



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Farmacia y Bioquímica

Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica

**Análisis bibliométrico de la producción científica
peruana sobre la enfermedad por coronavirus 2019
(COVID-19) durante el año 2020**

TESIS

Para optar el Título Profesional de Química Farmacéutica

AUTOR

María del Carmen ALIAGA HOYOS

Karen Maritza POMAHUALÍ TOVAR

ASESOR

Oscar HERRERA CALDERÓN

Lima, Perú

2022



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Aliaga M, Pomahualí K. Análisis bibliométrico de la producción científica peruana sobre la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) durante el año 2020 [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica; 2022.

Metadatos complementarios

Datos de autor 1	
Nombres y apellidos	María Del Carmen Aliaga Hoyos
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	72477669
URL de ORCID	No aplica
Datos de autor 2	
Nombres y apellidos	Karen Maritza Pomahualí Tovar
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	75183580
URL de ORCID	No aplica
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Oscar Herrera Calderón
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	44789288
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-7264-0961
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Christian Solis Calero
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	10373255
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Yovani Martín Condorhuamán Figueroa

Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	09597625
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Celia Bertha Vargas de la Cruz
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	42354741
Miembro del jurado 3	
Nombres y apellidos	Luis Alberto Rojas Ríos
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	09738868
Datos de investigación	
Línea de investigación	Salud pública y ambiental (Prevención de enfermedades transmisibles)
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	Facultad de Farmacia y Bioquímica-UNMSM País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Cercado de Lima Latitud: -12.054562191590417 Longitud: -77.02330675707579
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Enero 2020 - Diciembre 2020
URL de disciplinas OCDE	Salud pública, Salud ambiental https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.03.05



Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América
Facultad de Farmacia y Bioquímica
Decanato



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los Miembros del Jurado Examinador y Calificador de la Tesis titulada:

Análisis bibliométrico de la producción científica peruana sobre la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) durante el año 2020

Que presentan las Bachilleres en Farmacia y Bioquímica:

**MARÍA DEL CARMEN ALIAGA HOYOS Y
KAREN MARITZA POMAHUALÍ TOVAR**

Que reunidos en la fecha se llevó a cabo la **SUSTENTACIÓN** de la **TESIS**, y después de las respuestas satisfactorias a las preguntas y objeciones formuladas por el Jurado, ha obtenido la siguiente calificación final:

Diecisiete (17)

de conformidad con el Art. 14.º del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos para la obtención del Título Profesional de Químico Farmacéutico (a) de la Facultad de Farmacia y Bioquímica.

JURADO EXAMINADOR Y CALIFICADOR (R.D. N.º 000848-2021-D-FFB/UNMSM)

- Dr. Christian Solis Calero
- Dr. Yovani Martín Condorhuamán Figueroa
- Mg. Celia Bertha Vargas de la Cruz
- Mg. Luis Alberto Rojas Ríos

Lima, 25 de febrero de 2022.



Firmado digitalmente por SOLIS
CALERO Christian FAU 20148092282
soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 25.02.2022 11:45:09 +01:00

Dr. Christian Solis Calero
Presidente

“FARMACIA ES LA PROFESIÓN DEL MEDICAMENTO, DEL ALIMENTO Y DEL TÓXICO”

INDICE

RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Planteamiento del problema	1
1.2 Objetivos	2
1.2.1 Objetivo general.....	2
1.2.2 Objetivos específicos.....	2
1.3 Importancia y alcance de la investigación.....	2
1.4 Limitaciones de la investigación.....	4
2 REVISIÓN DE LA LITERATURA	5
2.1 Marco teórico	5
2.1.1 Nuevo coronavirus SARS-CoV-2.....	5
2.1.1.1 Etiología y patogenia.....	5
2.1.1.2 Epidemiología	5
2.1.1.3 Cuadro clínico	6
2.1.1.4 Transmisión.....	7
2.1.1.5 Métodos diagnósticos.....	7
2.1.1.6 Tratamientos	8
2.1.1.7 Medidas de protección:	10
2.1.2 Contexto institucional de la ciencia y tecnología en Latinoamérica y Perú.....	11
2.1.2.1 El rol de los organismos internacionales: CEPAL y UNESCO.	11
2.1.2.2 Innovación, ciencia y tecnología: La inversión mundial en I+D en economías de Latinoamérica	12
2.1.2.2.1 Tendencias del gasto en investigación en América Latina.....	14
2.1.2.2.2 La Inversión Extranjera Directa en América Latina: Caso Perú	16
2.1.2.3 Nacimiento de la ciencia moderna en Perú.....	17
2.1.2.3.1 El CONCYTEC: Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica.....	19
2.1.2.3.2 Las políticas de financiamiento y el surgimiento del FONDECYT: Fondo Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación Tecnológica.....	20
2.1.3 Indicadores bibliométricos	20
2.1.3.1 Indicadores bibliométricos a nivel de documentos	20
2.1.3.2 Indicadores bibliométricos a nivel de autores.....	21
2.1.3.3 Indicadores bibliométricos a nivel de instituciones.....	22

2.1.3.4	Indicadores bibliométricos a nivel de revistas	22
2.1.3.5	Otros indicadores bibliométricos	22
2.2	Antecedentes del estudio	24
2.3	Bases teóricas.....	34
2.3.1	Estudios métricos	34
2.3.1.1	Bibliometría	34
2.3.1.2	Importancia metodológica	34
2.3.1.3	Leyes bibliométricas.....	34
2.3.1.3.1	Ley de Price	34
2.3.1.3.2	Ley de Bradford.....	35
2.3.1.3.3	Ley de Lotka.....	35
2.3.1.4	Fuentes de estudios métricos	36
2.3.1.4.1	Base de datos Scopus	36
2.3.1.4.2	Portales de rankings	37
2.3.2	Producción científica.....	38
2.3.2.1	Generalidades.....	38
2.3.2.2	Difusión de la producción científica.....	38
2.3.2.2.1	Tipos de documentos científicos generados	38
2.4	Glosario de términos	40
3	HIPÓTESIS Y VARIABLES	42
3.1	Hipótesis	42
3.2	Variables	42
3.3	Operacionalización de variables	43
4	MATERIALES Y MÉTODOS	45
4.1	Área de estudio	45
4.2	Diseño de investigación	45
4.3	Población y muestra.....	45
4.4	Procedimientos, técnicas e instrumentos de recolección de información..	45
4.4.1	Herramienta de búsqueda	45
4.4.2	Estrategia de búsqueda.....	46
4.4.3	Criterios de inclusión	46
4.4.4	Criterios de exclusión	47
4.4.5	Procedimiento.....	47
4.5	Análisis estadístico.....	48
5	RESULTADOS	48
5.1	Indicadores bibliométricos.....	48

5.1.1	A nivel de documentos:	48
5.1.2	A nivel de autores:	54
5.1.3	A nivel de instituciones	59
5.1.4	A nivel de revistas.....	63
5.1.5	Otros indicadores:.....	67
5.1.6	El estado del arte de la producción científica peruana sobre COVID-19 publicados en la base de datos Scopus durante el año 2020.	73
6	DISCUSIÓN	78
7	CONCLUSIONES	87
8	RECOMENDACIONES	88
9	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	89

RESUMEN

Desde el brote de la nueva enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19), se ha publicado un gran número de estudios relacionados con COVID-19. Perú como uno de los países más perjudicados; con más de 2, 512, 789 casos confirmados de COVID-19 y más de 203, 302 fallecidos, reportados hasta enero de 2022; continúa luchando contra esta enfermedad. El objetivo de este estudio fue realizar un análisis bibliométrico de la producción científica peruana sobre COVID-19 indexada en la base de datos Scopus durante el año 2020. Se digitó la estrategia de búsqueda para filtrar documentos con al menos un autor con filiación institucional peruana publicados entre el 1 de enero y 31 de diciembre del 2020. En total se encontraron 411 documentos, seleccionando 204 correspondientes a artículos originales. El análisis de los 204 artículos mostró un crecimiento lineal de la producción científica mensual peruana sobre COVID-19 durante el 2020; un alto grado de colaboración interinstitucional y liderazgo de investigadores nacionales (70%); presencia de fuertes redes de colaboración entre Perú y EEUU, Brasil y Colombia. Por lo tanto, el estudio muestra resultados importantes respecto a la participación de Perú en materia de investigación sobre COVID-19, en especial en el área epidemiológica, asimismo su relevancia por la calidad de estas, presentes en revistas internacionales. De esta manera, establecer estrategias de actuación efectivas en salud pública, para la formulación de políticas basadas en evidencia con miras a abordar el impacto de la pandemia por COVID-19.

Palabras clave: *bibliometría, indicadores bibliométricos, Scopus, COVID-19, Perú, artículos originales, 2020, indicadores de producción científica; grado de colaboración.*

ABSTRACT

Since the outbreak of the novel coronavirus disease 2019 (COVID-19), many studies related to COVID-19 have been published. Peru as one of the most affected countries; with more than 2,512,789 confirmed cases of COVID-19 and more than 203,302 deaths, reported until January 2022; continue to fight this disease. The objective of this study was to carry out a bibliometric analysis of the Peruvian scientific production on COVID-19 indexed in the Scopus database during the year 2020. The search strategy was entered to filter documents with at least one author with Peruvian institutional affiliation published between January 1st and December 31th, 2020. In total, 411 documents were found, selecting 204 corresponding to original articles. The analysis of the 204 articles showed a linear growth of the Peruvian monthly scientific production on COVID-19 during 2020; a high degree of inter-institutional collaboration and leadership of national researchers (70%); presence of strong collaboration networks between Peru and the US, Brazil and Colombia. Therefore, the study shows important results regarding the participation of Peru in research on COVID-19, especially in the epidemiological area, as well as its relevance due to the quality of these, present in international journals. With this study, it is possible to establish effective action strategies in public health, for the formulation of evidence-based policies with a view to addressing the impact of the COVID-19 pandemic.

Keywords: *bibliometrics, bibliometric indicators, Scopus, COVID-19, Peru, original articles, 2020, indicators of scientific production; degree of collaboration.*

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del problema

A nivel latinoamericano, el Perú ha sido reconocido por ser uno de los países más golpeados por la pandemia de COVID-19. Hasta el 22 de enero de 2022, se han confirmado 2,512,789 casos de COVID-19 en el Perú, dentro de los cuales se reportan 203,302 fallecidos (1), ubicándose en la posición 20 y 6 a nivel mundial, respectivamente (2). Frente a ello, con la intención de crear diversas soluciones prácticas para los desafíos sanitarios ocasionados por esta enfermedad, la comunidad científica peruana ha respondido con múltiples investigaciones, por ejemplo, con la formulación de posibles rutas hacia una vacuna o tratamiento, desarrollo de nuevas pruebas para una detección rápida y masiva del virus, entre otras (3). Muchas de estas investigaciones han sido financiadas por diversas instituciones como CONCYTEC, FONDECYT, Innóvate Perú, INEI, entre otras, las cuales lanzaron convocatorias de oportunidades de fondos nacionales para financiar proyectos de investigación en el área de COVID-19 desde el primer trimestre del 2020 hasta la actualidad (4). Los resultados y aportes científicos producto de estas investigaciones han comenzado a aparecer y difundirse en la literatura científica.

La evaluación de la producción científica peruana analizando sus características, áreas de investigación abordadas e indicadores bibliométricos de producción, autoría, instituciones más productivas, colaboración interinstitucional es incipiente.

El problema de investigación planteado es el siguiente: ¿Cuáles son las tendencias de la producción científica peruana sobre la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) indexada en la base de datos Scopus durante el año 2020 evaluadas mediante un análisis bibliométrico?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Realizar un análisis bibliométrico de la producción científica peruana sobre la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) indexada en la base de datos Scopus durante el año 2020.

1.2.2 Objetivos específicos

1. Describir la producción científica mensual peruana sobre COVID-19 durante el año 2020 indexada en la base de datos Scopus.
2. Determinar los autores, instituciones y revistas de mayor productividad, así como la coocurrencia de palabras clave, las redes de coautoría, y la colaboración interinstitucional nacional e internacional con mayor aporte en la producción científica peruana sobre COVID-19 durante el año 2020.
3. Identificar las agencias de financiamiento a nivel nacional e internacional con mayor contribución a la producción científica peruana sobre COVID-19 durante el año 2020 a través de la financiación de proyectos de respuesta a COVID-19.
4. Elaborar el estado del arte de la producción científica peruana sobre COVID-19 indexada en la base de datos Scopus durante el año 2020 y su impacto en el sector farmacéutico.

1.3 Importancia y alcance de la investigación

Los efectos de la pandemia por COVID-19 impulsaron a la sociedad científica a investigar sobre esta enfermedad y temas relacionados a ella como respuesta a la

necesidad de generar conocimiento para hacerle frente debido a los grandes estragos que está causando en el mundo. Esta es una pieza clave para que se tomen decisiones basadas en evidencia y por ende requiere una suma de esfuerzos de diversas instituciones gubernamentales, académicas, sociales, médicas y científicas a nivel internacional, regional y a la realidad que tiene cada país.

En línea con lo mencionado en el párrafo anterior, varios países de América Latina han realizado convocatorias para diversos programas de investigación especializados y han desembolsado fondos públicos y privados para tales proyectos (5). El Perú no es ajeno a ello, tal es así que, en aras de promover la investigación peruana en el área de COVID-19, está financiando aquellos proyectos de innovación y desarrollo tecnológico que respondan a las necesidades que surgen en nuestra sociedad como consecuencia de la pandemia de COVID-19 (4).

“La bibliometría es reconocida como una herramienta esencial y se usa ampliamente en una variedad de campos para medir y evaluar la investigación científica cuantitativa y cualitativamente” (6). Es útil también para poder redirigir la asignación de recursos por parte de las agencias de financiamiento y para identificar áreas potenciales poco investigadas en una disciplina (7).

Por lo expuesto anteriormente y dada la plurifactorialidad y las diversas particularidades de cada uno de los países afectados por esta pandemia, es relevante realizar estudios sobre las características bibliométricas de la literatura científica publicada a raíz de estas investigaciones en el campo de COVID-19 (8).

A nivel peruano, los antecedentes respecto al análisis de la producción científica peruana sobre este tema en particular son incipientes. Este tipo de trabajo permitirá obtener información relevante y crítica sobre los autores, las instituciones más productivas, las coautorías, las áreas de investigación abordadas por el país, las que podrían ser, por ejemplo: virología, epidemiología, diagnóstico, tratamiento, entre otros. Todo este análisis ayudará a los investigadores peruanos a estimar el estado actual de investigación en COVID-19 de manera eficiente para predecir y elegir nuevas direcciones de avance, y diseñar sus próximas investigaciones (8). Así también, la información generada por este trabajo de investigación permitirá conocer cuál es el estado actual de colaboración internacional de las instituciones peruanas y extranjeras, de manera que se pueda facilitar la colaboración de otros

países para con diversas instituciones peruanas para otros investigadores, lo cual es necesario para poder establecer estrategias de actuación efectivas.

1.4 Limitaciones de la investigación

Las limitaciones de este estudio son las siguientes: la única base de datos usada fue Scopus; el periodo de estudio abarcó solo el año 2020; se consideraron únicamente artículos originales.

2 REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1 Marco teórico

2.1.1 Nuevo coronavirus SARS-CoV-2

2.1.1.1 Etiología y patogenia

El agente etiológico de la enfermedad COVID-19 es el virus SARS-CoV-2, virus monocatenario de sentido positivo con envoltura. Pertenece al género *Betacoronavirus* grupo 2 y a la familia *Coronaviridae*. Este virus tiene gran similitud con el virus SARS-CoV y el MERS-CoV, compartiendo un 80% y 50% de su secuencia genómica, respectivamente (9).

2.1.1.2 Epidemiología

En el último mes del año 2019, una serie de casos de enfermedad respiratoria aguda atípica fue apareciendo en la ciudad de Wuhan, China. Estos casos fueron rápidamente expandiéndose a otras ciudades o áreas del país chino, por lo que prontamente se identificó que eran causados por un nuevo coronavirus, identificado como el síndrome respiratorio agudo severo coronavirus – 2 (SARS-COV-2, 2019-nCoV). La enfermedad originada por este virus se conoce como enfermedad del coronavirus 2019 o “Coronavirus disease 19” (COVID-19)(10). El primer caso de la enfermedad confirmada en los Estados Unidos se relacionó con una cepa del virus aislada en Washington (“WA1”) de un viajero que regresaba de Wuhan en la quincena de enero del 2020, posteriormente en otros estados se identificaron casos en los que se aislaron cepas parecidas o relacionadas a aquella encontrada en Washington (“WA1). Por otro lado, en el continente europeo, el primer caso se identificó en una empleada de una empresa automovilística que visitó una sede de esta en Bavaria, Alemania desde Shangai, China casi a fines de enero del 2020 y transmitió el virus a un ciudadano alemán que dio positivo el 27 de enero de 2020 y cuyo genoma viral se identificó como “BavPat1”. En Europa, el país que

tuvo el primer brote importante y de gran magnitud fue Italia, en la región de Lombardía aproximadamente el 20 de febrero del 2020, relacionándose con los virus “BavPat1”, pero de un linaje distinto, denominado B1. Este linaje fue expandiéndose ampliamente por Europa y fue responsable de mucho de los brotes ocurridos en distintos países europeos, así como aquel gran brote remarcable ocurrido en Nueva York (11). Un poco más tardíamente, el virus llegó a Latinoamérica, se dice que, de viajeros infectados de Europa, principalmente de Italia, el virus logró establecer transmisión local en gran parte de América Latina, con el primer reporte en Brasil. Este país fue uno de los más impactados por esta enfermedad, seguido de México, Chile, Ecuador y Perú. A pesar de que este último, implantó severas restricciones y brindó ayuda económica a sus ciudadanos afectados por la suspensión de la economía, pocos meses después empezó a mostrar cifras muy altas de infecciones, para posteriormente convertirse en uno de los países con las tasas de mortalidad más altas por COVID-19, seguido de Estados Unidos, Brasil y México(12). La data epidemiológica muestra que el sector de la población más afectada por el nuevo coronavirus es la población adulta mayor, en comparación a los niños, quienes representan un bajo porcentaje dentro de los pacientes con COVID-19 y en su mayoría se reportan como asintomáticos. Asimismo, se indica que la presencia de enfermedades cardiovasculares, enfermedades pulmonares, diabetes e hipertensión son factores de riesgo para presentar formas más graves de la enfermedad (13).

2.1.1.3 Cuadro clínico

El cuadro clínico abarca desde una infección asintomática leve hasta una neumonía grave con síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA). Se inicia con una fase asintomática, luego continúa la invasión e infección del tracto respiratorio alto y finalmente hay una implicancia del tracto respiratorio inferior que puede desencadenar el SDRA (14) .

2.1.1.4 Transmisión

La transmisión se da entre personas a través de gotitas respiratorias o “respiratory droplets”, que ocurre cuando alguien no infectado está en contacto con alguien infectado que tose o estornuda, así como en contacto con superficies mucosas del huésped (ojos, nariz, boca) (9). Es posible también que un paciente infectado puede propagar el virus mediante el habla por el efecto aerosol (“liquid droplets”) (13). Asimismo, se ha reportado que la transmisión de este virus es posible a través de fómites usados por o usados en individuos infectados tales como mantas, sábanas, utensilios de cocina, entre otros; y vía fecal-oral (14).

2.1.1.5 Métodos diagnósticos

a) RT-PCR: las muestras se obtienen del trato respiratorio superior mediante hisopados nasofaríngeos y orofaríngeos y de las vías respiratorias inferiores vía esputo expectorados o lavado broncoalveolar, en caso de pacientes con ventilación mecánica. Las muestras se utilizan para hacer una amplificación del material viral genético a través de un proceso de transcripción reversa, lo que significa la síntesis de una doble cadena de ADN a partir del ARN viral de la muestra mediante PCR de transcripción reversa (RT-PCR) o RT-PCR en tiempo real (14).

b) Serología: Los anticuerpos contra el SARS-CoV-2 son partes de una respuesta primaria a la infección. Los niveles de IgM se incrementan durante la primera semana de infección, tienen un pico después de dos semanas y luego disminuyen. Por otro lado, la IgG es detectable después de la primera semana de infección y mantienen un nivel alto por un largo periodo de tiempo (15).

c) Pruebas de antígenos: el antígeno de la muestra se une a los anticuerpos anclados a una tira de papel que se encuentra en una carcasa de plástico. Los antígenos detectados mediante esta prueba solo se

expresan si el virus se está replicando activamente; por ello, esta prueba se puede usar para identificar infecciones agudas o tempranas (15).

d) Pruebas de sangre: en algunos casos se observa lo descrito a continuación.

- Recuento de glóbulos blancos normal o disminuidos (linfopenia).
- Niveles elevados de lactato deshidrogenasa, proteína C reactiva, creatinina quinasa, aspartato aminotransferasa y alanina aminotransferasa.
- Niveles elevados de dímero D
- Anomalías de la coagulación en casos graves, manifestándose en el aumento del tiempo de protrombina y el INR(14).

e) Radiografía, tomografía computarizada (TC) y resonancia magnética: estas representan un diagnóstico suplementario a las pruebas anteriormente mencionadas. Los rayos X convencionales tienen una sensibilidad de aproximadamente 60% para la detección inicial de COVID-19 relacionado a la sintomatología respiratoria. Las anomalías en la radiografía incluyen la consolidación bilateral de la zona inferior periférica y opacidades nebulosas. Las TC muestran un patrón de halo invertido y signos de engrosamiento septal. La absorción pulmonar con predominio periférico es predominante en personas infectadas por “SARS-CoV” y “MERS-CoV”. No obstante, la TC de tórax en las que se observan opacidades pulmonares en vidrio esmerilado es más indicativa de la infección por “SARS-CoV-2” (15).

2.1.1.6 Tratamientos

a) Oxigenoterapia: el suministro de oxígeno varía según la gravedad del caso de los pacientes (leve, moderado o severo) tomando en cuenta su nivel saturación de oxígeno. De acuerdo al caso, se puede usar una

maskarilla facial simple o cánula nasal, terapia de oxígeno nasal de alto flujo ajustándose las tasas conforme a la necesidad del paciente (16).

b) Antibióticos:

Este tipo de medicamentos no es recomendado para las neumonías virales, sin embargo, un régimen antibiótico efectivo y óptimo ayuda a prevenir o manejar infecciones bacterianas secundarias y sepsis. Los macrólidos, como la azitromicina, son efectivas para prevenir infecciones pulmonares en pacientes con neumonías virales, además de ejercer un efecto antiinflamatorio significativo en las vías respiratorias (16).

c) Antiinflamatorios:

Algunos datos dejan entrever que el uso de los antiinflamatorios para el manejo de COVID-19 puede ser contradictorio, por ejemplo, el efecto inmunosupresor de los corticoesteroides o el potencial para aumentar la expresión de ACE2 del ibuprofeno. No obstante, la ciclesonida, corticoide por inhalación ha demostrado experimentalmente que suprime el crecimiento del SARS-CoV-2 y la inflamación de los pulmones del paciente infectado. Por otro lado, el ensayo clínico, RECOVERY, mostró que un tratamiento de 10 días con dosis bajas de dexametasona (6mg/día) redujo la mortalidad en pacientes que requerían oxígeno. Cabe mencionar que los investigadores señalaron que este efecto beneficioso no se registró en pacientes que no requerían oxígeno (16).

d) Antivirales:

El remdesivir fue uno de los primeros antivirales que mostró efectos benéficos. Este antiviral tiene un espectro amplio, demostró su actividad in vitro contra múltiples ARN virus, actúa bloqueando a la polimerasa dependiente de ARN, en consecuencia, una disminución significativa de la producción de ARN viral. El 01 de mayo del 2020, la Administración de Medicamentos y Alimentos (FDA, por sus siglas en inglés) aprobó el uso de emergencia de remdesivir en pacientes que requieren ser hospitalizados a causa de COVID-19 (14).

e) Anticuerpos monoclonales:

Tocilizumab, anticuerpo monoclonal IgG1 que actúa en el receptor IL-6, se encuentra aprobado también en el tratamiento del síndrome de tormenta de citoquinas. En China, fue aprobado para tratar a pacientes con estado crítico por COVID-19 e insuficiencia respiratoria grave (16)

Bamlanivimab, casirivimab y imdevimab también son anticuerpos monoclonales con aprobación para uso de emergencia por la FDA. Ambos inhiben la entrada del virus a la célula hospedera (17).

f) Anticoagulantes:

La enoxaparina está indicada en casos moderados a graves para prevenir la tromboembolia venosa (14).

2.1.1.7 Medidas de protección:

Las primeras medidas de protección empleadas para mermar la tasa de contagio por COVID-19 involucran el lavado de manos, el uso de mascarillas y distanciamiento social (10). En paralelo, la ciencia ha ido investigando y desarrollando vacunas que puedan proteger a la población de manifestaciones graves de COVID-19. En la tabla a continuación se observan las diferentes formas de vacunas para COVID-19 (17).

Tabla 1. Tipos de vacunas para SARS-CoV-2 (17)

Tipo de vacuna	Antígeno	Producción
Virus inactivado	Virión entero	Partículas del virus inactivadas por el calor, químicos o radiación.
Virus vivo atenuado	Virión entero	Virulencia atenuada manteniéndose viable
ARN	Proteína S (spike)	ARN diseñado genéticamente para producir directamente un antígeno. Se usa ARNm que codifica la proteína S del SARS-CoV-2 (antígeno).
ADN	Proteína S (spike)	ADN diseñado genéticamente para producir directamente un antígeno. Se componen principalmente de un vector plasmídico de ADN que expresa la proteína S del SARS-CoV-2 (antígeno).
Proteína recombinante	Proteína S (spike)	Los componentes antigénicos se producen como un todo o una subunidad.
Vacuna basada en vector viral	Proteína S (spike)	Diseñado genéticamente con un gen objetivo codificado

2.1.2 Contexto institucional de la ciencia y tecnología en Latinoamérica y Perú.

2.1.2.1 El rol de los organismos internacionales: CEPAL y UNESCO.

- **CEPAL:**

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), fundada en julio de 1948, es una de las comisiones que conforman las Naciones Unidas. Fue creada por la necesidad de nuevas políticas públicas

para superar la crisis económica y marginación en la que se encontraba Latinoamérica, debido a los conflictos a nivel mundial de la época. Tiene como fin, contribuir al desarrollo económico de la región, promover y fortalecer las relaciones en materia económica de los países miembros y con otras naciones (18). Esto cumple un rol fundamental para el progreso de los países de América Latina.

Este organismo se encarga principalmente de impulsar la inversión en actividades de característica científica y tecnológica y en el fortalecimiento de la investigación (universidades, etc) (19). De este modo, fomentar la inversión privada y extranjera en educación y tecnología, pilares indispensables para el desarrollo de un país.

- **UNESCO:**

La UNESCO es responsable de la gestión, coordinaciones e implementación de la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) para 2030, en el actual marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS); en particular del ODS 4: garantizar una educación de calidad, equitativa e inclusiva y promover oportunidades de aprendizaje (20).

La UNESCO, a través de los ODS, evalúa el nivel de integración de la educación evaluando las políticas nacionales educativas, los planes de estudio, la formación y capacitación de los docentes y el rendimiento académico estudiantil (20). El liderazgo de la UNESCO se enfoca en sensibilizar e impulsar la investigación y el seguimiento en la elaboración de publicaciones que aporten al desarrollo científico de la región.

2.1.2.2 Innovación, ciencia y tecnología: La inversión mundial en I+D en economías de Latinoamérica

La innovación, ciencia y tecnología constituyen una determinante para el crecimiento y competencia de un país en el mercado mundial. En materia de inversión en I+D, algunos países latinos han avanzado; sin embargo, aún continúan por debajo de la frontera tecnológica (21).

La innovación es pieza clave en la estrategia para el desarrollo de un país. Se define como un proceso dinámico donde agentes (empresas, centros públicos de investigación, instituciones académicas) interactúan y trabajan por incentivos de mercado, de acuerdo a estrategias y reglas(21). Un punto importante, es el aporte de la sistémica de la innovación en el aprendizaje tecnológico moderno; por lo que, la cooperación entre diversos entes, públicos y privados, es esencial (21).

- La región ejecuta el 2,8% del gasto mundial en I+D, un tercio de su peso en la población mundial:

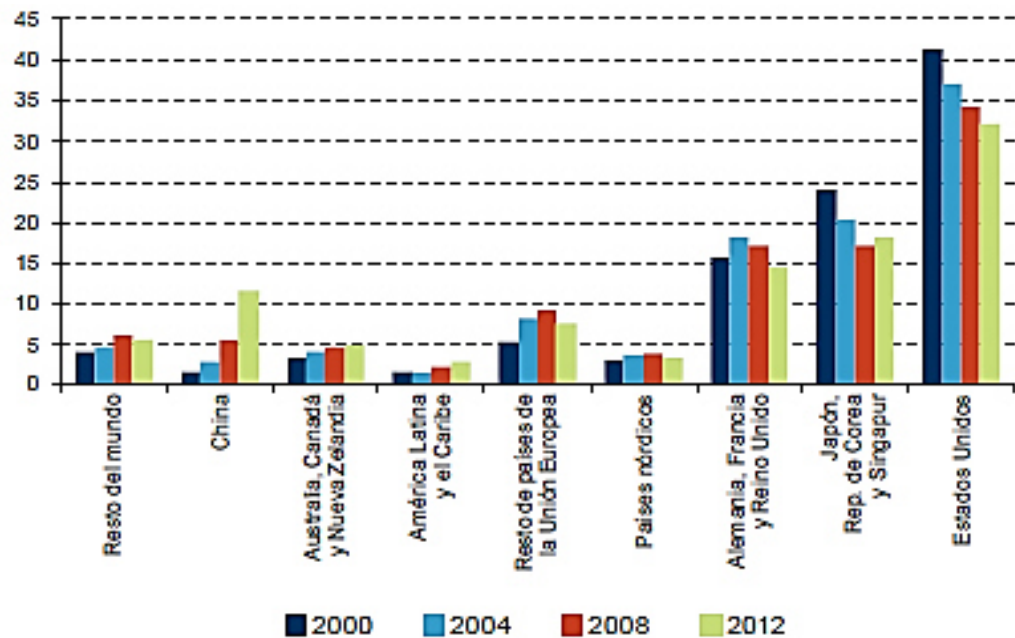


Figura 1. Distribución mundial del gasto en I+D según grupos de países (2000-2012) en porcentaje. FUENTE: CEPAL (2016) (22)

Como se observa en la figura 1, Estados Unidos y Japón continúan siendo los países de mayor relevancia en cuanto I+D, con 33% y el 15% del gasto mundial en 2012, respectivamente; sin embargo, el avance de China es notorio, dado que su participación aumentó del 1,6% (2000) al 11,8% (2012). La estrategia de China para posicionarse a nivel mundial se basó en su inserción internacional respecto a la adecuación de tecnologías desarrolladas en el primer mundo, luego impulsando el desarrollo tecnológico interno, vinculado a la oferta y demanda de conocimiento (22).

En Latinoamérica, el apogeo de precios de los recursos naturales no sigue una visión estratégica y como se muestra en la data, la mejora de la región en I+D fue menor comparado con China. En el año 2000, tanto Latinoamérica como China destinaron un 1,6% de la inversión mundial en I+D. Sin embargo, en 2012, China llegaba al 11,8%, mientras que la región a penas al 2,8%. Cabe mencionar que el aumento fue principalmente por Brasil, país referente de la región en crecimiento económico, pues su cuota mundial pasó del 1% al 2%. En los demás países de la región, el incremento de la cuota fue solo de 0,2% (rangos de 0,6% al 0,8%) (22).

2.1.2.2.1 Tendencias del gasto en investigación en América Latina

Al finalizar el boom de las materias primas, América Latina se encontró en una fase de estancamiento económico, además disminuyeron las actividades de investigación en dos países importantes en este ámbito: Argentina y México. En las políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación de los países de Latinoamérica se está incorporando disposiciones para un sistema de innovación. Sin embargo, la demanda de conocimientos del sector productivo sigue siendo inerte. Las empresas “multilatinas”, las que están presentes en más de un país de la región, actualmente desempeñan un papel más activo en este ámbito, pero no estrechamente vinculados a los sistemas de innovación nacionales. Por su parte, las multinacionales en la región tienden a recurrir a conocimientos ya existentes, en vez de involucrarse en actividades de investigación locales (23).

Algunos países optan por elaborar y percibir políticas autóctonas, basándose en la innovación social e incorporando sistemas de conocimiento locales e indígenas. No obstante, la elaboración de políticas se sigue caracterizando por cambios de dirección que impiden una planificación a largo plazo. Esto puede quebrantar la confianza de los inversionistas y obstaculizar la innovación(23).

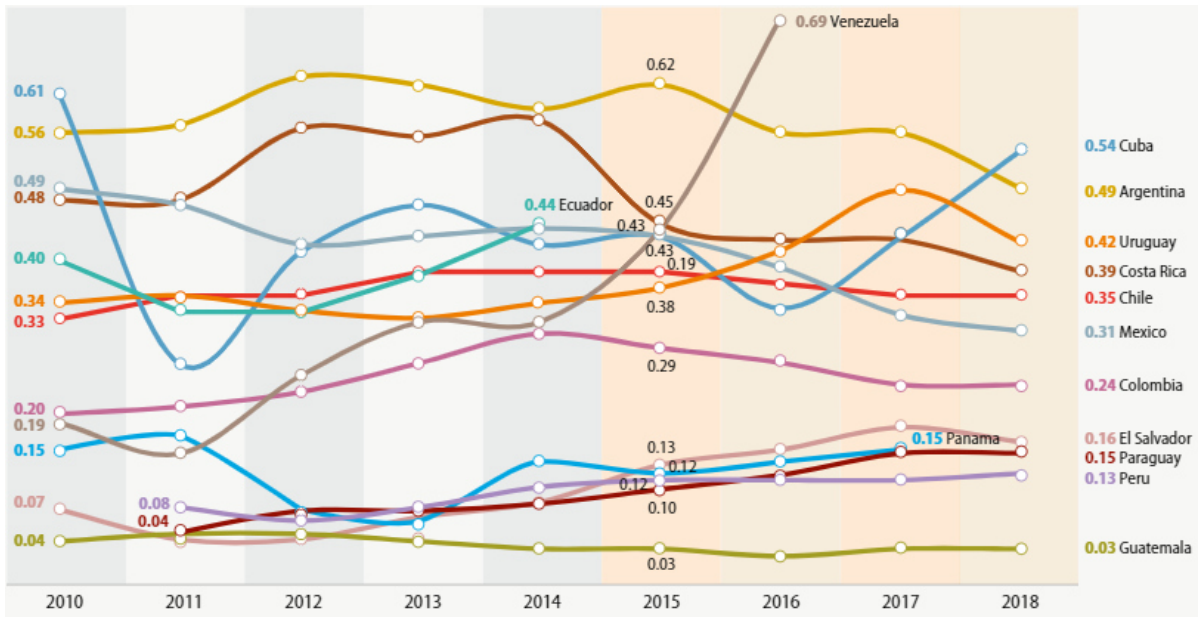


Figura 2. Tendencias del gasto en investigación en Latinoamérica (PBI). FUENTE: UNESCO (23)

En la figura 2 se observa que la inversión en I+D a nivel de Perú en el 2018 no presenta mucha variación respecto a años anteriores (23). Esta data comparada con la información brindada por el Foro Económico Mundial (diciembre de 2018) del CONCYTEC (24) nos muestra lo siguiente:

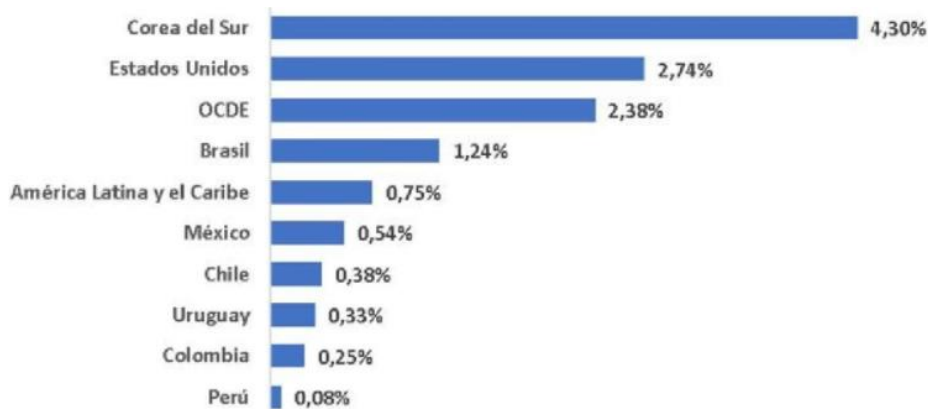


Figura 3. Gastos en I+D en % del PBI a nivel mundial (2018). FUENTE: RPP Noticias (24)

El Perú gasta el 0,08 % de su PBI en I+D, una cifra muy baja respecto a países como Chile (0,38 %) y Brasil (1,24 %). Si esta cifra se compara

con la cifra promedio de América Latina y el Caribe (0,75 %), el Perú invierte aprox. el 10,67 % de lo que invierten países vecinos en general (24).

La competitividad de un país es reflejo de la inversión en I+D, y una baja inversión del Perú en esta área, compromete el progreso de los distintos sectores de la economía. Esto a su vez desfavorece la innovación, una de las mayores ventajas competitivas entre países. El especialista del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Gustavo Crespi, expuso que, en la actualidad, el Perú debería estar invirtiendo entre el 0,7 % y 0,8 % del PBI en I+D (24).

2.1.2.2.2 La Inversión Extranjera Directa en América Latina: Caso Perú

La Inversión Extranjera Directa (IED) recibida en Perú en el año 2019 se incrementó considerablemente a diferencia de otros años, con un 37,1% equivalente a 8.892 millones de dólares. La recuperación derivó de los flujos de capital, así como de los préstamos entre filiales (25).

A finales del 2020, los ingresos de la IED en Perú disminuyeron un 72% a diferencia del 2019, representando una pérdida de 1.595 millones de dólares. Siendo este descenso de la IED, una de las bajas económicas más impactante para el país como secuela de la pandemia por COVID-19 (25).

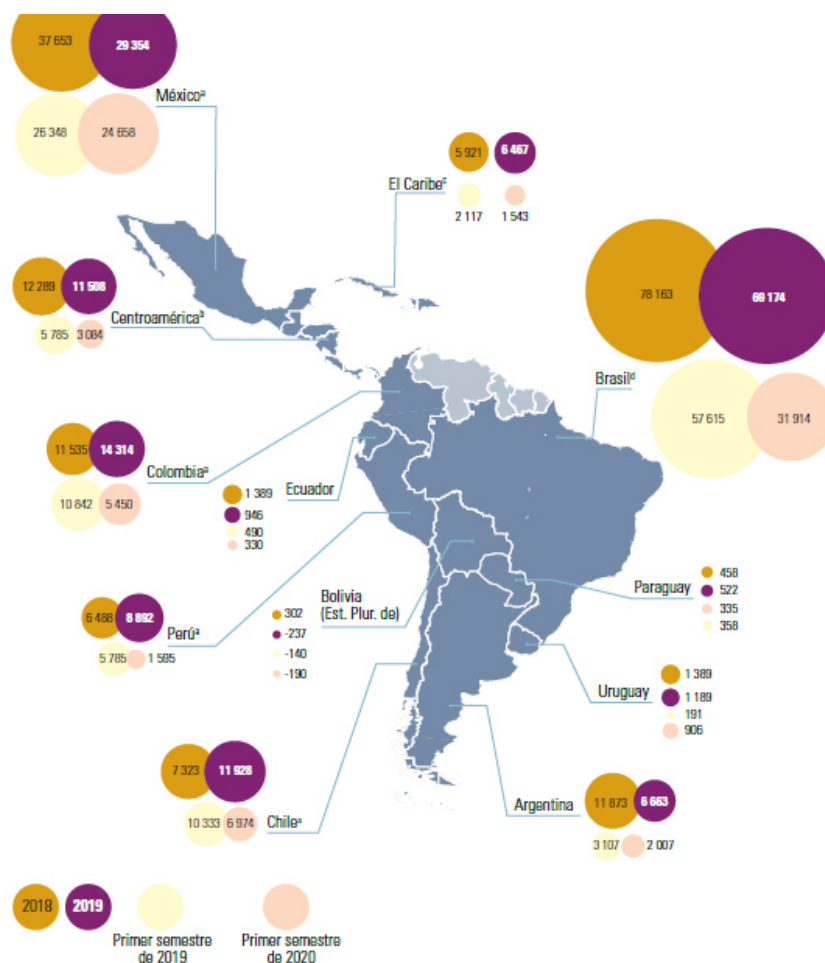


Figura 4. Inversión extranjera directa recibida, 2018, 2019 y primer semestre de 2019 y 2020 (En millones de dólares). FUENTE: CEPAL (25)

2.1.2.3 Nacimiento de la ciencia moderna en Perú

Una de las medidas más importantes del Plan de Acción Nacional para la Competitividad y la Productividad para 2030 es el establecimiento de un régimen especial para investigadores destacados. En 2019, el CONCYTEC solicitó retroalimentación a la comunidad científica nacional sobre el proyecto de reglamento del régimen especial, lo cual fue novedad en el Perú (23).

CONCYTEC es uno de los dos principales impulsores de la ciencia en el Perú. Además de respaldar la formación y la investigación de posgrado, formula documentos de política clave. Elaboró el Plan Estratégico Nacional

de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano 2006 - 2021, el cual busca tender puentes entre los principales actores del sistema de innovación y asegurar que se atiendan las demandas tecnológicas en siete sectores productivos prioritarios: la agricultura e industria agroalimentaria; pesca y acuicultura; minería y metalurgia; silvicultura; energía; telecomunicaciones; y turismo. Además, el plan prioriza cuatro sectores sociales y ambientales: salud, educación, medio ambiente y vivienda (23).

Un recién llegado: Innóvate Perú

El segundo motor principal de la ciencia en el Perú es el Programa Nacional de Innovación para la Competitividad y la Productividad, más conocido como Innóvate Perú. Establecida en el año 2014, opera bajo la dirección del Ministerio de Producción. Innóvate Perú ejecuta varios programas de financiamiento competitivo, basado en un préstamo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID); el Fondo de Investigación y Desarrollo para la Competitividad (FIDECOM); el Fondo Marco de Innovación, Ciencia y Tecnología (FOMITEC); y un fondo para pequeñas y medianas empresas. Además, ha buscado que los fondos se complementen en cuanto al tipo de instrumentos utilizados, tamaño y perfil de las empresas y grado de desarrollo (23).

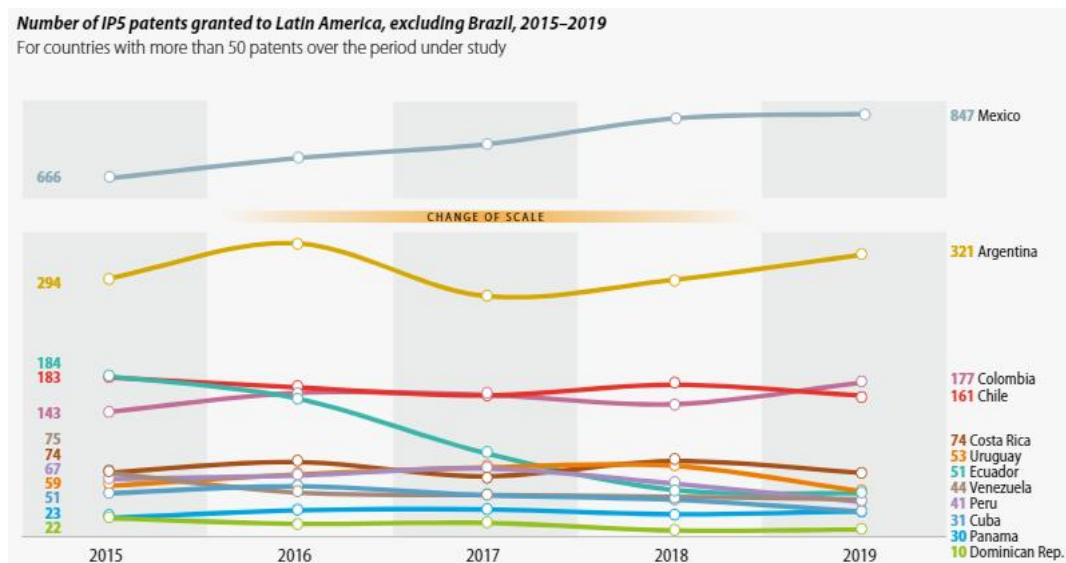


Figura 5. Tendencias en innovación en Latinoamérica. Número de patentes de propiedad intelectual concedidas para Latinoamérica, excluyendo a Brasil, 2015-2019.
FUENTE: UNESCO (23)

El hecho de que las agencias y programas antes mencionados dependan todos de diferentes ministerios dificulta el trabajo coordinado. Esto llevó al parlamento a presentar un proyecto de ley en agosto de 2020 que reforma el sistema científico. Los principales cambios propuestos son la creación de una Comisión Interministerial a nivel estratégico, un consejo asesor y una Secretaría de Ciencia y Tecnología como unidad especial dentro del Consejo de ministros. Este último organismo coordinaría las dos agencias implementadoras nacionales, una para la ciencia y la otra para la innovación y el emprendimiento, absorbiendo Innóvate Perú y la agencia implementadora de CONCYTEC, FONDECYT (23).

2.1.2.3.1 El CONCYTEC: Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica

El CONCYTEC es la institución rectora del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación Tecnológica (SINACYT) a cargo de normar, guiar, supervisar y evaluar las acciones del Estado en el ámbito de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica. Además, debe promover

la generación de conocimiento científico mediante la investigación; que puedan ser incorporados a los bienes y servicios que el país produce y, en lo posible, exportar. Entidad adscrita a la Presidencia del Consejo de Ministros, y regida por la Ley Marco de Ciencia y Tecnología N° 28303 (26).

2.1.2.3.2 Las políticas de financiamiento y el surgimiento del FONDECYT: Fondo Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación Tecnológica

El FONDECYT es una iniciativa del CONCYTEC, está encargado de gestionar el financiamiento de los recursos necesarios para la investigación de personas naturales y jurídicas que conforman el SINACYT. Está enfocado a la formación de investigadores eficientes y especializados a la vanguardia de la aplicación tecnológica del conocimiento y su introducción al mercado, con especial énfasis en las necesidades de la sociedad actual (27).

2.1.3 Indicadores bibliométricos

Los indicadores bibliométricos son herramientas que se utilizan para analizar el impacto que generan las publicaciones científicas, las cuales cumplen un rol esencial en la difusión de nuevos conocimientos. El análisis de estos datos obtenidos por los indicadores bibliométricos posibilitan conseguir explicaciones claras y consistentes relacionadas con la ciencia (28).

2.1.3.1 Indicadores bibliométricos a nivel de documentos

Estos indicadores brindan información como el número o cantidad de documentos publicados en un área de conocimiento en un determinado periodo de tiempo, el tipo de documento, cantidad de citas recibidas

por cada documento y el promedio de citaciones, artículos más citados, documentos por área de conocimiento, entre otros (29).

2.1.3.2 Indicadores bibliométricos a nivel de autores

Estos indicadores bibliométricos muestran información diversa respecto a los autores o investigadores de los documentos científicos. Se identifican los autores más productivos, más citados, la filiación institucional, índice H, índice de transitoriedad, índice de colaboración, grado de colaboración y red de coautoría.

- a) **Índice de transitoriedad:** se define como la proporción de autores que publicaron un solo artículo en un periodo determinado de estudio (29)
- b) **Índice H:** se emplea para evaluar la productividad de los autores. Indica el número de artículos publicados, que tiene al menos la misma o una cantidad superior de citas al total de artículos producidos por el autor (28).
- c) **Índice de colaboración:** cociente del número de autores y la cantidad de documentos producidos en el área de conocimiento de interés en un periodo determinado de tiempo. Muestra el promedio de autores firmante por trabajo (30). “Este índice viene dado por una estadística que resulta de calcular la media ponderada de autores por documento y dividirlo por el número de documentos presentados por una institución o publicados por una revista determinada” (19).
- d) **Red de coautoría:** Determina la manera en que los investigadores trabajan en forma de red estableciendo colegios invisibles para fines de investigación determinados (30).

2.1.3.3 Indicadores bibliométricos a nivel de instituciones

- a) **Liderazgo científico institucional:** Se plasma en la cantidad de estudios cuyo investigador principal (autor de correspondencia) está afiliado a una institución determinada y evidencia la capacidad que esta tiene para gestar proyectos de investigación en el área de conocimiento de interés (30).

- b) **Redes de colaboración interinstitucional:** Determina la forma en que las instituciones nacionales e internacionales trabajan en forma de red estableciendo colegios invisibles para fines de investigación determinados (30).

- c) **Instituciones más productivas:** indica el número de instituciones, cuyos autores afiliados, publica la mayor cantidad de documentos científicos (29).

2.1.3.4 Indicadores bibliométricos a nivel de revistas

- a) **Revistas más productivas:** Para conocer las revistas más productivas, este indicador sigue el modelo de Bradford. Este modelo muestra la distribución de las revistas en zonas centrales y periféricas según su productividad. De este modo, el número de revistas que abordan en particular el tema y se encuentren en el centro (núcleo de Bradford) son aquellos más usados por los investigadores; mientras que, las revistas que se encuentren en las zonas periféricas representan las de menor frecuencia, todo ello en base al tópico de estudio (30), (31).

2.1.3.5 Otros indicadores bibliométricos

- a) **Tendencia de crecimiento de la producción científica:** Este indicador permite identificar el comportamiento de las publicaciones

científicas en general sobre un tema específico en un periodo determinado. La velocidad de crecimiento de la producción científica sobre un tema en específico puede ser evaluado aplicando el modelo de Price (30). El conocer esta tendencia de crecimiento permite demostrar la relevancia de los investigadores en la producción científica respecto a un determinado tópico dentro de un periodo seleccionado de tiempo, con el objetivo principal de la divulgación de conocimiento a través de publicaciones (30).

b) Agencias de financiamiento nacional e internacional: Este indicador hace referencia a aquellas entidades de financiamiento que realizaron una mayor contribución a la producción científica en un tópico o área de investigación de interés, por lo que se presenta en un ranking o listado top 10.

c) Categorización de documentos por áreas temáticas de investigación según Scopus: Este indicador se enfoca en la clasificación de la información recolectada para la valoración de los autores, instituciones, etc. La cobertura de Scopus se centra en los tipos de documentos primarios de las publicaciones seriadas. Primario significa que el autor es el investigador a cargo de los hallazgos presentados. No se incluye documentos secundarios, donde el autor no es la persona detrás de la investigación como el caso de reseñas de libros (32). Por lo tanto, se distinguen solo algunos documentos dentro de la gran variedad; por ejemplo, artículos, libros, artículos de conferencia, editoriales, erratas, cartas, notas, mini revisiones, etc. (32)

d) Red de coocurrencia de palabras clave según áreas temáticas: El indicador sobre la coocurrencia, determina las palabras clave más utilizadas o de mayor repetición en los documentos científicos de cada área de Scopus, los cuales tras analizarlos asocian un tópico de interés. Un programa que es comúnmente usado para este es VOSviewer. Tras el análisis, generalmente se observan descriptores de mayor frecuencia (número de apariciones). La cantidad de coocurrencias de un grupo de

palabras significa el número de documentos en el cual dichas palabras figura en la lista de las palabras clave de los títulos selectos (30). Las agrupaciones por colores demuestran visualmente los grupos de palabras clave que se relacionan entre sí de acuerdo a la fuerza de asociación obtenida de VOSviewer. Por último, el número de clústeres que aparezcan se refiere al enfoque temático de cada grupo (30).

2.2 Antecedentes del estudio

La bibliometría se ha convertido en un instrumento valioso para determinar el impacto o valor de la literatura científica. Mediante el uso de bases de datos, se puede obtener información relacionada a la documentación publicada en cierta área de interés, así como medidas basadas en la citación de esta documentación. Estas medidas pueden aplicarse a artículos, autores, instituciones, revistas, etc. Son métricas que miden diferentes aspectos del desempeño, incluyendo el impacto, la producción y el prestigio. A través del correcto análisis de la información generada a partir de la bibliometría, se pueden obtener conclusiones o información relevante respecto al impacto de la producción científica en diferentes niveles y realizar recomendaciones con base en ello (28).

Desde principios del 2020 se incrementó la producción científica sobre COVID-19 en todo el mundo, destacando la importancia de evaluar la calidad de estas publicaciones a través de un análisis bibliométrico. La investigación de O'Brien N, et al. (2020) realizada en la base de datos Scopus, no encontró estudios bibliométricos relacionados con la actividad de la investigación en esta área, resultando ser el primero en realizar un análisis bibliométrico sobre la literatura basada en COVID-19. Este estudio abarcó algunos indicadores bibliométricos básicos como países más productivos, número de publicaciones por institución o filiación, citaciones, índice H, entre otros; y la búsqueda se limitó al primer trimestre del 2020. En cuanto a los resultados, China ocupó el primer lugar con 213 publicaciones (20,9%); mientras que las revistas según ranking fueron "The Lancet", "British Medical Journal" y el "Journal of Medical Virology", entre otras; las cuales se ubican en el cuartil 1 y 2 de Scopus. La institución con mayor cantidad de

publicaciones fue “The Wuhan University”; el número total de citas de todas las publicaciones: 1.685, el índice H de los artículos recuperados fue 42 (33).

Deng Z. et al. (2020) se enfocaron en realizar un análisis bibliométrico y visualización de la investigación en coronavirus humanos tomando en consideración a Scopus y utilizaron indicadores bibliométricos de publicación y citación, revista, país o territorio, filiación y cooperación internacional, autores y clúster de coocurrencia de palabras clave. Los principales resultados de este estudio mostraron que la investigación en coronavirus humanos está centrada principalmente en el SARS-CoV. A pesar de la gran cantidad de publicaciones encontradas, solo 626 publicaciones (4.1% del total) tenían más de 100 citaciones. Las 20 primeras revistas con la mayor cantidad de publicaciones representaban el 20.6% del total de publicaciones y el 41% del total de citaciones. Además de Estados Unidos y países europeos, varios países de Asia y África también están involucrados en las diversas investigaciones, con China ocupando una importante posición. El análisis de coocurrencia de palabras clave reveló que la investigación estaba centrada en virología, salud pública, fármacos, entre otros. En suma, los 20 artículos más citados fueron publicados en revistas como “New England Journal of Medicine”, “Science”, “Nature”, “Lancet” y las áreas de investigación abordadas en estos artículos fueron salud pública, medicina preventiva, epidemiología, reportes clínicos y virología (identificación, aislamiento y análisis de los hospederos de estos coronavirus). En este estudio bibliométrico, se listan los investigadores líderes de distintos campos de investigación en coronavirus humanos para facilitar la colaboración y promover el eficaz control y prevención de enfermedades (6).

Yu Y, et al. (2020) realizaron un análisis bibliométrico de la producción científica de COVID-19 a nivel mundial, en el que encontraron que la literatura científica publicada hasta el momento del análisis en la base de datos Web of Science, estaba enfocada principalmente en el manejo de la enfermedad, características clínicas y patogénesis, siendo China el país que contribuyó a la producción científica en mayor proporción. Debido a que los primeros casos de coronavirus se reportaron por primera vez en este país, la mayoría de estudios se empezaron a realizar en China. Los principales países colaboradores en investigación con China son Estados Unidos, Inglaterra y Alemania. Aproximadamente, 6219 autores participaron en la publicación de artículos

relacionados con COVID-19 y 2037 organizaciones han publicado también investigaciones relacionadas, entre ellas la Universidad de Ciencia y Tecnología de Huazhong con 90 artículos relacionados con 1268 citas y quien tiene como socio principal de la organización a la Universidad de Wuhan, enfocándose principalmente en las características clínicas de COVID-19. Adicionalmente, este estudio reveló que la revista con mejor clasificación fue “British Medical Journal” (BMJ), con 211 publicaciones y un factor de impacto (FI) de 27,604. La revista más citada fue “The Lancet”, con 2.485 recuentos de citas y una FI de 59,102. Este estudio resalta la importancia de medir la calidad de la gran cantidad de publicaciones científicas que se realizan y la obtención de información valiosa derivada de este análisis, ya que la investigación científica y médica juega un rol importante y vital en comprender la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19), así como también encontrar mejores soluciones para combatir a esta enfermedad (34).

En los últimos meses, han incrementado los estudios sobre la bibliometría de la producción científica sobre COVID-19. Dentro de los antecedentes se tienen 2 artículos con el mismo título, pero con la búsqueda realizada en diferentes periodos, uno con fecha de corte en abril y el segundo, quincena de octubre del 2020. En el primero, Dehghanbanadaki H. et al. (2020) utilizaron solo la base de datos Scopus, sin limitación del idioma, incluyen diversidad de tipo de documentos, recuento de citas, índice H, documentos más citados, países, instituciones y revistas más productivas, colaboración internacional, entre otros. Como resultados principales recolectan 923 documentos sobre COVID-19, de los cuales, 418 eran artículos originales (45,3%). La totalidad de publicaciones recibió 2551 citas ($n = 2,76$), con un índice H de 23. En cuanto al país con mayor producción sobre el tema durante el primer trimestre del 2020, China ocupó el primer lugar ($n=348$), seguido de Estados Unidos ($n = 160$). Las revistas e instituciones más productivas fueron “The Lancet” y “BMJ Clinical Research Ed”, cada uno con 74 documentos publicados hasta la fecha; “University of Hong Kong” y “Huazhong University of Science and Technology”, ambas de filiación china ocupando el primer lugar. Hay que destacar que el estudio en mención (35) relaciona y analiza las publicaciones con mayor cantidad de citas entre todos, siendo 25 documentos los que abarcan casi el 70% de todas las citas (oscilan entre 21 y 250 citas). Estos documentos

consistieron en 18 artículos originales, 3 cartas, 2 revisiones, 1 editorial y 1 nota, de los cuales 7 fueron publicados en “The Lancet”, y 5 en “New England Journal of Medicine” (35).

Por otra parte, Wang P et al. (2021) desarrollaron su búsqueda en la base de datos Web of Science (WOS) y cuatro plataformas de preimpresión: bioRxiv, medRxiv, Preprints y SSRN; con fecha de corte en octubre del 2020. Con más amplio periodo de estudio, recolectaron 12 021 publicaciones relacionadas con COVID-19. Estados Unidos (2561, 21.3%) es el país líder en la producción científica sobre COVID-19 incluida en WOS, y en segundo puesto China (2483, 20.7%), seguido de Italia (1138, 9.4%). Las publicaciones de EE. UU tuvieron un mayor énfasis en las categorías de intervenciones no farmacéuticas, tratamientos y relacionados con vacunas. Mientras que China, en categorías como características clínicas y complicaciones, virología e inmunología, epidemiología, detección y diagnóstico. Si bien EE. UU. hasta la fecha (octubre del 2020) es el país más productivo, la mayoría de los documentos incluidos en WOS durante los primeros seis meses del 2020 provienen de China. Esto se debe a que China fue el primer país afectado por el brote inicial de la pandemia, lo que condujo a que las instituciones chinas sumaran esfuerzos en la investigación de COVID-19 como respuesta inmediata frente a la reciente epidemia, manteniendo la publicación mensual más alta del mundo. Es en julio de 2020 cuando la literatura mensual de EE. UU. incluida en WOS incrementa y supera a la de China; alcanzando un 21.3% en octubre del 2020. Las instituciones indexadas por WOS con mayor producción incluyen “Huazhong University of Science and Technology” (n = 300), “Wuhan University” (n = 170). Las principales revistas de literatura COVID-19 publicada son “The International Journal of Environmental Research and Public Health” (n = 283), “Journal of Medical Virology” (n = 261) y “PLOS One” (n = 182) (36).

Es necesario incidir en que Wang P, et al. (2021) concluyen que aún hay temas de investigación científica relacionados con COVID-19 (origen natural, la capacidad y las vías de transmisión, el tiempo de protección de la vacuna y el tratamiento efectivo) que aún no están completamente claros, resaltando que la lucha contra la pandemia requiere urgentemente la cooperación científica a nivel mundial. Como evidencia de ello, mencionan que las situaciones en África y América del Sur aún no están optimizadas y que en parte es distinta a los demás

países por las diferencias en las condiciones económicas y sociales, los recursos médicos y la capacidad de responder frente a problemas de salud pública (36).

Por otro lado, en un estudio comparativo de la producción científica sobre COVID-19 entre EE.UU. y China, realizado por Fan J, et al. (2020), la metodología empleada se basó en la recolección de literatura de bases de datos en inglés y chino, y para el análisis bibliométrico el uso de softwares: VOSviewer 1.6.14 y CiteSpace V. Algunos indicadores evaluados fueron la producción científica, tipo de documentos, número de citas, las colaboraciones entre diferentes autores, colaboración nacional e internacional, filiaciones e instituciones más productivas. Los resultados incluyeron un total de 143 artículos y revisiones originales en inglés y 721 en chino sobre COVID-19. De estos últimos, destacan que hasta principios de marzo del 2020 la mayoría de los autores y filiaciones de los artículos eran de China, las cuales en su mayoría pertenecían principalmente a las áreas más ricas de China. En cuanto a los “keywords”, la variedad de palabras clave en las publicaciones en inglés fue más amplia que en las de chino. Cabe mencionar, que la medicina tradicional china fue un tópico frecuente en la búsqueda de COVID-19 y su amplia relación, a diferencia de EE. UU., viéndose con más frecuencia en los periódicos chinos. De los 143 artículos publicados en inglés, 54 artículos fueron publicados únicamente por autores chinos y 21 artículos fueron publicados conjuntamente por autores chinos y otros autores extranjeros (37). Con base a lo anterior, Fan J, et al. (2020) concluyen que, si bien es cierto las publicaciones en inglés permiten a los científicos intercambiar información, las publicaciones en idioma chino han permitido brindar un enfoque educativo complementario para comprender la información esencial y clave para el manejo de COVID-19 tanto para el equipo de salud como para la población en general (37).

De manera similar, otro análisis bibliométrico enfocado en tendencias globales en la intersección de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) y la medicina tradicional, integradora, complementaria y alternativa (TICAMs) mostró que un total de 296 artículos elegibles fueron publicados por 1373 autores y 977 filiaciones en 56 países, resaltando China, Estados Unidos, India e Italia. Estos artículos se publicaron en aproximadamente 157 revistas, dentro de las cuales 33 estaban enfocadas en TICAMs y 120 tenían un factor de impacto 2019 entre 0.17 a 60.392. Alrededor de 327 TICAMs fueron mencionados, siendo los más comunes

la medicina tradicional china (n=94), vitamina D (n=67), melatonina (n=16), fitoquímicos (n=12) y medicina herbal general (n=11). Un hallazgo particular de este estudio es el hecho de que alrededor del 20% de los artículos elegibles no se publicaron en una revista con un factor de impacto de "InCites Journal Citation Reports" en 2019. A pesar de que todos los artículos elegibles están indexados en Scopus y una base de datos tipo OVID y aunque el factor de impacto no está exento de limitaciones, ni es la única métrica para evaluar el verdadero "impacto" de la investigación realizada, este hallazgo, sin embargo, cuestiona la calidad potencial y el número de lectores de tales estudios (38).

Aristovnik A. et al. (2020) presenta un estudio bibliométrico profundo, considerando diversas temáticas de investigación en ciencias de la vida y ciencias sociales. Incluye información documental desde el 1 de enero al 1 de julio de 2020 recolectada de Scopus, en idioma inglés. La preparación de datos, es decir, obtener, fusionar y limpiar los datos relevantes, fue facilitado por programación Python y bibliotecas Pandas y Numpy. La metodología para el análisis bibliométrico consideró la clasificación jerárquica de Scopus basada en el esquema de clasificación de todas las revistas científicas (ASJC) y las opiniones de expertos internos. Se aplicaron enfoques bibliométricos: 1) Para el análisis descriptivo, un diagrama de Venn para detectar la superposición de disciplinas científicas o áreas temáticas, se utilizó la aplicación Biblioshiny y la biblioteca Python Pyvenn 2) Para representar las relaciones entre palabras clave y campos, un análisis de redes de coocurrencia con VOSviewer, 3) Para examinar las relaciones entre diferentes clasificaciones de áreas temáticas de COVID-19, se realizó un análisis de conglomerados basado en la distancia de Jaccard (JD). En cuanto a los resultados, se obtuvo un total de 16.866 documentos escritos por 66.504 autores distintos y publicados en 2548 revistas, donde 7422 (44%) tienen al menos una cita en Scopus, lo que proporciona un total de 100.683 citas. Respecto a las diferentes áreas temáticas, las revistas más relevantes pertenecen al área de ciencias de la salud (medicina), abarcando los siguientes campos de investigación: enfermedades infecciosas, medicina general, microbiología (médica), psiquiatría y salud mental, salud pública, salud ambiental y ocupacional, cuidados intensivos, dermatología, endocrinología, diabetes y metabolismo, epidemiología y medicina interna. Las

revistas publican principalmente en ciencias de la salud (medicina), mientras que otras disciplinas científicas (ciencias de la vida, ciencias físicas y ciencias sociales y humanidades) quedan en un segundo plano. Sin embargo, considerando el crecimiento en el número de documentos en junio de 2020, las ciencias sociales serían la disciplina científica más creciente, pues el número total de documentos en esta área temática aumentó en un 85,5% e incluso en un 138,7% en las ciencias sociales puras y negocios y administración. La mayoría de estas revistas se ubican en el primer cuartil (Q1) y tienen un impacto por artículo normalizado por fuente relativamente alto (SNIP), lo que está en línea con la investigación existente. EE.UU. y China serían los países más relevantes por número de documentos respecto a estudios bibliométricos existentes de COVID-19 en todas las áreas temáticas (enero-junio de 2020). Este estudio resalta la importancia de un enfoque integral y profundo considerando diferentes disciplinas científicas en la investigación de COVID-19. De esta manera, abordar las consecuencias económicas, socioculturales, políticas, ambientales y otras (no médicas) de la pandemia de COVID-19, resultando beneficioso no solo para la comunidad científica, sino también para las implicaciones económicas, sociales y culturales de la pandemia COVID-19 (39).

El aporte de un solo país en la literatura científica sobre COVID-19 no solo se limita a China y EE. UU., prueba de ello se tiene el estudio de Shamsi A, et al. (2020) basado en la contribución de Irán en la producción científica frente a la pandemia por COVID-19. Los autores realizaron búsquedas en las bases de datos Web Of Science, Scopus y PubMed, limitado solo a autores iraníes y con fecha de corte al 10 de julio del 2020. Seleccionaron un total de 849 documentos de 3450 investigadores iraníes (5,5 autores por documento) de WOS, PubMed y Scopus, e Irán ocupó el puesto 12 y 13 en WOS y Scopus en términos de número de publicaciones. La cita promedio por documento fue de 2.2, con un índice H de 18, siendo los artículos y cartas originales los documentos más comunes para las publicaciones iraníes. La Revista de Medicina Militar ha publicado el mayor número de documentos. Los autores iraníes han colaborado principalmente con investigadores de Estados Unidos, Italia, Reino Unido y Canadá, respectivamente (40). Si bien no hay duda de que la investigación iraní ha tenido una contribución

científica significativa en varias áreas de la enfermedad, cabe precisar que el apoyo y colaboración a nivel nacional e internacional se ve limitada por cuestiones políticas.

La producción científica sobre COVID-19 a nivel de Latinoamérica ha sido impulsada por los gobiernos de países involucrados, por la necesidad de encontrar soluciones y frenar el avance de la enfermedad. Prueba de ello es el estudio de Gregorio-Chaviano O, et al. (2020) el cual analiza las tendencias de la investigación sobre COVID-19 en Latinoamérica. Está basado en una búsqueda en tres bases de datos: Web of Science, Scopus y Pubmed; limitado desde fines de enero con fecha de corte a fines de abril del 2020 y limitado solo a publicaciones de tipo "Article" y "Review" en países latinos. De un total de 215 documentos solo analizaron 142, ello tras un proceso de selección y filtración de duplicados. Los principales resultados, evidencian un crecimiento de la producción científica en la región durante el periodo de estudio (3 meses); asimismo, una significativa colaboración internacional (51,4 %) y el liderazgo de las instituciones regionales (71 %) en la investigación con publicaciones en revistas de alto impacto, destacando Colombia, Brasil y México. Se hallaron 546 instituciones internacionales participes en las publicaciones de la región sobre COVID-19 y tan solo 21 (4%) con una producción mayor a cinco artículos. La Universidad Tecnológica de Pereira y Fundación Universitaria Autónoma de las Américas en el primer y segundo lugar con 35 y 29 artículos, respectivamente. Dentro de los investigadores con un aporte de más de tres documentos hasta la fecha, destacan Rodríguez-Morales, Bonilla-Aldana, Giovanetti y Balbin Ramón, entre otros. De los cuales, Rodríguez-Morales pertenece a las 2 primeras instituciones de mayor producción, de origen colombiano. "Travel Medicine Infectious Diseases" (15 documentos) del Reino Unido, como la revista más productiva, se encuentra en el cuartil 1 (Q1) del indicador SJR. Es necesario destacar que la mayor parte de las publicaciones de la región se han realizado en revistas internacionales de alto impacto (en su mayoría Q2 y Q3) evidenciando la calidad de las investigaciones, además del incremento de la producción científica en Latinoamérica sobre COVID-19(30).

Del mismo modo, Gallegos M, et al. (2020) analizaron la literatura científica relacionada con COVID-19 publicada en revistas a nivel de Latinoamérica. Como resultados principales encontraron que, de un total de 117 publicaciones elegibles,

69 fueron editoriales o comentarios individuales y 48 fueron artículos originales. Al respecto de los autores, identificaron que 280 eran del género masculino y 169 del género femenino. Adicionalmente, indican que las revistas brasileñas “Cadernos de Saúde Pública” y “Clinics” lideran el número de publicaciones y resaltan que, del conjunto de revistas identificadas, un primer grupo corresponde al campo de la medicina en distintas especialidades y un segundo grupo a las áreas de psiquiatría y psicología, abordando aspectos como la salud mental. En suma, establecen que al respecto del diagnóstico de COVID-19, varios estudios sugieren la importancia de la tomografía de tórax computarizada como un indicador de la enfermedad. También las condiciones cardiovasculares preexistentes fueron el foco de atención en muchas publicaciones y se menciona que el uso de intervenciones no farmacológicas (como distanciamiento social, mascarillas, entre otras) ha demostrado ser efectivo en reducir la propagación del virus. Los autores de este estudio bibliométrico a nivel latinoamericano realizado en mayo del 2020 subrayan que a pesar de que la productividad científica latinoamericana concerniente a COVID-19 no está muy bien representada en las bases de datos de la región, esperan que las publicaciones científicas logren una mayor visibilidad (5).

Otro estudio bibliométrico de la producción científica latinoamericana y del Caribe sobre COVID-19 en Pubmed del periodo entre 01 de enero al 30 de abril del 2020 revela resultados interesantes, principalmente indica que la producción científica latinoamericana sobre COVID-19 representaba el 3% de la producción mundial, de la cual aproximadamente la mitad de las publicaciones procedieron de Brasil (56,42 %) seguido de Colombia (15,56%), México (12,06%) y Argentina (8,17%). El 0.45% de autores latinoamericanos fueron los más prolíficos (>10% trabajos), destacándose entre ellos A.J. Rodríguez-Morales (n = 22) y K. Bonilla-Aldana (n=10), quienes se posicionaron como los más productivos. La tasa de colaboración internacional alcanzó el 61.08% y Estados Unidos fue el país con mayor porcentaje de conexión con países latinoamericanos. Una de las conclusiones de este estudio fue que los países que, hasta ese momento, fueron los más perjudicados por la pandemia, como Ecuador, Panamá y Perú, no son los que más investigan, sino que los países con una posición socioeconómica más privilegiada, como el caso de Brasil, son los que más publican (8).

La información revisada indica que los análisis bibliométricos realizados han permitido identificar como se ha ido desarrollando la investigación en COVID-19 a nivel mundial y en Latinoamérica, poniendo en evidencia los tópicos o áreas de investigación de enfoque, las cuales inicialmente fueron a nivel de la virología, desarrollo de la patología, epidemiología hasta investigación en posibles tratamientos para la enfermedad y métodos de diagnóstico. Se evidencia también que los principales países aportantes en el campo de investigación para COVID-19 son China, Estados Unidos y países europeos, así mismo es notoria la participación de universidades de estos países como principales actores de la investigación. Por otro lado, se identifican cuáles han sido los documentos (artículos, cartas, revisiones) y áreas de investigación más significativas evaluando, por ejemplo, la cantidad de citas recibidas. Por último, los análisis bibliométricos permiten poner en vitrina los autores e instituciones más prolíficos y al tener una mayor visibilidad, se tendría más posibilidades de creación de redes de colaboración internacional e interinstitucional.

2.3 Bases teóricas

2.3.1 Estudios métricos

2.3.1.1 Bibliometría

La bibliometría es una herramienta que es útil para determinar el impacto de la literatura científica. Mediante el uso de bases de datos, se puede obtener información relacionada a la documentación publicada en cierta área de interés, así como medidas basadas en la citación de esta documentación. Estas medidas pueden aplicarse a artículos, autores, instituciones, revistas, etc. Son métricas que miden diferentes aspectos del desempeño, incluyendo el impacto, la producción y el prestigio. A través del correcto análisis de la información generada a partir de la bibliometría, se pueden obtener conclusiones o información relevante respecto al impacto de la producción científica en diferentes niveles y realizar recomendaciones con base en ello (28).

2.3.1.2 Importancia metodológica

La bibliometría es una herramienta esencial aplicada en gran variedad de campos para medir y evaluar la investigación científica cuantitativa y cualitativamente (6). Es útil también para poder redirigir la asignación de recursos por parte de las agencias de financiamiento y para identificar áreas potenciales poco investigadas en una disciplina (7).

2.3.1.3 Leyes bibliométricas

2.3.1.3.1 Ley de Price

Esta ley sostiene que el crecimiento de la producción científica se da a un ritmo más rápido en comparación con otros fenómenos sociales, esto

dependerá también del área de conocimiento que se investigue. Explica que el crecimiento se da de forma exponencial, alcanzando un límite de saturación (19). Por otro lado, Price indica que existe una ley de envejecimiento u obsolescencia, que expone que la literatura científica pierde su validez cada vez más rápido (19).

2.3.1.3.2 Ley de Bradford

Bradford señala que hay una distribución altamente desigual en la producción de artículos en las revistas. La mayor parte de los artículos está concentrada en una pequeña cantidad de revistas (núcleo), mientras que una pequeña parte de artículos se distribuye sobre una alta proporción de revistas (41).

2.3.1.3.3 Ley de Lotka

La ley de Lotka en cual se basaron para proponer el Modelo inverso de Lotka, permite estudiar el comportamiento de la productividad de los autores; es decir, clasificar a los autores élite de los autores transitorios en un área determinada (30).

Uno de los objetivos de esta ley más allá de conocer los autores importantes para procesos de distribución es que permite tomarlos como referentes para los procesos de escritura de artículos y los procesos de selección bibliográfico para las revistas y grupos editoriales (42).

2.3.1.4 Fuentes de estudios métricos

Constituida por bases de datos que recopilan y sistematizan gran número de publicaciones científicas, de este modo permitir que la búsqueda de información científica sobre diferentes tópicos a través de la aplicación sea accesible y de mayor facilidad. Algunas de estas fuentes bibliográficas multidisciplinares son Ebsco, Proquest; y bases de datos de citas como la Web of Science (WoS), Google Scholar y Scopus. Así también, se tienen sistemas de indexación de origen latino como Scielo, RedALyC y Latindex, que son de gran relevancia al otorgar mejor visibilidad del idioma español y calidad de las revistas (43).

2.3.1.4.1 Base de datos Scopus

La base de datos Scopus fue lanzada oficialmente a finales del 2004 por Elsevier Science. Scopus es una base de datos de referencias, citas, y resúmenes, cuyo contenido es previamente evaluado por expertos. Scopus presenta una descripción completa de la productividad científica mundial y la investigación en los campos temáticos que forman parte de su clasificación (44).

Scopus genera automáticamente perfiles actualizados de los investigadores, formando conexiones entre ellos y sus instituciones, lo que refuerza el rango y desempeño de la investigación institucional. Algunas editoriales de prestigio que se encuentran indexadas a la plataforma Scopus son las siguientes (32):

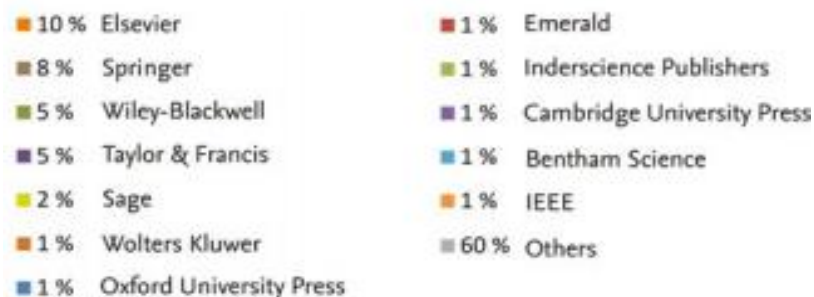


Figura 6. Revistas indexadas en Scopus

Asimismo, la base de datos Scopus es reconocida como un importante recurso en el análisis del impacto de las investigaciones científicas, debido a la amplia cobertura ofrecida por las revistas indexadas (43).

2.3.1.4.2 Portales de rankings

a) SCImago Journal and Rank (SJR)

SCImago Journal & Country Rank es un portal de acceso abierto que clasifica los estudios en indicadores científicos basados únicamente en la información hallada en Scopus. Los diferentes títulos se pueden agrupar por área temática (27 principales), subárea temática (313 específicas), por revistas, por país, por autor, etc. Los datos de citas se extraen de más de 34,100 títulos de más de 5,000 editores internacionales y métricas de desempeño de países de 239 países en todo el mundo (45).

b) Journal Citation Report (JCR)

JCR es la jurisdicción registrada para ofrecer una evaluación crítica y calificar a las revistas científicas. Esta evaluación se basa en información cuantificable recuperada de los datos de citación, lo cuales son presentados en Web of Science. Además, JCR usa el Factor de Impacto (IF) como principal indicador de evaluación de calidad de las revistas (43).

2.3.2 Producción científica

2.3.2.1 Generalidades

La producción científica se define como toda documentación realizada en base a un tópico específico de interés científico, con la finalidad de aportar al desarrollo de la ciencia y la expansión de la investigación en un determinado tópico. Por este motivo, a la producción científica se le considera como la pieza materializada del conocimiento concebido, contribuyendo desde las diferentes perspectivas. Por lo que su análisis minucioso permite cuantificar su relevancia en el ámbito científico a través de indicadores (46).

2.3.2.2 Difusión de la producción científica

Las revistas científicas representan importantes nexos de comunicación para la comunidad científica, pues permite implantar y diseminar el conocimiento (43). Por lo tanto, la divulgación de la investigación mediante las publicaciones científicas es considerada un criterio importante para evaluar el rendimiento académico y contribuir al conocimiento científico universal.

2.3.2.2.1 Tipos de documentos científicos generados

La cobertura de Scopus se centra en los tipos de documentos primarios de las publicaciones seriadas. Primario significa que el autor es el investigador a cargo de los hallazgos presentados. No se incluye documentos secundarios, donde el autor no es la persona detrás de la investigación como el caso de reseñas de libros (32).

En la siguiente tabla se presentan los diferentes tipos de documentos que recopila Scopus:

Tabla 2. Tipos de documentos que recopila la base de datos Scopus (32)

Tipo de documento	Definición
Artículo original	<p>Investigación u opinión original.</p> <p><u>Características:</u> Contienen varias páginas y se subdividen en secciones: resumen, introducción, materiales y métodos, resultados, conclusiones, discusión y referencias. Sin embargo, informes de casos, notas técnicas y de investigación y comunicaciones breves también se consideran artículos y pueden tener una extensión de una página.</p>
Artículo aceptado	<p>Artículo aceptado disponible en línea antes de la publicación oficial.</p>
Libro	<p>Una monografía o un libro completos</p> <p><u>Características:</u> libros con capítulos individuales; un capítulo junto con un elemento general que resume el libro, también se indexa con en este tipo.</p>
Capítulo de libro	<p>Un capítulo de libro.</p> <p><u>Características:</u> Se refiere a un capítulo completo, ya sea en un libro o en el volumen de una serie de libros donde el elemento se identifica como un capítulo por un indicador de encabezado o sección.</p>
Artículo de conferencia	<p>Datos de informes de artículos originales presentados en una conferencia o simposio.</p> <p><u>Características:</u> artículos informan datos de una conferencia, pueden variar en extensión y contenido, desde artículos completos y resúmenes de conferencias publicados hasta artículos breves de tan solo una página</p>
Documentos de metadatos	<p>Documentos de metadatos con capacidad de búsqueda que describen un conjunto de datos accesible en línea o un grupo de conjuntos de datos.</p> <p><u>Características:</u> documento de datos ofrece información descriptiva sobre los conjuntos de datos relacionados, centrándose en la recopilación de datos, las características distintivas, el acceso y la reutilización potencial.</p>
Editorial	<p>Resumen de varios artículos, o aporta opiniones o noticias editoriales.</p> <p><u>Características:</u> las editoriales se identifican típicamente como editorial, prefacio o prólogo, y generalmente se enumeran al principio del índice.</p>
Errata	<p>Informe de un error, corrección o retractación de un artículo publicado anteriormente.</p> <p><u>Características:</u> Las erratas son elementos breves que citan correcciones o retractaciones de un artículo publicado anteriormente en la misma revista.</p>
Carta	<p>Carta o correspondencia con el editor.</p> <p><u>Características:</u> Son cartas individuales o respuestas. Cada carta individual se procesa como un solo documento.</p>

Nota	<p>Nota, discusión o comentario.</p> <p><u>Características:</u> son elementos breves, pueden o no compartir características de otros tipos, como autor, afiliación y referencias. Las notas también incluyen preguntas y respuestas, así como comentarios.</p>
Artículo retirado	<p>Artículos publicados que el autor (es) o el editor han solicitado retractarse.</p> <p><u>Características:</u> Los artículos con una nota de retractación publicada se actualizarán al tipo de documento "retracted" o "retraction".</p>
Revisión	<p>Revisión significativa de la investigación original, también incluye artículos de conferencias.</p> <p><u>Características:</u> Las reseñas suelen tener una extensa bibliografía. Los artículos educativos que revisan temas específicos también se consideran revisiones. Como artículos no originales, las revisiones carecen de las secciones típicas de los artículos originales.</p>
Revisión corta	<p>Revisión corta o mini de la investigación original.</p> <p><u>Características:</u> Las encuestas breves son similares a las reseñas, pero suelen ser más breves (no más de unas cuantas páginas) y con una bibliografía menos extensa.</p>

2.4 Glosario de términos

- **Indicador bibliométrico:** Son indicadores que evalúan diversos aspectos cuantitativos sobre el impacto que generan las publicaciones científicas dentro de un área temática determinada(47).
- **Bibliometría:** Es el método cuantitativo de citación y análisis de contenido para revistas académicas, libros e investigadores. El impacto cuantitativo de una publicación determinada se evalúa midiendo la cantidad de veces que un determinado trabajo es citado por otros recursos. Por implicación, puede medir la influencia o el 'impacto' que un trabajo determinado tiene en el resto de la literatura académica (48).
- **Mapas bibliográficos:** Son representaciones espaciales generadas a partir del análisis de frecuencias de coocurrencias

de elementos bibliográficos, como son descriptores, citas, tanto en publicaciones científicas como en patentes (49).

- **SCImago Journal and Rank (SJR):** Es una métrica que pondera en función del prestigio o valoración de una revista. Distribuye por igual la ponderación de una revista entre la cantidad total de citas de la misma y normaliza las diferencias en el comportamiento de la citación de los diferentes campos temáticos (50).
- **Journal Citation Reports:** Es la jurisdicción registrada para ofrecer una evaluación crítica y calificar a las revistas científicas. Esta evaluación se basa en información cuantificable recuperada de los datos de citación, lo cuales son presentados en Web of Science (43).
- **Índice H:** Es un indicador que se utiliza para cualificar la producción científica de un autor o investigador. Analiza el número de sus publicaciones y las citas que estas reciben. Por ejemplo: Índice H=10 significa que al menos 10 artículos han recibido 10 citas cada uno (51).

3 HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 Hipótesis

No corresponde

3.2 Variables

1. Producción científica mensual peruana en el campo de COVID-19.
2. Autores peruanos más productivos (índice H, citas por documento, filiación)
3. Artículos más citados (citas por documento, acceso libre, mes de publicación).
4. Redes de coautoría (colaboración nacional e internacional).
5. Redes de colaboración interinstitucional (nacional e internacional).
6. Instituciones más productivas a nivel nacional (Liderazgo científico).
7. Revistas más productivas (basado en CiteScore de Scopus).
8. Agencias de financiamiento con mayor contribución (nacional e internacional).
9. Categorización de documentos por áreas temáticas de investigación según Scopus.
10. Red de coocurrencia de palabras clave en la investigación de COVID-19.
11. Estado del arte de la producción científica peruana sobre COVID-19 durante el año 2020.

3.3 Operacionalización de variables

Tabla 3. Operacionalización de variables

VARIABLE (\$)	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA
Producción científica mensual peruana en el campo de COVID-19.	Descriptiva Cuantitativa continua	Comportamiento de la producción científica peruana (publicaciones / documentos) en un tópico o área de investigación de interés(30).	Indica el comportamiento de la producción científica peruana sobre COVID-19, con al menos, una filiación institucional peruana, en la base de datos Scopus durante el año 2020.	Creciente Decreciente	Tasa de crecimiento
Instituciones más productivas a nivel nacional	Descriptiva Cuantitativa discreta	Instituciones peruanas que realizan la mayor cantidad de publicaciones científicas en un tópico o área de investigación de interés(29).	Indica las instituciones peruanas, a las cuales se encuentran afiliados los investigadores peruanos, que tienen la mayor cantidad de publicaciones sobre COVID-19 en la base de datos Scopus durante el año 2020.	No aplica	Frecuencia
Autores peruanos más productivos	Descriptiva Cuantitativa discreta	Los autores peruanos con el mayor número de publicaciones sobre uno o varios tópicos de investigación(29).	Los autores peruanos con el mayor número de publicaciones sobre COVID-19, con al menos, una filiación institucional peruana, en la base de datos Scopus durante el año 2020.	No aplica	Frecuencia
Redes de coautoría (nacional e internacional)	Descriptiva	Determina la forma en que los autores trabajan en red formando colegios invisibles para fines de investigación determinados(30).	Determina la manera en que los autores peruanos que han realizado publicaciones sobre COVID-19 en la base de datos Scopus durante el año 2020, trabajan en red formando "clústeres" o grupos de colaboración.	Tamaño del nodo Grosor de la arista	Frecuencia
Revistas más productivas	Descriptiva Cuantitativa discreta	Revistas que realizan la mayor cantidad de publicaciones en un tópico o área de investigación de interés(29).	Revistas que presentan la mayor cantidad de documentos científicos publicados sobre COVID-19 en la base de datos Scopus durante el año 2020, con al menos, una filiación institucional peruana.	No aplica	Frecuencia
Redes de colaboración interinstitucional	Descriptiva	Determina la forma en que las instituciones nacionales e	Determina la manera en que las instituciones peruanas se relacionan	Tamaño del nodo	Frecuencia

		internacionales trabajan en red formando colegios Invisibles para fines de investigación determinados(30).	con instituciones internacionales en cuanto a la colaboración para las publicaciones científicas sobre la COVID-19 con, al menos, una filiación peruana en la base de datos Scopus en el año 2020.	Grosor de la arista	
Artículos más citados	Descriptiva	Artículos publicados que han recibido la mayor cantidad de citas por documento.	Artículos sobre la COVID-19 publicados en la base de datos Scopus durante el año 2020, con al menos, una filiación institucional peruana, que han recibido la mayor cantidad de citas.	No aplica	Frecuencia
Agencias de financiamiento con mayor contribución	Descriptiva Cuantitativa discreta	Agencias de financiamiento que más contribuyen a la producción científica en un tópico/ área de investigación de interés.	Agencias de financiamiento nacionales y/o internacionales que han contribuido con mayor frecuencia a la producción científica (publicaciones) sobre COVID-19 con, al menos, una filiación peruana en la base de datos Scopus en el año 2020.	No aplica	Frecuencia
Categorización de documentos por áreas temáticas de investigación según Scopus.	Descriptiva	Agrupación de documentos según las áreas temáticas de Scopus: ciencias de la salud, ciencias de la vida, ciencias físicas, ciencias sociales y humanidades.	Agrupación de documentos, con al menos una filiación institucional peruana, publicados en la base de datos Scopus durante el año 2020, según las áreas temáticas de Scopus: ciencias de la salud, ciencias de la vida, ciencias físicas, ciencias sociales y humanidades	No aplica	Porcentaje
Red de coocurrencia de palabras clave en la investigación de COVID-19	Descriptiva	Determina las palabras clave más utilizadas en los documentos científicos de cada área de Scopus	Determina las palabras clave más concurrentes en las publicaciones sobre COVID-19 en cada área temática de la base de datos Scopus durante el año 2020, visualizándose nodos o clústeres con aquellas más frecuentes.	Tamaño del nodo/círculo	Frecuencia
Estado del arte de la producción científica peruana sobre COVID-19 durante el año 2020.	Descriptiva	Revisión de lo publicado y escrito sobre un tema o área de investigación y análisis crítico del contenido e información del mismo(52).	Revisión de la información contenida en los documentos publicados sobre COVID-19 en la base de datos Scopus, con al menos una filiación institucional peruana.	No aplica	No aplica

4 MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Área de estudio

Producción científica peruana sobre COVID-19 durante el año 2020.

4.2 Diseño de investigación

Este es un estudio de revisión de tipo análisis bibliométrico en el que se revisó data del año 2020 y se analizó en una fecha determinada.

4.3 Población y muestra

Se realizó una búsqueda sistemática de los artículos originales relacionados a la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19), indexados en Scopus durante año 2020.

Se seleccionaron los artículos originales, que tengan por lo menos un autor de filiación institucional peruana (independiente del estado del autor), cuya fecha de publicación se encuentre entre el 1 de enero del 2020 y el 31 de diciembre del 2020, en los cuales se investigaron tópicos relacionados a la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19). Se excluyeron los tipos de documentos que no sean artículos originales.

4.4 Procedimientos, técnicas e instrumentos de recolección de información

4.4.1 Herramienta de búsqueda

Se utilizó Scopus como fuente de información. Esta base de datos fue creada en el 2004 por Elsevier y es considerada una de las bases de datos de resúmenes y citas académicas más grandes, de amplia cobertura de revistas científicas, actas de congresos y libros, con alta calidad de contenido pues solo son indexados aquellos que superan exitosamente el riguroso proceso de selección y reevaluación por los

revisores correspondientes. Además de los registros de metadatos de los artículos científicos, Scopus ofrece perfiles completos de autores e instituciones, obtenidos de algoritmos avanzados de creación de perfiles y selección manual, lo que garantiza una alta precisión y recuperación. La confiabilidad de Scopus aporta a la investigación cuantitativa y conlleva su uso como fuente de datos bibliométricos para análisis a gran escala en evaluaciones de investigación, estudios de campo, ranking de universidades, entre otros(52).

4.4.2 Estrategia de búsqueda

Se realizó la búsqueda sistemática de todos los documentos relacionados a la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) indexados en la base de datos Scopus limitado al año 2020. Para la identificación y extracción de los artículos originales, se aplicó la siguiente estrategia de búsqueda en Scopus:

```
( TITLE-ABS-KEY ( sars-cov-2 ) OR TITLE-ABS-KEY ( "2019 Novel Coronavirus*" )  
OR TITLE-ABS-KEY ( "SARS-CoV-2 Virus*" ) OR TITLE-ABS-KEY ( 2019-ncov )  
OR TITLE-ABS-KEY ( "COVID-19 Virus*" ) OR TITLE-ABS-KEY ( covid-19 ) OR  
TITLE-ABS-KEY ( "covid-19 virus disease*" ) OR TITLE-ABS-KEY ( "covid-19 virus  
infection*" ) OR TITLE-ABS-KEY ( "2019-ncov infection*" ) OR TITLE-ABS-KEY ( "  
2019-ncov disease*" ) OR TITLE-ABS-KEY ( "2019 novel coronavirus disease" ) OR  
TITLE-ABS-KEY ( "2019 Novel Coronavirus Infection" ) OR TITLE-ABS-KEY ( "  
SARS-CoV-2 Infection*" ) OR TITLE-ABS-KEY ( "COVID-19 Pandemic*" ) ) AND (  
LIMIT-TO ( AFFILCOUNTRY , "Peru" ) ) AND ( LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2020 ) ).
```

4.4.3 Criterios de inclusión

Los criterios para ingresar los documentos en este estudio incluyen solo artículos originales con al menos un autor con filiación institucional peruana (independiente del estado del autor), cuya fecha de publicación se encuentre entre el 1 de enero del 2020 y el 31 de diciembre del 2020, sin restricción de idioma, en los que se investiguen tópicos relacionados

a la coyuntura a causa de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19), además de incluir información de las agencias de financiamiento.

4.4.4 Criterios de exclusión

Los criterios de exclusión involucran los documentos tipo cartas, encuestas y notas, aquellos que no tienen autores de filiación a una institución peruana, así como los documentos duplicados. No se considerará las publicaciones indexadas de años anteriores o posteriores al 2020.

4.4.5 Procedimiento

La información utilizada para el análisis bibliométrico fue recopilada y procesada de la base de datos Scopus, la fecha de búsqueda, fue el 26 de septiembre de 2021. Se seleccionaron los documentos que cumplieron con los criterios de inclusión.

Con los resultados obtenidos, se generó una base de datos en Microsoft Excel® 2016 para normalizar la información de los autores y su filiación, título del artículo, información de financiamiento e idioma de publicación. Asimismo, se clasificaron los documentos por mes de publicación; y de esta manera, se analizó la producción científica mensual peruana sobre COVID-19 durante el año 2020.

Se analizaron los resultados de la búsqueda en Scopus clasificándose por áreas y subáreas temáticas, autores, revistas (fuentes), filiación, agencias financiadoras y se exportaron en formato CSV para tabularlos en Microsoft Excel® 2016 y generar las listas de distribución de frecuencia y gráficos.

Adicionalmente, para estudiar las redes de colaboración entre autores, instituciones, países y la coocurrencia de palabras claves se usó la data exportada en formato RIS en el programa VOSviewer v1.6.17, del cual

se obtienen los redes o mapas de colaboración basados en nodos y vínculos.

Para el análisis del estado del arte, se hizo una revisión general de los 204 artículos seleccionados, agrupándose por el enfoque temático predominante. Se profundizó la revisión de aquellos documentos pertenecientes al enfoque temático más frecuente y a partir de la información obtenida, se generaron histogramas para mostrar un panorama general del contenido de estas investigaciones.

4.5 Análisis estadístico

Se analizaron los resultados de la búsqueda en Scopus clasificándose por autores, revistas (fuentes), filiación, agencias financiadoras, áreas temáticas, entre otros, y se exportaron en formato CSV ("Comma Separated Values" o valores separados por comas) para tabularlos en Microsoft Excel ® 2016. Con este último, generar las listas de distribución de frecuencias absolutas, proporciones para variables categóricas y gráficos estadísticos. También se realizaron tabulaciones con los datos de frecuencias absolutas para el respectivo procesamiento de datos y análisis de la ley de Lotka y del modelo inverso de Bradford.

5 RESULTADOS

5.1 Indicadores bibliométricos

5.1.1 A nivel de documentos:

a) Tipo y número de documentos

Tras realizar la búsqueda en Scopus con las palabras clave de la estrategia planteada, se obtienen 414 documentos, que son previo a la

aplicación de todos los filtros. De estos documentos, el 49.3% (n=204) son artículos originales y el 23.7% (n=98) son cartas, ocupando el primer y segundo puesto, respectivamente, en el tipo de documento más publicado relacionados con COVID-19 indexado en Scopus (2020). Por otra parte, el 2.9% (n=12) notas y el 0.5% (n=2) encuestas cortas, ocupan el puesto 6 y 7 del ranking como tipo de documento con menor impacto.

Tabla 4. Número de publicaciones según tipo de documento sobre COVID-19 indexado en Scopus (2020)

Posición	Tipo de documento	n	Porcentaje
1	Artículo	204	49.3%
2	Carta	98	23.7%
3	Documento de conferencia	41	9.0%
4	Revisión	40	9.7%
5	Editorial	17	4.1%
6	Nota	12	2.9%
7	Encuesta corta	2	0.5%
	TOTAL	414	

n: número de artículos

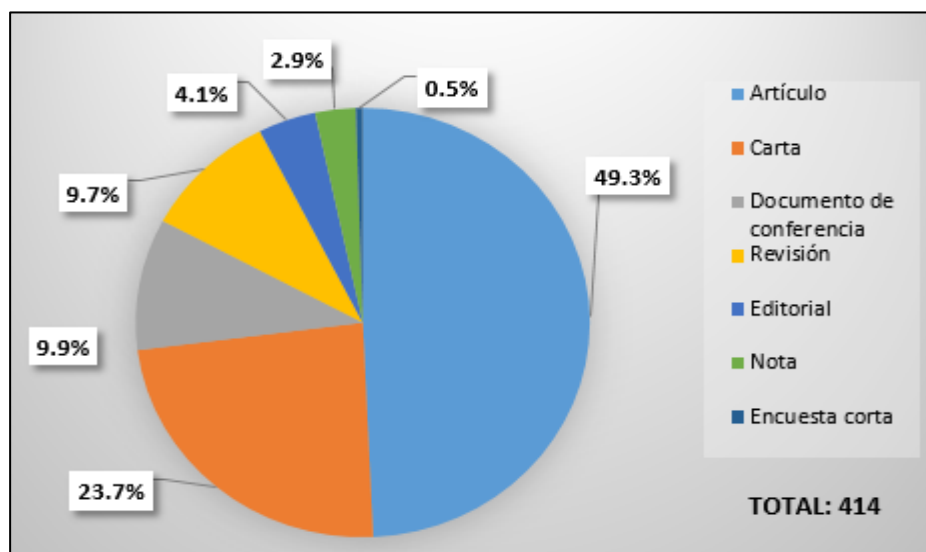


Figura 7. Clasificación de publicaciones según tipo de documento

b) Número y promedio de citaciones

La totalidad de citaciones de los 204 artículos seleccionados que tratan sobre COVID-19 y cuyo autor pertenece al menos a una filiación institucional peruana, es de 2794 citas hasta septiembre de 2021. El promedio de citaciones por documento es 13.69 citas.

Tras el análisis de los 204 documentos se identifica que el idioma de publicación predominante en las publicaciones científicas por parte de los investigadores peruanos es el inglés con un 63.7% (n=130) de presencia, seguido del español con un 36.3% (n=74). Esto puede deberse a la necesidad de traducir un estudio para poder ser aceptado por revistas de mayor categoría, por tanto, de mayor exigencia.

c) Artículos más citados

La tabla 5 muestra que el artículo más influyente es el trabajo realizado por Bastard et al. y se titula “Autoantibodies against type I IFNs in patients with life-threatening COVID-19”, publicado en “Science”, una revista de alto impacto, perteneciente al cuartil Q1 de Scopus y con un total de citaciones por mes de 50.5. Nueve de los diez artículos más citados se publicaron en revistas internacionales, con excepción del artículo que ocupa el ranking número 10, según la tabla 5, el cual se publicó en la “Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública”, ubicada en Q3. Solamente los trabajos del ranking 5, 9 y 10 tiene como autores principales a investigadores peruanos; mientras que, en el resto de los artículos listados figura el autor peruano como colaborador.

Tabla 5. Artículos originales con al menos un autor con filiación peruana más influyentes en el campo de COVID-19 durante el año 2020

Rank	Autores	Título	Mes	Revista	TC	TC/mes
1	Bastard et al.	«Autoantibodies against type I IFNs in patients with life-threatening COVID-19 »	Octubre	« Science »	556	50,5
2	Zhang Q. et al.	« Inborn errors of type I IFN immunity in patients with life-threatening COVID-19 »	Octubre	« Science »	499	45,36
3	Alzamora M.C. et al.	« Severe COVID-19 during Pregnancy and Possible Vertical Transmission »	Junio	« American Journal of Perinatology »	268	17,86
4	Hernandez A.V. et al.	« Hydroxychloroquine or Chloroquine for Treatment or Prophylaxis of COVID-19 : A Living Systematic Review »	Agosto	« Annals of internal medicine »	102	7,84
5	Siche R.	« What is the impact of COVID-19 disease on agriculture? »	Marzo	« Scientia Agropecuaria »	78	4,3
6	Ferdous M.Z. et al.	« Knowledge, attitude, and practice regarding COVID-19 outbreak in Bangladesh : An onlinebased cross-sectional study »	Octubre	« PLoS ONE »	75	6,8
7	Aldaco R. et al.	« Food waste management during the COVID-19 outbreak: a holistic climate, economic and nutritional approach »	Noviembre	« Science of the Total Environment »	70	7,0
8	Lecocq T. et al.	« Global quieting of high-frequency seismic noise due to COVID-19 pandemic lockdown measures »	Septiembre	« Science »	65	5,42
9	Huarcaya-Victoria J. et al.	« Psychometric Properties of a Spanish Version of the Fear of COVID-19 Scale in General Population of Lima, Peru »	Junio	« International Journal of Mental Health and Addiction »	38	2,53
10	Huarcaya-Victoria J.	« [Mental health considerations about the COVID-19 pandemic] [Consideraciones sobre la salud mental en la pandemia de COVID-19] »	Abril	Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública	34	2,0

TC: total de citas recibidas por el artículo. **TC/mes:** promedio de citas recibidas desde el mes de su publicación hasta septiembre del 2021.

d) Documentos por área temática

Los artículos originales obtenidos tras la aplicación de la estrategia de búsqueda en Scopus fueron un total de 204. De estos, el 44.6% (n=128) de artículos originales pertenecen al área temática de ciencias de la salud, encabezando el listado (tabla 6) con el mayor número de documentos publicados relacionados con COVID-19 en el año 2020. Por otro lado, el puesto 4 lo ocupa el grupo temático Ciencias físicas con el 12.2% (n=35) de artículos originales publicados (tabla 6).

Tabla 6. Número de artículos originales relacionados con COVID-19 en el año 2020 según área temática

N°	AREA TEMATICA	n	Porcentaje
1	Ciencias de la salud	128	44.6%
2	Ciencias sociales y humanidades	75	26.1%
3	Ciencias de la vida	41	14.3%
4	Ciencias físicas	35	12.2%
-	n.d. (Multidisciplinario)	8	2.8%
	TOTAL	287	

n: número de artículos

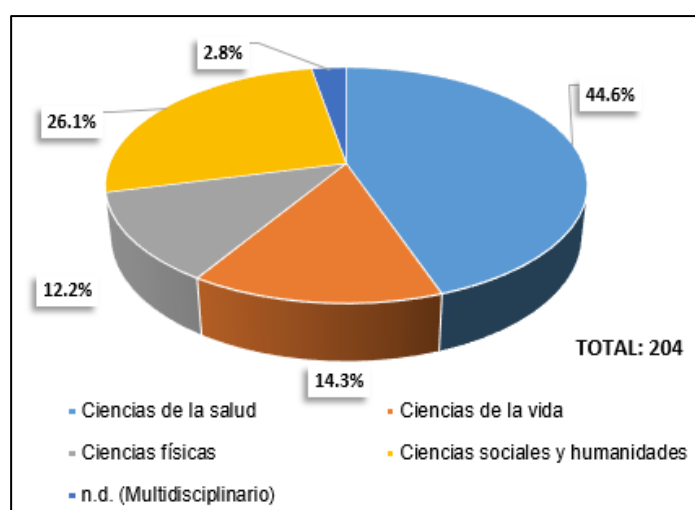


Figura 8. Clasificación de artículos científicos según área temática

e) Documentos por subárea temática

En cuanto a las subáreas temáticas, Medicina (n=118; 41.1%) dentro del área temática de Ciencias de la salud ocupa el primer puesto en el top 10 de subáreas temáticas con mayor cantidad de artículos originales relacionados con COVID-19 indexados en Scopus (2020); seguida de la subárea de Ciencias sociales (n=41; 14.3%) que ocupa el segundo puesto en el top 10 (Tabla 7).

Tabla 7. Top 10 subáreas temáticas con mayor cantidad de artículos originales relacionadas con COVID-19 indexados en Scopus (2020)

Rank	Subáreas temáticas	Área temática	n	Porcentaje
1	Medicina	Ciencias de la salud	118	41.1%
2	Ciencias Sociales	Ciencias sociales y humanidades	41	14.3%
3	Bioquímica, genética y biología molecular	Ciencias de la vida	20	7.0%
4	Psicología	Ciencias sociales y humanidades	13	4.5%
5	Negocios, Gestión y Contabilidad	Ciencias sociales y humanidades	11	3.8%
6	Ciencias de la Computación	Ciencias físicas	10	3.5%
7	Inmunología y microbiología	Ciencias de la vida	9	3.1%
8a	Ciencias biológicas y agrícolas	Ciencias de la vida	8	2.8%
8b	Multidisciplinario	-	8	2.8%
10	Ciencias del Ambiente	Ciencias físicas	7	2.4%

n: número de artículos

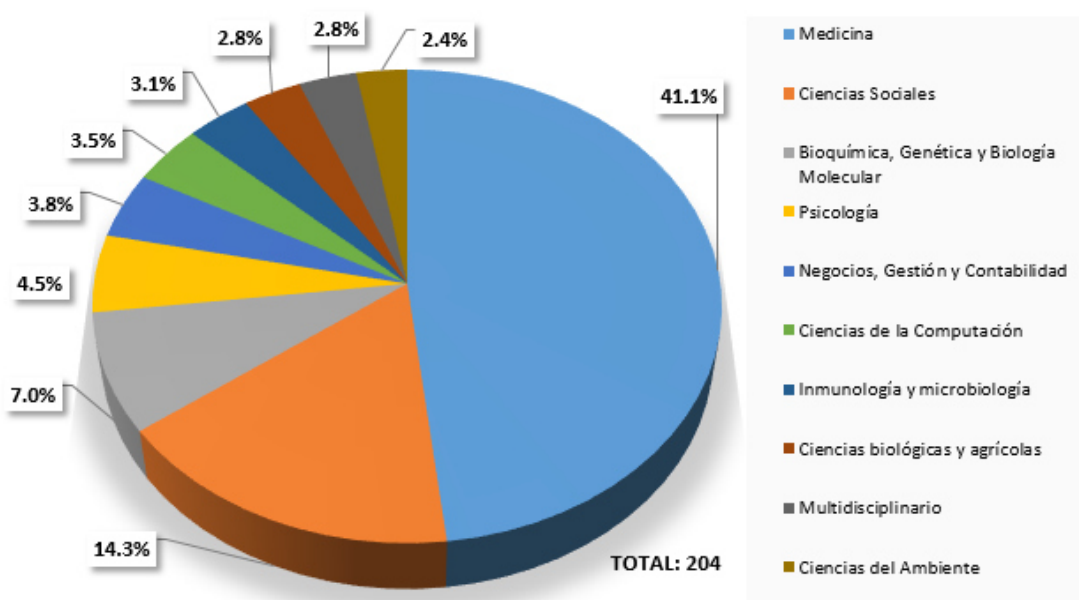


Figura 9. Clasificación de publicaciones según subárea temática

5.1.2 A nivel de autores:

a) Autores más productivos

Los autores más productivos son aquellos que han publicado un máximo de 4 artículos sobre COVID-19 durante el año 2020, según se observa en la tabla 8. Entre estos figuran Aldo Álvarez-Risco, Tomás Caycho-Rodríguez, Christian Mejía y Franco Rodríguez-Alarcon, quienes se encuentran afiliados a instituciones privadas. Cada uno representa el 1.96% del total de 204 artículos relacionados a COVID-19 publicados en Scopus por autores, con al menos una filiación institucional peruana, durante el año 2020. La diferencia en cuanto a número de artículos publicados por los autores que ocupan los primeros lugares respecto del resto de los autores que se indican en la tabla no es significativa puesto que la diferencia es igual a una unidad.

Tabla 8. Autores peruanos con mayor producción de artículos en el campo de COVID-19 durante el año 2020

Ranking	Autor	Filiación	n	Porcentaje	Índice H
1 ^a	Álvarez-Risco, Aldo	Universidad de Lima, Lima, Perú	4	1,96%	10
1b	Caycho-Rodríguez, Tomás	Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú	4	1,96%	7
1c	Mejía, Christian R.	Universidad Continental, Huancayo, Huancayo, Perú	4	1,96%	13
1d	Rodríguez-Alarcon, J. Franco	Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú	4	1,96%	2
5 ^a	Accinelli, Roberto	Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú; Hospital Nacional Cayetano Heredia	3	1,47%	11
5b	Barboza-Palomino, Miguel	Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú	3	1,47%	5
5c	Bendezu-Quispe, Guido	Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú; Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación, EsSalud, Lima, Perú; Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú	3	1,47%	6

5d	Bustos, Javier Arturo	Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú	3	1,47%	16
5e	Delgado, Alexi	Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú	3	1,47%	13
5f	García, Héctor Hugo	Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú	3	1,47%	32
5g	Hernández-Vásquez, Akram	Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación-IETSI, Lima, Perú; Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú	3	1,47%	7
5h	Huamaní, Enrique Lee	Universidad de Ciencias y Humanidades, Los Olivos, Perú	3	1,47%	2
5i	Núñez-Paucar, Héctor	Instituto Nacional de Salud del Niño, Lima, Lima, Perú; Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú	3	1,47%	1

En la clasificación, dos o más autores igualmente activos recibieron rangos similares y se saltó una posición en el rango. **n**: número de artículos

b) Autores más citados

El autor peruano, cuyos artículos publicados han recibido la mayor cantidad de citas, es Aldo Álvarez-Risco con un total de citas de 96 y una cantidad de citas por documento de 24, marcándose una diferencia de al menos el triple de citas por documento recibidos por los artículos publicados por los autores Tomas Caycho-Rodríguez, Franco Rodríguez-Alarcon y Christian Mejia, quienes publicaron también 4 artículos relacionados a COVID-19 al igual que Aldo Álvarez-Risco.

Tabla 9. Autores peruanos con mayor citación de artículos en el campo de COVID-19 durante el año 2020

Ranking	Autor	Filiación	n	TC	CPD
1	Álvarez-Risco, Aldo	"Universidad de Lima, Lima, Perú"	4	96	24,0
2a	Caycho-Rodríguez, Tomás	"Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú"	4	33	8,3
2b	Rodríguez-Alarcon, J. Franco	"Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú"	4	33	8,3
4	Mejia, Christian R.	"Universidad Continental, Huancayo, Huancayo, Perú"	4	32	8,0
5	Accinelli, Roberto	"Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú"; "Hospital Nacional Cayetano Heredia"	3	18	6,0
6	García, Héctor Hugo	"Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú"	3	15	5,0
7	Bendezu-Quispe, Guido	"Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú"; "Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación, EsSalud, Lima, Perú"; "Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú"	3	14	4,7
8a	Barboza-Palomino, Miguel	"Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú"	3	13	4,3
8b	Bustos, Javier Arturo	"Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú"	3	13	4,3
10	Hernández-Vásquez, Akram	"Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación-IETSI, Lima, Perú"; "Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú"	3	8	2,7
11a	Delgado, Alexi	"Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú"	3	1	0,3
11b	Huamaní, Enrique Lee	"Universidad de Ciencias y Humanidades, Los Olivos, Perú"	3	1	0,3
11c	Núñez-Paucar, Héctor	"Instituto Nacional de Salud del Niño, Lima, Lima, Perú"; "Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú"	3	1	0,3

n= número de artículos, **TC=** total de citaciones a octubre de 2021; **CPD=** citas por documento

c) Red de coautoría:

En la figura 10, se observa una red de colaboración de autores que han publicado dos artículos sobre COVID-19 durante el año 2020. El vértice o nodo representa a cada autor y las líneas que unen a los nodos, la relación en la producción de artículos. En el lado inferior derecho de esta red de coautoría, se aprecia a solo un autor con filiación institucional peruana (Hospital Nacional Cayetano Heredia), Manuel Del Solar, quien ha colaborado con autores extranjeros de México, Chile y Argentina en la producción de dos artículos relacionados a la atención dermatológica en el contexto de COVID-19.

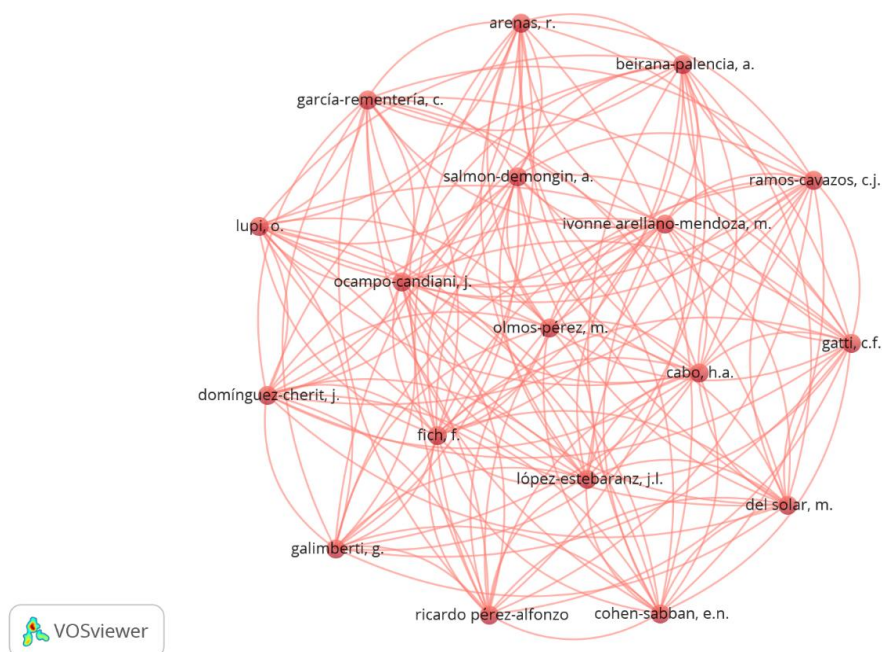


Figura 10. Red de coautoría en publicaciones científicas sobre COVID-19 considerando dos documentos publicados como mínimo.

La figura 11 evidencia una red de colaboración de cinco autores que, en conjunto, han publicado tres artículos sobre COVID-19. De los cinco autores, los autores Bustos y García tiene filiación institucional peruana (Universidad Nacional Cayetano Heredia) y el resto pertenece a una institución extranjera de países como Ecuador, España y Estados Unidos. El tema en común de estos tres artículos es la epidemiología del COVID-19 en comunidades rurales.

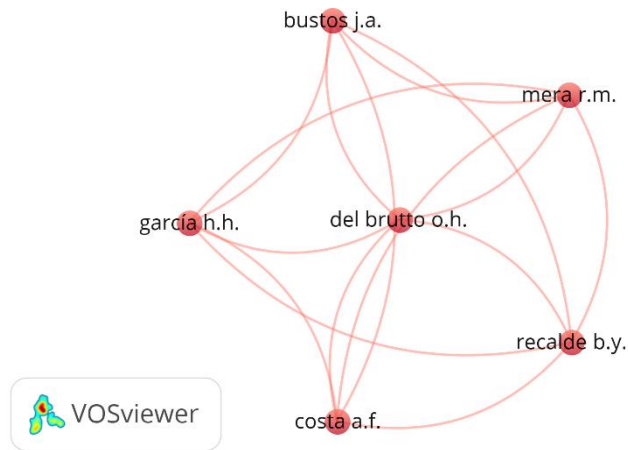


Figura 11. Red de coautoría en publicaciones científicas sobre COVID-19 considerando tres documentos publicados como mínimo.

d) Productividad de los autores según la ley de Lotka

Tabla 10. Porcentaje de autores que produjeron un total de documentos

Número de documentos	Porcentaje de autores
4	0.6 %
3	1.9 %
2	10.6 %
1	86.9 %

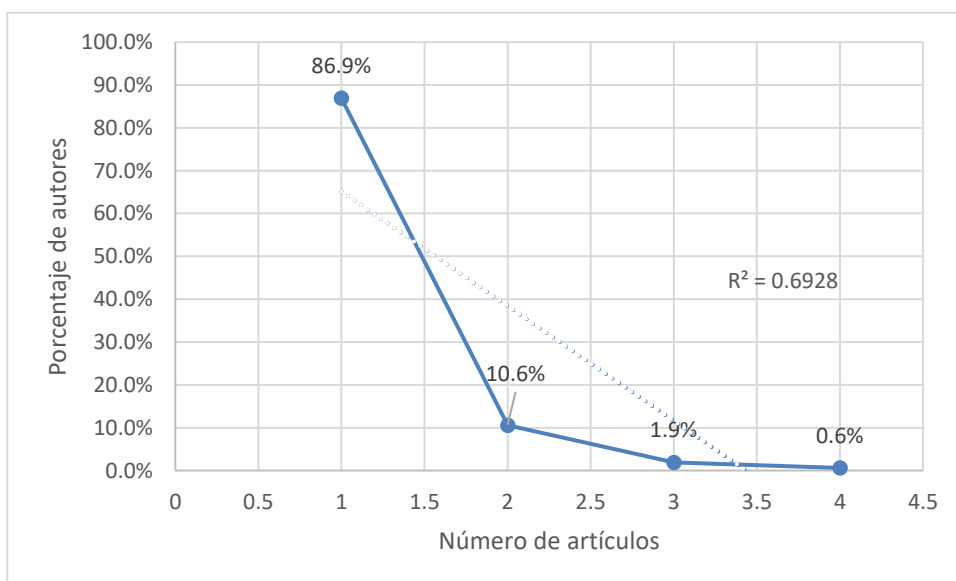


Figura 12. Productividad de autores según número de artículos publicados según el modelo inverso de Lotka

En la figura 12 se evidencia que un pequeño porcentaje de autores concentra la producción de la mayor cantidad de artículos sobre COVID-19, mientras que un alto porcentaje de autores registra poca productividad. Esto indica el cumplimiento de la ley de Lotka, la cual indica que, en materia de producción científica, solo un pequeño grupo de autores concentrará la mayor productividad y por el contrario habrá un alto porcentaje que tiene menor productividad.

5.1.3 A nivel de instituciones

a) Liderazgo institucional

De los 204 artículos científicos seleccionados, un alto porcentaje refleja el liderazgo institucional peruano (70%) a comparación del 30% de artículos en el que las instituciones peruanas tienen una intervención participativa menos protagónica. Es decir, 143 de los 204 artículos seleccionados tienen por lo menos un investigador principal o autor de correspondencia afiliado a una institución peruana.

b) Instituciones más productivas

Respecto a la productividad por institución, la tabla 11 presenta los resultados de filiaciones peruanas con publicaciones de diez a más documentos. La Universidad Peruana Cayetano Heredia, ocupó el primer lugar ($n = 34$; 16.7%) con la mayor cantidad de artículos originales que se publicaron relacionados con COVID-19, seguido de la “Universidad Nacional Mayor de San Marcos” ($n = 29$; 14.2%) en el segundo puesto y la Universidad Científica del Sur ($n = 18$; 8.8%) en el tercero. Ocho instituciones de categoría universidades privadas, una universidad pública y una institución de categoría hospital nacional (público) conforman las diez instituciones peruanas más productivas. Siete de cada diez son instituciones centralizadas en Lima, capital del Perú. Por otro lado, tres instituciones tienen sede principal en provincias como la Universidad Continental ($n = 11$; 5.4%) en

Huancayo, que ocupa el puesto 9; y las otras dos “Universidad César Vallejo” (n = 13; 6.4%) y la “Universidad Privada del Norte” (n = 10; 4.9%) con sede principal en Trujillo, ocupando el puesto 6b y 10 del ranking respectivamente (tabla 11).

Tabla 11. Instituciones peruanas más productivas en relación con COVID-19 indexadas en Scopus durante el año 2020

Rank	Institución / Organización	Ubicación	Condición	QS Ranking 2020 *	T C	n	Porcentaje
1	“Universidad Peruana Cayetano Heredia”	Lima	Privado	73	495	34	16.7%
2	“Universidad Nacional Mayor de San Marcos”	Lima	Público	68	82	29	14.2%
3	“Universidad Científica del Sur”	Lima	Privado	301-350	81	18	8.8%
4	“Pontificia Universidad Católica del Perú”	Lima	Privado	18	212	17	8.3%
5	“Universidad San Ignacio de Loyola”	Lima	Privado	251-300	169	15	7.4%
6a	“Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, EsSalud”	Lima	Público	n.d	1144	13	6.4%
6b	“Universidad César Vallejo”	Trujillo	Privado	n.d	29	13	6.4%
8a	“Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas”	Lima	Privado	151-160	67	11	5.4%
8b	“Universidad Continental”	Huancayo	Privado	n.d.	41	11	5.4%
10	“Universidad Privada del Norte”	Trujillo	Privado	351-400	38	10	4.9%

n= número de artículos, TC= total de citas. *QS Latin America University Rankings: Top de universidades de América Latina en el año 2020



Figura 13. Número de artículos según filiación.

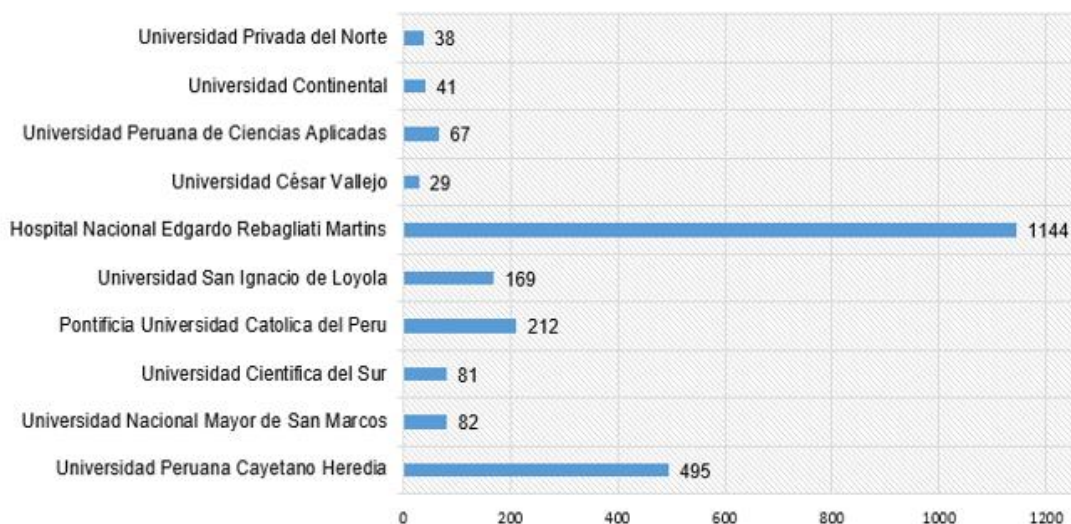


Figura 14. Totalidad de citas de artículos según filiación

El “Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, EsSalud”, con solo 13 publicaciones ($n = 13$; 6.4%) y ocupando el puesto 6 en el top 10 de instituciones más productivas en relación con COVID-19, tiene más citas (TC: 1144) que las demás instituciones. Mientras que el primero del top 10, la “Universidad Peruana Cayetano Heredia” ($n = 34$; 16.7%) ocupa el segundo puesto en cuanto a número de citas (TC: 495).

c) Redes de colaboración interinstitucional

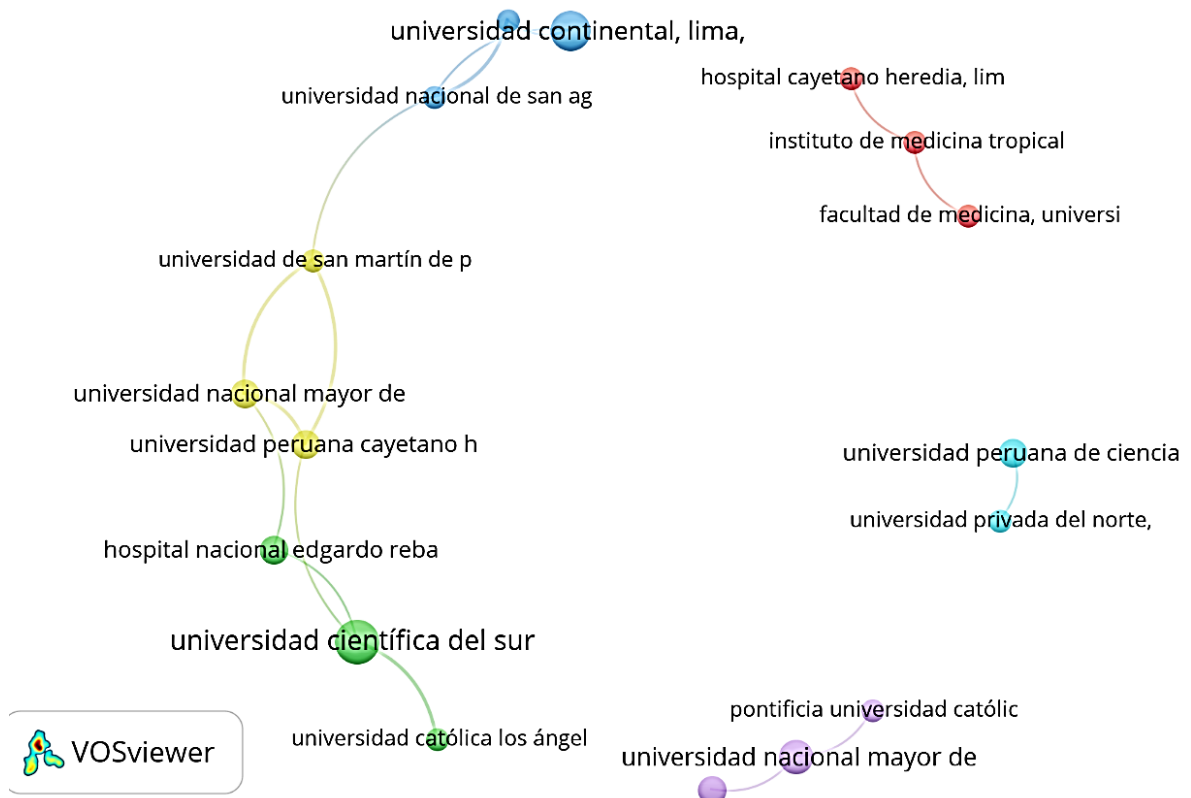


Figura 15. Red de colaboración interinstitucional referida a la producción científica peruana sobre COVID-19 (periodo 2020) con al menos una filiación peruana.

En la Figura 15 se muestra un total de 6 clústeres de instituciones peruanas que realizaron al menos tres publicaciones en colaboración sobre COVID-19 durante el periodo 2020. De los cuales, tres clústeres están correlacionados y el restante no presenta relación entre sí. Destacan la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH) así como la Universidad Mayor de San Marcos (UNMSM) en el centro del grupo principal de clúster. La red de colaboración de mayor productividad está liderada por la Universidad Científica del Sur; seguida de la Universidad Continental y la UPCH - UNMSM, en los tres casos respaldados por universidades peruanas también. Asimismo, la UNMSM colabora con menor intensidad con otras redes como la liderada por la UPCH.

5.1.4 A nivel de revistas

a) Revistas más productivas

La “Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica”, una revista multidisciplinaria ocupó el primer lugar (n = 23; 11.3%) en el top 10, seguida de la “Revista Venezolana de Gerencia” (n = 7; 3.4%) y la “International Journal Of Advanced Computer Science And Applications” (n = 5; 2.5%).

Cuatro del top 10 de las revistas más activas fueron de América Latina, tres de Estados Unidos y tres de Europa (Tabla 12). Tres revistas fueron Q1, cinco fueron Q3 y solo una revista no tenía clasificación en el Scimago Journal Rank, “Utopía y Praxis Latinoamericana”.

La revista más destacada por tener mayor cantidad de citas por documento fue “Science” (TC: 1144), con clasificación Q1, mientras que la revista de menor impacto por tener un mínimo de citas (TC: 1) fue “Bulletin Of Latin American Research”, con clasificación Q3.

El listado de revistas productivas (Tabla 12), incluye 4 revistas que publicaron artículos ubicados en el top 10 (Tabla 5) de artículos más citados: "Science", "Plos One", "Science Of The Total Environment", "Revista Peruana De Medicina Experimental y Salud Publica". Es importante mencionar que del top 10 de revistas más prolíficas, solo 3 de ellas tienen al español como idioma de publicación; las cuales, concentran el mayor número de artículos.

Tabla 12. Revistas más productivas sobre COVID-19 indexadas en Scopus durante el año 2020

Rank	Revista		Editorial	n	Porcentaje	TC	CPD	Idioma publicación	Cite Score 2020	SJR 2020	Cuartil ^a (2020)
1	"Revista Peruana De Medicina Experimental y Salud Publica"	PERÚ	"Instituto Nacional de Salud"	23	11.3%	80	3.47	Español	1.3	0.277	Q3
2	"Revista Venezolana De Gerencia"	VENEZUELA	"Universidad del Zulia"	7	3.4%	11	1.57	Español	0.5	0.208	Q3
3a	"International Journal Of Advanced Computer Science And Applications"	Reino Unido (Europa)	"Science and Information Organization"	5	2.5%	7	1.40	Inglés	1.1	0.193	Q3
3b	"Medwave"	CHILE	"Medwave Estudios Limitada"	5	2.5%	5	1.00	Inglés	0.8	0.178	Q4
3c	"Plos One"	EEUU	"Public Library of Science"	5	2.5%	125	25.00	Inglés	5.3	0.99	Q1
6	"Revista Panamericana de Salud Pública/ Pan American Journal of Public Health"	EEUU	"Pan American Health Organization/Organización Panamericana de la Salud"	4	2.0%	10	2.50	Inglés	2	0.445	Q3
7a	"Bulletin Of Latin American Research"	Reino Unido (Europa)	"Wiley-Blackwell"	3	1.5%	1	0.33	Inglés	0.9	0.24	Q3
7b	"Science"	EEUU	"American Association for the Advancement of Science"	3	1.5%	1144	381.33	Inglés	46.8	12.556	Q1
7c	"Science Of The Total Environment"	Países Bajos (Europa)	"Elsevier"	3	1.5%	125	41.66	Inglés	10.5	1.795	Q1
7d	"Utopia y Praxis Latinoamericana" *	VENEZUELA	"Universidad del Zulia"	3	1.5%	4	1.33	Español	0.4	0.224	n.d.

En el ranking, ocuparon posiciones similares tres y cuatro revistas igualmente activas y se omitieron dos posiciones. ^a Clasificación de la revista Scimago, Total de documentos = 204 (Año: 2020); **n**=número de artículos, **TC**= total de citas, **n.d.**=no determinado. *Esta revista se encuentra discontinuada en Scopus desde 2020.

b) Productividad de revistas según el modelo de Bradford

El modelo de Bradford, conocida como la ley de dispersión de la literatura científica, establece que la mayor parte de los artículos alusivos a un tema están concentrados un número reducido de revistas.

Tabla 13. Top 20 de revistas más productivas por zonas (Bradford)

N°	REVISTA	Rank	Frec	Frec. acum	Zona
1	Revista Peruana De Medicina Experimental Y Salud Publica	1	23	23	Zona 1
2	Revista Venezolana De Gerencia	2	7	30	Zona 1
3	International Journal Of Advanced Computer Science And Applications	3a	5	35	Zona 1
4	Medwave	3b	5	40	Zona 1
5	Plos One	3c	5	45	Zona 1
6	Revista Panamericana De Salud Publica Pan American Journal Of Public Health	4	4	49	Zona 1
7	Bulletin Of Latin American Research	5a	3	52	Zona 1
8	Science	5b	3	55	Zona 1
9	Science Of The Total Environment	5c	3	58	Zona 1
10	Utopia Y Praxis Latinoamericana	5d	3	61	Zona 1
11	Advances In Science Technology And Engineering Systems	6a	2	63	Zona 1
12	American Journal Of Tropical Medicine And Hygiene	6b	2	65	Zona 1
13	Biomedica Revista Del Instituto Nacional De Salud	6c	2	67	Zona 1
14	Child Abuse And Neglect	6d	2	69	Zona 2
15	Disaster Medicine And Public Health Preparedness	6e	2	71	Zona 2
16	Ecancermedicalscience	6f	2	73	Zona 2
17	Food Security	6g	2	75	Zona 2
18	Infezioni In Medicina	6h	2	77	Zona 2
19	International Journal Of Early Childhood Special Education	6i	2	79	Zona 2
20	International Journal Of Higher Education	6j	2	81	Zona 2

El listado de revistas ubicados en la zona 1 o núcleo permite conocer las revistas más influyentes y las más utilizadas por los investigadores peruanos para publicar trabajos relacionados con COVID-19 durante el año 2020.

La siguiente tabla muestra la cantidad de revistas por zonas de acuerdo a su productividad.

Tabla 14. Ley de dispersión de la literatura científica de Bradford

Zonas	Revista por zona	%	Artículos por zona	%
Zona 1 (NÚCLEO)	13	9.8%	67	33.0%
Zona 2	50	37.9%	67	33.0%
Zona 3	69	52.3%	69	34.0%
Total	132		203	

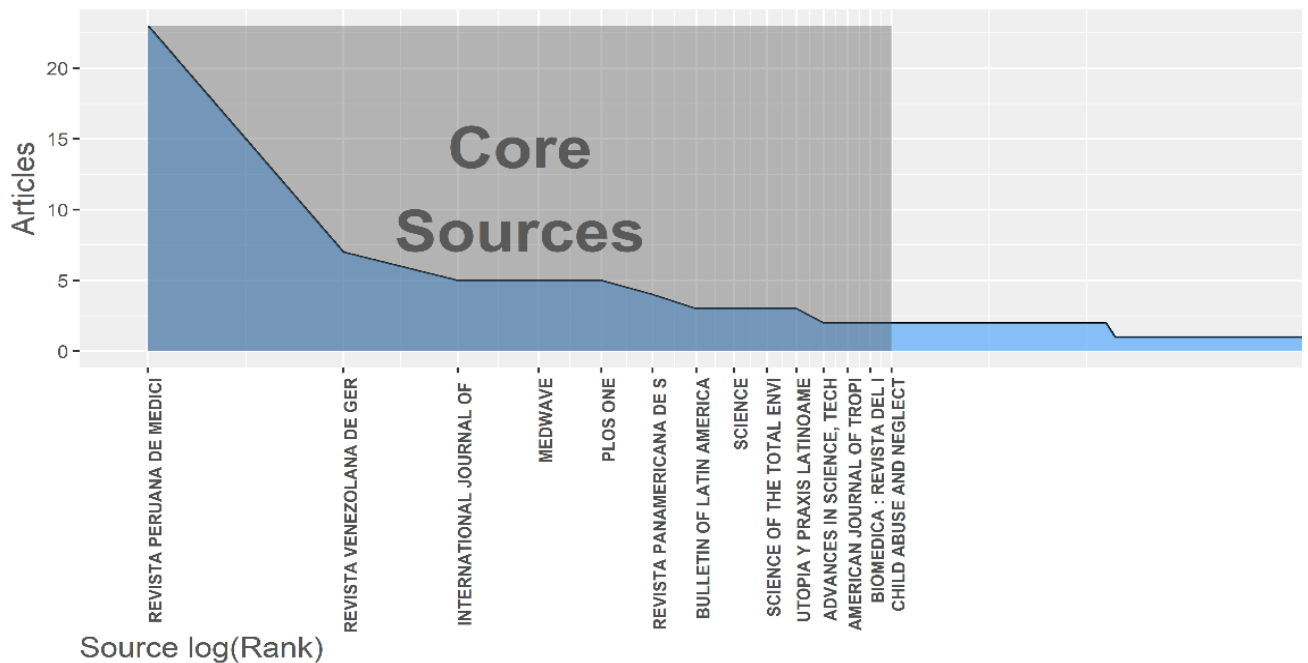


Figura 16. Distribución logarítmica de revistas y artículos científicos por zona según el modelo de Bradford.

De acuerdo al proceso metodológico de Bradford, los 204 documentos fueron publicados en 132 revistas, cuyo top 20 se muestra en la tabla 13. Se estableció que la primera zona o núcleo, corresponde a 13 revistas (9.8%) en las que se han publicado 67 artículos, es decir el 33% del total de documentos; mientras que, la segunda zona de menor productividad, agrupa 50 revistas (37.9%) y, finalmente la tercera zona está constituida por 69 revistas (52.3%) como se aprecia en la tabla 14. Como se observa en la figura 16, un mayor número de documentos, en este caso artículos, se concentra en las revistas más productivas (zona núcleo).

5.1.5 Otros indicadores:

a) Producción científica mensual sobre COVID-19

La figura 17 muestra la producción científica mensual peruana sobre COVID-19 durante 2020. Se visualiza un crecimiento en la producción de artículos hasta mayo del 2020, caídas en junio y noviembre. Sin embargo, se evidencia un aumento sostenido desde julio, mostrándose el mayor pico en septiembre y diciembre. De manera general se evidencia una tendencia de crecimiento lineal en la producción de artículos sobre COVID-19.

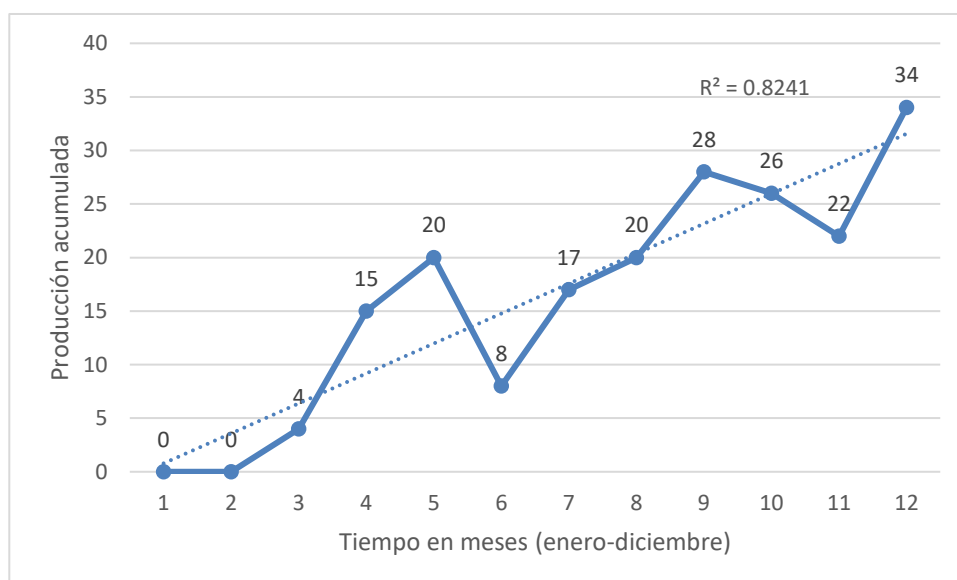


Figura 17. Producción de artículos científicos sobre COVID-19 por autores con al menos una filiación peruana (enero-diciembre).

b) Principales agencias financiadoras

Como se muestra en la tabla 15, las principales agencias financiadoras son de países como Estados Unidos y algunos países de Europa. El patrocinador que financió la mayor cantidad de documentos fue "National Institutes of Health" de Estados Unidos (n=7; 3.43% de la producción científica peruana total y un total de citaciones de 1132 para los artículos que financió). Las instituciones financiadoras peruanas más representativas fueron la Universidad Nacional Mayor de San Marcos con n = 2, 0.98 % de la producción científica peruana y un total de 12 citaciones.

El Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC) financió un artículo de investigación dentro del grupo de los 204 artículos, con al menos un autor de filiación peruana, publicados durante el año 2020, representando el 0.49% de la producción científica peruana y recibió un total de 2 citaciones.

Tabla 15. Principales agencias de financiamiento en la producción científica peruana sobre COVID-19 durante el año 2020

Rank	Agencias financiadoras	País	n	Porcentaje	TC	CPD
1	« National Institutes of Health »	Estados Unidos	7	3,43%	1132	162
2	« National Science Foundation »	Estados Unidos	4	1,96%	109	27
3	« Wellcome Trust »	Reino Unido	4	1,96%	38	10
4a	“European Commission”	Países miembros de la Unión Europea	3	1,47%	586	195
4b	Ministerio de Ciencia e Innovación	España	3	1,47%	1112	371
4c	« National Center for Advancing Translational Sciences »	Estados Unidos	3	1,47%	1108	369
4d	« National Institute of Allergy and Infectious Diseases »	Estados Unidos	3	1,47%	1108	369

n= número de artículos, **TC**= total de citaciones; **CPD**= citas por documento

c) Red de coocurrencia de palabras clave.

El mapa de calor de coocurrencia de palabras clave evidencia que el enfoque temático principal de la producción científica peruana ha sido en el estudio de COVID-19 en los seres humanos (enfermedad por el coronavirus 2019), la pandemia y las infecciones causadas por el virus (neumonía).

Por otro lado, la figura 19 muestra la red de coocurrencia de palabras clave que se agrupan en cuatro clústeres (agrupaciones de palabras clave relacionadas entre sí). El primer clúster (rojo) abarca el tema de desarrollo del COVID-19 en humanos, transmisión de esta enfermedad y prevención.

El segundo clúster (verde) aborda la epidemiología de la enfermedad por COVID-19, destacándose la descripción de su frecuencia en distinto grupo etario, género, factores de riesgos y mortalidad. El tercer clúster (celeste) se enfoca más en la parte clínica de la enfermedad como su sintomatología, tratamientos, complicaciones, virología y por último el cuarto clúster (amarillo) trata de la infección por coronavirus, neumonía y la pandemia.

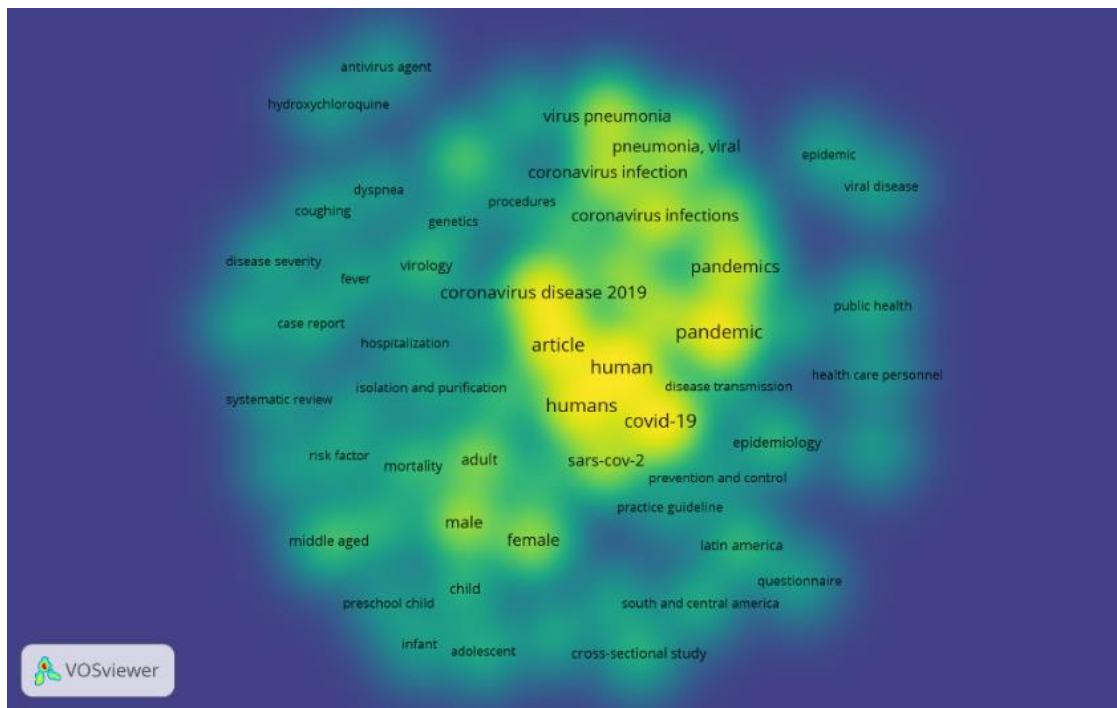


Figura 18. Mapa de calor de coocurrencia de palabras clave con diez o más repeticiones.

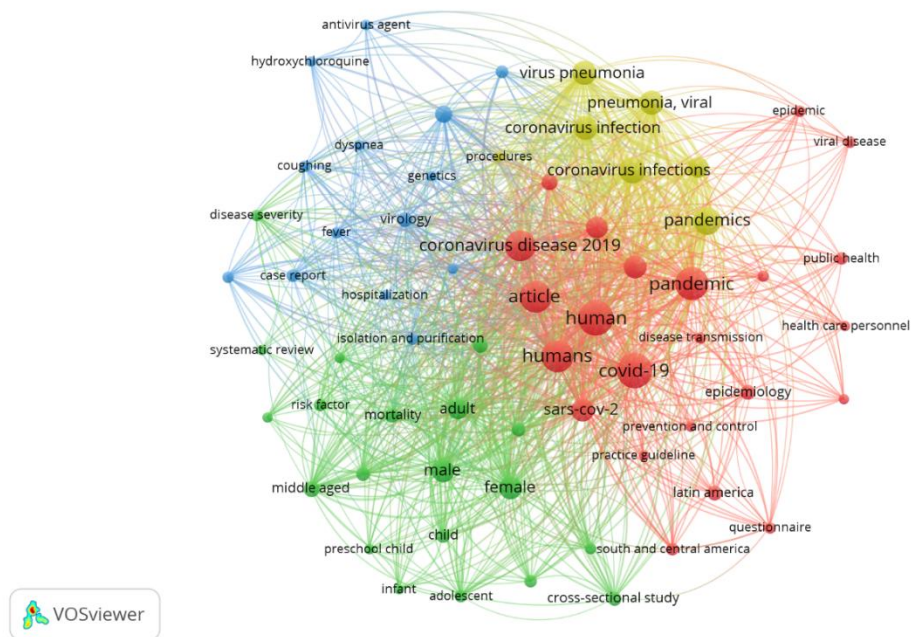


Figura 19. Red de coocurrencia de palabras clave con más de diez apariciones

Tabla 16. Enfoque temático por clúster de la red de coocurrencia de palabras claves

Clúster	Palabra clave	Apariciones	Enfoque temático
1) Rojo	article	95	Desarrollo de COVID-19 en humanos, transmisión de la enfermedad, prevención y control
	coronavirus	42	
	coronavirus disease 2019	88	
	covid-19	112	
	disease transmission	12	
	epidemic	13	
	epidemiology	20	
	health care personnel	10	
	human	114	
	humans	91	
	latin america	21	
	organization and management	11	
	pandemic	98	
	peru	50	
practice guideline	11		

	prevention and control	10	
	priority journal	23	
	public health	16	
	quarantine	13	
	questionnaire	12	
	sars-cov-2	50	
	south and central america	16	
	viral disease	12	
2) Verde	adolescent	16	Epidemiología, descripción de frecuencia en distinto grupo etario, mortalidad, factores de riesgos.
	adult	39	
	aged	18	
	child	17	
	comorbidity	10	
	controlled study	21	
	cross-sectional studies	12	
	cross-sectional study	18	
	disease severity	13	
	female	46	
	infant	11	
	major clinical study	17	
	male	49	
	middle aged	25	
	mortality	21	
	preschool child	10	
	risk factor	14	
risk factors	11		
systematic review	11		
young adult	14		
3) Celeste	antivirus agent	11	Clínica, sintomatología, tratamientos, complicaciones, virología
	case report	16	
	clinical article	13	
	complication	10	
	coughing	12	
	dyspnea	10	
	fever	13	
	genetics	10	
	hospitalization	10	
	hydroxychloroquine	11	

	isolation and purification	13	
	nonhuman	14	
	severe acute respiratory syndrome coronavirus 2	27	
	virology	21	
4) Amarillo	betacoronavirus	39	Infección por coronavirus, pandemia, neumonía.
	coronavirus infection	53	
	coronavirus infections	64	
	pandemics	66	
	pneumonia, viral	53	
	procedures	10	
	virus pneumonia	54	

d) Red de colaboración entre países

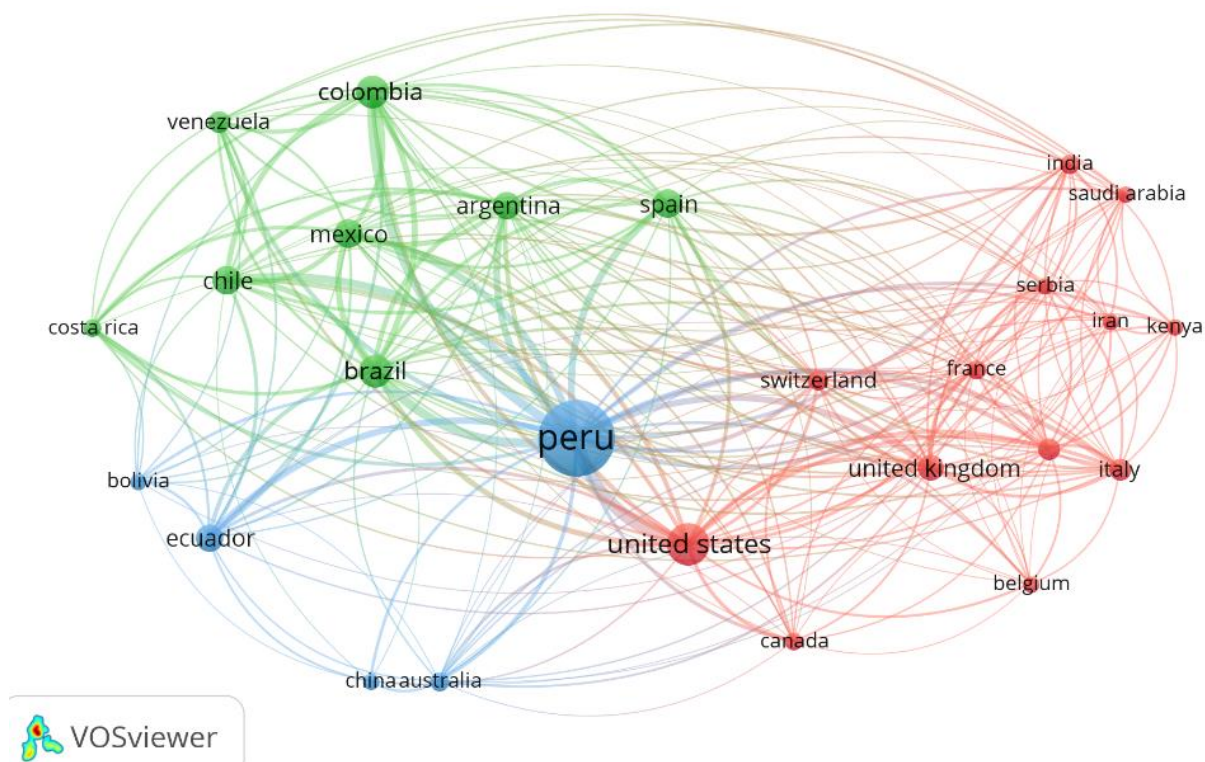


Figura 20. Red de colaboración entre países referida a la producción científica peruana sobre COVID-19 (periodo 2020) con un mínimo de 3 documentos.

Se encontró colaboración internacional entre 44 países representando 42.7% del total de 103 países que comparten al menos 3 documentos. Según la figura 20, y tamaño del nodo, se evidencia una mayor colaboración en artículos científicos entre Perú y tres países: Estados Unidos, Brasil y Colombia. En la figura 20 se evidencian 3 clústeres o redes de colaboración interrelacionados entre sí. La primera (en azul) muestra a Perú como país central en un clúster, evidenciando interacción de Perú con Ecuador, Bolivia, China y Australia. Por otra parte, se tiene una red conformada por países, en su mayoría, latinoamericanos (en verde); y una tercera red (en rojo) con Estados Unidos, y presencia de países asiáticos y europeos.

5.1.6 El estado del arte de la producción científica peruana sobre COVID-19 publicados en la base de datos Scopus durante el año 2020.

El estado del arte de la producción científica peruana sobre COVID-19 durante el año 2020 se caracteriza por su enfoque en revisiones y estudios de corte epidemiológico (n=55; 27%); el impacto de la pandemia en diversas áreas como el comercio, economía, agricultura (n=25; 12.3%); el enfoque psicológico de la salud mental en los diferentes grupos o poblaciones (estudiantes, docentes, policías, entre otros) (n=23; 11.3%); estudios de revisión y colaboración en la búsqueda de tratamientos o alternativas terapéuticas para tratar COVID-19 (n=23; 11.3%).

Sobre este último punto, es importante mencionar que se identificó tres artículos originales en los que, al menos un autor, se encuentra afiliado a la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Uno de estos trabajos tiene como coautora a Wendy Yanac-Tellería, estudiante de la Facultad de Farmacia y Bioquímica y se enfocó en una revisión sistemática de la literatura científica sobre plantas medicinales con potencial efecto inmunomodulador y antiviral sobre coronavirus y específicamente SARS-CoV2, identificándose que existe evidencia de estudios *in silico* que predicen la interacción de ciertos componentes bioactivos de *Eucalyptus globulus*, *Aloe vera* y *Camellia sinensis* con las proteínas virales de SARS-CoV-2, entre ellas su proteasa principal M^{pro} (3CL^{pro}), Nsp12 y PLpro (proteínasa tipo papaína) (53).

Los otros dos trabajos se tratan de un estudio *in silico* de la interacción de componentes de la *Uncaria tomentosa* “uña de gato” con proteínas del SARS-CoV-2. El primero de ellos se enfocó en la RBD-ACE 2 y proteína espiga del virus y abarcó el acoplamiento proteína-ligando, simulación de dinámica molecular y cálculos de índices de similitud de drogas. Según las conclusiones de los autores, el estudio sugiere un efecto potencial de la uña de gato como terapia alternativa o complementaria de COVID-19 ya que algunos de sus constituyentes bioactivos mostraron una alta afinidad de unión con la superficie de RBD-ACE-2 y puntaje alto de acoplamiento con la proteína espiga (54). Por otro lado, la otra investigación muestra, como parte de sus hallazgos, una predicción de buenos perfiles inhibitorios de tres compuestos fitoquímicos de la uña de gato (especiofilina, cadambina, proantocianidina B2) sobre la proteasa principal M^{pro} (3CL^{pro}) del SARS-COV-2 (55). En ambos estudios *in silico* se predice que proantocianidina B2 tiene una alta puntuación de acoplamiento con la proteína espiga del SARS-CoV-2 y un potencial efecto inhibitor sobre su proteasa principal M^{pro} (3CL^{pro}).

Adicionalmente, se encontró un artículo original publicado a raíz de la participación de centros de investigación peruanos en un ensayo clínico multicéntrico patrocinado por la Universidad de Pensilvania. Este artículo titulado “*Randomized elimination and prolongation of ACE inhibitors and ARBs in coronavirus 2019 (REPLACE COVID) Trial Protocol*” tiene como coautores a los médicos Juan E. Rodríguez-Mori, Nelson R. Rosado-Santander y Mirko Villavicencio, afiliados al Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren, Hospital Nacional Carlos Alberto Segúin Escobedo y Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, respectivamente. El objetivo principal de esta investigación fue obtener una clasificación global basada en resultados de pacientes (un grupo aleatorizado a la continuación con inhibidores de la ECA y ARBs y el otro grupo a la discontinuación de esta terapia durante el periodo de hospitalización por COVID-19) tomando en cuenta cuatro factores: (1) tiempo hasta la muerte, (2) el número de días que tuvieron ventilación mecánica invasiva u oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO), (3) el número de días con terapia de reemplazo renal o terapia presora-inotrópica, y (4) una puntuación secuencial modificada de la Evaluación de la insuficiencia de los órganos (SOFA). El artículo en mención no muestra los

resultados finales de la investigación, pues hasta el momento de su publicación, el ensayo clínico se encontraba en ejecución (56).

Respecto a los artículos relacionados al corte epidemiológico, enfoque principal de las publicaciones peruanas, se cuenta con una gran variedad de temas desde revisiones sistemáticas, serie o reporte de casos y estudios observacionales y transversales. Los investigadores peruanos han abordado los factores de riesgo de pacientes como la obesidad, enfermedades crónicas (hipertensión, diabetes, VIH, TBC, etc.) y su situación a nivel latinoamericano. Asimismo, se evalúan casos de poblaciones en zonas rurales y comunidades indígenas, evidenciando brechas en la comunicación que dificultan la atención médica y la comunicación de las medidas de prevención. Por otro lado, también se realizaron estudios sobre la relación entre COVID-19 y la mortalidad en neonatos, pacientes pediátricos y gestantes. Así también se observaron estudios donde se evaluó las tasas de aceleración y desaceleración de los brotes y transmisión de COVID-19 durante periodos determinados en el año 2020 en comunidades rurales.

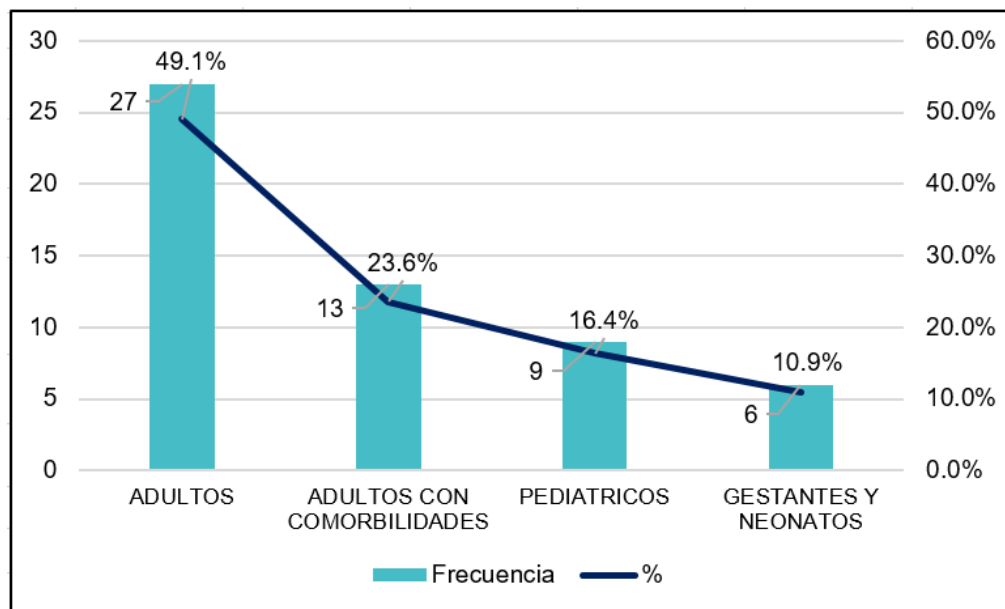


Figura 21. Población de estudio de los trabajos de corte epidemiológico.

En los artículos de corte epidemiológico que representan el 27% de las publicaciones peruanas sobre COVID-19 indexadas en la base de datos SCOPUS durante el año 2020 se identificó cuatro grupos como población de estudio: adultos;

adultos con comorbilidades; pediátricos; y gestantes y neonatos. El 49.1% (n=27) se orienta a la población general, denominada "Adultos" en la figura 21, describiendo las características del paciente, el cuadro clínico, etc. Asimismo, el 23.6% de las publicaciones (n=13) tiene como población de estudio a adultos con comorbilidades. Dentro de este último grupo, se encuentran pacientes con diabetes mellitus, enfermedades cardiovasculares, cáncer, enfermedades reumáticas; entre otros, que a su vez se vieron afectados por la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19).

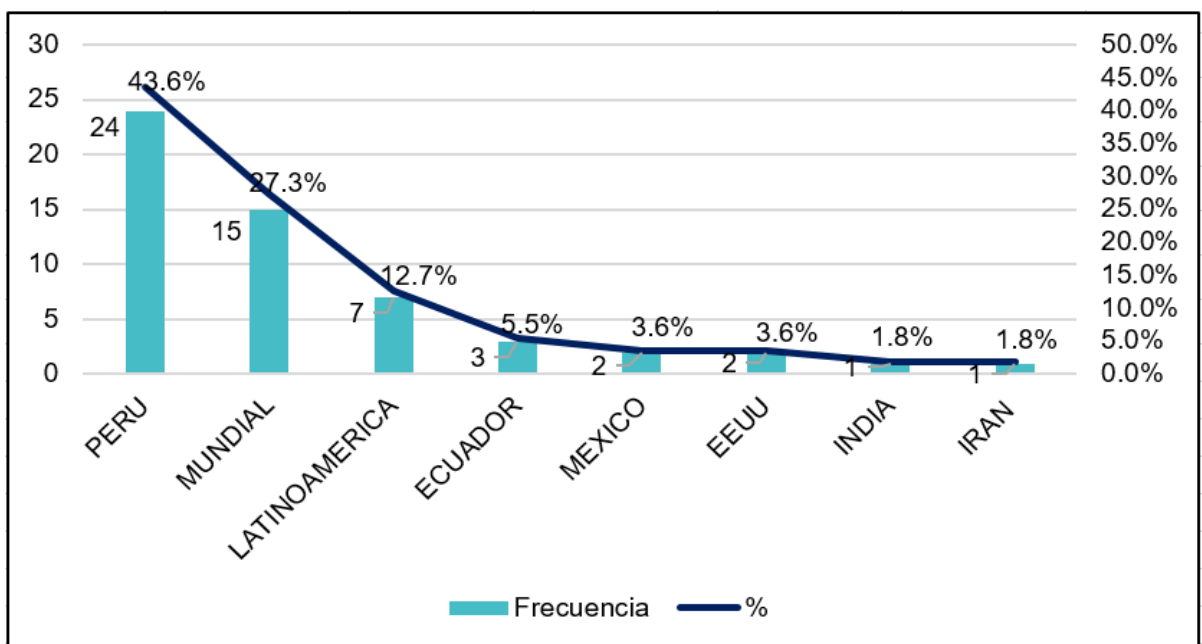


Figura 22. Procedencia de la población de estudio de los trabajos de corte epidemiológico.

En la figura 22, se muestra que el 43.6% de las publicaciones (n=24) con enfoque epidemiológico, es decir, menos de la mitad, se relacionan a estudios en población peruana. Mientras que el resto de estudios en población de otros países, lo cual se debe a que los autores peruanos han colaborado con trabajos realizados en otros países (Ecuador, México, EE.UU., India, Irán). Hay ciertos estudios en los que se realizaron revisiones a nivel general que no incluía una población específica y por ello han sido catalogados como "mundial" en la figura 22 (n=15; 27.3%) así como trabajos enfocados en población latinoamericana (n=7; 12.7%).

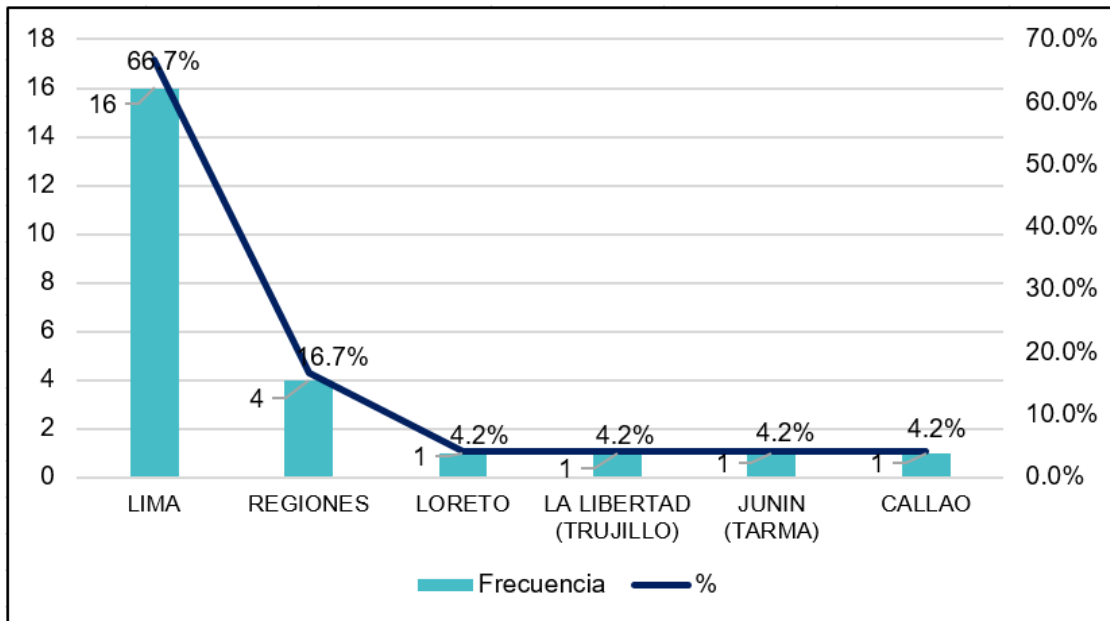


Figura 23. Procedencia según regiones de la población peruana estudiada.

Dentro de los 24 trabajos publicados en base a población peruana, el 66.7% (n=16) se enfoca en la ciudad de Lima; el 16.7% (n=4) en "regiones", pues en estos estudios mencionan la data situacional y la comparan entre las diferentes regiones del Perú. Se encontró que Loreto, La Libertad, Junín y Callao son las cuatro regiones, cuya población en específico ha sido considerada solo en una publicación, en cada caso.

6 DISCUSIÓN

De acuerdo con el análisis de los artículos indexados en Scopus (n=204), se evidencia que el liderazgo científico peruano en el campo de la investigación sobre COVID-19 en el año 2020 ha sido del 70% (n=143), al tener como autor de correspondencia a un investigador con al menos una filiación peruana. Esto refleja la participación activa y el aporte de los científicos peruanos en este campo. Caso similar a nivel latinoamericano se presenta en el estudio de Gregorio-Chaviano et al. en el cual el 71% de documentos seleccionados corresponde a investigaciones con autores corresponsales de la región reflejando el liderazgo científico de las instituciones latinoamericanas (30) .

Según la figura 17, el incremento de la producción científica peruana de artículos sobre COVID-19 en Scopus se da hasta mayo del 2020, presentando caídas en junio (n=8, 3.92%) y noviembre (n=22, 10.8%); pero con un aumento sostenido desde julio con el mayor pico en los meses de septiembre (n=28, 13.8%) y diciembre (n=34, 16.7%). A diferencia de Scopus, en MEDLINE y SciELO, el crecimiento fue hasta julio del 2020, con caídas en agosto (n=6, 6.2%) y octubre (n=10.3%); y desde noviembre 2020 en disminución sostenida de la producción científica (57).

De esta manera, se muestra que la productividad peruana en Scopus durante el año 2020 ha presentado una tendencia alcista o de crecimiento lineal, mientras que a nivel de otras bases de datos (MEDLINE y SciELO) se presenta un rango lateral; es decir, no se muestra una tendencia definida (58). Probablemente, porque la primera es una base de datos de mayor alcance y visibilidad, con más de 41 317 revistas científicas indexadas en diversas áreas temáticas; mientras que, MEDLINE, un repositorio especializado en literatura biomédica y SciELO, una base de datos que recoge artículos de investigación nacionales y regionales de revistas científicas indexadas(59). Además, estas diferencias en cuanto al volumen de artículos encontrados en ambos estudios, podría deberse por la variación de la base de datos empleada para la búsqueda. Es importante mencionar que, en el ámbito temático, Scopus tiene una mayor representación en cuanto a revistas de

ciencias médicas y sociales mientras que Scielo resalta en artes y humanidades y en ciencias médicas. Asimismo, Scopus registra un mayor volumen de artículos procedentes de la región latinoamericana, el cual es superior a Scielo en una razón aproximada de 3:1, respectivamente (60), (61).

En el ámbito de la producción científica, uno de los objetivos más importantes de los investigadores o autores científicos es generar investigación básica o clínica de alta calidad e impacto que tenga visibilidad y sea de utilidad. Una de las maneras de evaluar el impacto o influencia de las publicaciones científicas es contabilizando el número de citas que un artículo recibe (28). Como se observa en la tabla 5, los artículos originales con mayor cantidad de citas por mes han sido publicados en revistas de alto impacto (Q1), mientras que los tres artículos con menor tasa de citación mensual fueron publicados en revistas de menor impacto clasificadas en los cuartiles 2, 3 y 4 de Scopus. Coincidentemente, en estos tres artículos, se observa que tanto los autores principales y colaboradores tienen filiación institucional peruana, lo cual refuerza lo descrito por Wah-Yun Low (62), quien indica que las publicaciones generadas a partir de colaboración internacional tienen tendencia a ser más citadas en comparación con aquellas publicaciones con colaboración nacional. Adicionalmente, se menciona que el grado de citación también está influenciado por la ubicación geográfica de un autor (62). Por otro lado, se debe considerar que la selección de la revista en la que se desea publicar un artículo depende de muchos factores como el costo, la posibilidad de aceptación, prestigio de la revista, visibilidad, el tiempo desde la presentación, aceptación y publicación del trabajo (63). Gupta A. et al. (2020) hallaron que el costo de publicar en revistas de alto impacto es alto y representa una limitación para investigadores de países de bajos y medios ingresos (64).

A propósito de los autores peruanos más prolíficos en el campo de COVID-19 durante el año 2020, tal como se aprecia en la tabla 8, son aquellos quiénes han producido un máximo de cuatro artículos, dentro de los cuales figuran Aldo Álvarez-Risco, Tomás Caycho-Rodríguez, Christian Mejía y Franco Rodríguez-Alarcon, afiliados a instituciones privadas. Si evaluamos la cantidad de citas recibidas por los 4 artículos de estos autores, es notorio que los trabajos publicados por Aldo

Álvarez-Risco triplican las citas recibidas por los otros tres autores mencionados anteriormente. De esta manera, se muestra que el valor o impacto de los trabajos de investigación no se relaciona siempre con el número de artículos publicados, sino con la visibilidad que estos tengan, lo cual se evidencia en el número de citas de los mismos (28).

En cuanto a las redes de coautoría, considerando un mínimo de tres documentos publicados en conjunto, se obtuvo una red de colaboración de cinco autores (Figura 12) en la que dos autores se encuentran afiliados a la Universidad Peruana Cayetano Heredia y el resto de los autores, a instituciones de España, Estados Unidos y Ecuador. También se encontró una red de coautoría de dieciocho autores, tomando en cuenta un mínimo de dos documentos publicados en conjunto. En esta última, se identificó solo un autor con filiación peruana, Manuel Del Solar, quien también pertenece al Hospital Nacional Cayetano Heredia y los otros autores pertenecen a instituciones de México, Chile y Perú. Los tres artículos publicados por la primera red tienen como tema principal a la epidemiología de COVID-19 en las comunidades rurales y se encuentran indexadas en revistas Q1 como “American Journal of Tropical Medicine and Hygiene”, “International Journal of Infectious Diseases” y “Pathogens and Global Health” y al 24 de octubre del 2021 han recibido 17 citas. Mientras que, en el caso de la segunda red de coautoría identificada, los trabajos giran en torno a la atención dermatológica en el contexto de la pandemia por COVID-19 y se encuentran publicadas en la revista “Medicina Cutanea Ibero-Latino-Americana”, ubicada en el cuartil 4 de Scopus y hasta el 24 de octubre del 2021 no recibió citas. Se observa entonces que el alcance e impacto que tiene la primera red de coautoría es mucho mayor en comparación con la segunda red, dada la calidad de sus publicaciones, el tema abordado y el hecho de haberse publicado en revistas de alto impacto (Q1) (28) (62).

Las instituciones peruanas más prolíficas relacionadas con COVID-19, en su mayoría son de categoría académica, demostrando el papel fundamental de las universidades como gestores de conocimiento en el dominio de la medicina y salud pública(29),(65). Cabe mencionar que la mayor producción se atribuye a las instituciones privadas con ocho universidades en el top 10, solo una universidad

pública y un hospital nacional (público). Esto puede deberse a la insuficiente inversión del gasto público en I+D, así como la poca difusión de concursos a nivel nacional; mientras que, las privadas refuerzan la investigación para una mayor visibilidad y prestigio institucional.

De acuerdo con la Tabla 11, solo tres filiaciones tienen sedes en provincias como la Universidad Continental (5.4%) en Huancayo; Universidad César Vallejo (6.4%) y la Universidad Privada del Norte (4.9%) en Trujillo. Así mismo, se evidencia que siete instituciones del top 10, se encuentran ubicadas en Lima, liderados por la UPCH (16.7%) y la UNMSM (14.2%). Del mismo modo, Tellez V. et al. (2020) en su estudio describe la centralización de las publicaciones científicas en Lima, en el cual la UNMSM lideraba con el 25%, seguido de la UPCH con el 20.8% durante el primer periodo del 2020 (5 meses) cuyo enfoque principal eran estudios de corte epidemiológico (65). El Primer Censo Nacional de Investigación y Desarrollo (I+D) realizado por la CONCYTEC en el 2016, mostró que el mayor porcentaje de gasto interno en I+D por departamento o región se ejecutó en Lima con 276.7 millones de soles (53.5% del gasto total); seguido del Callao con 74 millones (14.3%); muy por debajo le siguió Arequipa donde se ejecutó 22.7 millones de soles (4.4%) - 15 veces menos que en Lima y Callao - y Piura con 21.1 millones de soles (4.1%) (66). Por último, el resto de departamentos representó porcentajes menores al 4 por ciento. Con ello, se puede identificar que existe una tendencia al centralismo de la investigación biomédica en la capital, determinando el alcance de la investigación a una población de estudio específica, limitando la productividad y por ende el crecimiento y desarrollo de las regiones peruanas (67).

Es necesario resaltar que el mayor número de citas (TC: 1144) las ha recibido el único hospital que aparece en el top 10 de filiaciones peruanas prolíficas, el “Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, EsSalud”, ubicado en el puesto 6a de la tabla 11; a diferencia de la UPCH con solo 495 citas y quien se encuentra en el primer lugar de la tabla 11. Esto le otorga una mayor visibilidad y evidencia que los hospitales son centros de referencia para la investigación en salud pública, lo cual podría ser respaldado en que la mayor parte de artículos publicados relacionados con COVID-19 indexadas en Scopus durante el año 2020 se enfocan

en la subárea temática de medicina (41.1%) perteneciente a las ciencias de la salud (tabla 7).

La Universidad Científica del Sur se ubica en la posición 3 del top 10 de instituciones peruanas más productivas con 18 artículos indexados en Scopus durante el año 2020. Esta filiación es la única que aparece en el listado del estudio bibliométrico a nivel de Latinoamérica (enero-abril) de Gregorio-Chaviano O. et al. (2020), en el cual la ubica en el puesto 6 con 8 documentos relacionados con COVID-19 (30). Esto podría indicar que la Universidad Científica del Sur fue la primera institución peruana que realizó una publicación en el primer periodo del año 2020.

En cuanto a la colaboración interinstitucional, en la figura 10 resaltan tres principales redes de colaboración de publicaciones relacionadas con COVID-19 durante el periodo 2020. De los cuales, la red de mayor productividad está liderada por la Universidad Científica del Sur en colaboración con el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins. Por otro lado, se resalta la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH) y a la Universidad Mayor de San Marcos (UNMSM) como protagonistas de la colaboración nacional, lo cual es congruente con otros estudios bibliométricos peruanos en diferentes temáticas (29,65,67). Esto particularmente fomenta la creación de equipos de trabajo prolíficos, cuyas publicaciones tienen un mayor impacto que aquellos producidos sin colaboración. Por tanto, es necesario potenciar las redes de colaboración, en especial, las que incluyan instituciones peruanas de regiones aledañas para formar competencias investigativas en dichas instituciones. De este modo, ayudar en la descentralización de la producción científica y producir evidencias en los distintos contextos peruanos (67).

Ante ello, la CONCYTEC presenta interesantes propuestas como “Cooperación Bilateral” para promover y difundir la colaboración en materia de la ciencia, tecnología e innovación con instituciones de diversos países del mundo en beneficio del Perú (68). Así también, “círculos de investigación”, proyecto que

invierte en proyectos de investigación que se realicen en colaboración interinstitucional, entre otros.

El listado de las diez revistas más productivas sobre COVID-19 en el año 2020 (tabla 12), está liderada por la “Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica” (n = 23; 11.3%). Esto indica el gran interés nacional por publicar sobre el tema por parte de las revistas peruanas ante la necesidad de evidencia científica al inicio de la pandemia. Además, ante su alta presencia se muestra la endogamia de la producción científica peruana, que se refiere a que la revista que tiene la mayor cantidad de publicaciones es una revista propia del país (69).

La producción científica peruana está condensada en revistas pertenecientes a cuartiles Q1 y Q3, en su mayoría de revistas internacionales y latinoamericanas, y solo una revista peruana, indexadas en Scopus. Esto demuestra una gran visibilidad e impacto de las investigaciones peruanas a nivel mundial; así también refleja una tendencia creciente respecto a la calidad de las publicaciones.

En caso del estudio de Vásquez K, et al. (2020) la mayoría de revistas más productivas, de MEDLINE y SciELO en el año 2020, se ubicó en cuartil 1 y cuartil 2. A diferencia del presente trabajo, encontraron dos revistas peruanas que tenían dos o más publicaciones, la "Revista Peruana De Medicina Experimental y Salud Publica" (n=4; 3.8%) indexada en MEDLINE y Scopus, y la “Revista de la Facultad de Medicina Humana” (n=3; 2.8%), en SciELO (57).

La pandemia por COVID-19 ha desencadenado la mayor explosión de publicaciones científicas conocida. En ese sentido, ante la necesidad de generar conocimiento para hacerle frente a esta pandemia; las editoriales trabajaron para acelerar la aprobación y publicación de las investigaciones científicas con acceso abierto; así las revistas científicas representaron una fuente de propaganda de conocimientos (70)(8)

Ante lo descrito, Vásquez K, et al. (2020) manifiesta que la relación entre calidad del trabajo de investigación e indicadores de calidad de las revistas se ve distorsionada por el rápido proceso de revisión e inclusión de artículos en las

revistas (57). Por tanto, recomienda que a posteriori se debe analizar la calidad de las investigaciones publicadas; más no solo limitarlo a la producción científica en sí (57).

El análisis de los 204 documentos revela que el idioma de publicación predominante en las publicaciones científicas por parte de los investigadores peruanos es el inglés con un 63.7% (n=130) de presencia, seguido del español con un 36.3% (n=74). El mayor porcentaje de publicaciones en idioma inglés puede deberse a la necesidad de traducir un estudio para poder ser aceptado por revistas de mayor categoría. Lo que conlleva a deducir que el idioma de publicación representa una limitación para indexar los artículos en revistas de alto impacto.

El listado de revistas productivas (tabla 12), incluye cuatro revistas que publicaron artículos ubicados en el top 10 (tabla 5) de artículos originales más citados de la producción científica peruana sobre COVID-19 durante el año 2020: "Science", "Plos One", "Science Of The Total Environment", "Revista Peruana De Medicina Experimental y Salud Publica". Esto resalta el alto impacto que tienen las revistas Q1 indexadas en Scopus; así como el progreso de una revista peruana entre los "top" a nivel internacional.

La tabla 15 muestra que las principales agencias de financiamiento son internacionales, destacándose el "National Institute of Health" (7 artículos), "National Science Foundation" (4 artículos) de Estados Unidos y "Welcome Trust" (4 artículos) del Reino Unido. De modo similar, el trabajo de Vásquez K, et al. (2020) realizado en MEDLINE y SCIELO, encontró que "Welcome Trust", "National Institutes of Health (NIH)" y "National Science Foundation", financiaron 3.1 y 1 investigación respectivamente. Ambas investigaciones hallaron que el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC) financió el trabajo de investigación "Los retos del cuidado de las personas con diabetes durante el estado de emergencia nacional por COVID-19 en Lima, Perú: Recomendaciones para la atención primaria"; asimismo que la Universidad Nacional Mayor de San Marcos financió la investigación titulada " "Identification of Novel Candidate Epitopes on SARS-COV-2 Proteins for South America: A Review of HLA frequencies by country" (57).

En el primer semestre del año 2020, el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CONCYTEC) lanzó convocatorias para financiar proyectos de investigación relacionados con COVID-19. Hasta junio de 2020, se seleccionaron aproximadamente 50 proyectos de investigación distribuyéndose entre todos ellos una subvención de alrededor de 11 millones de soles (71). Los proyectos elegidos de la primera convocatoria “Proyectos Especiales: Respuesta al COVID-19” fueron concernientes a áreas como telesalud y salud móvil, tratamiento, desarrollo y/o validación de sistemas de detección, desarrollos tecnológicos e innovación, estudios epidemiológicos y sociales (72); y aquellos escogidos en la segunda convocatoria “Proyectos Especiales: Necesidades emergentes al COVID-19 2020” , relacionados a tratamiento y transmisión del SARS-CoV-2, vacunas antígenos y antivirales, vigilancia y salud digital accesos sanitarios, epidemiología y prevención (73). En el presente análisis bibliométrico solo se halló una publicación científica financiada por CONCYTEC, resultado concordante con lo reportado por Vásquez K. (57). Esto se puede deber a que el alcance de esta investigación aborda los artículos publicados durante el año 2020 y a la probabilidad de que la publicación de los hallazgos de estos proyectos seleccionados tarde un tiempo determinado por motivos de evaluación de resultados, redacción, revisión, entre otros factores o también, que los documentos científicos generados a partir de estas investigaciones se hayan publicado en revistas locales o no indexadas en Scopus.

El análisis de coocurrencia de palabras clave permite tener una visión general de los principales tópicos en los que se enfocaron los investigadores peruanos respecto a COVID-19. En la figura 12, se visualizan cuatro clústeres de distinto color y refleja los distintos enfoques de investigación, destacándose el aspecto epidemiológico, prevención, clínica, tratamiento y complicaciones de COVID-19. Este es un resultado similar a un estudio bibliométrico sobre COVID-19 a nivel latinoamericano que abarcó los periodos de enero a abril del 2020, en el cual también muestran que los principales tópicos inicialmente abordados por los investigadores latinoamericanos fueron los factores de riesgo de la enfermedad, transmisión, tratamiento y consecuencias del contagio del virus (30). Adicionalmente, en un estudio realizado sobre las tendencias de publicaciones científicas peruanas sobre COVID-19 hasta mayo del 2020, indica que, en su

mayoría, los temas estudiados se relacionaron con la epidemiología, efectividad de las medidas de control aplicadas en la pandemia, así como la contribución de la telemedicina, la teleeducación y la salud mental en la época de COVID-19 (65). Estas tendencias inicialmente identificadas por el trabajo de Tellez V. (65) se mantuvieron a lo largo del año 2020, tal cual evidencia la presente investigación.

Tras el análisis de la población de estudio de las publicaciones con enfoque epidemiológico, como se muestra en la figura 22, el 43.6% de las publicaciones (n=24) con este enfoque se relacionan a estudios en población peruana mientras que el resto de estudios está basado en población de otros países como Ecuador, México, EE.UU., India e Irán. Esto debido a que los autores peruanos también participan como colaboradores en trabajos realizados en otros países.

Para mostrar la cooperación entre países en relación a la producción científica peruana sobre COVID-19 indexada en Scopus durante el año 2020, se generó un mapa de colaboración (figura 13). En el presente trabajo, se hallaron alrededor de 44 países que compartían al menos 3 documentos en colaboración. En total tres redes de colaboración bien definidas clasificadas por el grado de interacción de Perú con Estados Unidos; con países latinoamericanos, en especial con Brasil y Colombia (mayor tamaño de nodo); y, por último, presencia de países asiáticos y europeos. De modo similar, el estudio de Vásquez K, et al. (2020) con información recopilada (n=97) de MEDLINE y SciELO, presenta la misma tendencia de colaboración internacional organizada en tres clústeres o redes (57).

Por consiguiente, los esfuerzos de cooperación internacional entre investigadores con al menos una filiación peruana están liderados por Estados Unidos, Brasil y Colombia. Estos resultados pueden proporcionar una guía significativa para fomentar proyectos colaborativos, solicitudes de intercambios académicos; además de proporcionar información relevante sobre tópicos de importancia mundial (6).

7 CONCLUSIONES

- 1- La producción científica mensual peruana sobre COVID-19 durante el año 2020 mostró un crecimiento lineal progresivo evidenciando un decaimiento en los meses de junio y noviembre, pero con un aumento sostenido desde julio con picos en septiembre y diciembre.
- 2- Se determinaron los indicadores bibliométricos de la producción científica peruana sobre COVID-19 durante el año 2020 indexados en Scopus, donde los autores más productivos pertenecen a universidades privadas; la revista más prolífica es peruana y correspondiente al cuartil 3; las instituciones destacadas son dos universidades peruanas, ubicadas en Lima, que pertenecen al ranking de mejores universidades; mientras que la mayor colaboración entre países se da entre Perú y Estados Unidos; en coocurrencia de palabras claves se resaltan términos relacionados a epidemiología y cuadro clínico de COVID-19 principalmente, lo que se relaciona con lo identificado en el estado del arte (27% de artículos enfocados en área epidemiológica).
- 3- Las agencias de financiamiento con mayor contribución fueron internacionales, entre ellas se encuentran la “National Institutes of Health” de Estados Unidos, “National Science Foundation” de Estados Unidos y “Wellcome Trust” de Reino Unido, con 7, 4 y 4 artículos respectivamente. A nivel nacional las agencias de financiamiento identificadas fueron la UNMSM y CONCYTEC con solo 2 y 1 artículo respectivamente.
- 4- El estado del arte de la producción científica peruana relacionada con COVID-19 durante el año 2020 estuvo enfocada en estudios de tipo epidemiológico (n=55; 27%); el impacto de la pandemia en el comercio, economía y agricultura (n=25; 12.3%); el estudio de la salud mental en diferentes grupos (estudiantes, docentes, policías, etc.) (n=23; 11.3%); y estudios de revisión y colaboración en búsqueda de tratamientos o alternativas terapéuticas para COVID-19 (n=23; 11.3%). Se destaca el

aporte al sector farmacéutico a partir de investigaciones que buscan evidencias preliminares en estudios *in silico* de plantas medicinales para ser usadas como terapias alternativas o complementarias frente a COVID-19.

8 RECOMENDACIONES

- Se recomienda continuar con el estudio bibliométrico de la producción científica peruana sobre COVID-19 en periodos posteriores. Así poder identificar las tendencias de enfoque de parte de los autores peruanos y mostrar trabajos con mayor periodo de estudio para poder direccionar futuras investigaciones.
- Se recomienda desarrollar trabajos de investigación que evalúen la calidad y el impacto de la producción científica peruana sobre COVID-19, debido a la celeridad de aceptación de trabajos en editoriales internacionales dado por emergencia sanitaria a nivel mundial.
- Se recomienda considerar este trabajo para reforzar la descentralización de la producción científica peruana; de este modo, fomentar redes de colaboración entre instituciones peruanas del interior e incentivar una mayor productividad.
- Se recomienda se amplíe la búsqueda de la información bibliométrica a otras bases de datos para un panorama más amplio. Asimismo, realizar estudios científicos orientados a valorar el cumplimiento de la normativa sobre investigaciones peruanas y el aspecto ético.

9 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Instituto Nacional de Salud, Centro Nacional de Epidemiología P y C de E-M. Sala situacional COVID-19 Perú. 2021. p. 1–5.
2. Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University. COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University. 2021.
3. León Velarde F. La contundente respuesta de la ciencia peruana. El Comercio. 2020;
4. CONCYTEC. Observatorio de oportunidades de fondos: COVID-19. 2020.
5. Gallegos M, Cervigni M, Consoli AJ, Caycho-Rodríguez T, Polanco FA, Martino P, et al. COVID-19 in Latin America: A bibliometric analysis of scientific publications in health. *Electron J Gen Med.* 2020;17(6):1–7.
6. 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(1):1–13.
7. Akmal M, Hasnain N, Rehan A, Iqbal U, Hashmi S, Fatima K, et al. Glioblastome Multiforme: A Bibliometric Analysis. *World Neurosurg.* 2020;136:270–82.
8. Torres-Pascual C, Torrell-Vallespín S. Análisis bibliométrico de la producción científica latinoamericana y del Caribe sobre COVID-19 en PUBMED. *Rev Cuba Inf en Ciencias la Salud.* 2020;31(3):1–21.
9. Harrison A, Lin T, Wang P. Mechanisms of SARS-CoV-2 Transmission and Pathogenesis. *Trends Immunol.* 2020;41(12):1100–15.
10. Yuki K, Fujiogi M, Koutsogiannaki S. COVID-19 pathophysiology: A review. *Clin Immunol.* 2020;215.
11. Worobey M, Pekar J, Larsen BB, Nelson MI, Hill V, Joy JB, et al. The emergence of SARS-CoV-2 in Europe and North America. *Science (80-).* 2020;370(6516):564–70.

12. Callejas D, Echevarría JM, Carrero Y, Rodríguez-Morales AJ, Moreira R. The SARS-CoV-2 Pandemic in Latin America: the Need for Multidisciplinary Approaches. *Curr Trop Med Reports*. 2020;7(4):120–5.
13. Hu B, Guo H, Zhou P, Shi ZL. Characteristics of SARS-CoV-2 and COVID-19. *Nat Rev Microbiol* [Internet]. 2021;19(3):141–54. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41579-020-00459-7>
14. Parasher A. COVID-19: Current understanding of its pathophysiology, clinical presentation and treatment. *Postgrad Med J*. 2021;97(1147):312–20.
15. Kevadiya B, Machhi J, Herskovitz J, Oleynikov M. Diagnostics for SARS-CoV-2 infections. *Nat Mater*. 2021;20:593–605.
16. Iacob S, Iacob DG. SARS-CoV-2 Treatment Approaches: Numerous Options, No Certainty for a Versatile Virus. *Front Pharmacol*. 2020;11(August):1–15.
17. Young J, Thone M, Jik Y. COVID-19 vaccines: The status and perspectives in delivery points of view. *Adv Drug Deliv Rev*. 2021;170:1–25.
18. Economic Commission for Latin America and the Caribbean. About ECLAC [Internet]. [cited 2021 Jul 30]. Available from: <https://www.cepal.org/en/about-eclac-0>
19. Escorcia-Otalora TA. El análisis bibliométrico como herramienta para el seguimiento de publicaciones científicas, tesis y trabajos de grado. Pontificia Universidad Javeriana; 2008.
20. UNESCO. ¿Qué hace la UNESCO en relación con la Educación para el Desarrollo Sostenible? [Internet]. 2021 [cited 2021 Jul 30]. Available from: <https://es.unesco.org/themes/educacion-desarrollo-sostenible/acciones-unesco>
21. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Acerca de Innovación, ciencia y tecnología [Internet]. [cited 2021 Jul 30]. Available from: <https://www.cepal.org/es/temas/innovacion-ciencia-y-tecnologia/acerca-innovacion-ciencia-tecnologia>

22. CEPAL NU. Ciencia, tecnología e innovación en la economía digital: La situación de América Latina y el Caribe. Naciones Unidas. 2016.
23. UNESCO. UNESCO SCIENCE REPORT The race against time for smarter development. 2021.
24. RPP Noticias. Investigación y desarrollo (I+D) en el Perú: ¿invertimos lo suficiente? [Internet]. 2019 [cited 2021 Jul 30]. Available from: <https://rpp.pe/columnistas/alexandrealmeida/investigacion-y-desarrollo-id-en-el-peru-invertimos-lo-suficiente-noticia-1204891>
25. CEPAL. La inversión extranjera directa en América Latina y el Caribe. In 2018. p. 19–76.
26. CONCYTEC. ¿Quiénes somos? [Internet]. 2018 [cited 2021 Jul 30]. Available from: <http://portal.concytec.gob.pe/index.php/concytec/quienes-somos>
27. FONDECYT. Quiénes somos [Internet]. [cited 2021 Jul 30]. Available from: <https://www.fondecyt.gob.pe/nosotros>
28. Roldan-Valadez E, Salazar-Ruiz SY, Ibarra-Contreras R, Rios C. Current concepts on bibliometrics: a brief review about impact factor, Eigenfactor score, CiteScore, SCImago Journal Rank, Source-Normalised Impact per Paper, H-index, and alternative metrics. *Ir J Med Sci.* 2019;188(3):939–51.
29. Angulo-Bazán Y. Indicadores bibliométricos de la producción científica peruana en plantas medicinales. *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* 2020;37(3):495–503.
30. Gregorio-Chaviano O, Limaymanta CH, López-Mesa EK. Análisis bibliométrico de la producción científica latinoamericana sobre COVID-19. *Biomedica.* 2020;40(2):104–15.
31. Ardanuy J. Breve introducción a la bibliometría [Internet]. *British Journal of Cancer.* España; 2008. p. 1–25. Available from: <http://www.revista.unam.mx/vol.7/num7/art55/int55.htm>
32. Elsevier. Scopus Content Coverage Guide [Internet]. 2020. Available from:

https://www.elsevier.com/___data/assets/pdf_file/0017/114533/Scopus_GlobalResearch_Factsheet2019_FINAL_WEB.pdf

33. O'Brien N, Barboza-Palomino M, Ventura-León J, Caycho-Rodríguez T, Sandoval-Díaz JS, López-López W, et al. Coronavirus disease (COVID-19). A bibliometric analysis. *Rev Chil Anest.* 2020;49(3):408–15.
34. 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.
35. 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(1).
36. Wang P, Tian D. Bibliometric analysis of global scientific research on COVID-19. *J Biosaf Biosecurity.* 2021 Jun;3(1):4–9.
37. 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 Aug 14;8(1):1–10.
38. Ng JY. Global research trends at the intersection of coronavirus disease 2019 (COVID-19) and traditional, integrative, and complementary and alternative medicine: a bibliometric analysis. *BMC Complement Med Ther.* 2020;20(1):1–9.
39. Aristovnik A, Ravšelj D, Umek L. A bibliometric analysis of covid-19 across science and social science research landscape. *Sustain.* 2020;12(21):1–30.
40. Shamsi A, Javad Mansourzadeh M, Ghazbani A, Khalagi K, Fahimfar N, Ostovar A. Contribution of Iran in COVID-19 studies: a bibliometrics analysis. *J Diabetes Metab Disord [Internet].* 2020;1845–54. Available from: www.worldometers.info/
41. Urbizagástegui R. Una revisión crítica de la Ley de Bradford. *Investig Bibl Arch Bibl e Inf.* 1996;10(20):16–26.
42. Ladino-Lemus JM. Evaluación bibliométrica y temática de la revista

- Colombia Internacional 2011-2020. Pontificia Universidad Javeriana; 2021.
43. Quiñonez-Gómez M. Análisis bibliométrico de la producción científica peruana sobre turismo indexada en Web of Science y Scopus en el periodo 2004-2014 [Internet]. Universidad San Ignacio de Loyola; 2016. Available from: <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/3627>
 44. Elsevier B.V. Scopus Factsheet [Internet]. 2019. Available from: https://www.elsevier.com/___data/assets/pdf_file/0017/114533/Scopus_GlobalResearch_Factsheet2019_FINAL_WEB.pdf
 45. SJR. Scimago Journal & Country Rank [Internet]. 2020 [cited 2021 Jul 30]. Available from: <https://www.scimagojr.com/>
 46. Lourenço C. Automação de Bibliotecas: Análise da Produção via Biblioinfo (1986-1994). Rev ACB [Internet]. 2005 Aug 19 [cited 2021 Jul 30];2(2):51–63. Available from: <https://www.revista.acbsc.org.br/racb/article/view/323>
 47. Indicadores bibliométricos | Glosario | Portal de investigación | PUCP [Internet]. [cited 2021 Nov 6]. Available from: <https://investigacion.pucp.edu.pe/glosario/indicadores-bibliometricos/>
 48. Bibliometrics - Bibliometrics and Altmetrics: Measuring the Impact of Knowledge - Research Guides at University of Maryland Libraries [Internet]. [cited 2021 Nov 6]. Available from: <https://lib.guides.umd.edu/bibliometrics/bibliometrics>
 49. Diccionario Enciclopédico de Bibliometría. Ing. Ernesto Spinak - PDF Descargar libre [Internet]. [cited 2021 Nov 6]. Available from: <https://docplayer.es/69850375-Diccionario-enciclopedico-de-bibliometria-ing-ernesto-spinak.html>
 50. Base de datos de Scopus | Recursos Científicos [Internet]. [cited 2021 Nov 7]. Available from: <https://www.recursoscientificos.fecyt.es/licencias/productos-contratados/scopus>
 51. Índice h - Universidad de Chile [Internet]. [cited 2021 Nov 6]. Available from:

<https://www.uchile.cl/portal/informacion-y-bibliotecas/ayudas-y-tutoriales/100617/indice-h>

52. Baas J, Schotten M, Plume A, Côté G, Karimi R. Scopus as a curated, high-quality bibliometric data source for academic research in quantitative science studies. *Quant Sci Stud*. 2020;1(1):377–86.
53. Huaccho-Rojas J, Balladares A, Yanac-Tellería W, Rodríguez CL, Villar-López M. Review of antiviral and immunomodulatory effects of herbal medicine with reference to pandemic COVID-19 . *Arch Venez Farmacol y Ter* [Internet]. 2020;39(6):795–807. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85100622706&doi=10.5281%2Fzenodo.4407706&partnerID=40&md5=5bd30bb06a9414f094fda9f025d7569f>
54. Yepes-Pérez AF, Herrera-Calderon O, Quintero-Saumeth J. *Uncaria tomentosa* (cat's claw): a promising herbal medicine against SARS-CoV-2/ACE-2 junction and SARS-CoV-2 spike protein based on molecular modeling. *J Biomol Struct Dyn* [Internet]. 2020; Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85094639035&doi=10.1080%2F07391102.2020.1837676&partnerID=40&md5=a5b83ede1cdb51c3d08b831e03ebc169>
55. Yepes-Pérez A, Herrera-Calderon O, Sánchez-Aparicio J, Tiessler-Sala L, Maréchal J, Cardona W. Investigating Potential Inhibitory Effect of *Uncaria tomentosa* (Cat's Claw) against the Main Protease 3CL^{proof} SARS-CoV-2 by Molecular Modeling. *Evidence-based Complement Altern Med* [Internet]. 2020; Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85093974213&doi=10.1155%2F2020%2F4932572&partnerID=40&md5=12442ba9332f7494926a4a9260f3b50a>
56. Cohen J, Hanff T, Corrales V, William P, Renna N, Rosado N, et al. Randomized elimination and prolongation of ACE inhibitors and ARBs in coronavirus 2019 (REPLACE COVID) Trial Protocol. *J Clin Hypertens* [Internet]. 2020;22(10):1780–8. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0->

85090972922&doi=10.1111%2Fjch.14011&partnerID=40&md5=4796bb6d2eada5ad1a1603d6897df4fd

57. Vásquez-Uriarte K, Roque-Henriquez J, Angulo-Bazán Y, Ninatanta Ortiz J. Análisis bibliométrico de la producción científica peruana sobre la COVID-19. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2020;38(2):224–31.
58. ¿Qué son las Tendencias? Definición y Tipos [Internet]. [cited 2021 Nov 7]. Available from: <https://www.bolsaexpertos.com/tendencias-bolsa/>
59. Biblioteca SC. Biblioguías: SciELO: Inicio. [cited 2021 Nov 7]; Available from: <https://biblioguias.uam.es/tutoriales/scielo/inicio>
60. Cañedo-Andalia R, Nodarse-Rodríguez M, Labañino-Mulet N. Similitudes y diferencias entre PubMed, Embase y Scopus. *Rev Cuba Inf en Ciencias la Salud*. 2015;26(1):84–91.
61. Martina M, Ara MA, Gutiérrez C, Nolberto V, Piscocoya J. Depresión y factores asociados en la población peruana adulta mayor según la ENDES 2014-2015. *An la Fac Med* [Internet]. 2018 Mar 23;78(4):393. Available from: <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/anales/article/view/14259>
62. Low WY, Ng KH. International collaboration in journal publishing: Enhancing quality and visibility. *Asia-Pacific J Public Heal*. 2011;23(5):649–50.
63. Al-Yaseen HM. Journal Ranking Based on Publication Difficulty Factors (JRpDF): A Proposed Mathematical Algorithm. *Int J Emerg Technol Learn*. 2021;16(4):184–96.
64. Gupta DA, Reddy B DV, Solanki DHK. Cost in high impact journals: The problem for researchers from low and middle income countries. *Public Heal Rev Int J Public Heal Res*. 2018;5(1):45–9.
65. Tellez VA, Tellez WA. Trends in peruvian scientific publications on COVID-19: A bibliometric analysis. *Sao Paulo Med J*. 2020;138(4):352–4.
66. CONCYTEC. I Censo Nacional de Investigación y Desarrollo en Centros de Investigación 2016. Lima, Perú; 2016.

67. Taype-Rondan A, Huapaya-Huertas O, Bendezu-Quispe G, Pacheco-Mendoza J, Bryce-Alberti M. Producción científica en diabetes en Perú: Un estudio bibliométrico. *Rev Chil Nutr.* 2017;44(2):153–60.
68. CONCYTEC. Cooperación bilateral [Internet]. [cited 2021 Nov 7]. Available from: <https://portal.concytec.gob.pe/index.php/internacionalizacion/cooperacion-bilateral>
69. Espinoza-Portilla E, Lioo-Jordán F, Villanueva-Cardenas G. Bibliometric analysis of Peruvian publications on antimicrobial resistance in Scopus database (1992-2017). *Rev Horiz Médico la Fac Med Humana la Univ San Martín Porres.* 2018;18(4):75–80.
70. Leiva-Cepas F, Romero-Rodríguez E, Barroso M. Las revistas científicas ante la pandemia por COVID-19. *Soc Española Médicos Atención Primaria Semer.* 2020;46(S1):1–2.
71. CONCYTEC. Covid-19: Concytec abre nueva convocatoria para validar y escalar proyectos que combatan la crisis sanitaria [Internet]. [cited 2021 Nov 8]. Available from: <https://portal.concytec.gob.pe/index.php/noticias/2353-covid-19-concytec-abre-nueva-convocatoria-para-validar-y-escalar-proyectos-que-combatan-la-crisis-sanitaria>
72. Proyectos Especiales: Respuesta al COVID-19 [Internet]. [cited 2021 Nov 8]. Available from: <https://www.fondecyt.gob.pe/convocatorias/innovacion-y-transferencia-tecnologica/proyectos-especiales-respuesta-al-covid-19>
73. Proyectos Especiales: Modalidad – Necesidades Emergentes al COVID-19 2020-02 [Internet]. [cited 2021 Nov 8]. Available from: <https://fondecyt.gob.pe/convocatorias/innovacion-y-transferencia-tecnologica/proyectos-especiales-modalidad-necesidades-emergentes-covid-19>

