se puede suponer que el resto de países con mayor número de publicaciones se encuentran en esa posición porque la primera fase de la pandemia les alcanzó poco después de que China anunciara los brotes epidémicos. Además, estos países también cuentan con laboratorios de investigación con una financiación sólida para la búsqueda de tratamientos contra el virus [16]. Otros países que han sufrido brotes graves como Italia, Alemania, Irán y Francia, el proceso de investigación científica no ha sido coordinado con el desarrollo de la epidemia y los resultados de la investigación han sido escasos. Sin embargo, cabe destacar que uno de los dos autores más productivos es alemán. La combinación de ciencia, investigación y experiencia clínica es crucial para frenar el desarrollo de la epidemia lo antes posible [28] Llama la atención cómo en España, país fuertemente atacado por el virus, apenas se aprecian resultados [29].

5.7. Contenido y palabras clave de los artículos más citados sobre COVID-19

La mayor parte de los artículos fueron estudios clínicos, principalmente descriptivos y series de casos, los cuales se englobaron en 45 áreas de investigación [14]. La frecuencia del contenido de las publicaciones fue similar a las halladas en este tra-

bajo. La mayoría de las publicaciones se centraron en describir los resultados y características clínicas con el fin de ofrecer información para el tratamiento y evolución de esta enfermedad [30]. En las primeras etapas de la epidemia y debido al escaso conocimiento sobre el COVID-19 en humanos, los primeros artículos se centraron en las características epidemiológicas y características del virus como la trazabilidad, la transmisión y la población susceptible. Posteriormente, la mayor parte de las publicaciones se centraron en las características clínicas para comprender mejor la patogenia e identificar los tratamientos más efectivos [28]. Los síntomas más comunes entre los pacientes infectados por SARS-CoV-2 fueron fiebre, diarrea, fatiga, tos seca, asma, disnea, dolor de cabeza, náuseas, crepitantes gruesos, hipoxemia y dolor muscular [26].

Otros autores también han detectado que una minoría de los artículos publicados discuten sobre el tratamiento [20]. Esto podría deberse al escaso conocimiento que disponemos sobre el virus SARS-CoV-2 en humanos y la necesidad de comprender mejor su mecanismo de actuación antes de poder investigar posibles tratamientos. Por ello consideramos que los futuros estudios deberían encaminarse hacia la eficacia de varios tratamientos y vacunas.

Como esta pandemia está originada por el virus SARS-CoV-2 y al igual que ocurrió con otras enfermedades emergentes, los documentos publicados utilizan como palabras clave más frecuentes las diferentes denominaciones del virus [17]. En nuestro estudio y coincidiendo con otros estudios bibliométricos, se observó que las palabras clave más utilizadas fueron cloroquina, Il-6, tocilizumab, neumonía, remdesivir, coronavirus y sus diferentes acrónimos, epidemia y coronavirus [14,15,28,31]. Estas tienen un fuerte vínculo con la principal consecuencia clínica (neumonía) y la ciudad donde se detectó el primer caso (Wuhan) [14].

5.8. Tipo de estudios y nivel de evidencia de los artículos más citados sobre COVID-19

Como se ha comentado anteriormente, la pandemia ha originado un incremento exponencial en el número de publicaciones. Un gran número de autores han aprovechado esta situación para aumen-

tar su número de publicaciones mediante cartas al director y comunicaciones breves [16]. Hemos observado que más del 90% de los 198 artículos más citados de la colección principal de una de las mejores bases de datos, son artículos que presentan el nivel de evidencia más bajo según la escala Agency for Healthcare Research and Quality. Únicamente se han encontrado 5 revisiones sistemáticas/metaanálisis, 3 ensayos clínicos y 6 cohortes. El resto de publicaciones han sido estudios a través de los cuales no se pueden establecer relaciones de causalidad porque no son experimentales. Resulta interesante observar cómo, de los cinco artículos más citados durante el año 2020 con más de 5.000 citas cada uno, uno de ellos fuera un caso clínico que únicamente describe las características clínicas de un solo paciente. De los otros cuatro restantes, tres fueron artículos de revisión retrospectivos sobre series de casos en los que se describían características clínicas de pacientes hospitalizados por neumonía COVID-19. Sin embargo, aunque los ensayos clínicos son los trabajos que dan respuesta a la prevención y el tratamiento más efectivo, los estudios observacionales y analíticos son un punto de partida y establecen la hipótesis para plantear futuros estudios experimentales [15]. Por ello, no hay que desestimar el gran valor que tienen los estudios retrospectivos con menor grado de evidencia. Estos proporcionan información relevante sobre la caracterización y la presentación clínica de la enfermedad. Los estudios con alto grado de evidencia, como los ensayos clínicos aleatorizados, suelen requerir varios años desde su inicio hasta su publicación [32]. Cuando se realizó este trabajo habían transcurrido menos de 15 meses desde el inicio de la pandemia. Este corto periodo de tiempo sumado a la gran repercusión sanitaria, social y económica que ha ocasionado la pandemia, puede justificar la escasez de estudios con un mayor nivel de evidencia (ensayos clínicos, revisiones sistemáticas y metaanálisis). Esperamos que, en los años sucesivos, esta tendencia cambie y los artículos más citados sean aquellos que presenten un mayor nivel de evidencia.

6. Limitaciones

Como limitaciones del estudio se destaca que únicamente se utilizaron documentos indexados en la colección principal de WoS. A pesar de ser la base

de datos donde se encuentran las revistas más importantes y con mayor factor de impacto, al no utilizar otras bases de datos como Scopus, algunas publicaciones relevantes podrían haber quedado excluidas. Otra limitación es que la búsqueda se realizó en febrero de 2021, por lo que se analizaron las publicaciones más citadas hasta esa fecha. Otros artículos publicados en los últimos meses de 2020 han podido tener gran impacto en la comunidad científica y ser citados muchas veces desde entonces, pero en el momento del corte del estudio no tuvieron tiempo suficiente para recibir un número elevado de citas.

7. Conclusiones

Las principales conclusiones de este estudio son las siguientes:

- 1) Debido a la actual pandemia COVID-19, durante el año 2020 ha aumentado exponencialmente la publicación de artículos académicos. Todos los artículos más citados se encontraban en acceso abierto y todos ellos se publicaron en inglés.
- 2) Las tres revistas que publicaron el mayor número de documentos más citados fueron NEJM, Lancet y JAMA. Dieciséis de las diecisiete revistas científicas más productivas se ubican en el primer cuartil (Q1).
- 3) Las citas de los documentos más citados corresponden fundamentalmente a artículos originales, de los cuales más del 90% se encontraron entre los altamente citados y los artículos populares.
- 4) El autor con mayor número de documentos citados fue Ting Yu y el artículo más citado fue el de Huang CL, et al., «Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China», con 9.797 citas y publicado en la revista Lancet.
- 5) Los investigadores de China fueron los autores de más de la mitad de los artículos, colaborando de forma estrecha con autores de Estados Unidos y de Inglaterra. Las cuatro instituciones más productivas se encontraron en China y la institución más productiva fue la Universidad de ciencia y tecnología de Huazhong.

- 6) Casi la mitad de los artículos ofrecían información sobre resultados clínicos, seguidos de caracterización genómica y ciencias básicas. Las palabras clave más utilizadas correspondieron a las diferentes denominaciones del virus, así como la principal afectación que produce (neumonía) y la ciudad donde se descubrió el primer caso (Wuhan).
- 7) Finalmente, es importante destacar que más del 90% de los artículos ofrecían el nivel de evidencia más bajo (grado IV) y únicamente hubo 8 estudios experimentales.

BIBLIOGRAFÍA

- Granados-León C. Bibliometría: Una tendencia en la investigación en marketing. *Work Pap.* 2020;1(4):1-8.
- Mendoza Parra S. Cobertura, acceso y equidad universal en salud, una caracterización de la producción científica de enfermería. *Rev Lat Am Enfermagem.* 2016;24:e2669.
- Velasco B, Eiros J, Pinilla J, San Romá J. La utilización de los indicadores bibliométricos para evaluar la actividad investigadora. *Aula Abierta.* 2012;40(2):75-84.
- García-Villar C, García-Santos JM. Indicadores bibliométricos para evaluar la actividad científica. *Radiologia.* 2021;63(3):228-35.
- Tomás-Górriz V, Tomás-Casterá V. La Bibliometría en la evaluación de la actividad científica. *Hosp Domic.* 2018;2(4):145-63.
- Salvador-Oliván JA, Agustín-Lacruz C. Correlación entre indicadores bibliométricos en revistas de web of science y scopus. *Rev Gen de Inf y Doc.* 2015;25(2):341-59.
- Aleixandre-Benavent R, González de Dios J, Castelló Cogollos L, Navarro Molina C, Alonso-Arroyo A, Vidal-Infer A, et al. Bibliometría e indicadores de actividad científica (V). *Indicadores de colaboración (1).* *Acta Pediatr Esp.* 2017;75(9-10):108-13.
- Ávila-Toscano J, Marengo-Escuderos A. ndicadores bibliométricos, redes de coautorías y colaboración institucional en revistas colombianas de psicología. *Av en Psicol Latinoam.* 2014;32(1):167-82.
- Torres Salinas D. Ritmo de crecimiento diario de la producción científica sobre Covid-19. *Análisis en bases de datos y repositorios en acceso abierto.* *Prof la Inf.* 2020;29(2):e290215.
- Grammes N, Millenaar D, Fehlmann T, Kern F, Böhm M, Mahfoud F, et al. Research Output and International Cooperation Among Countries During the COVID-19 Pandemic: Scientometric Analysis. *J Med Internet Res.* 2020;22(12):e24514.
- Kodvanj I, Homolak J, Virag D, Trkulja V. Publishing of COVID-19 Preprints in Peer-reviewed Journals, Preprinting Trends, Public Discussion and Quality Issues. *BioRxiv.* 2020;394577.
- Deng Z, Chen J, Wang T. Bibliometric and Visualization Analysis of Human Coronaviruses: Prospects and Implications for COVID-19 Research. *Front Cell Infect Microbiol.* 2020;10:581404.
- Marzo-Castillejo M, Alonso-Coello P. Clasificación de la calidad de la evidencia y fuerza de las recomendaciones: GRADE Working Group. *Aten Primaria.* 2006;37(1):40-50.
- Yu Y, Li Y, Zhang Z, Gu Z, Zhong H, Zha Q, et al. A bibliometric analysis using VOSviewer of publications on COVID-19. *Ann Transl Med.* 2020;8(13):816-816.
- Gregorio-Chaviano O, Limaymanta CH, López-Mesa EK. Análisis bibliométrico de la producción científica latinoamericana sobre COVID-19. *Biomedica.* 2020;40(2):104-15.
- Oliveira EMN, Carvalho ARB de, Silva JS e, Sousa Neto AR de, Moura MEB, Freitas DRJ de. Analysis of scientific production on the new coronavirus (COVID-19): a bibliometric analysis. *Sao Paulo Med J.* 2021;S1516-31802021005002103
- Dehghanbanadaki H, Seif F, Vahidi Y, Razi F, Hashemi E, Khoshmirsafa M, et al. Bibliometric analysis of global scientific research on Coronavirus (COVID-19). *Med J Islam Repub Iran.* 2020;34:51.
- Afshar A, Tabrizi A. Bibliometric Analysis of the 100 Highly-cited Articles about COVID-19. *Arch bone Jt Surg.* 2020;8(6):748-56.
- Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet.* 2020;395(10223):497-506.

20. ElHawary H, Salimi A, Diab N, Smith L. Bibliometric Analysis of Early COVID-19 Research: The Top 50 Cited Papers. *Infect Dis Res Treat.* 2020;13:117863372096293.
21. The Lancet. COVID-19 Resource Centre. Londres: The Lancet; 2019 [acceso 18 de febrero de 2020]. Disponible en: <https://www.thelancet.com/coronavirus>.
22. Elsevier Connect. Tipos de Open Access: diferencias entre la “vía verde” y la “vía dorada”. 2019. [acceso 18 de febrero de 2020]. Disponible en: <https://www.elsevier.com/es-es/connect/actualidad-sanitaria/tipos-de-open-access-via-verde-y-la-via-dorada>.
23. Ortiz Núñez R. Metric analysis of the scientific production about COVID-19 in Scopus. *Rev Cuba Inf Cienc Salud.* 2020;31(3):e1587.
24. Chahrour M, Assi S, Bejjani M, Nasrallah AA, Salhab H, Fares MY, et al. A Bibliometric Analysis of COVID-19 Research Activity: A Call for Increased Output. *Cureus.* 2020;12(3) e7357.
25. Fan J, Gao Y, Zhao N, Dai R, Zhang H, Feng X, et al. Bibliometric Analysis on COVID-19: A Comparison of Research Between English and Chinese Studies. *Front Public Heal.* 2020;8:477.
26. Gong Y, Ma T, Xu Y, Yang R, Gao L, Wu S, et al. Early Research on COVID-19: A Bibliometric Analysis. *Innov.* 2020;1(2):100027.
27. Senel E, Topal FE. Holistic Analysis of Coronavirus Literature: A Scientometric Study of the Global Publications Relevant to SARS-CoV-2 (COVID-19), MERS-CoV (MERS) and SARS-CoV (SARS). *Disaster Med Public Health Prep.* 2020;1-8.
28. Yang F, Zhang S, Wang Q, Zhang Q, Han J, Wang L, et al. Analysis of the global situation of COVID-19 research based on bibliometrics. *Heal Inf Sci Syst.* 2020; 8(1):30.
29. Alba Ruiz R. COVID-19, CORONAVIRUS PANDEMIC: aproximación bibliométrica y revisión de los resultados. *Zenodo.* 2020;3734062.
30. Guan W, Ni Z, Hu Y, Liang W, Ou C, He J, et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *N Engl J Med.* 2020;382(18):1708-20.
31. Furstenuau LB, Rabaioli B, Sott MK, Cossul D, Bender MS, Farina EMJDM, et al. A bibliometric network analysis of coronavirus during the first eight months of COVID-19 in 2020. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(3):1-24.
32. Ioannidis J. Efecto de la significancia estadística de resultados sobre el tiempo hasta la finalización y publicación de ensayos de eficacia aleatorios. *JAMA.* 1998;279(4):281-6.

Figura 3. Citas de los autores de los artículos más citados sobre COVID-19.

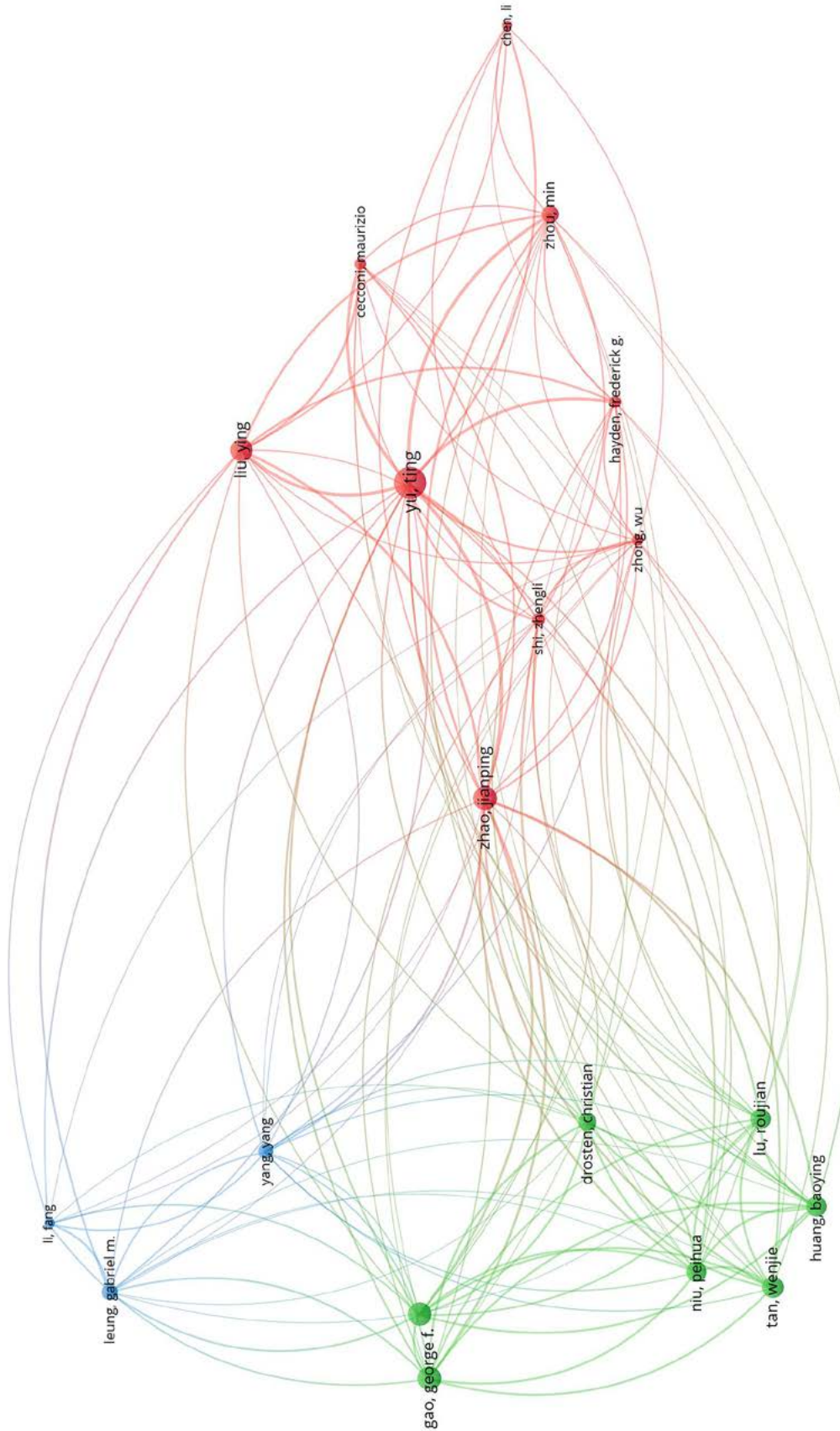


Figura 6. Citas de organizaciones de los artículos más citados sobre COVID-19.

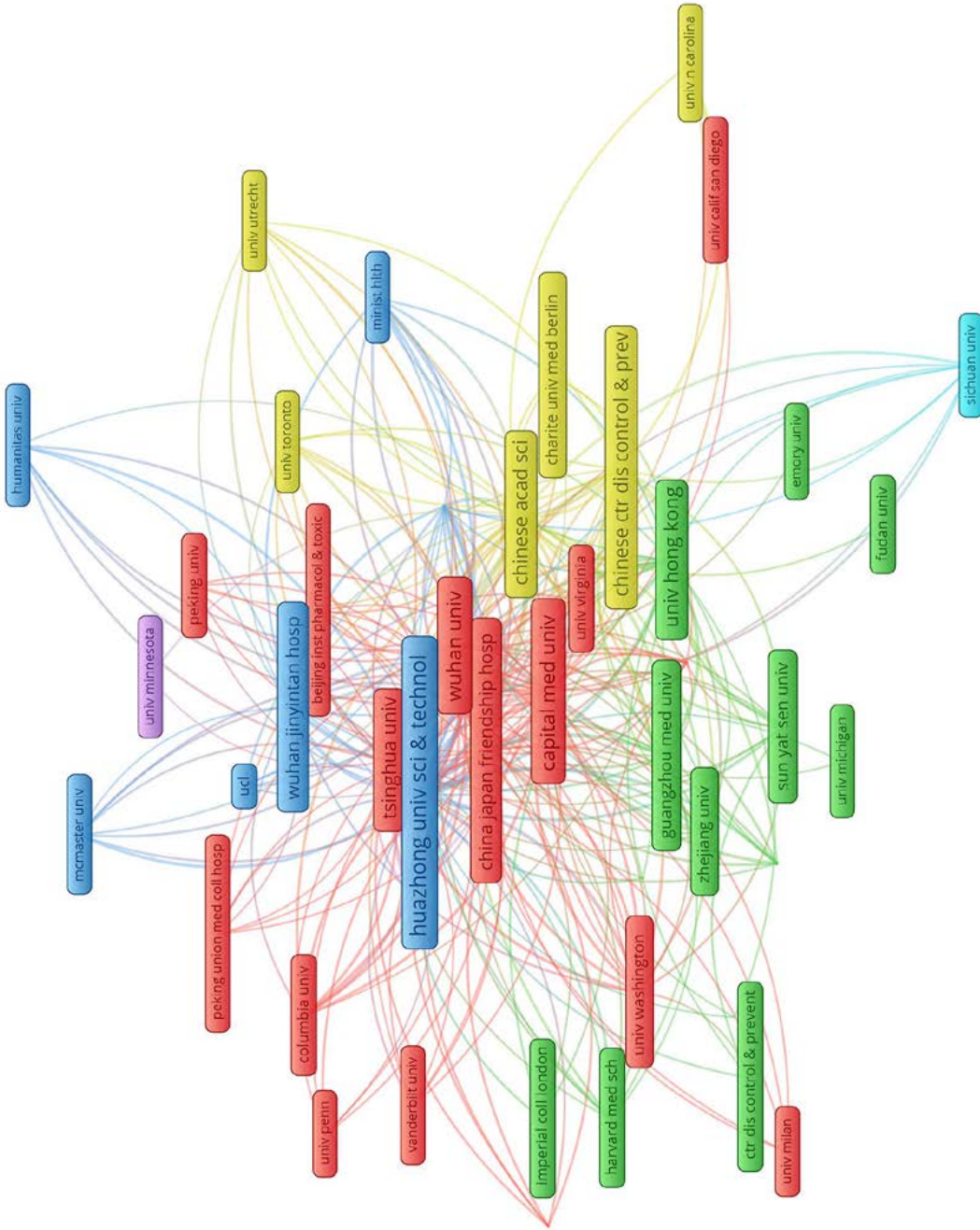


Figura 7. Coautoría de los autores de los artículos que más citas recibieron sobre COVID-19.

