


# Producción científica mundial

## sobre la vacuna contra el Covid-19: análisis del período 2020-2021


*World scientific production on the vaccine against Covid-19: analysis of the period 2020-2021*

 Dennis Arias-Chávez. Universidad Continental, Arequipa, Perú. Email: [darias@continental.edu.pe](mailto:darias@continental.edu.pe)

 Julio E Postigo-Zumarán. Universidad Tecnológica del Perú, Perú. Email: [c21164@utp.edu.pe](mailto:c21164@utp.edu.pe)

 Juan Carlos Chumacero Calle. Universidad de Lima, Lima, Perú. Email: [jchumace@ulima.edu.pe](mailto:jchumace@ulima.edu.pe)

 Jessica Paola Palacios Garay. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. Email: [jpalaciosg@unmsm.edu.pe](mailto:jpalaciosg@unmsm.edu.pe)

 Yolvi Ocaña-Fernández. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. Email: [yocanaf@unmsm.edu.pe](mailto:yocanaf@unmsm.edu.pe)

 Ronald M. Hernández. Unidad de Virtualización Académica, Universidad de San Martín de Porres. Email: [rhernandezv@usmp.pe](mailto:rhernandezv@usmp.pe)

Received/Recibido: 01/28/2021 Accepted/Aceptado: 02/15/2021 Published/Publicado: 06/10/2021 DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.5227345>

### Resumen

**Objetivo.** Caracterizar la producción científica mundial sobre la vacuna para combatir el Covid-19 en las bases de datos Scopus, Web of Science, Google Académico, PubMed, Microsoft Academic y Crosreff entre los meses de enero de 2020 a abril de 2021. **Material y métodos.** Se trabajó con un universo constituido por 3817 artículos obtenidos. Se calcularon los indicadores bibliométricos a través del *software* Publish or Perish v. 7.31, VOSviewer, Pubreminer, Dimensions y de los mismos softwares analíticos de las bases de datos elegidas. **Resultados.** Los resultados indican un total de 30619 citas, con un promedio de 5103; 11 y 2251 citas por año, citas por artículo y citas por autor respectivamente. Las publicaciones en promedio poseen un índice h de 26.00, un índice g de 42.00 y un índice e de 33.59. De entre los artículos más citados destaca el de Prompetchara, Kettoy y Palaga, (2020); de entre las revistas con mayor producción sobre el tema destaca la British Medical Journal – BMJ; el país con mayor producción sobre vacunas es EEUU; y el tipo de producción científica que más destaca son los artículos originales. **Conclusiones.** Estos resultados evidencian que la producción de artículos científicos sobre la vacuna para combatir el Covid-19 ha experimentado un crecimiento significativo lo que demuestra el enorme esfuerzo científico realizado a nivel mundial para controlar esta enfermedad.

**Palabras clave:** Bibliometría; producción científica, Covid-19, vacuna.

### Abstract

**Objective.** Characterize the global scientific production on the vaccine to combat Covid-19 in the Scopus, Web of Science, Google Academic, PubMed, Microsoft Academic and Crosreff databases between the months of January 2020 to April 2021. **Material and methods.** We worked with a universe made up of 3817 articles obtained. Bibliometric indicators were calculated through Publish or Perish v. 7.31, VOSviewer, Pubreminer, Dimensions and the same analytical software from the chosen databases. **Results.** The results indicate a total of 30619 citations, with an average of 5103; 11 and 2251 citations per year, citations per article and citations per author respectively. On average, publications have an h-index of 26.00, a g-index of 42.00, and an e-index of 33.59. Prompetchara's study, Eakachai; Kettoy, Chutitorn; Palaga, Tanapat, (2020), the British Medical Journal - BMJ, USA is the main producer of scientific evidence on vaccines and the type of scientific production that stands out the most are original articles. **Conclusions.** These results show that the production of scientific articles on the vaccine to combat Covid-19 has experienced significant growth, which shows the enormous scientific effort made worldwide to control this disease.

**Keywords:** Bibliometrics; scientific production, Covid-19, vaccine.

## Introducción

Una vacuna está diseñada para proteger a las personas antes de que se expongan a un virus, en este caso, el nuevo coronavirus SARS-CoV-2. Una vacuna básicamente entrena el sistema inmunológico para reconocer y atacar el virus cuando lo encuentre, ya que su función es proteger tanto a la persona que se aplica como a la comunidad. Los virus no podrán infectar a las personas que están vacunadas, lo que significa que estas no podrán transmitir el virus y contagiar a otras. Esto se conoce como inmunidad colectiva. En la actualidad, como prioridad científica mundial, existen más de 100 proyectos en todo el mundo centrados en el desarrollo de una vacuna contra el COVID-19<sup>1</sup>.

La acelerada expansión del Covid-19 ha impulsado iniciativas mundiales para producir conocimiento que permita hallar la cura a esta enfermedad<sup>2-7</sup>. Esta necesidad ha permitido la creación de asociaciones público/privadas sin precedentes<sup>8-11</sup>. Las medidas que hasta el momento se han ido implementado para la reducción de la transmisibilidad de la infección es el lavado de manos, el distanciamiento social, la cuarentena obligatoria y el cierre de lugares en donde exista el riesgo de transmisión del virus<sup>12</sup>. Si bien estas medidas han ayudado a enfrentar el virus, la necesidad de una vacuna eficaz sigue siendo prioridad para de los diferentes países que han destinado gran parte de sus esfuerzos a estudiar esta enfermedad.

En este contexto, los sistemas de comunicación y publicación científica vienen haciendo un gran esfuerzo por poner al alcance de la comunidad tal cantidad de información como no hay precedentes. El papel que cumplen los investigadores de todo el mundo para encontrar una vacuna contra el SARS-CoV-2, virus que causa el Covid-19, es trascendental<sup>13-17</sup>.

Los estudios bibliométricos se enfocan en la aplicación de métodos cuantitativos basados en indicadores y modelos matemáticos que permiten caracterizar el estado y evolución de la producción científica en un área específica<sup>18</sup>. En este sentido, la presente investigación tiene como objetivo caracterizar la producción científica mundial sobre la vacuna para combatir el Covid-19 en las bases de datos Scopus, Web of Science, Google Académico, PubMed, Microsoft Academic y Crosreff entre los meses de enero de 2020 a abril del 2021. El estudio se justifica en la necesidad que existe por conocer el impacto bibliométrico de la pandemia mediante el volumen de información publicada sobre los métodos, avances y propuestas en materia de vacunas para combatir la enfermedad. Asimismo, el estudio permitirá tener un panorama sobre los países que están produciendo esta literatura y el potencial impacto generado por esta.

## Material y Métodos

Se realizó un estudio bibliométrico descriptivo-retrospectivo sobre la producción científica mundial, que trata sobre la investigación en el desarrollo de vacunas para combatir el Covid-19 en el período comprendido entre los meses de enero del 2020 a abril del año 2021 (12 de abril).

Las variables estudiadas fueron total de artículos, citas, promedio de citas por año, por artículos, por autores, por autores por año, por autor y por artículo; así también el índice h, índice g, índice h contemporáneo (hc), índice h individual (hi), índice hi normalizado, índice AWCR, índice AW, índice AWCRpA, índice e, índice hm, índice hi anual, amplitud H, amplitud, cantidad de autores, índice de colaboración, artículos más citados y distribución anual de los artículos, así como su publicador. Para el caso de la base de datos Web of Science se consideró únicamente las métricas relacionadas con el total de artículos, citas, promedio de citas por año, promedio de citas por artículos e índice h. Para el caso de PubMed se consideró artículos, autores, países, revistas y tipos de publicación.

Tomando como bases de datos Scopus, Web of Science, Google Académico, PubMed, Microsoft Academic y Crosreff, se calcularon los indicadores bibliométricos a través del software Publish or Perish v. 7.19. Se utilizó también los softwares analíticos de las bases de datos elegidas además de PubMed y PubRe Miner, Para las búsquedas se usaron las palabras clave *vaccines* AND *covid-19*, las mismas que debían figurar en el título de la investigación. Los resultados se revisaron de manera individual, conformándose un universo final de 3817 resultados que guardan relación con la temática del estudio. Los datos obtenidos se exportaron a una base de datos (MS Excel de Microsoft Corp) para luego ser procesados y analizados con ayuda del software Vos Viewer. Los resultados se presentan en tablas y figuras con el fin de abordar el objetivo planteado

## Resultados

Los índices bibliométricos obtenidos del análisis de los 3817 artículos se pueden observar en la tabla 1. Se obtuvo un total de 30619 citas, con un promedio de 5103; 11 y 2251 citas por año, citas por artículo y citas por autor respectivamente. Las publicaciones en promedio poseen un índice h de 26.00, un índice g de 42.00 y un índice e de 33.59. Finalmente, el índice AW fue de 46.50 y el AWCR fue de 3779.67.

**Tabla 1. Indicadores cientimétricos sobre Covid-19**

| Fuente                  | Scopus  | Microsoft Academic | Google Scholar | Crossref | Web of Science | PubMed |
|-------------------------|---------|--------------------|----------------|----------|----------------|--------|
| Artículos               | 200.00  | 819.00             | 999.00         | 200.00   | 5107.00        | 399.00 |
| Citas                   | 8855.00 | 5651.00            | 7699.00        | 487.00   | 45149.00       | 0.00   |
| Años                    | 1.00    | 1.00               | 1.00           | 1.00     | 1.00           | 1.00   |
| Citas por año           | 8855.00 | 5651.00            | 7699.00        | 487.00   | 45149.00       | 0.00   |
| Citas por artículo      | 44.28   | 6.90               | 7.71           | 2.44     | 8.84           | 0.00   |
| Citas por autor         | 8828.00 | 1616.55            | 2830.05        | 231.18   | 20245.00       | 0.00   |
| Artículos por autor     | 197.99  | 429.31             | 541.38         | 99.72    | 0.00           | 173.46 |
| Autores por artículo    | 0.99    | 3.52               | 2.77           | 2.22     | 0.00           | 3.87   |
| Indice h                | 44.00   | 26.00              | 34.00          | 12.00    | 96.00          | 0.00   |
| Indice g                | 85.00   | 70.00              | 80.00          | 17.00    | 0.00           | 0.00   |
| Indice hc               | 84.00   | 50.00              | 70.00          | 24.00    | 0.00           | 0.00   |
| Indice hi               | 44.00   | 5.08               | 9.32           | 3.79     | 0.00           | 0.00   |
| Indice h normal         | 44.00   | 16.00              | 21.00          | 8.00     | 0.00           | 0.00   |
| AWCR                    | 8855.00 | 5651.00            | 7685.00        | 487.00   | 0.00           | 0.00   |
| Indice AW               | 94.1    | 75.17              | 87.66          | 22.07    | 0.00           | 0.00   |
| AWCRpA                  | 8828    | 1616.55            | 2826.05        | 231.18   | 0.00           | 0.00   |
| Indice e                | 65.14   | 60.84              | 64.86          | 10.68    | 0.00           | 0.00   |
| Indice hm               | 44.00   | 14.08              | 22.81          | 7.72     | 0.00           | 0.00   |
| Citas por autor por año | 8828.00 | 1616.55            | 15.54          | 231.18   | 0.00           | 0.00   |
| hI_Anuar                | 44.00   | 16.00              | 0.12           | 8.00     | 0.00           | 0.00   |
| Amplitud h              | 69.8    | 77.5               | 69.7           | 53.00    | 0.00           | 0.00   |
| Amplitud g              | 83.3    | 88.6               | 83.1           | 63.00    | 0.00           | 0.00   |

En las tablas 2, 3, 4 y 5 se muestran el listado de los artículos más citados publicados en las bases de datos analizadas. Destaca el estudio de Prompetchara, Eakachai, Kettoy, Chutitorn, Palaga y Tanapat, investigadores del Centro de Excelencia en Investigación y Desarrollo de Vacunas (Centro de Investigación de Vacunas de Chula Chula VRC), Grupo de Investigación de Vacunas y Proteínas Terapéuticas, Grupo de Trabajo Especial para la Investigación Activante (STAR) y del Departamento de Microbiología del Centro de excelencia en inmunología y enfermedades inmunomediadas de la Universidad de Chulalongkorn, Bangkok, Tailandia, titulado “Immune responses in COVID-19 and potential vaccines: Lessons learned from SARS and MERS epidemic”, el mismo que ha recibido 564 citas en Scopus, 1034 en Google Scholar y 267 en Web of Science desde su publicación en marzo del 2020 en la Asian Pacific Journal of Allergy and Immunology (APJAI), revista revisada por pares publicada trimestralmente por la Asociación de Alergia, Asma e Inmunología de Tailandia (AAIAT).

También destaca el artículo “The COVID-19 vaccine development landscape” perteneciente a los doctores Tung Thanh Le, Zacharias Andreadakis, Arun Kumar, Raúl Gómez Román, Stig Tollefsen, Melanie Saville y Stephen Mayhew, publicado en la revista Nature Reviews. Drug discovery, en mayo de 2020. Esta publicación presenta 454 citas en Web of Science y 507 en Scopus.

Finalmente, Cynthia Liu, Qiongqiong Zhou, Yingzhu LiYingzhu Li, Linda V. Garner, Steve P. Watkins, Linda J. Carter, Jeffrey Smoot, Anne C. Gregg, Angela D. Daniels, Susan Jervey y Dana Albaui, elaboraron el artículo titulado “Research and Development on Therapeutic Agents and Vaccines for COVID-19 and Related Human Coronavirus Diseases”, el cual cuenta con 373 citas en Scopus, 349 en Web of Science y 652 en Google Scholar. El artículo fue publicado en la revista “ACS Central Science” el 12 de marzo de 2020.

**Tabla 2. Diez artículos más citados de la producción científica sobre las vacunas del Covid-19 en Scopus**

| N° | Autores  | Título   | Citas | Tipo    | Fuente  |
|----|--|--|-------|---------|---|
| 1  | Prompetchara, Eakachai, Kettoy, Chutitorn, Palaga & Tanapat  | Immune responses in COVID-19 and potential vaccines: Lessons learned from SARS and MERS epidemic   | 564   | Review  | Asian Pacific Journal of Allergy and Immunology |
| 2  | Thanh Le, Tung; Andreadakis, Zacharias; Kumar, Arun; Gomez Roman, Raul; Tollefsen, Stig; Saville, Melanie; Mayhew, Stephen   | The COVID-19 vaccine development landscape   | 507   | Article | Nature reviews. Drug discovery                  |
| 3  | Fernando P Polack , Stephen J. Thomas , Nicholas Kitchin , Judith Absalon , Alejandra Gurtman , Stephen Lockhart , John L. Pérez , Gonzalo Pérez Marc , Edson D Moreira , Cristiano Zerbini , Ruth Bailey , Kena A Swanson , Satrajit Roychoudhury , Kenneth Koury , Ping Li , Warren V Kalina , David Cooper , Robert W Frencq Jr , Laura L Hammitt , Özlem Türeci , Haylene Nell , Axel Schaefer , Serhat Ünal , Dina B Tresnan , Susan Mather , Dormitorio Philip R , Uğur Şahin , Kathrin U Jansen , William C. Gruber | Safety and efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 vaccine  | 408   | Note    | New England Journal of Medicine                 |
| 4  | Syed Faraz Ahmed, Ahmed A Quadeer, Matthew R. McKay  | Preliminary identification of potential vaccine targets for the COVID-19 Coronavirus (SARS-CoV-2) Based on SARS-CoV Immunological Studies  | 397   | Article | Viruses   |
| 5  | Nicole Lurie, Melanie Saville, Richard Hatchett y Jane Halton  | Developing covid-19 vaccines at pandemic speed   | 390   | Article | New England Journal of Medicine                 |
| 6  | Cynthia Liu , Qiongqiong Zhou , Yingzhu Li , Linda V. Garner , Steve P. Watkins , Linda J. Carter , Jeffrey Smoot , Anne C. Gregg , Angela D. Daniels , Susan Jervey y Dana Albaiu   | Research and Development on Therapeutic Agents and Vaccines for COVID-19 and Related Human Coronavirus Diseases  | 373   | Review  | ACS Central Science                             |
| 7  | Feng-Cai Zhu, Yu-Hua Li, Xu-Hua Guan, Li-Hua Hou, Wen-Juan Wang, Jing-Xin Li, Shi-Po Wu, Bu-Sen Wang, Zhao Wang, Lei Wang, Si-Yue Jia, Hu-Dachuan Jiang, Ling Wang, Tao Jiang, Yi Hu, Jin-Bo Gou, Sha-Bei Xu, Jun-Jie Xu, Xue-Wen Wang, Wei Wang, Wei Chen   | Safety, tolerability, and immunogenicity of a recombinant adenovirus type-5 vectored COVID-19 vaccine: a dose-escalation, open-label, non-randomised, first-in-human trial                     | 340   | Article | The Lancet                                      |
| 8  | Ahn DG, Shin HJ, Kim MH, Lee S, Kim HS, Myoung J, Kim BT, Kim SJ.  | Current status of epidemiology, diagnosis, therapeutics, and vaccines for novel coronavirus disease 2019 (COVID-19)  | 249   | Article | Journal of Microbiology and Biotechnology       |
| 9  | Feng-Cai Zhu*, Xu-Hua Guan*, Yu-Hua Li, Jian-Ying Huang, Tao Jiang, Li-Hua Hou, Jing-Xin Li, Bei-Fang Yang, Ling Wang, Wen-Juan Wang, Shi-Po Wu, Zhao Wang, Xiao-Hong Wu, Jun-Jie Xu, Zhe Zhang, Si-Yue Jia, Bu-Sen Wang, Yi Hu, Jing-Jing Liu, Jun Zhang, Xiao-Ai Qian, Qiong Li, Hong-Xing Pan, Hu-Dachuan Jiang, Peng Deng, Jin-Bo Gou, Xue-Wen Wang, Xing-Huan Wang, Wei Chen  | Immunogenicity and safety of a recombinant adenovirus type-5-vectored COVID-19 vaccine in healthy adults aged 18 years or older: a randomised, double-blind, placebo-controlled, phase 2 trial | 203   | Review  | The Lancet                                      |
| 10 | Kuldeep Dhama, Khan Sharun, Ruchi Tiwari , Maryam Dadar , Yashpal Singh Malik, Karam Pal Singh, y Wanpen Chaicumpa   | COVID-19, an emerging coronavirus infection: advances and prospects in designing and developing vaccines, immunotherapeutics, and therapeutics   | 169   | Article | Human Vaccines and Immunotherapeutics           |

**Tabla 3. Diez artículos más citados de la producción científica sobre las vacunas del Covid-19 en Web of Science**

| Nº | Autores   | Título   | Citas | Tipo               | Fuente  |
|----|---|--|-------|--------------------|---|
| 1  | Thanh Le, Tung; Andreadakis, Zacharias; Kumar, Arun; Gomez Roman, Raul; Tollefsen, Stig; Saville, Melanie; Mayhew, Stephen  | The COVID-19 vaccine development landscape   | 434   | Editorial Material | Nature reviews drug discovery                   |
| 2  | Liu, Cynthia; Zhou, Qiongqiong; Li, Yingzhu; Garner, Linda, V; Watkins, Steve P.; Carter, Linda J.; Smoot, Jeffrey; Gregg, Anne C.; Daniels, Angela D.; Jervey, Susan; Albaiu, Dana   | Research and Development on Therapeutic Agents and Vaccines for COVID-19 and Related Human Coronavirus Diseases  | 349   | Article            | Acs central science                             |
| 3  | Ahmed, Syed Faraz; Quadeer, Ahmed A.; McKay, Matthew R.   | Preliminary Identification of Potential Vaccine Targets for the COVID-19 Coronavirus (SARS-CoV-2) Based on SARS-CoV Immunological Studies                                  | 341   | Article            | Viruses-basel                                   |
| 4  | Lurie, Nicole; Saville, Melanie; Hatchett, Richard; Halton, Jane  | Developing Covid-19 Vaccines at Pandemic Speed   | 325   | Editorial Material | New england journal of medicine                 |
| 5  | Zhu, Feng-Cai; Li, Yu-Hua; Guan, Xu-Hua; Hou, Li-Hua; Wang, Wen-Juan; Li, Jing-Xin; Wu, Shi-Po; Wang, Bu-Sen; Wang, Zhao; Wang, Lei; Jia, Si-Yue; Jiang, Hu-Dachuan; Wang, Ling; Jiang, Tao; Hu, Yi; Gou, Jin-Bo; Xu, Sha-Bei; Xu, Jun-Jie; Wang, Xue-Wen; Wang, Wei; Chen, Wei   | Safety, tolerability, and immunogenicity of a recombinant adenovirus type-5 vectored COVID-19 vaccine: a dose-escalation, open-label, non-randomised, first-in-human trial | 299   | Article            | Lancet  |
| 6  | Polack, FP; Thomas, SJ; Kitchin, N, Absalon, J ; Gurtman, A. ; Lockhart, S ; Perez, JL; Marc, GP ; Moreira, ED ; Zerbini, C. ; Bailey, R. ; Swanson, KA ; Roychoudhury, S. ; Koury, K; Li, P ; Kalina, WV ; Cooper, D ; Frenck, RW.; Hammitt, LL ; Tureci, O; Nell, H ; Schaefer, A; Unal, S; Tresnan, DB ; Mather, S ; Dormitzer, PR, Philip R.; Sahin, U ; Jansen, KU, Kathrin U.; Gruber, WC.  | Safety and Efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 Vaccine  | 274   | Article            | New england journal of medicine                 |
| 7  | Promptchara, Eakachai; Kettoy, Chutitorn; Palaga, Tanapat   | Immune responses in COVID-19 and potential vaccines: Lessons learned from SARS and MERS epidemic   | 267   | Review             | Asian pacific journal of allergy and immunology |
| 8  | Polack, Fernando P.; Thomas, Stephen J.; Kitchin, Nicholas; Absalon, Judith; Gurtman, Alejandra; Lockhart, Stephen; Perez, John L.; Perez Marc, Gonzalo; Moreira, Edson D.; Zerbini, Cristiano; Bailey, Ruth; Swanson, Kena A.; Roychoudhury, Satrajit; Koury, Kenneth; Li, Ping; Kalina, Warren V.; Cooper, David; Frenck, Robert W., Jr.; Hammitt, Laura L.; Tureci, Ozlem; Nell, Haylene; Schaefer, Axel; Unal, Serhat; Tresnan, Dina B.; Mather, Susan; Dormitzer, Philip R.; Sahin, Ugur; Jansen, Kathrin U.; Gruber, William C. | Safety and Efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 Vaccine  | 264   | Review             | New england journal of medicine                 |
| 9  | Ahn, Dae-Gyun; Shin, Hye-Jin; Kim, Mi-Hwa; Lee, Sunhee; Kim, Hae-Soo; Myoung, Jinjong; Kim, Bum-Tae; Kim, Seong-Jun   | Current Status of Epidemiology, Diagnosis, Therapeutics, and Vaccines for Novel Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)  | 250   | Review             | Journal of microbiology and biotechnology       |
| 10 | Dhama, Kuldeep; Sharun, Khan; Tiwari, Ruchi; Dadar, Maryam; Malik, Yashpal Singh; Singh, Karam Pal; Chaicumpa, Wanpen   | COVID-19, an emerging coronavirus infection: advances and prospects in designing and developing vaccines, immunotherapeutics, and therapeutics                             | 179   | Review             | Human vaccines & immunotherapeutics             |



**Tabla 4. Diez artículos más citados de la producción científica sobre las vacunas del Covid-19 en Google Scholar**

| N° | Autores  | Título  | Citas | Tipo              | Fuente  |
|----|--|---|-------|-------------------|---|
| 1  | Prompetchara, Eakachai; Kettoy, Chutitorn; Palaga, Tanapat   | Immune responses in COVID-19 and potential vaccines: Lessons learned from SARS and MERS epidemic  | 1034  | Review            | Asian Pacific Journal of Allergy and Immunology |
| 2  | Nicole Lurie, Melanie Saville, Richard Hatchett, y Jane Halton.  | Developing Covid-19 Vaccines at Pandemic Speed  | 753   | Artículo          | N Engl J Med                                    |
| 3  | Cynthia Liu, Qiongqiong Zhou, Yingzhu LiYingzhu Li, Linda V. Garner, Steve P. Watkins, Linda J. Carter, Jeffrey Smoot, Anne C. Gregg, Angela D. Daniels, Susan Jervey, and Dana Albau  | Research and Development on Therapeutic Agents and Vaccines for COVID-19 and Related Human Coronavirus Diseases   | 652   | Article           | ACS   |
| 4  | Ahn, Dae-Gyun, Hye-Jin Shin, Mi-Hwa Kim, Sunhee Lee, Hae-Soo Kim, Jinjong Myoung, Bum-Tae Kim, and Seong-Jun Kim.  | Current Status of Epidemiology, Diagnosis, Therapeutics, and Vaccines for Novel Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)   | 558   | Article           | Journal of Microbiology and Biotechnology       |
| 5  | Kuldeep Dhama, Khan Sharun, Ruchi Tiwari, Maryam Dadar, Yashpal Singh Malik, Karam Pal Singh & Wanpen Chaicumpa  | COVID-19, an emerging coronavirus infection: advances and prospects in designing and developing vaccines, immunotherapeutics, and therapeutics  | 342   | Article           | EBioMedicine                                    |
| 6  | World Health Organization.   | Emergency use designation of COVID-19 candidate vaccines: ethical considerations for current and future COVID-19 placebo-controlled vaccine trials and trial unblinding: policy brief, 18 December 2020 | 271   | Documento técnico | Iris  |
| 7  | Gavin Yamey, Marco Schäferhoff, Richard Hatchett, Muhammad Pate, Feng Zhao Kaci Kennedy McDade   | Ensuring global access to COVID-19 vaccines   | 110   | Comment           | The Lancet                                      |
| 8  | Shibo Jiang  | Don't rush to deploy COVID-19 vaccines and drugs without sufficient safety guarantees.  | 110   | Article           | Nature  |
| 9  | Uddin M, Mustafa F, Rizvi TA, Loney T, Al Suwaidi H, Al-Marzouqi AHH, Kamal Eldin A, Alsabeeha N, Adrian TE, Stefanini C, Nowotny N, Alsheikh-Ali A, Senok AC  | SARS-CoV-2/COVID-19: viral genomics, epidemiology, vaccines, and therapeutic interventions  | 108   | Article           | Viruses   |
| 10 | Lianpan Dai, Tianyi Zheng, Kun Xu, Yuxuan Han, Lili Xu, Enqi Huang, Yaling An, Yingjie Cheng, Shihua Li, Mei Liu, Mi Yang, Yan Li, Huijun Cheng, Yuan Yuan, Wei Zhang, Changwen Ke, Gary Wong, Jianxun Qi, Chuan Qin, Jinghua Yan, George F. Gao | A universal design of betacoronavirus vaccines against COVID-19, MERS, and SARS   | 102   | Article           | Cell  |

**Tabla 5. Diez artículos más citados de la producción científica sobre las vacunas del Covid-19 en Crosreff.**

| N° | Autores   | Título  | Citas | Tipo            | Fuente                              |
|----|---|---|-------|-----------------|-------------------------------------|
| 1  | Jiahao Wang, Rize Jing, Xiaozhen Lai, Haijun Zhang, Yun Lyu, Maria Deloria Knoll, Hai Fang                                  | Acceptance of COVID-19 Vaccination during the COVID-19 Pandemic in China  | 44    | journal-article | Vaccines                            |
| 2  | Young Chan Kim, Barbara Dema, Arturo Reyes-Sandoval   | COVID-19 vaccines: breaking record times to first-in-human trials   | 27    | journal-article | npj Vaccines                        |
| 3  | Cheryl Lin, Pikuei Tu, Leslie M. Beitsch  | Confidence and Receptivity for COVID-19 Vaccines: A Rapid Systematic Review   | 24    | journal-article | Vaccines                            |
| 4  | Susan M. Sherman, Louise E. Smith, Julius Sim, Richard Amlôt, Megan Cutts, Hannah Dasch, G James Rubin, Nick Sevdalis       | COVID-19 vaccination intention in the UK: results from the COVID-19 vaccination acceptability study (CoVAccS), a nationally representative cross-sectional survey | 24    | journal-article | Human Vaccines & Immunotherapeutics |
| 5  | Editorial Nature Nanotechnology   | Nanomedicine and the COVID-19 vaccines  | 22    | Editorial       | Nature Nanotechnology               |
| 6  | Pierre Verger, Eve Dubé   | Restoring confidence in vaccines in the COVID-19 era  | 19    | journal-article | Expert Review of Vaccines           |
| 7  | Linda J. Saif   | Vaccines for covid-19: perspectives, prospects, and challenges based on candidate sars, mers, and animal coronavirus vaccines                                     | 18    | journal-article | European Medical Journal            |
| 8  | Ann Danaiya Usher   | COVID-19 vaccines for all?  | 17    | journal-article | The Lancet                          |
| 9  | Jack H. Buckner, Gerardo Chowell, Michael R. Springborn   | Optimal Dynamic Prioritization of Scarce COVID-19 Vaccines  | 16    | posted-content  | Preprint. NaN NaN                   |
| 10 | Sergio Rosales-Mendoza, Verónica A. Márquez-Escobar, Omar González-Ortega, Ricardo Nieto-Gómez, Jaime I. Arévalo-Villalobos | What Does Plant-Based Vaccine Technology Offer to the Fight against COVID-19?   | 16    | journal-article | Vaccines                            |

Respecto a PubMed, puede apreciarse que Zang es el autor que tiene una mayor cantidad de publicaciones (ver tabla 6). En el caso de Web of Science, Mahase es el autor con más publicaciones. Finalmente, en Scopus, Mahase también es el autor con mayor cantidad de publicaciones sobre el tema.

**Tabla 6. Autores con mayor cantidad de publicaciones en PubMed, Web of Science y Scopus**

| PubMed  |    | Web Of Science |    | Scopus        |    |
|---------|----|----------------|----|---------------|----|
| Zhang Y | 49 | Mahase E       | 37 | Mahase, E.    | 26 |
| Wang Y  | 46 | Cruz R         | 30 | Dhama K.      | 16 |
| Liu Y   | 45 | Dhama K        | 13 | Bottazzi, ME  | 9  |
| Liu J   | 43 | Iacobucci G    | 13 | Tanne, JH     | 9  |
| Li Y    | 41 | Cohen J        | 13 | Gostin, LO    | 8  |
| Wang J  | 39 | Tanne Jh       | 11 | Hotez, P.J.   | 8  |
| Li X    | 34 | Gostin Lo      | 10 | Iacobucci, G. | 8  |
| Li J    | 33 | Romero Jr      | 9  | Tiwari, R.    | 8  |
| Liu X   | 32 | Bell Bp        | 9  | Bell, BP      | 7  |
| Wang X  | 32 | Dooling K      | 8  | Dooling, K    | 7  |

Cabe resaltar que en la base de datos Dimensions, la autora y reportera de noticias médica de la revista BMJ, Elisabeth Mahase, aparece en primer lugar de los resultados con la investigación “Vacuna Covid-19: ¿Cuál es la evidencia para extender el intervalo de dosificación?”

Respecto a las revistas en donde se publican los artículos (ver tabla 7), Lancet con 9 en PubMed y 10 en Scopus es la más destacada.

**Tabla 7. Revistas con mayor cantidad de publicaciones en PubMed, Web of Science y Scopus**

| Scopus   |    | PubMed                          |    | Web of Science                                   |     |
|--|----|---------------------------------|----|--|-----|
| BMJ Clinical Research Ed                         | 89 | BMJ                             | 30 | BMJ British Medical Journal                      | 116 |
| Vaccine  | 61 | Nature                          | 27 | Lancet   | 56  |
| Nature   | 50 | Jama                            | 26 | Vaccine  | 44  |
| Lancet   | 48 | Lancet                          | 25 | Human vaccines immunotherapeutics                | 39  |
| BMJ  | 47 | Vaccine                         | 18 | Jama Journal Of The American Medical Association | 39  |
| Human Vaccines and Immunotherapeutics            | 39 | Hum Vaccin Immunother           | 15 | Nature   | 39  |
| Jama journal of the american medical association | 38 | New England Journal Of Medicine | 12 | Vaccines   | 38  |
| Vaccines   | 38 | Vaccines (Besel)                | 3  | Science  | 26  |
| New England Journal Of Medicine                  | 26 | Medrxiv                         | 9  | New England Journal Of Medicine                  | 25  |
| Frontiers of immunology                          | 16 | Nat Rev Immunol                 | 7  | Chemical engineering news                        | 17  |

Respecto a los tipos de investigaciones publicados en las tres bases de datos analizadas (ver tabla 8) predominan los artículos científicos originales, seguido del material editorial, notas y las cartas al editor.

**Tabla 8. Tipos de publicaciones en PubMed, Web of Science y Scopus**

| PubMed                   |     | Web of Science     |     | Scopus            |     |
|--------------------------|-----|--------------------|-----|-------------------|-----|
| Artículo                 | 866 | Artículo           | 377 | Artículo          | 702 |
| Letter                   | 125 | Material editorial | 343 | Nota              | 256 |
| Revisión                 | 98  | Revisión           | 189 | Revisión          | 241 |
| Editorial                | 65  | Nuevos artículos   | 175 | Letter            | 144 |
| Noticias                 | 54  | Acceso temprano    | 115 | Editorial         | 132 |
| Apoyo a la investigación | 39  | Letter             | 106 | Encuesta corta    | 40  |
| Comentario               | 34  | Resumen de meeting | 17  | Errata            | 11  |
| Preimpresión             | 23  | Corrección         | 15  | Capítulo de libro | 4   |
| Reporte de casos         | 12  | Reimpresión        | 3   | Libro             | 3   |

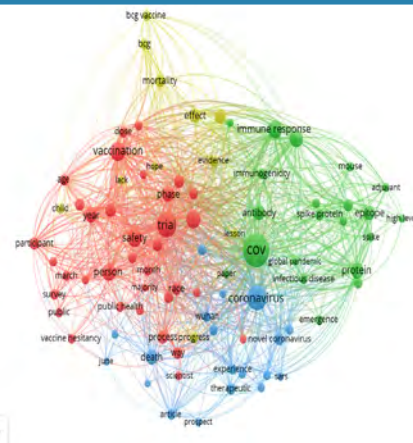
Respecto a los países originarios de las investigaciones que figuran en las bases de datos Scopus, Web of Science y PubMed (ver tabla 9), Estados Unidos aparece en primer lugar, seguido del Reino Unido, India y China.

**Tabla 9. Países originarios de las publicaciones en PubMed, Web of Science y Scopus**

| Scopus         |    | Web of Science |     | PubMed         |     |
|----------------|----|----------------|-----|----------------|-----|
| Estados Unidos | 62 | Estados Unidos | 389 | Estados Unidos | 279 |
| Reino Unido    | 31 | Reino Unido    | 129 | Reino Unido    | 150 |
| India          | 25 | India          | 92  | India          | 73  |
| China          | 19 | China          | 76  | China          | 54  |
| Canadá         | 8  | Canadá         | 59  | Canadá         | 47  |
| Australia      | 5  | Italia         | 51  | Italia         | 43  |
| Italia         | 5  | Alemania       | 48  | España         | 35  |
| Arabia Saudita | 5  | Australia      | 38  | Australia      | 33  |
| Sudáfrica      | 5  | España         | 33  | Alemania       | 33  |
| Egipto         | 4  | Arabia Saudita | 28  | Francia        | 27  |

Finalmente, en cuanto al análisis de red de los títulos y abstracts de la base de datos Web of Science, se observa la creación de 4 clústeres, 49 ítems, 2383 enlaces y una fuerza de enlace total de 7316. El cluster 1 que nace de *Vaccination* con 35 ítems, el cluster 2 con *COV* y 21 ítems, el cluster 3 con *Coronavirus* y 19 ítems y el cluster 4 con *Protection* y 11 ítems (ver gráfica 1).

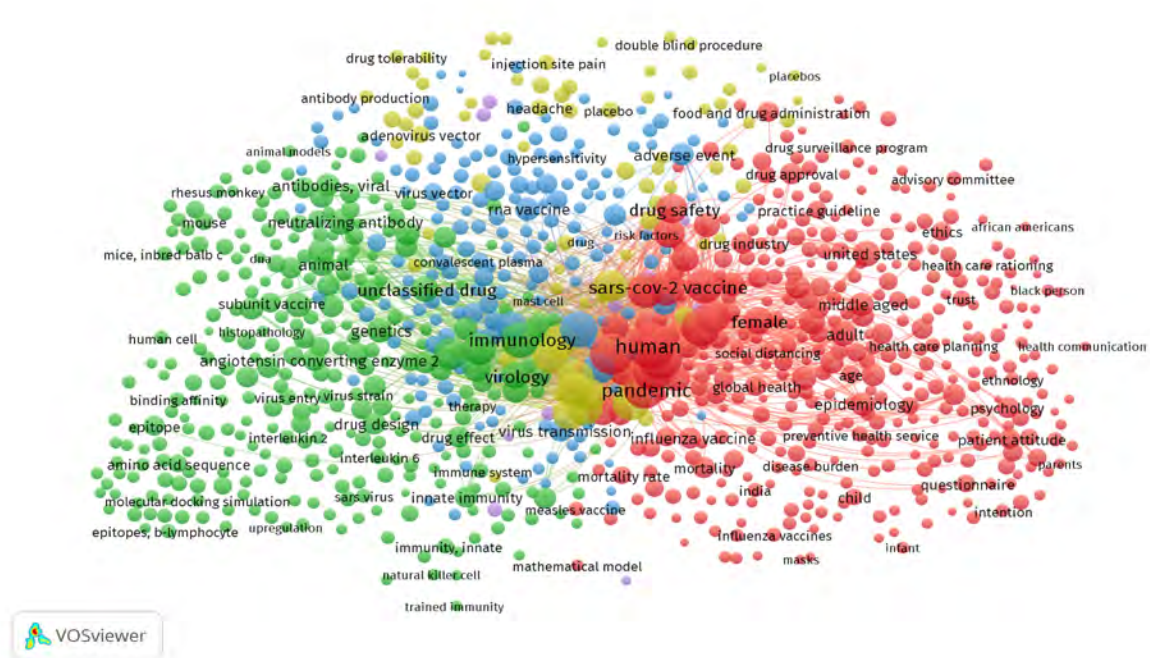
**Gráfica 1. Análisis de la visualización de red en Web of Science.**



En cuanto al análisis de red de los títulos y *abstracts* de la base de datos Scopus, se observa la creación de 5 clústeres, 11 ítems, 1943 enlaces y una fuerza de enlace total de 14427. El cluster 1 que nace de *human* y tiene 936 ítems,

el cluster 2 con *Inmunology* con 296 ítems, el cluster 3 con *Sars-Cov2* y 171 ítems, el clúster 4 con *covid19 vaccine* y 77 ítems y finalmente el cluster 5 con *gene vector* y 11 ítems (ver gráfica 2).

Gráfica 2. Análisis de la visualización de red en Scopus.



## Conclusiones

En lo que respecta a la temática de los artículos más citados de la producción científica sobre Covid-19 identificados en el presente estudio, destacan los que tratan sobre la experiencia que debe utilizarse de antiguos brotes de epidemias similares a la generada por el Covid-19 tales como el SARS y el MERS. Mientras que en la investigación de Di Fabio et al.<sup>19</sup> las áreas más estudiadas fueron sobre vigilancia por laboratorio y sobre desarrollo de vacunas.

Investigaciones similares como la de Chen et al.<sup>20</sup> trabajaron con dos bases de datos (Embase.com y MEDLINE) y Ahmad et al.<sup>21</sup> evaluaron 916 artículos de la colección principal de Web of Science. Radanliev et al.<sup>22</sup> primigeniamente trabajaron con 189 resultados extraídos de Web of Science.

En cuanto a los autores firmantes más prolíficos identificados en el presente estudio se destaca Mahase<sup>37</sup> en Scopus y Web of Science y Zhang<sup>49</sup> en PubMed. Mientras que Ahmad et al.<sup>21</sup> destacan los autores Dhama (n = 10, 1,1%) y Hotez (n=10, 1,1%). Cabe resaltar que este artículo fue hecho en enero del 2021. En tanto que la investigación de Mbogning y Yacouba<sup>23</sup> incluyó 7.374 en el tema de tratamiento de las nuevas enfermedades por coronavirus (Covid-19), de los cuales 774 autores publicaron más de 2 artículos y 130 autores publicaron más de 5 artículos.

La situación de salud pública que vive el mundo exige que el conocimiento se difunda con mayor rapidez; por lo tanto,

existe la necesidad acceder a nuevos descubrimientos que permitan potenciar o continuar estudios sobre el origen, la forma en que cursa la enfermedad y sus posibles curas.<sup>24</sup> En lo que respecta a las revistas que publican investigaciones sobre las vacunas para combatir el Covid-19, la que muestra mayor cantidad de publicaciones es la British Medical Journal (BMJ) en Scopus, PubMed y Web of Science. Para Ahmad, Murad, Baig y Hui<sup>21</sup> la revista líder en vacuna COVID-19 fue Human Vaccine & Immunotherapeutics, revista que, en el presente estudio, aparece en sexto lugar en la base de Web of Science. Chen et al.<sup>20</sup> corroboran los resultados de la presente investigación ya que en su estudio califica a la BMJ como la revista con más publicaciones.

Estos estudios en inglés relacionados con Covid-19 se publican en revistas internacionales de gran reputación, como BMJ, Nature (artículos periodísticos), Science, Cell, NEJM, JAMA y Lancet. Fan et al.<sup>25</sup> concluyen que estas publicaciones permiten a los médicos / científicos compartir e intercambiar información de manera eficiente, proporcionando antecedentes esenciales para algunas decisiones políticas clave. Jinchung et al.<sup>29</sup> resaltan NEJM, Lancet, Science y Nature, como las revistas que brindan la información más crítica en el desarrollo de vacunas efectivas.

La colaboración científica se realiza en equipo o mediante acuerdos entre instituciones o países, los mismos que se ejecutan con la firma de contratos en los que se dejan sentado los beneficios y responsabilidades derivados de los hallazgos. También se crean redes de colaboración en los que se



comparten datos y muestras entre otros materiales de interés<sup>26</sup>. En un inicio, los estudios sobre el Covid-19 fueron llevados a cabo por investigadores chinos dado que fue en este país donde se originó la pandemia. Luego se sumaron otros países como Japón, Reino Unido, Italia, Estados Unidos entre otros, y también estudios provenientes de Latinoamérica<sup>6</sup>. Respecto a los países originarios de las investigaciones sobre la vacuna para combatir el Covid-19, en las tres bases de datos analizadas (Scopus, PubMed y Web of Science), el principal país es Estados Unidos, seguido del Reino Unido, India y China. Esto es corroborado por Ahmad et al.<sup>21</sup> y por Hook et al.<sup>27</sup> Radanliev et al.<sup>22</sup> también confirman que EE. UU. lidera el volumen de investigación científica sobre la vacuna Covid-19. En el periodo en el que se realizó el presente estudio no figuraban países latinoamericanos ni del Caribe. No obstante, destaca España como único país iberoamericano que aparece en las bases de datos PubMed y Web of Science. Jinchung et al.<sup>29</sup> agregan además que se ha realizado una investigación colaborativa sustancial desde el período muy temprano del brote de COVID-19 y que esta investigación se ha vuelto más frecuente y profunda después de la declaración de una pandemia apoyando el desarrollo de vacunas efectivas, permitiendo las publicaciones en inglés que los científicos compartan e intercambien información de manera efectiva a nivel internacional.

Para Ahmad et al.<sup>21</sup> la mayoría de los documentos recuperados fueron artículos originales (n = 372, 40,6%). En la presente investigación, respecto a los tipos de investigaciones, predominan los artículos científicos originales, seguido de las revisiones y las cartas al editor. Sin duda el ritmo de publicaciones aumenta y este irá en aumento en los siguientes meses, lo que motiva a seguir realizando mediciones sobre la producción científica periódicamente para determinar la evolución y aportes del material científico producido.

De acuerdo con la revisión realizada, se concluye que este es el perfil bibliométrico más completo realizado a nivel mundial que mide la producción científica referente a la investigación sobre vacunas para combatir el Covid-19 hasta abril del 2021. Los resultados del estudio evidencian el enorme esfuerzo científico realizado a nivel mundial para controlar esta enfermedad. Una investigación similar al presente es el de Zhang et al.<sup>28</sup> sobre los 100 estudios más citados sobre vacunas, el cual ayuda a reconocer la calidad de los trabajos, descubrimientos y tendencias en el campo.

Se recomienda prudencia en determinados aspectos de la investigación, ya que los instrumentos de la ciencia todavía presentan significativas limitaciones. El presente estudio tiene la debilidad de que las bases de datos incluidas pueden no representar la totalidad de las publicaciones científicas y biomédicas disponibles en la actualidad que abordan la temática del Covid-19, puesto que, existe la posibilidad de que muchos artículos de importancia no estén indexados en las bases de datos utilizadas. Sin embargo, las publicaciones incluidas en estas bases de datos y su cobertura significan que los documentos seleccionados constituyen una muestra más que representativa de la investigación internacional sobre la vacuna contra el Covid-19, considerando además

la vigencia de esta enfermedad, cuyo constante combate motiva un cambio constante en la información, como puede evidenciarse en la base de datos de la Organización Mundial de la Salud.<sup>1</sup>

## Referencias

1. Organización Mundial de la Salud [Internet]. Enfermedad por el coronavirus (COVID-19): Vacunas. Disponible en: [https://www.who.int/es/news-room/q-a-detail/coronavirus-disease-\(covid-19\)-vaccines?adgroupsurvey={adgroupsurvey}&gclid=EAlaQobChMI-uGQifL7QIVgaGGCh3MGgUKEAAYASAAEgLTcfD\\_BwE](https://www.who.int/es/news-room/q-a-detail/coronavirus-disease-(covid-19)-vaccines?adgroupsurvey={adgroupsurvey}&gclid=EAlaQobChMI-uGQifL7QIVgaGGCh3MGgUKEAAYASAAEgLTcfD_BwE)
2. Ortiz-Núñez R. Análisis métrico de la producción científica sobre COVID-19 en SCOPUS. Rev Cub de Información en Ciencias de la Salud. 2020; 31(3):e1587. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S230721132020000300002&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S230721132020000300002&lng=es&tlng=es)
3. Zayas Mujica R, Madero Durán S, Rodríguez Alonso B, Alfonso Manzanet JE. Producción científica sobre la COVID-19 en revistas médicas cubanas a 90 días del inicio de la pandemia. Rev Haban Cienc Méd. 2020; 19(4):e3576. Disponible en: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/3576>
4. Gregorio-Chaviano O, Limaymanta CH, López-Mesa EK. Análisis bibliométrico de la producción científica latinoamericana sobre COVID-19. Biomédica. 2020; 40(Supl2):104-115. Disponible en: <https://doi.org/10.7705/biomedica.5571>
5. Belli S, Mugnaini R, Baltà J, Abadal J. Coronavirus mapping in scientific publications: When science advances rapidly and collectively, is access to this knowledge open to society? Scientometrics. 2020; 124:2661–2685. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03590-7>
6. Forero-Peña D, Carrión-Nessi F, Camejo-Ávila N, Forero-Peña M. COVID-19 en Latinoamérica: una revisión sistemática de la literatura y análisis bibliométrico. Revista de Salud Pública. 2020; 22(2):e216. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.15446/rsap.v22n2.86878>
7. Torres-Salinas D. Ritmo de crecimiento diario de la producción científica sobre Covid-19. Análisis en bases de datos y repositorios en acceso abierto. El profesional de la información. 2020; 29(2): e290215. Disponible en: <https://doi.org/10.3145/epi.2020.mar.15>
8. Corrales-Reyes I, Dorta-Contreras AJ. Producción científica cubana en Estomatología en el período 1995-2016: análisis bibliométrico en Scopus. Rev Cubana Estomatol. 2019; 56(3):1-14. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/est/v56n3/1561-297X-est-56-03-e1738.pdf>
10. Pacheco-Mendoza J, Alhuay-Quispe J. Unidades de Bibliometría, espacios necesarios para el monitoreo de producción científica en la universidad moderna. Rev Haban Cienc Méd- 2019; 18(3):376-380. Disponible en: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/2874>
11. Sanz-Valero J, Tomás Casterá V, Wanden-Berghe C. Estudio bibliométrico de la producción científica publicada por la Revista Panamericana de Salud Pública/Panamerican Journal of Public Health en el período de 1997 a 2012. Rev Panam Salud Pública. 2014; 35(2):81-88. Disponible en: <http://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v35n2/a01v35n2.pdf>
12. Hellewell J, Abbott S, Gimma A, Bosse NI, Jarvis CI, Russell TW, Munday JD, Kucharski AJ, Edmunds WJ. Centre for the Mathematical Modelling of Infectious Diseases COVID-19 Working Group, Funk S, Eggo RM. Feasibility of controlling COVID-19 outbreaks by isolation of cases and contacts. Lancet Glob Health. 2020; 8(4):e488-

- e496. Disponible en: [https://10.1016/S2214-109X\(20\)30074-7](https://10.1016/S2214-109X(20)30074-7)
13. Lanata CF, Gotuzzo E. Estrategias y situación actual de la carrera para el desarrollo de vacunas eficaces y seguras para controlar la pandemia causada por el SARS-COV-2. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 2020; 37(3):401-402. Disponible en: <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2020.373.6522>
  14. Marian A. Current state of vaccine development and targeted therapies for COVID-19: impact of basic science discoveries. *Cardiovascular Pathology*. 2020; 50(2021):107278. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.carpath.2020.107278>
  15. Aljofan M, Gaipov A. COVID-19 Treatment: The Race Against Time. *Electron J Gen Med*. 2020; 17(6):em227. Disponible en: <https://doi.org/10.29333/ejgm/7890>
  16. Das S, Das S, Ghangrekar M. The COVID-19 pandemic: biological evolution, treatment options and consequences. *Innovative Infrastructure Solutions*. 2020; 5(3):76. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s41062-020-00325-8>
  18. Allen L, Jones C, Dolby K, Lynn D, Walport M. Looking for Landmarks: The Role of Expert Review and Bibliometric Analysis in Evaluating Scientific Publication Outputs. *PloSOne*. 2009; 4(6):e5910. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0005910>
  19. Di Fabio J, Agudelo CI, Castañeda E. Sistema Regional de Vacunas (SIREVA), vigilancia por laboratorio y desarrollo de vacunas para *Streptococcus pneumoniae*: análisis bibliométrico, 1993-2019. *Revista Panamericana de Salud Pública*. 2020; 44:e80. Disponible en: <https://doi.org/10.26633/RPSP.2020.80>
  20. Chen Y, Cheng L, Lian R, Song Z, Tian J. COVID-19 vaccine research focusses on safety, efficacy, immunoinformatics, and vaccine production and delivery: a bibliometric analysis based on VOSviewer. *Bioscience trends*. 2021; Advance Publication. Disponible en: <https://doi.org/10.5582/bst.2021.01061>
  21. Ahmad T, Murad MA, Baig M, Hui J. Research trends in COVID-19 vaccine: a bibliometric analysis. *Human Vaccines & Immunotherapeutics*. 2021; 9:1-6. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/21645515.2021.1886806>
  22. Radanliev P, De Roure D, Walton R. Data Mining and Analysis of Scientific Research Data Records on COVID-19 Mortality, Immunity, and Vaccine Development - In the First Wave of the COVID-19 Pandemic. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*. 2020; 14(5):1121-1132. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.06.063>
  23. Mbogning M, Yacouba A. Global research trend in the treatment of the new Coronavirus diseases (COVID-19): bibliometric analysis. *medRxiv and bioRxiv*. 2020; Preprint. Disponible en: <https://doi.org/10.1101/2020.06.13.20122762>
  24. López-Cózar E, Martín-Martín A. La viralidad de la ciencia defectuosa: el contagioso impacto mediático de un preprint en bioRxiv sobre el coronavirus y sus efectos en la comunicación científica. Disponible en: <https://digibug.ugr.es/handle/10481/60872>
  25. Fan J, Gao Y, Zhao N, Dai R, Zhang H, Feng X, Shi G, Tian J, Chen C, Hambly BD, Bao S. Bibliometric Analysis on COVID-19: A Comparison of Research Between English and Chinese Studies. *Front. Public Health*. 2020; 8:477. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00477>
  26. Adams J. The rise of research networks. *Nature*. 2012; 490:335-336. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/490335a>
  27. Hook DW, Porter SJ, Draux H and Herzog CT. Real-Time Bibliometrics: Dimensions as a Resource for Analyzing Aspects of COVID-19. *Front. Res. Metr. Anal.* 2021; 5:595299. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/frma.2020.595299>
  28. Zhang Y, Quan L, Xiao B, Du L. The 100 top-cited studies on vaccine: a bibliometric analysis. *Human Vaccines & Immunotherapeutics*. 2019; 15(12): 3024–3031. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/21645515.2019.1614398>
  29. Jingchun F, Ya G, Na Z, Runjing, D, Hailiang, Z, Xiaoyan, F, Guoxiu S, Jinhui T, Che C, Brett H, Shisan B. Bibliometric Analysis on COVID-19: A Comparison of Research Between English and Chinese Studies. *Frontiers in Public Health*. 2020; Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00477>