

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Ciencias Farmacéuticas Bioquímicas y
Biotechnológicas
Escuela Profesional de Ingeniería Biotechnológica



**ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA
PERUANA SOBRE COVID-19 HASTA JUNIO DEL 2022 Y UNA
REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LOS APORTES PERUANOS A LAS
PUBLICACIONES CIENTÍFICAS SOBRE INVESTIGACIÓN
EXPERIMENTAL CONTRA EL COVID-19.**

Tesis presentada por el Bachiller:

Coronel Monje, Katusca

Para optar el Título Profesional de
Ingeniera Biotechnóloga

Asesor:

Mg. Candia Puma, Mayron Antonio

Arequipa- Perú

2023

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

INGENIERIA BIOTECNOLOGICA

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 21 de Julio del 2023

Dictamen: 006260-C-EPIB-2023

Visto el borrador del expediente 006260, presentado por:

2015221992 - CORONEL MONJE KATIUSCA

Titulado:

ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA PERUANA SOBRE COVID-19 HASTA JUNIO DEL 2022 Y UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LOS APORTES PERUANOS A LAS PUBLICACIONES CIENTÍFICAS SOBRE INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL CONTRA EL COVID-19.

Nuestro dictamen es:

APROBADO

**00476696 - BERNABE ORTIZ JULIO CESAR
DICTAMINADOR**



**42098888 - CORDOVA BARRIOS CINTHIA CAROL
DICTAMINADOR**



**42671615 - CARPIO CARPIO JOSE MIGUEL
DICTAMINADOR**



ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA PERUANA SOBRE COVID-19 HASTA JUNIO DEL 2022 Y UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LOS APORTES PERUANOS A LAS PUBLICACIONES CIENTÍFICAS SOBRE INVESTIGACIÓN EX

INFORME DE ORIGINALIDAD

15%

INDICE DE SIMILITUD

16%

FUENTES DE INTERNET

7%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	3%
2	Submitted to University of Glasgow Trabajo del estudiante	2%
3	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	1%
4	fondecyt.gob.pe Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Staffordshire University Trabajo del estudiante	1%
6	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	err.ersjournals.com Fuente de Internet	1%

8	Fuente de Internet	1 %
9	doczz.com.br Fuente de Internet	1 %
10	www.wjgnet.com Fuente de Internet	1 %
11	eprints.ucm.es Fuente de Internet	1 %
12	scielosp.org Fuente de Internet	1 %
13	Submitted to National University of Singapore Trabajo del estudiante	1 %
14	revistabiomedica.org Fuente de Internet	1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Apagado

DEDICATORIA

A Dios y al Universo, que estoy segura que son lo mismo, por bendecirme con cada persona, situación y experiencia que formaron quien soy ahora. También por instalar en mis pensamientos la esperanza de una vida maravillosa teniendo como premisa principal la dulce idea de que el amor es el camino más bello.

A mis padres Isabel y Walter a quienes amo y admiro principalmente por su gran corazón, por su valentía, por su esfuerzo y lucha, quienes siempre confiaron en mí y estuvieron conmigo en los mejores y peores momentos de mi vida, no puedo expresar suficiente gratitud por todo esto.

A mi hermano Eugenio por ser mi mejor amigo, mi compañero y mi cómplice, por enseñarme e inspirarme con su determinación para alcanzar sus sueños y sobre todo por su gran amor.

En memoria de mi abuelita Ascencia que siempre será uno de los amores más grandes de mi vida, por todo el amor incondicional que me ofreció desde que nací, porque en su reflejo pude admirar a una mujer valiente, dulce, aguerrida y guerrera capaz de cambiar mi mundo y el de toda mi familia.

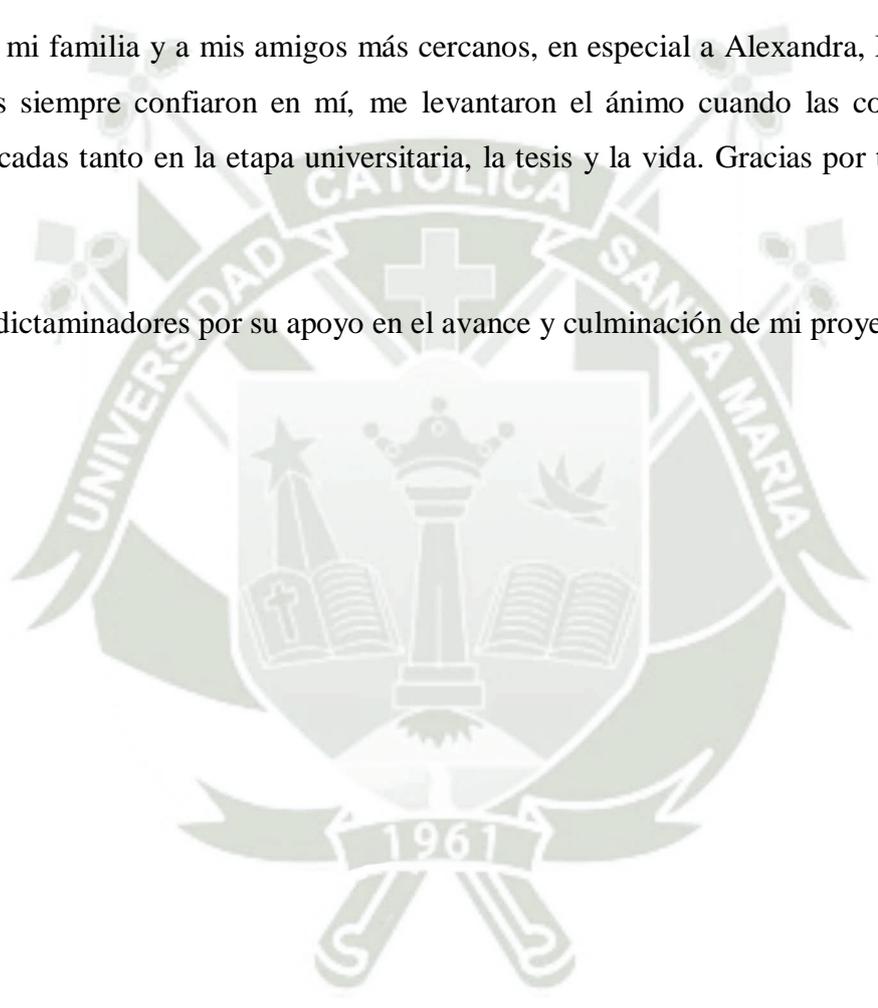
AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento:

A mis asesores de investigación el Mtro. Mayron Antonio Candía Puma y el Dr. Miguel Ángel Chávez Fumagali, por depositar su confianza en mí para la realización de este proyecto además de su guía a lo largo de este tiempo.

A toda mi familia y a mis amigos más cercanos, en especial a Alexandra, Mariela y Yave, quienes siempre confiaron en mí, me levantaron el ánimo cuando las cosas se pusieron complicadas tanto en la etapa universitaria, la tesis y la vida. Gracias por todo su apoyo y cariño.

A mis dictaminadores por su apoyo en el avance y culminación de mi proyecto de tesis.



INDICE GENERAL

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
INDICE GENERAL	v
INDICE DE TABLAS	vii
INDICE DE FIGURAS	viii
LISTA DE ABREVIATURAS	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. METODOLOGÍA	2
2.1. Protocolo de estudio	2
2.2. Fuente de datos y estrategia de búsqueda	2
2.3. Análisis bibliométrico de la producción científica en el Perú.....	3
2.4. Criterios de elegibilidad para la revisión sistemática	3
2.5. Extracción de datos.....	4
3. CUERPO DE LA REVISIÓN.....	4
3.1. Análisis bibliométrico de la producción científica en el Perú.....	4
3.1.1. Análisis bibliométrico de documentos.	5
Tipo y número de documentos	5
Documento por área y subárea temática	7
3.1.2. Análisis bibliométrico de las palabras clave.....	9
3.1.3. Análisis bibliométrico de la coautoría.....	13
Autores con filiación a una institución peruana	13
Organizaciones peruanas.....	15
3.1.4. Análisis bibliométrico de las revistas.....	17

Cuartil de todas las publicaciones	17
Revistas más productivas	18
3.2. Revisión Sistemática.....	20
3.2.1. Resultados de la estrategia de búsqueda.....	22
3.2.2. Análisis bibliométrico de la revisión sistemática.....	22
Año de publicación	24
Tipo de investigación biomédica.....	24
Aplicabilidad del estudio	25
Área Temática y temática específica	26
Factor de impacto y cuartil de las revisitas de la revisión sistemática	27
3.2.3. Análisis bibliométrico de coautoría	29
Fondos y subvención	31
Institución de Filiación primer autor	34
Institución de Filiación Autor de correspondencia.....	36
4. PERSPECTIVAS FUTURAS.....	43
5. CONCLUSIONES	44
6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	45
Anexos	51
Apéndice complementario 1: Lista de verificación PRISMA.....	51

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Número de publicaciones según tipo de documentos sobre COVID.19 indexado en PubMed	6
Tabla 2. Número de artículos originales relacionados con COVID 19 por área temática y temática específica.....	8
Tabla 3. Enfoques temáticos de cada clúster de las palabras clave.....	11
Tabla 4. Los diez autores con filiación peruana con mayor producción de artículos sobre Covid 19 y Perú durante el 2019 hasta Junio del 2022	15
Tabla 5. Las diez organizaciones peruanas con mayor producción de artículos sobre Covid 19 y Perú durante el 2019 hasta junio del 2022	16
Tabla 6. Las diez revistas con más artículos publicados sobre Covid 19 y Perú	19
Tabla 7. Resultado de investigación básica, clínica experimental, aplicada y de desarrollo tecnológico realizado en el Perú.	23
Tabla 8. Revistas de la revisión sistemática.	28
Tabla 9. Primer autor y autor de correspondencia de los artículos originales de la revisión sistemática.	29
Tabla 10. Fondos de financiación de los artículos originales de la revisión sistemática	31
Tabla 11. Ranking de las Instituciones financiadoras de los artículos de la revisión sistemática....	33
Tabla 12. Clasificación de la ,filiación ,ciudad y temática del primer autor	34
Tabla 13. Filiación de autor de correspondencia.	37

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución por año de todos los artículos encontrados en la base de datos Pubmed (de 2019 a 2022) sobre Covid-19 y Perú.....	5
Figura 2. Clasificación de publicaciones según tipo de documento.	6
Figura 3. Clasificación de artículos por área temática.	9
Figura 4. Mapa bibliométrico de la co-ocurrencia de palabras clave en publicaciones de COVID 19 en el Perú.....	10
Figura 5. Zoom clúster rojo de Figura 4.....	10
Figura 6. Nube de palabras.....	13
Figura 7. Mapa de co-autoría de Autores centrada en la investigación de COVID-19 en el Perú...14	
Figura 8. Mapa de co-autoría de organizaciones centrada en la investigación de COVID-19 y Perú	16
Figura 9. Clasificación de cuartil de las revistas de las publicaciones de COVID-19 y Perú	18
Figura 10. Las diez revistas principales con más artículos publicados en el campo de COVID-19 en el Perú.	19
Figura 11. Diagrama de flujo de trabajo de revisión sistemática.....	22
Figura 12. Clasificación de artículos de la revisión sistemática por año de publicación	24
Figura 13. Tipo de investigación biomédica de la revisión sistemática	25
Figura 14. Tipo de investigación de los artículos de la revisión sistemática.....	25
Figura 15. Clasificación de artículos de la revisión sistemática por área temática	27
Figura 16. Clasificación de artículos de la revisión sistemática por temática específica	27
Figura 17. Factor de impacto y cuartil de las revistas de los artículos originales de la revisión sistemática.	28
Figura 18. Autor de correspondencia y primer Autor	31
Figura 19 País de financiamiento de los artículos originales de la revisión sistemática	32
Figura 20. Clasificación de producción de instituciones del Perú a partir de la filiación del primer autor	35
Figura 21. Clasificación de producción de Ciudades del Perú a partir de la filiación del primer autor	35

Figura 22. Países de filiación de los autores de correspondencia de los artículos originales de la revisión sistemática37



LISTA DE ABREVIATURAS

CONCYTEC	Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica
COVID-19	Enfermedad por el Nuevo coronavirus
FARVET SAC	Farmacológicos Veterinarios SAC
FONDECYT	Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico
INPLASY	International Platform of Registered Systematic Review and Meta-analysis Protocols
INS	Instituto Nacional de Salud
MeSH	Medical Subject Headings
NML	National Library of Medicine
NCBI	National Center for Biotechnology Information
PMC	PubMed Central
PMID	PubMed Identifier
PRISMA	Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses
RENACYT	Registro Nacional Científico, Tecnológico y de Innovación Tecnológica
SARS-CoV-2	Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2

RESUMEN

Los objetivos de este estudio fueron: realizar un análisis bibliométrico de la producción científica peruana sobre COVID-19 indexada en la base de datos PubMed y realizar una revisión sistemática para examinar varias facetas de la producción científica experimental peruana en torno al COVID-19. Entre diciembre de 2019 y junio de 2022 se realizaron búsquedas en la base de datos PubMed. En el análisis bibliométrico se utilizó mapas de evidencia y un análisis para obtener tendencias e identificar vacíos en la literatura científica. En la revisión sistemática se busco artículos científicos experimentales que hayan sido publicados en revistas de cuartil uno o dos, que tengan como primer autor y/o autor de correspondencia, filiación institucional peruana y/o que tenga financiamiento peruano. En total se encontraron 794 documentos, seleccionando 308 concernientes a artículos originales. La mayoría de estos artículos fueron publicados en revistas Q1. La revista con más artículos publicados fue la “Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública” con Q3. La temática de estudio que más predominó fue la de “Estudios epidemiológicos y sociales”, la mayoría de estos fue del tipo observacional. La revisión sistemática resultó en nueve estudios que cumplen con los requisitos. Existieron pocas publicaciones y poca colaboración internacional. Los estudios que se han publicado se centran mayoritariamente en investigación aplicada en las áreas de diagnóstico, productos sanitarios, tratamiento y transmisión, y tienen una gran visibilidad porque están indexados en revistas Q1. Este minucioso estudio reveló la inadecuada reacción del Perú ante el COVID-19 en cuanto a la investigación científica experimental. Las autoridades peruanas deberían pensar en apoyar las políticas necesarias para aumentar el número de investigadores y la ayuda financiera para producir información que pueda utilizarse para manejar posibles nuevas enfermedades en el futuro.

Palabras clave: Bibliometría, COVID-19, Perú, PubMed, Revisión sistemática, SARS-CoV-2

ABSTRACT

The objectives of this study were: to carry out a bibliometric analysis of the Peruvian scientific production on COVID-19 indexed in the PubMed database and to carry out a systematic review to examine various facets of the Peruvian experimental scientific production on COVID-19. The PubMed database was searched between December 2019 and June 2022. In the Bibliometric analysis, evidence maps and an analysis were used to obtain trends and identify gaps in the scientific literature. In the systematic review, we searched for experimental scientific articles that have been published in quartile one or two journals, that have Peruvian institutional affiliation as first author and/or corresponding author, and/or have Peruvian funding. In total, 794 documents were found, selecting 308 concerning original articles. Most of these articles were published in Q1 journals. The journal with the most published articles was the "Peruvian Journal of Experimental Medicine and Public Health" with Q3. The theme of study that prevailed the most was that of "Epidemiological and social studies", most of these were of the observational type. The systematic review resulted in nine eligible studies. There were few publications and little international collaboration. The studies that have been published are mostly focused on applied research in the areas of diagnosis, medical devices and treatment and transmission, and have high visibility because they are indexed in Q1 journals. This meticulous study revealed Peru's inadequate reaction to COVID-19 in terms of experimental scientific research. Peruvian authorities should consider supporting the necessary policies to increase the number of researchers and financial support to produce information that can be used to manage possible new diseases in the future.

Keywords: Bibliometrics, COVID-19, Peru, PubMed, Systematic review, SARS-CoV-2.

1. INTRODUCCIÓN

La enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19), causada por el síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2 (SARS-CoV-2), se informó por primera vez en diciembre de 2019 en Wuhan, China, y se ha extendido por todo el mundo, convirtiéndose en una pandemia con efectos catastróficos (1–3). El SARS-CoV-2 afecta gravemente a los humanos porque es altamente transmisible y muta rápidamente (4) y se informa que tiene una tasa de mortalidad de entre el 0,8 y el 19,6 % con variación regional (4,5). Se han aplicado diversas estrategias de salud en todo el mundo, como intervenciones no farmacológicas (uso de mascarillas, distanciamiento social, seguimiento de personas infectadas, etc.) y vacunación para reducir la propagación del virus y el contagio (6). Sin embargo, desde la aparición del SARS-CoV-2, ha habido aproximadamente 755 millones de casos de COVID-19 y 6,8 millones de muertes hasta febrero de 2023 (7).

El primer caso de COVID-19 en Perú se notificó el 6 de marzo de 2020 y la transmisión comunitaria comenzó el 17 de marzo de 2020 (7). Al inicio de la pandemia, el gobierno peruano determinó medidas de prevención y aislamiento social obligatorio para controlar la propagación del SARS-CoV-2 (8,9). Sin embargo, no pudo evitar ser uno de los países más afectados en número de casos, muertes por millón y exceso total de muestras por la pandemia de COVID-19 (10,11). En el primer semestre de 2021, la variante Lambda del SARS-CoV-2 pasó a ser la más predominante en las regiones costeras y andinas del Perú, mientras que Gamma predominó en la Amazonía (12). Hasta febrero de 2023, el Ministerio de Salud de Perú reportó 4,4 millones de casos positivos y 219 269 defunciones (13).

Ante la actual crisis sanitaria por la pandemia del COVID-19, se ha producido un incremento de la producción científica sobre el tema a nivel mundial en diferentes campos debido a la necesidad de controlar eficazmente la enfermedad (encontrar soluciones sanitarias, tratamientos, métodos diagnósticos, comprender la fisiopatología del virus, investigación de vacunas, etc.) (14,15). Como resultado, el gobierno peruano emitió un decreto supremo para incentivar los ensayos clínicos sobre la prevención, diagnóstico y tratamiento de COVID-19 (16,17). Adicionalmente, el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC), convocó a fondos para investigación (18).

One Health se puede utilizar para tratar un problema de salud pública que afecta a las personas, los animales y el medio ambiente (16,17). La pandemia de COVID-19 ha demostrado la importancia de la cooperación mundial para desarrollar y distribuir vacunas y tratamientos e intercambiar conocimientos y recursos (19). Además, científicos de varios campos, incluidos la epidemiología, la virología, la salud animal y la salud ambiental, colaboran como parte del concepto One Health (16). Así, diversos países han realizado una investigación interna para responder a sus propias necesidades frente al COVID-19 de acuerdo a sus capacidades e infraestructura (17–21).

Por lo tanto, los objetivos de esta investigación son: realizar un análisis bibliométrico de la producción científica peruana sobre la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) indexada en la base de datos PubMed entre diciembre de 2019 y junio de 2022 y evaluar la capacidad de generación de la investigación experimental que se realiza en el Perú, la cual ayudará en la toma de decisiones futuras, tanto para establecer estudios futuros, como para dilucidar la falta de estudios en ciertas áreas, así como para determinar la hoja de ruta del país en un estado de emergencia actual y futuro.

2. METODOLOGÍA

2.1. Protocolo de estudio

La presente revisión sistemática se llevó a cabo de acuerdo con las directrices de Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) (22). El protocolo para esta revisión sistemática fue registrado en INPLASY (INPLASY202340080) y está disponible completo en [inplasy.com](https://inplasy.com/inplasy-2023-4-0080/) (<https://inplasy.com/inplasy-2023-4-0080/>). La revisión sistemática se ha elaborado de acuerdo con la lista de verificación PRISMA 2020 (Anexo 1) (22).

2.2. Fuente de datos y estrategia de búsqueda

La extracción bibliográfica se realizó en la base de datos PubMed, de acceso electrónico gratuito que contiene más de 34 millones de citas y resúmenes de literatura biomédica que engloba varios recursos de la literatura de la National Library of Medicine (NLM) como MEDLINE, PMC y otras bases de datos (23,24). La decisión de optar por esta base de datos fue debido a sus términos MeSH (Medical Subject Headings), que se utilizan para indexar las citas ya que este es un vocabulario controlado por la NLM, estos términos organizan sus

descriptores jerárquicamente para que así de una búsqueda amplia puedan encontrarse artículos más específicos, los términos MESH son actualizados constantemente por especialistas de diversas áreas, cada año se modifican y agregan nuevos conceptos (25,26).

Los términos de búsqueda empleados constaban de los siguientes componentes: “COVID-19”; “SARS-CoV-2” y “PERU”, se emplearon también los términos MESH en la cadena de búsqueda, esta se limitó a estudios publicados desde diciembre del 2019 hasta el 22 de junio del 2022.

La Cadena de Búsqueda fue la siguiente:

((COVID-19[MeSH Terms]) OR (SARS-CoV-2[MeSH Terms])) AND (PERU)

2.3. Análisis bibliométrico de la producción científica en el Perú

Se incluyeron todos los resultados de la búsqueda sin aplicar criterios de inclusión y exclusión, se generó una base de datos en Microsoft Excel ® 2016 y se extrajeron los siguientes datos: año de publicación, idioma, revista, cuartil, título, autor, afiliación, país, tipos de documentos según los filtros de PubMed (27).

Adicionalmente se realizaron mapas de evidencia con el software VOS viewer (versión 1.6.18) (28), para analizar la coautoría de autores y organizaciones y la coocurrencia de palabras clave, para esto se descargaron los resultados de búsqueda en formato PubMed.

Se realizó también una nube de las palabras clave con el recurso gratuito electrónico WordArt.

2.4. Criterios de elegibilidad para la revisión sistemática

Los artículos se seleccionaron en tres etapas. En primer lugar, se excluyeron los artículos duplicados, artículos originales distintos al idioma inglés, revisiones críticas y sistemáticas, metaanálisis, publicaciones distintas a un artículo original (fueron excluidos los siguientes tipos de artículos : carta al editor, comentario, editorial, reporte de casos, estudio de datos, noticias, conferencia y directorio, todas estas clasificaciones se hicieron a partir de los filtros de PubMed (27,29–31). En segundo lugar, se analizaron los títulos y resúmenes de los estudios seleccionados mediante la estrategia de búsqueda. Finalmente se recuperaron los estudios completos potencialmente relevantes y se separaron de los artículos con un título o

resumen que no proporcionaba datos apropiados para ser considerados dentro de la revisión sistemática.

2.5.Extracción de datos

Los artículos que se incluyeron fueron aquellos cuya temática de investigación genere nuevo conocimiento científico , desarrollo , innovación y/o adaptación de tecnologías, productos, mecanismos o servicios nuevos o mejorados de bajo costo(32,33) ,artículos que hayan sido publicados en revistas de cuartil uno o dos, que tengan como primer autor y/o autor de correspondencia filiación institucional peruana y/o que tenga financiamiento peruano.

Se utilizó el programa Microsoft Excel para extraer, almacenar y analizar datos. Se extrajeron los siguientes datos: primer autor, institución de afiliación del primer autor, país del primer autor, autor de correspondencia, afiliación del autor de correspondencia, país del autor de correspondencia, revista, año de publicación, cuartil, factor de impacto, institución financiadora, temática de investigación y tipo de investigación. Los cuartiles y factores de impacto de las revistas se obtuvieron del SCImago Journal and Country Rank (<https://www.scimagojr.com/>) y/o de las páginas principales de cada revista, respectivamente.

3. CUERPO DE LA REVISIÓN

3.1.Análisis bibliométrico de la producción científica en el Perú

Tras realizar la búsqueda en PubMed con las palabras clave de la estrategia planteada, se obtuvieron 794 documentos, previos a la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión. En cuanto a la distribución entre el marco temporal de los estudios seleccionados, se cubrió un periodo desde diciembre del 2019 hasta el 22 de junio del 2022 (Fig.1).

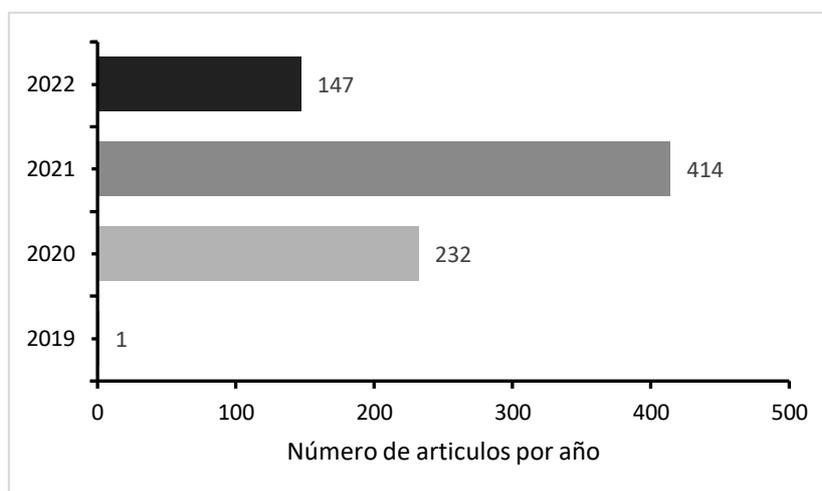


Figura 1. Distribución por año de todos los artículos encontrados en la base de datos Pubmed (de 2019 a 2022) sobre Covid-19 y Perú.

Los estudios bibliométricos tienen como objetivo el análisis cuantitativo de las publicaciones científicas mediante herramientas estadísticas y matemáticas que miden los impactos y las interrelaciones de las publicaciones dentro de un área de investigación determinada (34). Actualmente estos estudios son una herramienta indispensable en el conocimiento de la actividad investigadora, brindando datos sobre los temas de investigación o la situación científica de un país (35).

3.1.1. Análisis bibliométrico de documentos.

Tipo y número de documentos

De estos 794 documentos, el 38.8% (n=308) son artículos originales y el 25.3% (n=201) son cartas, ocupando el primer y segundo puesto, respectivamente, en el tipo de documento más publicado relacionados con COVID-19 indexado en PubMed. Por otra parte, el 0.4% (n=3) son: conjunto de datos, guía práctica y reporte técnico y el 0.1% (n=1) entrevistas, ocupan los cuatro últimos puestos del ranking como tipos de documentos con menor impacto (Tabla 1).

Tabla 1. Número de publicaciones según tipo de documentos sobre COVID.19 indexado en PubMed

Posición	Tipo de documento	n	Porcentaje
1	Artículos originales	308	38,8%
2	Carta	201	25,3%
3	Revisión crítica y sistemática	128	16,1%
4	Editorial	37	4,7%
5	Comentario	36	4,5%
6	Reporte de caso	34	4,3%
7	Metanálisis	23	2,9%
8	Conferencia y CDC	11	1,4%
9	Noticias	6	0,8%
10	Conjunto de datos	3	0,4%
11	Guía practica	3	0,4%
12	Reporte Técnico	3	0,4%
13	Entrevista	1	0,1%
	Total	794	100%

n = número de artículos; CDC= conferencia de desarrollo de consenso

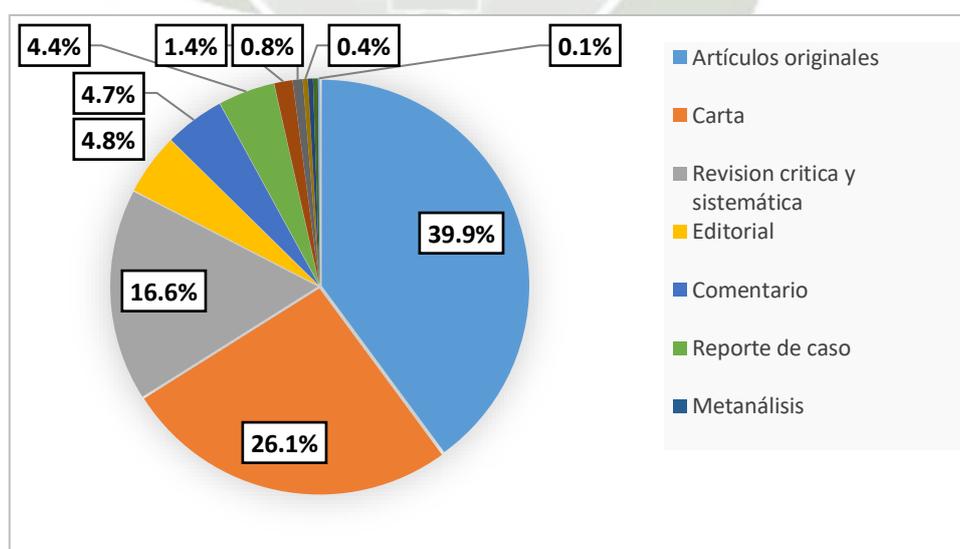


Figura 2. Clasificación de publicaciones según tipo de documento.

Documento por área y subárea temática

Se clasifico los artículos originales en las temáticas generales y específicas propuestas por los siguientes concursos: “Proyectos especiales: Respuesta al COVID-19” y “Proyectos especiales: Modalidad- Necesidades Emergentes al COVID-19 2020-02” ambos del CONCYTEC en respuesta a la emergencia nacional del COVID-19 (32,33).

Los artículos originales obtenidos tras la clasificación por tipo de documentos fueron de 308 (Tabla 1). De estos, el 73.1% (n=225) del total de artículos originales, pertenecieron al área temática de “Estudios Epidemiológicos y Sociales”, ocupando el primer puesto, en el área temática con más artículos originales, la siguiente área temática con mayor número de artículos originales fue la de “Tratamiento” con un 11.7% (n=36) del total de artículos originales. Por otro lado, el tercer puesto fue ocupado por el área temática de “Desarrollo y/o Validación de Sistemas de Detección” con un 6,8% (n=21) del total de artículos originales, el cuarto puesto fue ocupado por el área temática de “Accesorios Sanitarios” con un 5,2% (n=16) del total de artículos originales. Finalmente, el 3.2% (n=10) del total de artículos originales fue del área temática “Telesalud y Salud Móvil”, ocupando el último puesto, respecto al área temática con más artículos originales (Tabla 2) (Figura 3).

En cuanto a las temáticas específicas la que más predominó fue “otras investigaciones epidemiológicas” con 38,6% (n=119) del total de artículos originales; que principalmente fueron estudios observacionales; la siguiente temática específica que predominó fue “las investigaciones sociales” con 30,51% (n=94), de artículos originales. Por otro lado, las temáticas específicas con menor número de artículos originales fueron el de “Desarrollos Tecnológicos e Innovación” (elementos de protección, dispositivos médicos, respiradores, ventiladores y otros relacionados a la intervención) con 0.9% (n=3), y ocupando el último puesto de esta tabla la temática específica de “Estudios de los mecanismos de transmisión del virus para disminuir su propagación” con 0,6% (n=2) del total de artículos originales (Tabla 2).

Tabla 2. Número de artículos originales relacionados con COVID 19 por área temática y temática específica.

N°	Área temática	Temática específica	nTE	%TE	nAT	%AT	
1	Estudios Epidemiológicos y Sociales	Genómica y epidemiología molecular	12	3.9%	225	73,1%	
		Otras investigaciones epidemiológicas	119	38.6%			
		Investigaciones sociales	Evaluación de las medidas de comportamiento y aprobación social.	43			14%
			Salud mental en personal de riesgo y en familias vulnerables	29			9.4%
			Otras investigaciones sociales , económicas y de ética	22			7.1%
2	Tratamiento (*)	Ensayos clínicos que ya estén probando la vacuna, fármaco o fitofármaco en sus diferentes fases.	7	2,3%	36	11,7%	
		Desarrollo de fármacos , fitofármacos y vacunas	Nuevos tratamientos y estudios de moléculas y su posible aplicación para SARS-Cov-2.	11			3,6%
			Estudios de los mecanismos de transmisión del virus para disminuir su propagación	2			0,6%
		Otros estudios relacionados con tratamiento	16	5,2%			
		3	Desarrollo y/o Validación de Sistemas de Detección (*)	Metodologías de diagnóstico rápido, “kit” de diagnóstico ensayos de laboratorio, adaptaciones de pruebas diagnósticas.			7
Otros estudios relacionados con el diagnóstico	14			4,5%			
4	Accesorios Sanitarios	Desarrollos Tecnológicos e Innovación (*)	3	0,9%	16	5,2%	
		Elementos de protección, dispositivos médicos, respiradores, ventiladores y otros relacionados a la intervención					
5	Telesalud y Salud Móvil (*)	Estudio sobre la contaminación ambiental del equipo de protección personal (EPP)	13	4,2	10	3,2%	
		Soluciones digitales inteligentes de información y comunicación remota, o adaptación de aplicaciones en funcionamiento	4	1,3%			
		Vigilancia, sistemas de alerta, sistemas de geolocalización, plataformas de datos abiertos, gestión de salud	6	1.9%			
TOTAL					308		

nTE= número de documentos por temática específica, %TE= porcentaje por temática específica; nAT = número de documentos por área temática; %AE= porcentaje por área temática

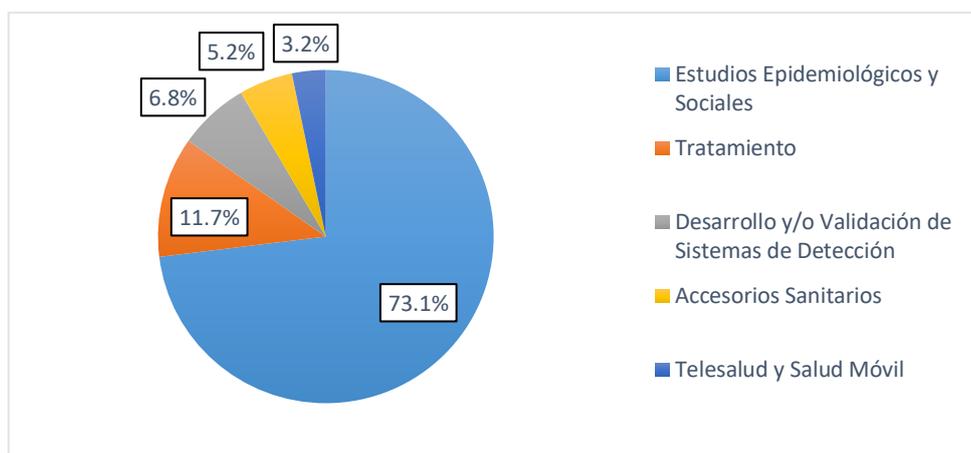


Figura 3. Clasificación de artículos por área temática.

Los mapas bibliométricos son un tema de investigación importante en la bibliometría, comúnmente se utilizan dos tipos de mapas. Los mapas basados en distancia son aquellos en que la distancia entre dos elementos indica la fuerza de relación entre estos, una distancia reducida generalmente indica una relación más fuerte. En cuanto a los mapas basados en gráficos, son aquellos en que las líneas indican el grado de relación entre elementos. VOSviewer es un mapa basado en distancia, este es un programa informático de acceso gratuito para construir y visualizar mapas bibliométricos que a diferencia de otros softwares puede construir mapas con miles de elementos y visualizar mapas de hasta 10.000 elementos. Este permite visualizar los mapas bibliométricos de cuatro diferentes formas, que se denominan: vista de etiqueta, vista de densidad, vista de densidad de clústeres y vista de dispersión. Estas enfatizan un aspecto diferente del mapa. En la vista de etiqueta los elementos se muestran mediante una etiqueta y también mediante un círculo (de forma predeterminada) mientras más grande sea la etiqueta y el círculo, más importante será el artículo. La importancia de un mapa de etiqueta radica en su utilidad para el examen detallado de un mapa (36).

En los siguientes análisis bibliométricos con VOSviewer se usó la vista de etiqueta. De forma similar al presente trabajo, se han reportado diferentes análisis bibliométricos y revisiones sistemáticas utilizando VOSviewer (37–39).

3.1.2. Análisis bibliométrico de las palabras clave

Al realizar un análisis de co-ocurrencias de las palabras clave mediante el software VosWiewer, y establecer el número mínimo de ocurrencias de una palabra clave en cinco,

El tamaño de los nodos indica la frecuencia de ocurrencia. Las curvas entre los nodos representan su co-ocurrencia en la misma publicación. Cuanto menor sea la distancia entre dos nodos, mayor será su número de coocurrencia de las dos palabras clave, en este se aprecia las palabras clave con más ocurrencias son COVID-19, HUMANS, SARS-COV-2, PANDEMICS Y PERU (Fig. 5). La Figura 4 muestra la red de coocurrencia de palabras clave agrupadas en siete clústeres. El clúster rojo (primero), abarca la relación del Covid-19 y Sars- CoV-2 en humanos y la pandemia en el Perú. El clúster verde (segundo) aborda el género y grupo etario de mayores y adultos mayores y su relación con el COVID-19. El clúster azul, (tercero), aborda los estudios transversales sobre COVID-19, la salud mental y la vacunación. El clúster amarillo (cuarto), aborda los tratamientos médicos para Sars- CoV-2. El clúster morado (quinto), aborda las pruebas para detección de COVID-19 y también la relación del grupo etario de niños y adolescentes con el COVID-19. El clúster celeste (sexto), aborda el control de la infección internacional de la pandemia por COVID-19 y guías de práctica. Finalmente, El clúster naranja (séptimo), aborda la relación de equipos de protección personal con Coronavirus (Tabla 3).

Tabla 3. Enfoques temáticos de cada clúster de las palabras clave

Clúster	Palabras Clave	Ocurrencias	Temática
1-Rojo	Covid-19	935	Relación del COVID-19 y SARS CoV-2 con la pandemia en el Perú.
	Humans	788	
	Sars-cov-2	660	
	Pandemics	366	
	Peru	249	
2-Verde	Female	194	Género y grupo etario(adultos y adultos mayores)
	Male	173	
	Adult	132	
	Midle Aged	108	
	Aged	97	
3-Azul	Cross-Sectional Studies	75	Estudios transversales
	Surveys and questionnaires	44	

	Covid-19 vaccines	39	,vacunación de
	Mental health	35	COVID -19 y ,salud
	Anxiety	27	mental
	Sars- CoV -2	70	
4- Amarillo	Antiviral Agents	27	Sars-CoV-2 y la
	Animals	23	relación con
	Hydroxychloroquine	20	tratamientos médicos
	Treatment outcome	19	
5-Morado	Adolescent	69	
	Child	68	Grupos etarios(niños
	Covid-19 testing	36	y adolescentes) y
	Child, Preschool	31	pruebas para Covid
	Antibodies Viral	26	19
6-Celeste	*Covid- 19	144	Covid 19 y
	*Pandemic	19	pandemia , control
	Internationality	14	de infección
	Infection control	10	internacional y guías
	Practice guidelines as topic	6	de practica
7- Naranja	Coronavirus	27	
	Personal Protective equipment	16	Coronavirus y su
	Plastics	8	relación con equipos
	Mask	7	de protección
	Plastic	5	personal

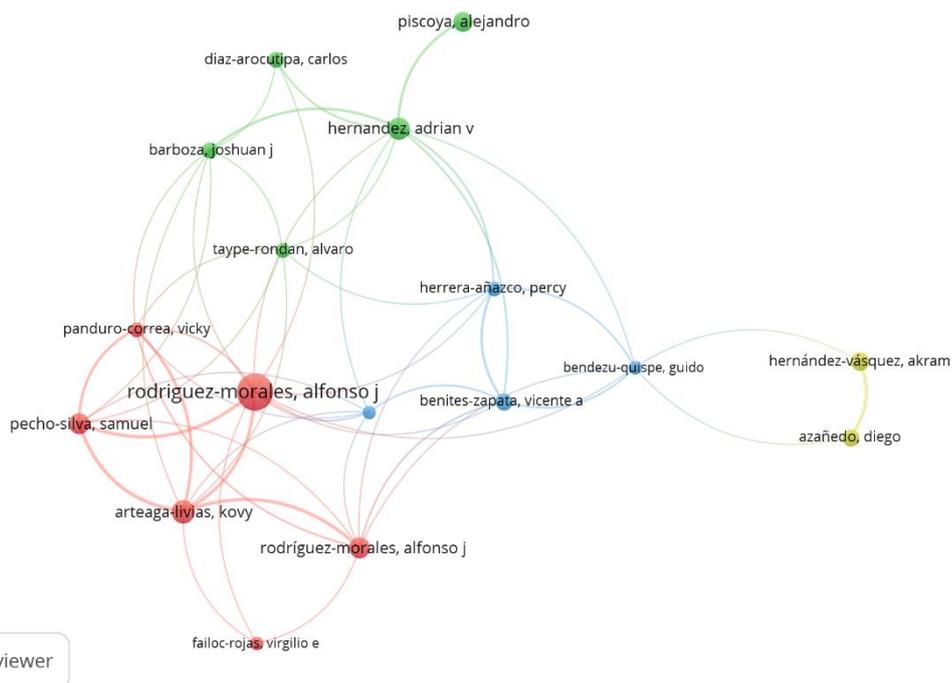


Figura 7. Mapa de co-autoría de Autores centrado en la investigación de COVID-19 en el Perú

El tamaño de los nodos es proporcional al número de documentos. La curva de los nodos indica la co-autoría de un documento, como se observa las redes de co-autoría son poco densas, lo que indica la escasa colaboración entre autores con filiación peruana. (Figura7)

Todos los autores de la tabla 4 produjeron más de cinco publicaciones desde 2019 hasta el 22 de junio del 2022. Solo siete autores produjeron más de 10 publicaciones. El autor más productivo es Rodríguez-Morales Alfonso J. (Universidad Científica del Sur) encabeza esta lista con 49 publicaciones, seguido de Kovy Arteaga-Livias (Universidad Científica del Sur) con 15 publicaciones, Adrián V. Hernández (Universidad San Ignacio de Loyola) con 14 publicaciones.

Tabla 4. Los diez autores con filiación peruana con mayor producción de artículos sobre Covid 19 y Perú durante el 2019 hasta Junio del 2022

ID	Autor	Afiliación Peruana	Documentos	FTE
1	Rodriguez-Morales Alfonso J.	UCSUR	49	102
2	Arteaga-Livias, Kovy	UCSUR	15	18
3	Hernandez, Adrian V	USIL	14	17
4	Pecho-Silva, Samuel	UCSUR; HNERM	12	16
5	Caycho-Rodríguez, Tomás	UPN	11	6
6	Piscoya, Alejandro	USIL, HGKF	11	4
7	Garcia, Patricia J.	UPCH	11	2
8	Hernández-Vásquez, Akram	USIL	9	9
9	Ugarte-Gil, Manuel F.	UCSUR, HGAI	9	1
10	Azañedo, Diego	UCSUR	8	9

FTE= Fuerza total de enlace; UCSUR=Universidad Científica del Sur; USIL=Universidad San Ignacio de Loyola; UPN= Universidad Privada del norte; UPCH= Universidad Peruana Cayetano Heredia; HNERM=Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins; HGKF= Hospital Guillermo Kaelin de la Fuente; HGAI= Hospital Guillermo Almenara Irigoyen.

Organizaciones peruanas

Un total de 6882 organizaciones participaron en la publicación de artículos sobre el COVID-19 y PERÚ en la base de datos PubMed. Se estableció en 5 el número mínimo de documentos por organización, 35 alcanzaron el umbral, se hizo una selección de solo organizaciones peruanas, dando un total de 25 elementos, algunos de los elementos de la red no estaban conectados entre sí, el conjunto más grande de elementos conectados fue de 9. (Figura 8).

El tamaño de los nodos es proporcional al número de documentos. La curva de los nodos indica la co-autoría de un documento entre organizaciones, como se observa las redes de co-autoría son poco densas y están desconectadas, lo que indica la poca colaboración entre organizaciones peruanas.

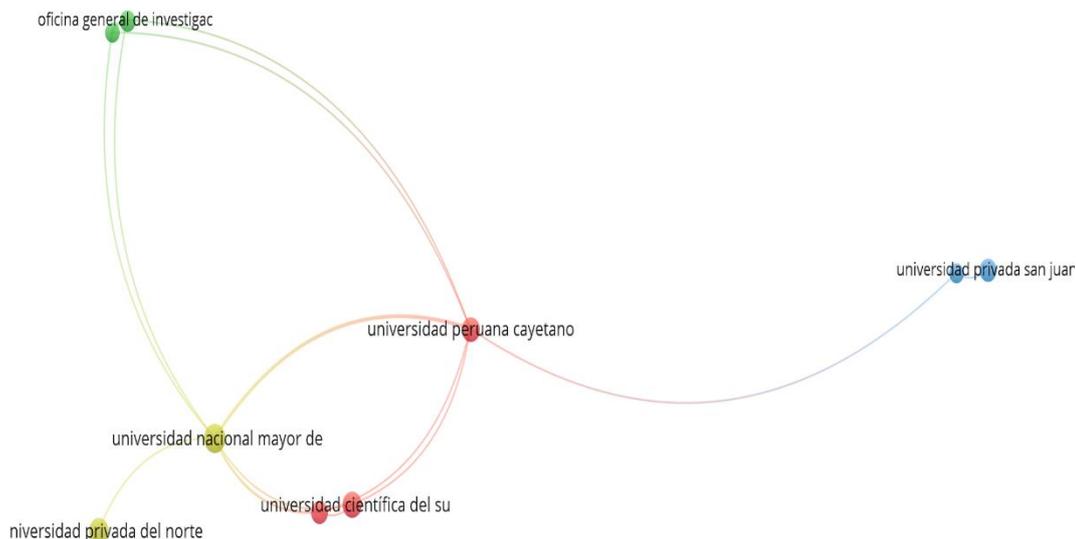


Figura 8. Mapa de co-autoría de organizaciones centrada en la investigación de COVID-19 y Perú

Las organizaciones con más producción de artículos son la “Universidad Cayetano Heredia” con 41 publicaciones (fuerza total de enlace 18) y la “Universidad Científica del Sur” con 40 publicaciones (fuerza total de enlace 10), ambas de la ciudad de Lima, ocupando el primer y segundo lugar respectivamente. Por otro lado, las organizaciones que ocuparon los últimos lugares en este Top 10 fueron la “Universidad Nacional Hermilio Valdizán”, de la ciudad de Huánuco, con 6 publicaciones (fuerza de enlace 5) y la “Universidad Nacional de San Agustín”, de la ciudad de Arequipa, con 5 publicaciones (fuerza total de enlace 2). Ocho organizaciones del Top 10 son de la capital del Perú, Lima, y las otras dos de las provincias Huánuco y Arequipa. (Tabla 5).

Tabla 5. Las diez organizaciones peruanas con mayor producción de artículos sobre Covid 19 y Perú durante el 2019 hasta junio del 2022

ID	Organización	Ciudad	Documentos	FTE
1	Universidad Peruana Cayetano Heredia.	Lima	41	18
2	Universidad Científica del sur	Lima	40	10
3	Universidad Nacional Mayor de San Marcos	Lima	17	16
4	Instituto Nacional de Salud	Lima	17	12

5	Universidad San Ignacio de Loyola	Lima	17	12
6	Universidad Privada del Norte	Lima	17	1
7	Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins	Lima	14	11
8	Universidad privada San Juan Bautista	Lima	7	1
9	Universidad Nacional Hermilio Valdizán	Huánuco	6	5
10	Universidad Nacional de San Agustín	Arequipa	5	2

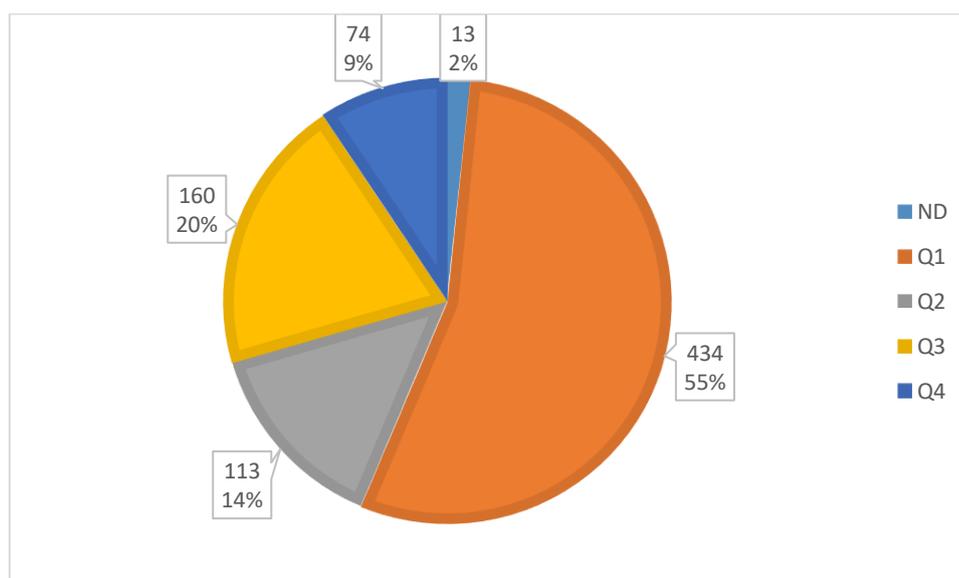
FTE= Fuerza total de enlace

3.1.4. Análisis bibliométrico de las revistas

Cuartil de todas las publicaciones

El cuartil es una métrica que divide en cuatro partes iguales las revistas por cada área temática. Este permite la clasificación analítica de las revistas científicas. Se les ordena de manera decreciente según su factor de impacto. El primer 25% de revistas con mayor valor se encuentra en el cuartil 1(Q1), los siguientes 25% en el cuartil 2(Q2) y así sucesivamente(40,41).

Respecto a las revistas en las que fueron publicados los 794 artículos del resultado de búsqueda, la mayor parte de estos fueron publicados en revistas de cuartil 1, con 55% (n=434). Por otra parte, la menor parte de artículos fueron publicados en revistas de cuartil 4, con 9%(n=74). Finalmente, solo el 2% de artículos (n=13) pertenecieron a revistas que no presentaron cuartil (Figura 9).



ND: revistas que no presentan cuartil

Figura 9. Clasificación de cuartil de las revistas de las publicaciones de COVID-19 y Perú

Revistas más productivas

Se publicaron en total 230 artículos en las diez revistas más productivas, lo que representó el 28,9 % de los resultados de la búsqueda en la base de datos Pubmed (n=794). La “Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública” ocupó el primer lugar (n=75 ; 9,5%), seguida de “PLoS One”(n=28; 3.5%) y la “Travel Medicine and Infectious Disease”(n=24; 3%).

Tres del Top 10 de las revistas más productivas fueron de América Latina (dos de Perú y uno de Chile), cuatro de Estados Unidos y tres de Europa (Tabla 6). Seis revistas fueron Q1(cuatro de EEUU y dos de Europa), dos fueron Q3(uno de Perú y uno de Europa) y dos fueron Q4(uno de Perú y uno de Chile). Del Top 10 de revistas más productivas, solo 6 de ellas tienen el inglés como idioma de publicación, y 4 de ellas tiene el español como idioma principal siendo estas cuatro revistas también las que presentan los cuartiles 3 y 4. Es importante mencionar que la “Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública” la cual es la revista con mayor número de artículos publicados, presenta como idioma principal el español y tiene una clasificación Q3(Figura10).

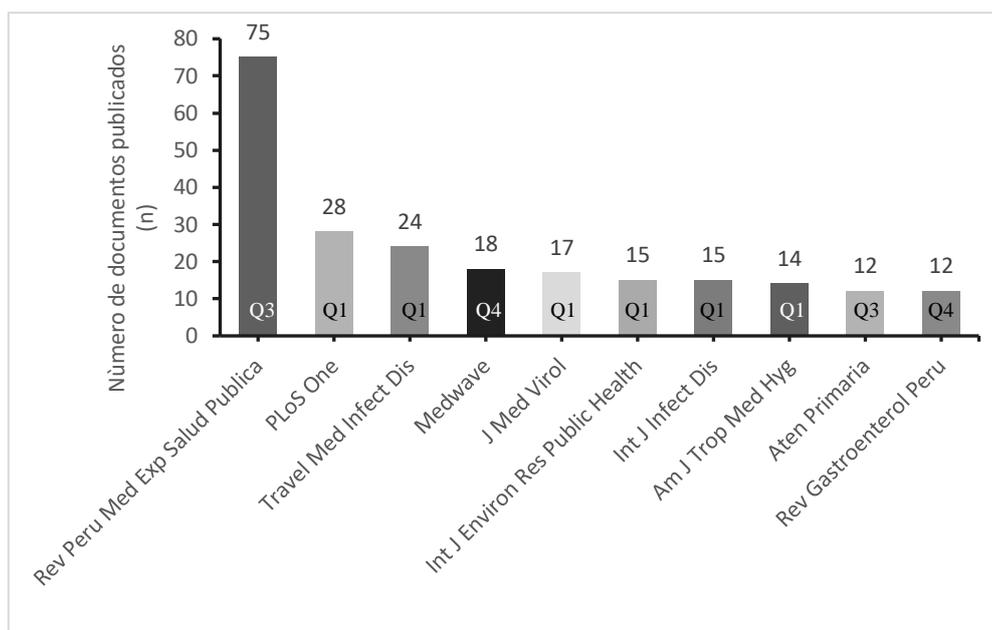


Figura 10. Las diez revistas principales con más artículos publicados en el campo de COVID-19 en el Perú.

Tabla 6. Las diez revistas con más artículos publicados sobre Covid 19 y Perú

N°	Revista	País	Idioma	n	Porcentaje
1	Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica	Perú	Español	75	9,5%
2	PLoS One	EEUU	Inglés	28	3.5%
3	Travel Medicine and Infectious Disease	EEUU	Inglés	24	3,0%
4	Medwave	Chile	Español	18	2.3%
5	Journal of Medical Virology	EEUU	Inglés	17	2.1%
6	International Journal of Environmental Research and Public Health	Suiza	Inglés	15	1.9%
7	International Journal of Infectious Disease	Países bajos	Inglés	15	1.9%
8	American Journal of Tropical Medicine and Hygiene	EEUU	Inglés	14	1.7%
9	Atención Primaria	España	Español	12	1.5%
10	Revista de Gastroenterología del Perú	Perú	Español	12	1.5%

n= número de artículos

3.2.Revisión Sistemática

Actualmente las revisiones sistemáticas se realizan para una extensa gama de propósitos en diferentes campos de investigación, varios tipos de evidencia y para diversas preguntas. Las revisiones sistemáticas son un tipo de síntesis de investigación de estudios primarios, realizados por grupos de revisores especializados, con el propósito de identificar y rescatar evidencia importante para una pregunta o preguntas en particular, para analizar y sintetizar los resultados de la búsqueda (42). Según Cochrane estas identifican, evalúan y sintetizan toda la evidencia disponible, respetando que cumplan con los criterios de elegibilidad planteados para responder una pregunta de investigación (43). Su metodología se hace de forma sistemática, es decir siguen un proceso estructurado y previamente definido para reducir los sesgos y errores aleatorios, lo que garantiza que estos hallazgos sean confiables y significativos, por lo que a partir de sus conclusiones se puedan tomar decisiones (44). Estas revisiones se utilizan cada vez más para la toma de decisiones en medicina tanto en el proceso diagnóstico como en el terapéutico. También son utilizadas como una herramienta para identificar tendencias, deficiencias y brechas de la evidencia actual en la investigación de un tópico en particular, lo que facilitará la toma de decisiones futuras, tanto para establecer próximos estudios y dilucidar la falta de estudios en determinadas áreas (45).

La investigación biomédica según el objeto principal de estudio y la direccionalidad de sus hallazgos puede clasificarse en investigación básica e investigación clínica(46).

La investigación básica, es aquella que tiene como objetivo generar nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de los fenómenos y hechos observables o de las relaciones que establecen los entes, esta definición según el glosario de términos de CONCYTEC. Este tipo de investigación se emprende principalmente para obtener nuevos conocimientos o mejorar los existentes en cuanto a mecanismos celulares, moleculares o genéticos relacionados en un proceso salud-enfermedad. Esta basa sus estudios en modelos in-sillico, in-vitro e in-vivo utilizando diferentes tipos de técnicas biotecnológicas y de laboratorio a fin de analizar especímenes o muestras biológicas sin enfocarse principalmente en la aplicación práctica de sus resultados(47).

La investigación clínica se refiere a los estudios donde un investigador interactúa directamente con los pacientes en un entorno hospitalario u ambulatorio, se excluyen los estudios donde un investigador no interactúa directamente con un paciente o donde el material de origen humano fue obtenido a través de un tercero (48). Este tipo de estudio desde el punto de vista metodológico puede clasificarse en estudios observacionales y estudios experimentales.

Los estudios observacionales o no intervencionistas, también llamados estudios epidemiológicos son aquellos donde el investigador, no asigna una exposición sobre los participantes del estudio, sino que se limita a observar las relaciones naturales entre factores y resultados. Estos se pueden dar de forma analítica o descriptiva. Los estudios descriptivos, se limitan a describir las variables de un grupo de estudio de individuos por un periodo de tiempo, no tiene un grupo de comparación o control. Los estudios analíticos tienen como objetivo analizar comparativamente grupos de individuos (49). Los estudios observacionales muchas veces son retrospectivos y son usados principalmente para evaluar la posible causalidad en las relaciones exposición-resultado(50), de esta forma los estudios observacionales pueden ser aplicados para informar resultados tanto en el campo de prevención y tratamiento, diagnóstico, etiología o morbilidad y pronóstico; estos otorgan distinto nivel de evidencia según el diseño específico y el aspecto tratado (51).

Los estudios experimentales o intervencionistas son aquellos donde se designa una intervención u exposición, estos están diseñados particularmente para evaluar los impactos directos de las medidas preventivas de la enfermedad ; en la que se puede incluir cambios en el equipo de protección, controles de ingeniería o cualquier factor que deba ser evaluado en cuanto a una probable causa de enfermedad o lesión ;o el aspecto terapéutico de la enfermedad; donde se pueden incluir tratamientos ,agentes profilácticos , pruebas de diagnóstico u enfoques quirúrgicos a menudo estos estudios son prospectivos. Debe diferenciarse si la intervención fue con una metodología aleatoria o no aleatoria. El diseño de estudio experimental más común es el ensayo de control aleatorizado, pero también existen otros diseños de estudio, como el diseño de estudio pre-post, cuasi- experimental y estudios controlados no aleatorizados (50,52).

El diseño de estudio de precisión diagnóstica tienen como objetivo comparar un nuevo método de diagnóstico con el “estándar de oro”, que es el mejor procedimiento de diagnóstico actual para una enfermedad. Los estudios de diagnóstico están clasificados dentro de los estudios observacionales, sin embargo, debido a que son una categoría única, serán considerados de manera independiente (50).

En general los estudios observacionales no establecen evidencia sólida como soporte para alterar la práctica clínica, a excepción de casos concretos como estudios de precisión diagnóstica (49,52)

De acuerdo a ello, la presente revisión sistemática muestra investigaciones de desarrollo tecnológico, de investigación básica, de investigación aplicada experimental y de estudios de diagnóstico tecnológico realizados en el Perú.

3.2.1. Resultados de la estrategia de búsqueda

En este estudio, se muestra un flujo de trabajo para una revisión sistemática de la literatura sobre el COVID-19 (Figura 11).

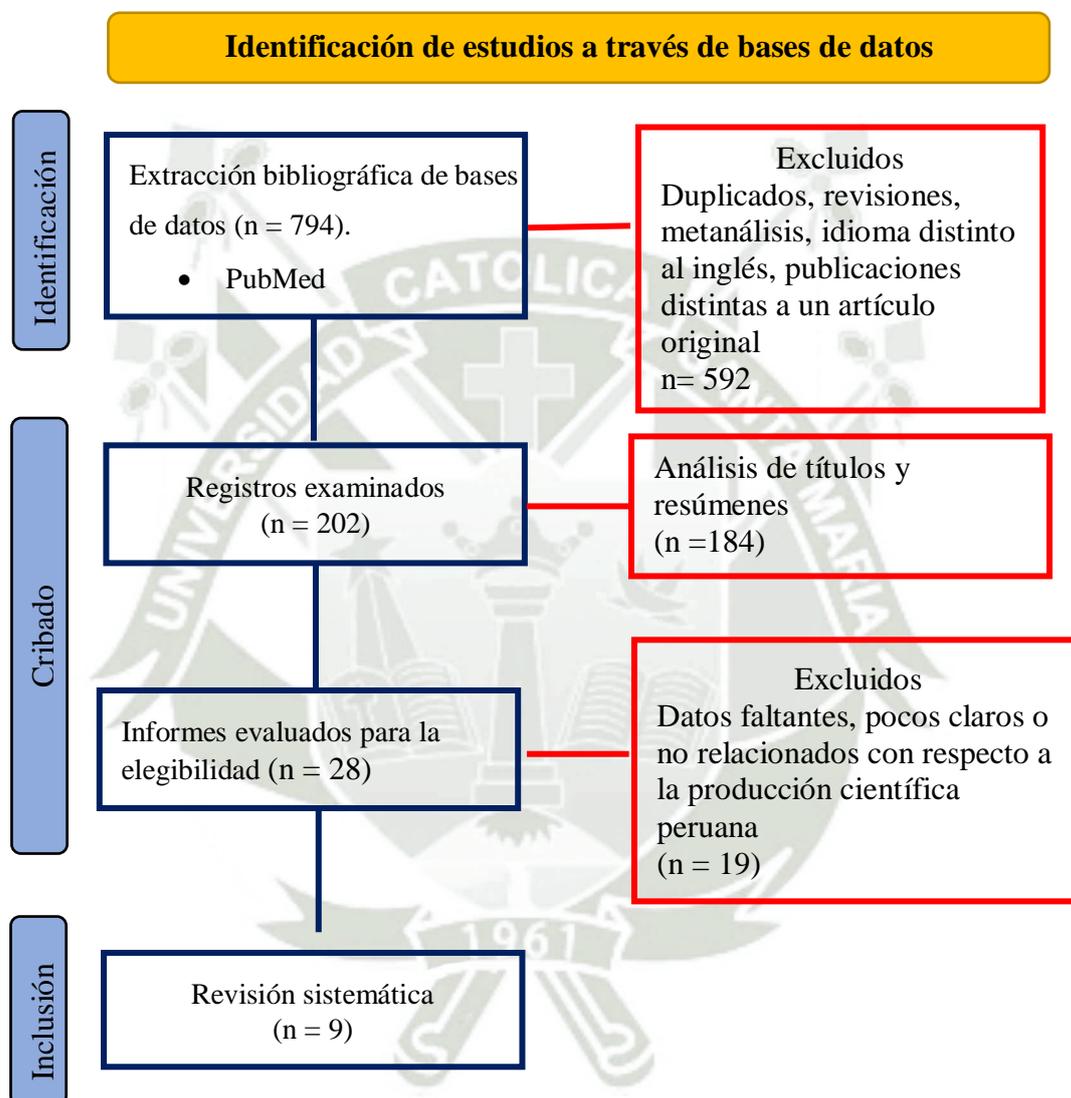


Figura 11. Diagrama de flujo de trabajo de revisión sistemática.

3.2.2. Análisis bibliométrico de la revisión sistemática

Los artículos originales obtenidos tras la revisión sistemática fueron 9 (Figura 11).

Tabla 7. Resultado de investigación básica, clínica experimental, aplicada y de desarrollo tecnológico realizado en el Perú.

PMID	Tipos de investigación Biomédica	Tipo de investigación	Temática	Temática específica	Año	Revista
33760876 (53)	Clínica Observacional de diagnostico	Aplicada	Diagnostico	Metodologías de diagnóstico rápido	2021	PLos One
33913542 (54)	Básica	Básica	Tratamiento y transmisión	Estudios de los mecanismos de transmisión del virus para disminuir su propagación	2021	Journal of Medical Virology
34268131 (55)	Clínica observacional de diagnostico	Aplicada	Diagnostico	Ensayos de laboratorio	2021	Front Cell Infect Microbiol
34326429 (56)	Básica	Aplicada	Tratamiento y transmisión	Estudios de moléculas y su posible aplicación para SARS-Cov-2.	2021	Scientific reports
34202092 (57)	Básica	Aplicada	Tratamiento y transmisión	Estudios de moléculas y su posible aplicación para SARS-Cov-2.	2021	Molecules
34768939 (58)	Básica	Básica	Tratamiento y transmisión	Estudios de los mecanismos de transmisión del virus para disminuir su propagación	2021	International Journal of Molecular Sciences
34930933 (59)	Clínica observacional de diagnostico	Aplicada	Diagnostico	Adaptaciones de pruebas diagnósticas	2021	Scientific Reports
35239740 (60)	Clínica experimental (Estudio preclínico)	Aplicada	Accesorios Sanitarios	Respiradores y ventiladores	2022	PLos One
35664008 (61)	Básica	Aplicada	Tratamiento y transmisión	Estudios de moléculas y su posible aplicación para SARS-Cov-2.	2022	Frontiers in Immunology

Año de publicación

Se hizo una clasificación por año de publicación, el año con mayor producción de artículos originales de la revisión sistemática fue el “2021” con 78% (n=7), y finalmente el año “2022” con 22% (n=2) del total de artículos originales de la revisión sistemática (Tabla 7) (Figura 12).

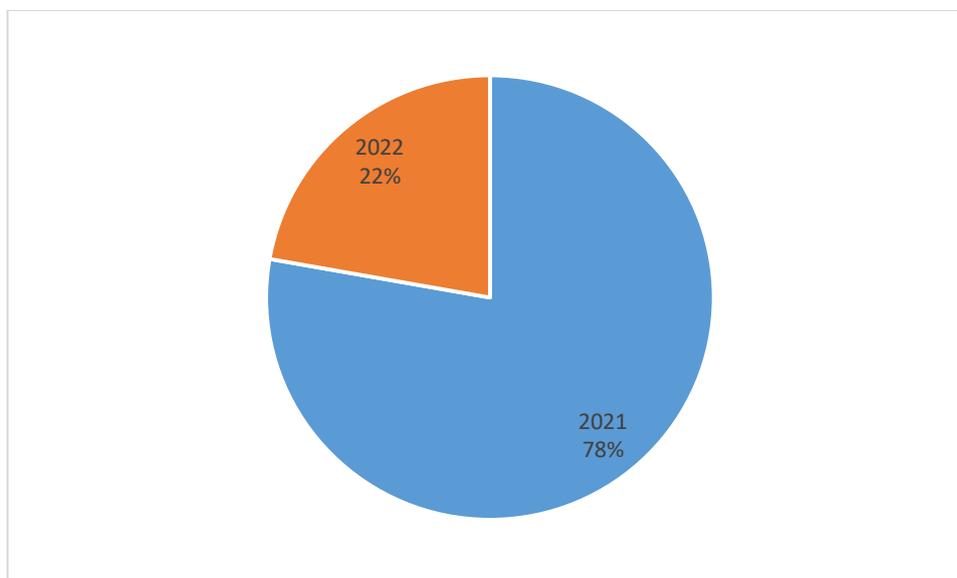


Figura 12. Clasificación de artículos de la revisión sistemática por año de publicación

Tipo de investigación biomédica

Se hizo una clasificación por tipo de investigación biomédica, considerando de forma general la investigación básica y respecto a la investigación clínica o también llamada aplicada, específicamente se consideró estudios observacionales de diagnóstico y estudios experimentales (46,47).

De estos, el 55,6% (n=5) del total de artículos originales de la revisión, pertenecieron al tipo de investigación biomédica “Básica”, ocupando el primer puesto siendo el tipo de investigación con más artículos originales de la revisión, Por otro lado, el siguiente tipo de investigación biomédica con mayor número de artículos originales fue la “Clínica” con 44,4% (n=4) del total de artículos originales. De estos, el 33,3% (n=3) del total de artículos originales de la revisión pertenecieron al tipo de investigación clínica “observacional de diagnóstico” y el 11,1% (n=1) del total de artículos originales de la revisión pertenecieron al tipo de investigación clínica “Experimental”, siendo específicamente un estudio preclínico (Tabla 7) (Figura 13).

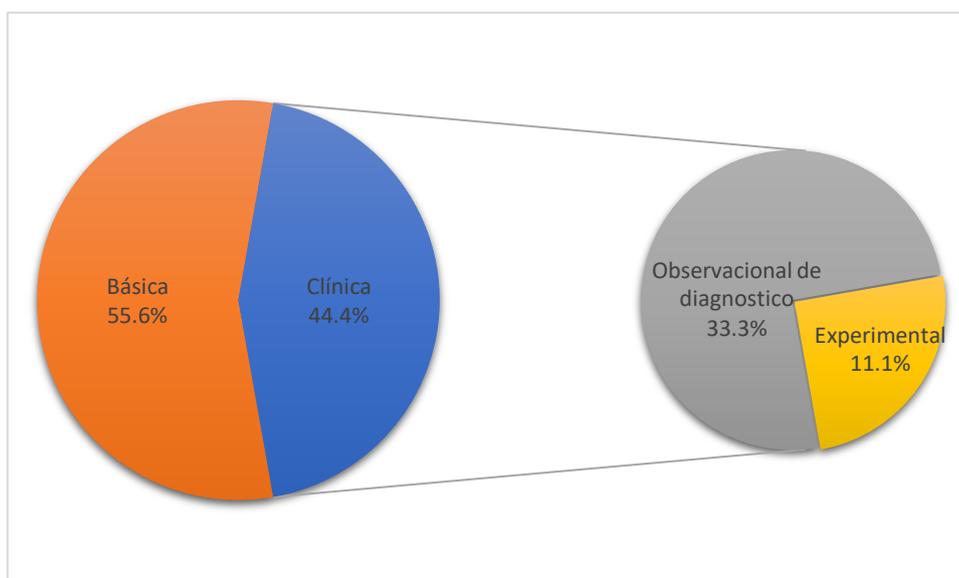


Figura 13. Tipo de investigación biomédica de la revisión sistemática

Aplicabilidad del estudio

Según el objeto de estudio, se clasifico dos tipos de investigación: básica y aplicada. La investigación básica tiene como objetivo explicar fenómenos a partir de la obtención de información y la investigación aplicada tiene como objetivo principal dar una aplicación práctica concreta es decir resolver un problema específico (62,63).

Es así que se clasificaron los resultados de la revisión sistemática según su aplicabilidad, de estos la que más predominó fue “Aplicada” con 77,8% (n=7) del total de artículos originales de la revisión. Por otro el de menor predominio fue la “Básica” con 22,2% (n=2) del total de artículos originales de la revisión sistemática (Tabla7) (Figura 14).

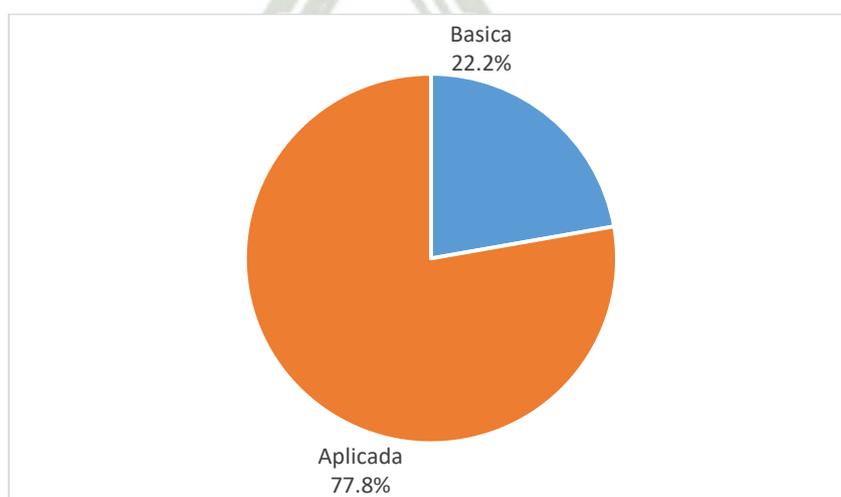


Figura 14. Tipo de investigación de los artículos de la revisión sistemática

Área Temática y temática específica

Se clasifico los artículos originales de la revisión sistemática en las temáticas generales y específicas propuestas por los siguientes concursos: “Proyectos especiales: Respuesta al COVID-19” y “Proyectos especiales: Modalidad- Necesidades Emergentes al COVID-19 2020-02” ambos del CONCYTEC en respuesta a la emergencia nacional del COVID-19 (32,33).

Los artículos originales obtenidos tras la revisión sistemática fueron de 9 (Tabla 1). De estos, el 55,6 % (n=5) del total de artículos originales, pertenecieron al área temática de “Tratamiento y transmisión”, ocupando el primer puesto, en el área temática con más artículos originales, la siguiente área temática con mayor número de artículos originales fue la de “Diagnostico” con un 33,3% (n=3) del total de artículos originales. Por otro lado, el tercer y último puesto fue ocupado por el área temática de “Accesorios sanitarios” con un 11,1 % (n=1) del total de artículos originales (Tabla 7) (Figura 15).

En cuanto a las temáticas específicas la que más predominó fue “Estudio de moléculas y su posible aplicación para SARS-CoV-2” con 33,3% (n=3) del total de artículos originales; la siguiente temática específica que predominó fue “Estudios de los mecanismos de transmisión del virus para disminuir su propagación” con 22,2% (n=2), de artículos originales, ambas temáticas específicas pertenecen al área temática de tratamiento y transmisión. Por otro lado, la siguiente área temática con mayor predominio fue la de “Diagnostico” en la que se encontraron las siguientes temáticas específicas; “Adaptaciones de pruebas diagnósticas” con 11,1% (n=1) del total de artículos originales, la siguiente temática fue “Metodología de diagnóstico rápido” con 11,1%(n=1) y finalmente la temática específica de “Ensayos de laboratorio” con 11,1% (n=1) del total de artículos originales. Finalmente, el área temática con menor número de artículos originales fue el de “Accesorios sanitarios”, teniendo solo una temática específica y un artículo original “Respiradores y ventiladores” con 11,1% (n=1), del total de artículos originales de la revisión (Tabla 7) (Figura 16).

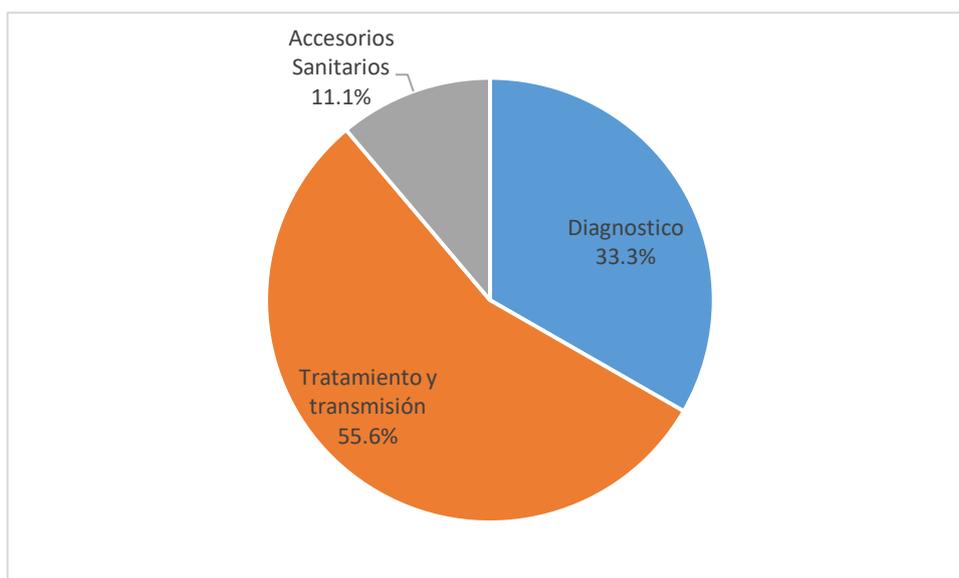


Figura 15. Clasificación de artículos de la revisión sistemática por área temática

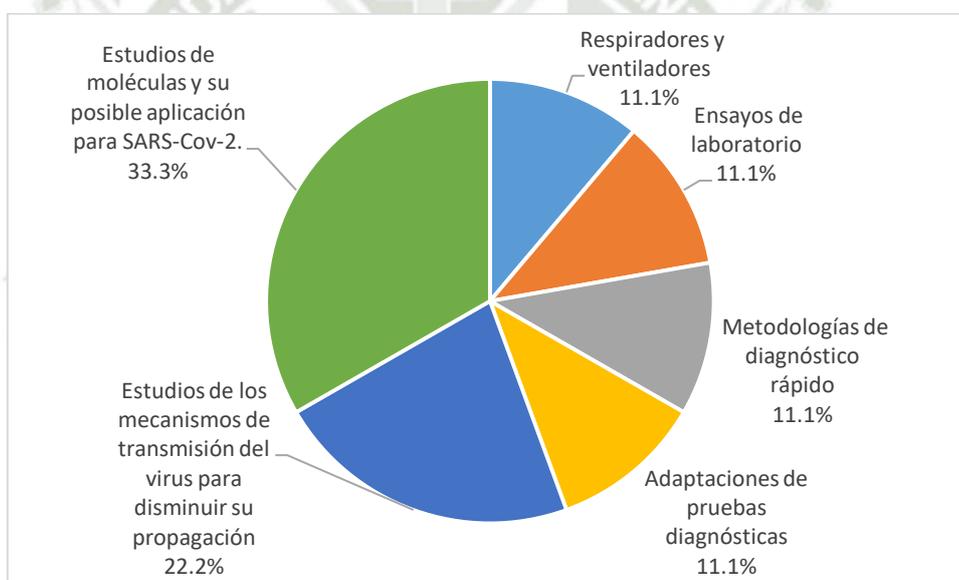


Figura 16. Clasificación de artículos de la revisión sistemática por temática específica

Factor de impacto y cuartil de las revistas de la revisión sistemática

El resultado de la revisión sistemática fue de nueve artículos originales, los cuales pertenecen a siete revistas. Las revistas con mayor producción fueron "Scientific Reports" y "PLOS One" (n=2 ;22,2%), por otro lado, las otras cinco revistas tuvieron un artículo original (11,1%) respectivamente (Tabla 8).

Cuatro del total de revistas de los artículos originales de la revisión sistemática fueron de Suiza, dos de Estados Unidos y uno de Reino Unido (Tabla 8).

Las siete revistas fueron de cuartil uno. La revista "Scientific Reports" con 8,758, la revista "Frontiers in Immunology" con 7,561 y la revista "PloS One" con 7,164; ocupando el primer,

segundo y tercer puesto, respectivamente, en cuanto a mayor factor de impacto. Por otra parte, la revista “International Journal of Molecular Sciences” con 5,924 y la revista “Front Cell Infect Microbiol con 5,293, ocupando el cuarto y quinto puesto. Finalmente, el puesto seis y siete del ranking como revistas con mayor factor de impacto de la revisión sistemática fueron “Molecules” con 4,412 y “Journal of Medical Virology” con 2,327, respectivamente (Figura17).

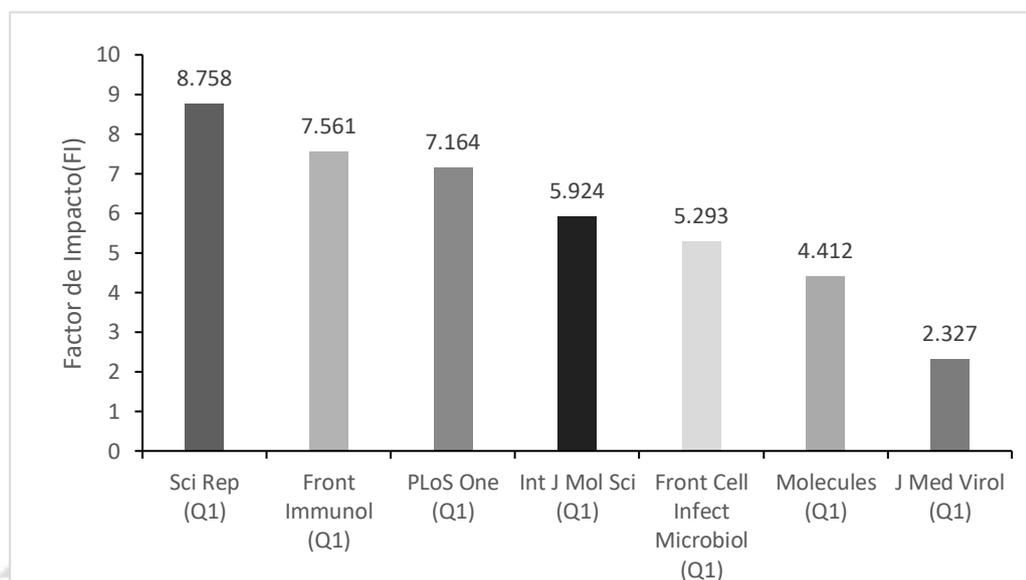


Figura 17. Factor de impacto y cuartil de las revistas de los artículos originales de la revisión sistemática.

Tabla 8. Revistas de la revisión sistemática.

Nº	Revista	País	Idioma	n	Porcentaje
1	PLoS One	EEUU	Inglés	2	22,2%
2	Scientific Reports	Reino Unido	Inglés	2	22,2%
3	Frontiers in Immunology	Suiza	Inglés	1	11,1%
4	Front Cell Infect Microbiol	Suiza	Inglés	1	11,1%
5	Journal of Medical Virology	EEUU	Inglés	1	11,1%
6	International Journal of Molecular Sciences	Suiza	Inglés	1	11,1%
7	Molecules	Suiza	Inglés	1	11,1%
Total				9	

n=número de artículos.

3.2.3. Análisis bibliométrico de coautoría

Se Muestra de manera general el número de autores por artículo, el primer autor, autor de correspondencia, filiación del primer y autor de correspondencia, ciudad y país de primer autor y autor de correspondencia. De estos, la mayoría de artículos tienen más de 3 autores y solo un artículo presenta un autor (Tabla 9).

En cuanto a los autores, la mayoría de artículos tienen como “Autores de correspondencia a otros diferentes del primer autor” con 44,4 % (n=4) del total de artículos originales, los siguientes artículos que predominaron fueron los que tienen como “Autores de correspondencia a los mismos del primer autor” con 33,3% (n=3) del total de artículos originales, Finalmente el 22,2 % (n=2) del total de artículos originales son aquellos en el que” los autores de correspondencia incluyen al primer autor y a otro más” (Tabla 9) (Figura 18).

Tabla 9. Primer autor y autor de correspondencia de los artículos originales de la revisión sistemática.

PMID	Nº de Autores	Primer Autor	Afiliación primer Autor	Ciudad y País	Autor de Correspondencia	Afiliación autor de correspondencia	Ciudad y País
33760876 (53)	8	Ñique, Adolfo Marcelo	Instituto Nacional de Salud (INS)	Lima, Perú	Ñique, Adolfo Marcelo	Instituto Nacional de Salud (INS)	Lima, Perú
33913542 (54)	1	Ovando Pereda, Gustavo	Universidad Católica de Santa María (UCSM)	Arequipa, Perú	Ovando Pereda, Gustavo	Universidad Católica de Santa María (UCSM)	Arequipa, Perú
34268131 (55)	7	Juscamayta López, Eduardo	Instituto Nacional de Salud (INS)	Lima, Perú	Juscamayta López, Eduardo	Instituto Nacional de Salud (INS)	Lima, Perú
34326429 (56)	9	Jiménez Ávalos, Gabriel	Universidad Peruana	Lima, Perú	Jiménez Ávalos, Gabriel	UPCH	Lima, Perú

			Cayetano Heredia (UPCH)		Zimic, Mirco	UPCH	Lima, Perú
						FARVET SAC	Chincha, Perú
34202092 (57)	4	Goyzueta Mamani, Luis Daniel	Universidad Católica de Santa María (UCSM)	Arequipa, Perú	Goyzueta Mamani, Luis Daniel Barazorda Ccahuana, Haruna Luz	Universidad Católica de Santa María (UCSM)	Arequipa, Perú
34768939 (58)	11	Aguilar Pineda, Jorge Alberto	Universidad Católica de Santa María (UCSM)	Arequipa, Perú	Malhotra, Rajeev Lino Cárdenas, Christian L.	Hospital General de Massachusetts, Facultad de Medicina de Harvard	Boston, EEUU
34930933 (59)	6	Quino, Willy	Instituto Nacional de Salud (INS)	Lima, Perú	Gavilán, Ronnie G.	Instituto Nacional de Salud(INS) Universidad San Juan Bautista	Lima, Perú
35239740 (60)	14	Gonzáles Carazas, Maryanne Melanie	Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP)	Lima, Perú	Casado, Fanny L.	Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP)	Lima, Perú
35664008 (61)	19	Agurto Arteaga, Andrés	FARVET SAC	Chincha, Perú	Zimic, Mirco	UPCH FARVET SAC	Lima, Perú Chincha, Perú

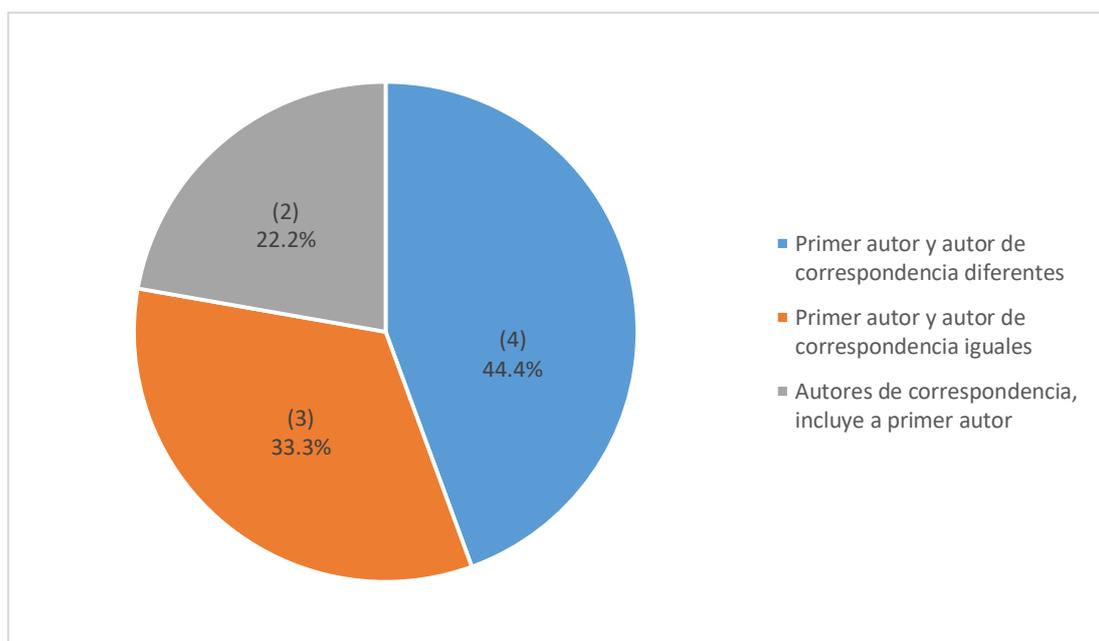


Figura 18. Autor de correspondencia y primer Autor

Fondos y subvención

El país que financio la mayor cantidad de estudios originales de la revisión sistemática fue Perú con 88,9% (n=8) del total de artículos. Solo un artículo (11,1%) del total de artículos fue cofinanciado por subvenciones de Estados Unidos y una subvención de Perú (Tabla 10) (Figura 19).

Tabla 10. Fondos de financiación de los artículos originales de la revisión sistemática

PMID	Financiación	País
33760876 (53)	Instituto Nacional de Salud del Perú (N° 0064-2020-OGA/INS)(N°008-2020-SA)	Perú
33913542 (54)	Universidad Católica de Santa María (Vicerrectorado de investigación)	Perú
34268131 (55)	CONCYTEC-FONDECYT (034-2020-FONDECYT] Instituto Nacional de Salud del Perú	Perú
34326429 (56)	CONCYTEC (048-2020 -CONCYTEC) Universidad San Juan Bautista	Perú

34202092 (57)	Universidad Católica de Santa María (7309-CU-2020)	Perú
34768939 (58)	MGH Physician-Scientist Development Award y el Ruth L. Kirschstein National Research Service Award (5T32HL007208-43). NHLBI (R01 HL142809) Universidad de George Mason(Subvencion rapida COVID) American Heart Association y la Wild Family Foundation (18TPA34230025)	Estados Unidos
	Universidad Católica de Santa María (N° 0371-VRINV-2020)	Perú
34930933 (59)	Instituto Nacional de Salud del Perú (N° 191-2020-OGITT/INS)	Perú
35239740 (60)	FONDECYT (N°055-2020-FONDECYT)	Perú
35664008 (61)	FONDECYT (N° 080-2020-FONDECYT)	Perú

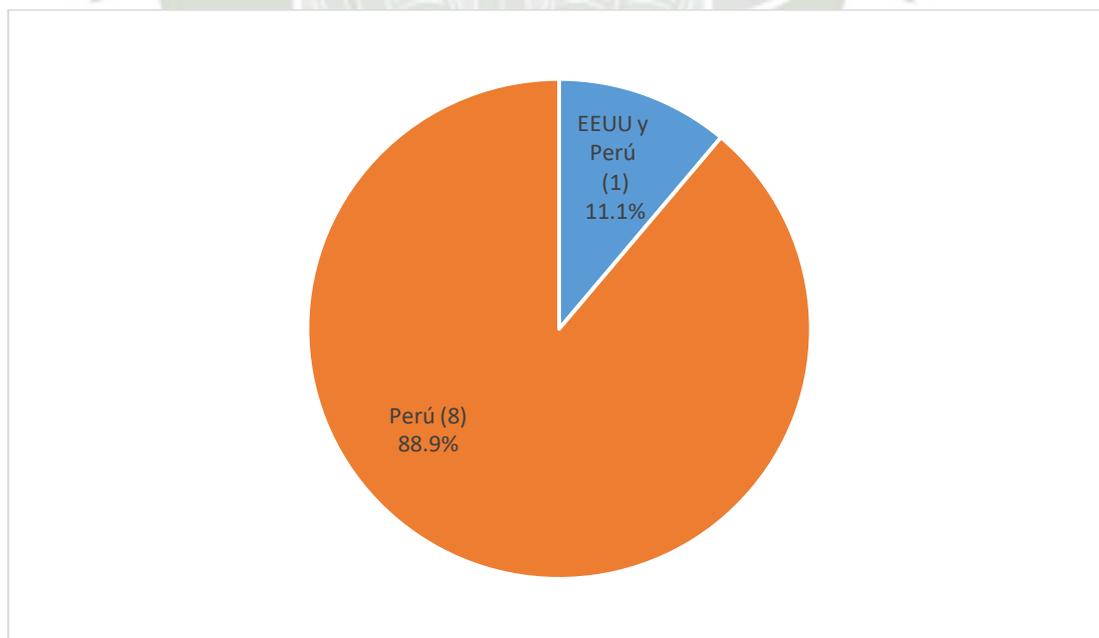


Figura 19 País de financiamiento de los artículos originales de la revisión sistemática

Las instituciones que financiaron la mayor cantidad de artículos originales de la revisión sistemática fueron el “Instituto Nacional de Salud,” el “Fondo Nacional de Desarrollo

Científico, Tecnológico y de Innovación” y la “Universidad Católica de Santa María” con 22,2% (n=2) del total de artículos de la revisión sistemática, cada uno. Es importante mencionar que estas instituciones también cofinanciaron artículos originales de la revisión sistemática. Un (11,1%) artículo de la revisión sistemática, fue cofinanciado por el “Instituto Nacional de Salud” y el “Fondo Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación”. Por otra parte, 1 (11,1%) artículo de la revisión sistemática fue cofinanciado por la “Universidad Católica de Santa María” y “Subvenciones de EEUU”. Finalmente existió también, 1 (11,1%) artículo con cofinanciamiento por el “Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica” y la “Universidad San Juan Bautista” (Tabla 11).

Es importante resaltar que las únicas Universidades peruanas que financiaron artículos de la revisión sistemática fueron la “Universidad Católica de Santa María y la “Universidad San Juan Bautista” (Tabla 10).

Tabla 11. Ranking de las Instituciones financiadoras de los artículos de la revisión sistemática

Ranking	Instituciones Financiadoras	n	Porcentaje
1	Instituto Nacional de Salud	2	22,2%
2	FONDECYT	2	22,2%
3	Universidad Católica de Santa María	2	22,2%
4	Instituto Nacional de Salud y FONDECYT	1	11,1%
5	CONCYTEC Y Universidad San Juan Bautista	1	11,1%
6	Subvención de EEUU Y Universidad Católica de Santa María	1	11,1%
	Total	9	

n = número de artículos

Institución de Filiación primer autor

En cuanto a la institución con mayor producción de artículos originales de la revisión sistemática a partir de la filiación del primer autor. La “Universidad Católica de Santa María” y el “Instituto Nacional de Salud” ocupan el primer puesto, cada una con 33,3% (n=3) del total de artículos originales de la revisión sistemática. Seguidas de la “Universidad Peruana Cayetano Heredia”, “Pontificia Universidad Católica del Perú” y “Farmacológicos Veterinarios SAC”, todas ellas con 11,1% (n=1) del total de artículos originales de la revisión sistemática (Tabla 12) (Figura 20).

Se evidencio también que, todos los artículos originales de la revisión sistemática producidos por la “Universidad Católica de Santa María” (n=3) pertenecieron a la temática “Tratamiento y transmisión”. De la misma forma todos los artículos originales de la revisión sistemática producidos por el “Instituto Nacional de Salud” (n=3) pertenecieron a la temática de “Diagnostico “. Por otra parte, la Universidad Peruana Cayetano Heredia y Farmacológicos Veterinarios SAC, ambas pertenecieron a la temática de “tratamiento y transmisión “. Finalmente es importante resaltar que la única institución con temática “accesorios Sanitarios” fue la” Pontificia Universidad Católica del Perú” (Tabla 12).

La ciudad del Perú con mayor producción de artículos originales de la revisión sistemática a partir de la filiación del primer autor fue “Lima” con el 55,6 % (n=5) del total de artículos originales de la revisión sistemática, seguido de la ciudad de “Arequipa” con el 33,3 % (n=3) del total de artículos originales de la revisión. Y finalmente la ciudad de “Chincha” con el 11,1 % (n=1) del total de artículos originales de la revisión (Tabla 12) (Figura 21).

Es importante resaltar que respecto, a la ciudad de Arequipa la única institución productora de artículos originales de la revisión sistemática fue la “Universidad Católica de Santa María”, y en cuanto a la ciudad de chincha la única institución productora de artículos originales de la revisión sistemática fue “Farmacológicos Veterinarios SAC” (Tabla 12).

Tabla 12. Clasificación de la filiación, ciudad y temática del primer autor

Universidad	Ciudad y País de Institución	N° de Artículos	Porcentaje	Temática
Universidad Católica de Santa María	Arequipa, Perú	3	33,3%	Tratamiento y trasmisión
Instituto Nacional de Salud-INS	Lima, Perú	3	33,3%	Diagnostico

Universidad Peruana Cayetano Heredia	Lima, Perú	1	11,1%	Tratamiento y transmisión
Pontificia Universidad Católica del Perú	Lima, Perú	1	11,1%	Accesorios sanitarios
Farmacológicos Veterinarios SAC (FARVET SAC)	Chincha, Perú	1	11,1%	Tratamiento y transmisión
Total		9		

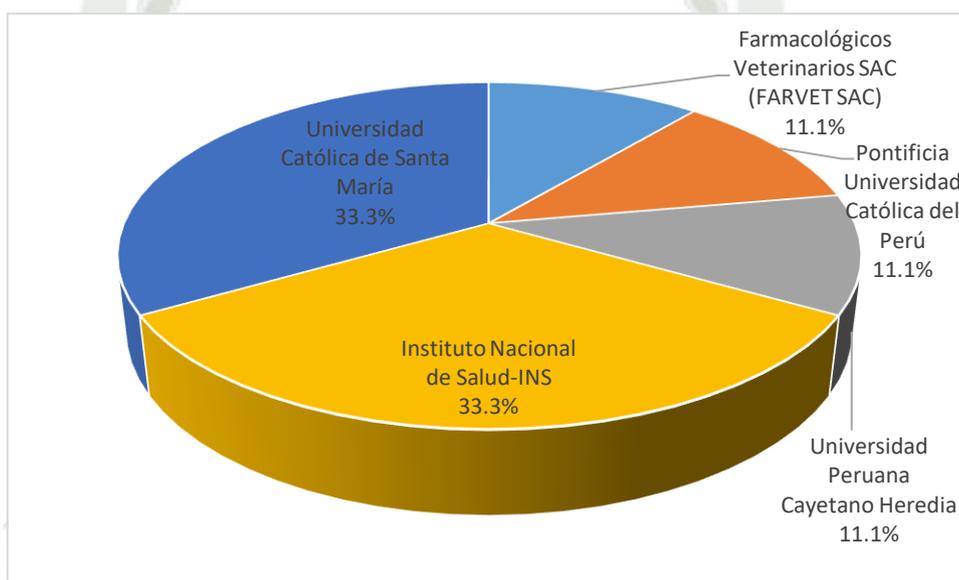


Figura 20. Clasificación de producción de instituciones del Perú a partir de la filiación del primer autor

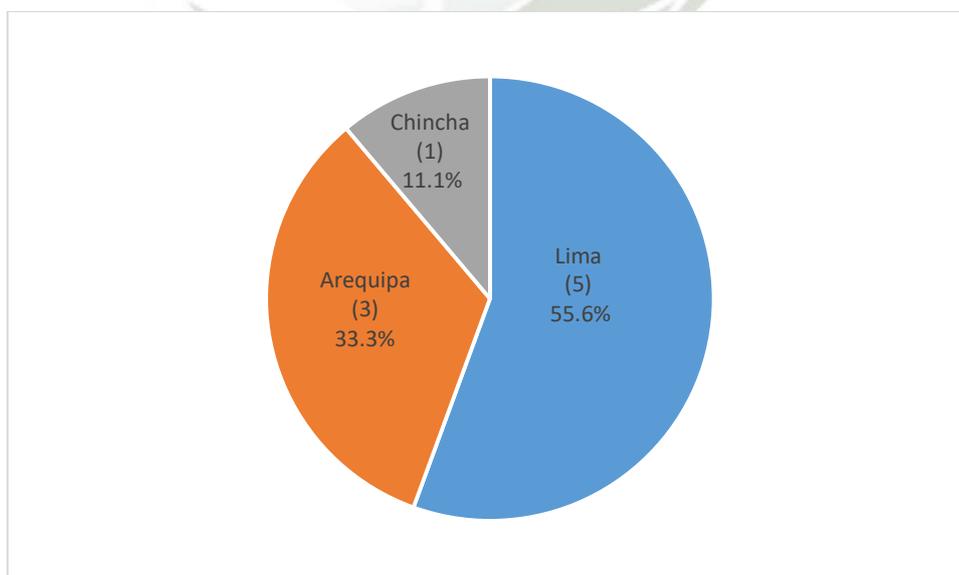


Figura 21. Clasificación de producción de Ciudades del Perú a partir de la filiación del primer autor

Institución de Filiación Autor de correspondencia

Las filiaciones de los autores de correspondencia en su mayoría fueron de “Perú” con el 88,9% (n=8) del total de artículos originales de la revisión sistemática, seguido de “Estados Unidos” con el 11,1% (n=1) del total de artículos originales de la revisión sistemática (Tabla 13) (Figura 22).

Las filiaciones peruanas de los autores de correspondencia, en su mayoría fueron de la ciudad “Lima” con el 44,4% (n=5) del total de artículos originales de la revisión sistemática, seguido de “Arequipa” y “Lima y Chincha” con el 22,2% (n=2) cada uno, del total de artículos originales de la revisión sistemática (Tabla 13) (Figura 22).

En cuanto a las instituciones con mayor producción de artículos originales de la revisión sistemática a partir de la filiación del autor de correspondencia.

El “Instituto Nacional de Salud” ocupa el primer puesto, con 33,3% (n=3), del total de artículos originales de la revisión sistemática., dos artículos de estos tienen como filiación del autor de correspondencia solo al “Instituto Nacional de la Salud” y un artículo tiene al “Instituto Nacional de Salud y la Universidad San Juan Bautista” .Por otro lado la “Universidad Católica de Santa María” y la “Universidad Cayetano Heredia y Farmacológicos SAC” ocupan el segundo puesto, cada uno con 22,2% (n=2) del total de artículos originales de la revisión sistemática. Finalmente, las instituciones con menor producción de artículos originales de la revisión sistemática es la “Pontificia Universidad Católica del Perú “y “Hospital General de Massachusetts y Facultad de Medicina de Harvard”, todas estas instituciones con 11,11% (n=1) del total de artículos originales de la revisión sistemática (Tabla 13).

Es importante resaltar que al igual que el primer autor, la única institución de la ciudad de Arequipa productora de artículos originales de la revisión sistemática fue la “Universidad Católica de Santa María”, y en cuanto a la ciudad de chincha la única institución productora de artículos originales de la revisión sistemática fue “Farmacológicos Veterinarios SAC” (Tabla 13).

Tabla 13.Filiación de autor de correspondencia.

Filiación de Autor de correspondencia	N° de Artículos	%Artículo	Ciudad	País	% País
Instituto Nacional de Salud	2	22,2%			
Instituto Nacional de Salud y Universidad Privada San Juan Bautista	1	11,1%	44,4%	Lima	
Pontificia Universidad Católica del Perú	1	11,1%			
Universidad Peruana Cayetano Heredia y Farmacológicos Veterinarios SAC (FARVET SAC)	2	22,2%	Lima y Chincha	Perú	88,89%
Universidad Católica de Santa María	2	22,2%	Arequipa		
Hospital General de Massachusetts y Facultad de Medicina de Harvard	1	11,1%	Boston	Estados Unidos	11,11%
Total	10				

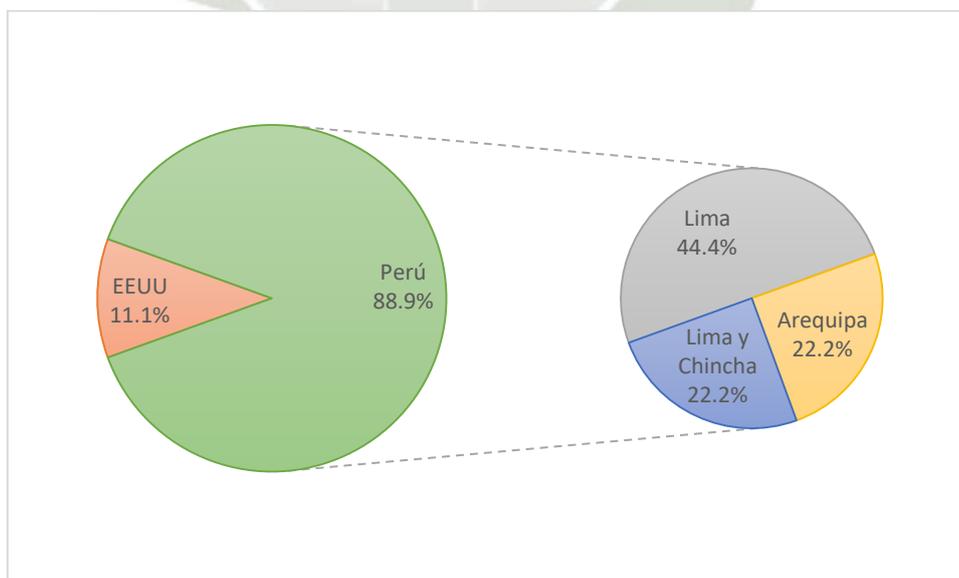


Figura 22.Países de filiación de los autores de correspondencia de los artículos originales de la revisión sistemática.

DISCUSION

La investigación científica juega un papel importante en la prevención y control de patógenos, como el SARS-CoV-2, que pueden causar pandemias, por lo se debe fortalecer e incrementar este para tener una mejor respuesta frente a futuros patógenos (64,65). Ha habido un fuerte aumento en la cantidad de artículos científicos sobre la pandemia de COVID-19 debido a las numerosas investigaciones que han creado investigadores de todo el mundo (66,67).

El objetivo de este análisis bibliométrico fue cuantificar y evaluar la producción de la literatura científica de Perú en respuesta a la crisis del COVID-19. Los principales hallazgos fueron los siguientes:

La mayoría de los artículos producidos en Perú no fueron originales (61,2%), los originales solo fueron (38,8%). En los artículos no originales la gran mayoría son cartas al editor o editoriales, revisiones y metaanálisis, comentarios y reportes de caso. Estos resultados son similares a los reportados por otros autores: peruanos (68,69) y a nivel de Latinoamérica (70,71).

Del total de artículos originales $n=308$, la mayoría perteneció a la temática de “Estudios epidemiológicos y sociales” (73,1%) y la temática específica que más predominó fue “otras investigaciones epidemiológicas” (30,5%), integrado principalmente por estudios observacionales. La siguiente temática más estudiada fue la de “tratamiento” (11,7%) donde se encontraron ensayos clínicos, estos son estudios experimentales importantes que sirven para valorar la seguridad y eficacia de un producto en investigación. Al término de esta búsqueda solo se encontraron 7 artículos originales de este tipo, lo que representa solo el 2,3%, sin embargo, ninguno de estos fue considerado en la revisión sistemática, debido a que no tenían un primer autor o autor de correspondencia con filiación a alguna institución peruana, estos resultados coinciden con estudios previos (68,69,72) que presentan la misma figura de ausentismo de ensayos clínicos con filiación peruana principal. Es importante señalar que se pudieron rescatar 2 cartas al editor, el primero fue un resumen estructurado de un protocolo de estudio para un ensayo clínico aleatorizado para comparar la eficacia de la ivermectina versus un placebo en la negativización de la PCR nasofaríngea en pacientes con infección por SARS-CoV-2. (73) y el segundo fue un resumen estructurado de un protocolo de estudio para un ensayo clínico aleatorizado para evaluar la seguridad y eficacia

del uso de plasma convaleciente en pacientes hospitalizados con COVID-19 (74), ambas cartas contaron con primer autor y de correspondencia de filiación peruana, sin embargo fueron excluidos debido a que este tipo de documento no es un artículo original. Estos resultados pueden deberse a que la realización de ensayos clínicos necesita una serie de requisitos, tecnologías, estructuras y recursos humanos competentes que puedan plantear y dirigir este tipo de estudio. Pocas instituciones peruanas cumplen con los requisitos necesarios, esto puede explicar la baja producción de este tipo de estudios.

Es importante señalar que en cuanto a la temática “accesorios sanitarios”, solo un artículo fue incluido en la revisión sistemática, sin embargo, existieron 3 artículos de conferencia, en donde dos de estos estudios analizaron la calidad de fabricación y el desempeño en la altura del ventilador mecánico peruano MASI (75,76) y otro estudio detalla el diseño y prueba de un nuevo prototipo de ventilador mecánico, llamado FENIX (77). Estos estudios fueron excluidos de la revisión sistemática debido a que solo se incluyeron artículos originales.

La mayoría de los artículos del presente estudio (55%), fueron publicados en revistas Q1, este se relaciona con revistas de mayor valor. Estos resultados coinciden con lo obtenido por estudios previos (68,69), quienes también encontraron que la mayoría de artículos de sus estudios fueron publicados en revistas Q1. Esto evidencia la alta visibilidad e impacto de los estudios peruanos a nivel mundial y la tendencia en la mejora de la calidad de las publicaciones.

La revista con más artículos publicados sobre Covid 19 y Perú, es una revista peruana, que presenta como idioma principal el español y tiene una clasificación Q3, la “Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública” $n= 75$ (9.5%). Este resultado coincide con un estudio previo (68), que también identifica a esta revista como la más productiva sobre COVID-19. Esto evidencia una endogamia de la producción científica peruana, ya que la revista con más publicaciones es una revista propia del país (78).

El análisis de co-ocurrencias de palabras clave proporciona una visión general de los principales temas en el que se enfocó la investigación sobre COVID-19 y SARS-CoV-2 en Perú. En la figura 4, se visualizan siete clústeres de distinto color que reflejan los distintos enfoques de investigación, en el nodo central, se incluye los descriptores objetos de estudio (COVID-19, HUMANS, SARS-COV-2, PANDEMICS Y PERU), asociados a este nodo se

encontraron los relacionados en el ámbito de epidemiología, factores de riesgo, tratamientos médicos, salud mental y estudios transversales sobre COVID-19. Estos resultados coinciden de manera parcial con otros dos estudios bibliométricos sobre covid-19 a nivel de Perú. El primero que abarca el periodo del 1 de diciembre del 2019 hasta el 16 de mayo del 2020, en el cual se muestra que los principales tópicos abordados fueron los factores de riesgo, el aspecto epidemiológico, el tratamiento y la transmisión de la enfermedad (68). El segundo que abarca el periodo del 1 de enero al 31 de diciembre del 2020, en el cual los principales tópicos fueron los aspectos epidemiológicos, el tratamiento, la prevención, la clínica y la complicación del Covid-19 (69).

Estos antecedentes y sus coincidencias con la presente investigación, evidencian que los tópicos que siguieron manteniendo su tendencia en investigación en Perú fueron, los aspectos epidemiológicos, los factores de riesgo y el tratamiento de COVID-19. Existe también un cambio en las tendencias de investigación dejando de lado los estudios sobre la transmisión, prevención de la enfermedad y su complicación, para enfocarse en estudios sobre salud mental, y estudios en su mayoría transversales.

En cuanto a las redes de co-autoría, solo 17 autores estuvieron conectados entre sí. Este resultado indica la poca colaboración entre autores con filiación peruana. Esto puede deberse a la individualidad de los autores o que en su mayoría los autores peruanos tienen colaboración con autores extranjeros y no se centra principalmente en colaborar con otros autores con filiación peruana. El autor más productivo es Rodríguez-Morales Alfonso J. quien tiene filiación a universidades colombianas y a una peruana (universidad Científica del sur). Este resultado coincide con estudios previos a nivel latinoamericano (14) y a nivel nacional (68), que también identifican a este autor como el más productivo.

Las redes de coautoría entre organizaciones peruanas fueron poco densas y estuvieron desconectadas entre sí, solo hubo 9 elementos conectados, esto indica la poca colaboración entre organizaciones peruanas (Figura 7). Que puede centrarse de la misma forma en que las universidades u organizaciones son más individualistas o que hacen nexos de apoyo con universidades de otros países. Las organizaciones peruanas más productivas relacionadas con COVID-19 y Perú, son en su mayoría académicas, siendo ocho universidades del TOP 10, esto evidencia el rol fundamental que estas desempeñan como responsables de la generación de nuevo conocimiento(79,80). La organización peruana con mayor productividad fue la Universidad Peruana Cayetano Heredia, seguido de la Universidad

Científica del Sur, ambas organizaciones de la ciudad de Lima. Del Top 10 de organizaciones peruanas más productivas (Tabla 5), solo dos fueron de provincia, la Universidad Nacional Herminio Valdizán de la ciudad de Huánuco y la Universidad Nacional de San Agustín de la ciudad de Arequipa, éstas ocuparon los 2 últimos puestos, ocho organizaciones fueron de la capital del Perú “Lima”. Del mismo modo, los resultados de la presente investigación coinciden con lo obtenido por estudios previos (68,69,81–83), quienes identificaron también a la Universidad Peruana Cayetano Heredia como la más productiva. También evidenciaron la centralización de las investigaciones científicas en Lima (68,69). Las organizaciones de la ciudad de Lima logran aprobar más proyectos y por ende obtener más recursos de CONCYTEC, esto puede deberse como menciona Figalio (84), que en estas organizaciones hay una mayor capacidad para realizar investigación es decir tienen más investigadores y equipos, y de la misma forma pueden obtener fondos adicionales por otras fuentes que pueden ser internacionales o de recursos propios (85,86).

Esta revisión sistemática resume la investigación científica experimental realizada en Perú frente al COVID-19 para identificar y analizar tendencias y vacíos en el campo científico experimental para orientar las prioridades y acciones de los investigadores en futuros estudios.

Perú es uno de los países más afectados por el COVID-19 (87,88), no solo por la gran cantidad de muertos (89,90) sino también por la economía del país (91). No obstante, hasta el 2021, Perú había destinado alrededor de 2,9 millones de dólares a 50 proyectos para desarrollar investigación científica relacionada con el COVID-19 (92).

Sin embargo, como se reporta en esta revisión sistemática, la producción científica de artículos experimentales originales ha sido deficiente, ya que solo se han encontrado 9 estudios desarrollados en el Perú, de los cuales 6 fueron ejecutados con fondos gubernamentales. Esta cantidad, como se dijo, es extremadamente modesta si se tiene en cuenta que hubo un promedio de 137 artículos de estudio por día en los meses inmediatamente posteriores al desvelamiento del virus, lo que demuestra cuán productivamente han estado trabajando los grupos de investigación en todo el mundo, no solo por el alto número de muertes (89,93). La infraestructura y el financiamiento de laboratorios insuficientes, la falta de seguridad profesional para los científicos, la falta de políticas para dirigir proyectos científicos y la corrupción política contribuyen a la baja productividad científica en países en desarrollo como Perú (90,91,94).

La investigación aplicada representó el 78% de los estudios examinados. A diferencia de la investigación básica, cuyo objetivo es comprender cómo funciona la naturaleza sin ningún otro incentivo práctico, la investigación aplicada se centra en utilizar los conocimientos actuales para abordar una necesidad específica (95). Dado que la investigación aplicada enfatiza la resolución rápida de problemas de población específicos, se recomienda que las naciones en desarrollo concentren sus esfuerzos de inversión allí (53). Perú continuará siguiendo este patrón mientras el país carezca de los recursos para realizar investigación básica y novedosa. Se cree que una nación en desarrollo se beneficia al concentrar sus esfuerzos de inversión en la investigación aplicada, ya que hace hincapié en la resolución rápida de los problemas que afectan a la población (96). Obviamente, Perú seguirá por este camino hasta que tenga los recursos para financiar investigación básica y nueva. RENACYT es el Registro Nacional de Innovación Científica, Tecnológica y Tecnológica de las personas naturales, peruanas o extranjeras, que realizan actividades de ciencia, tecnología e innovación en el Perú. Según la normativa de 2021, el Perú cuenta con 4.702 investigadores activos a febrero de 2023 (97). Así, contaría con 147 investigadores por cada millón de habitantes, de los cuales el 31% labora en campos afines a las ciencias de la salud. Esta relación es inferior a la de otras naciones americanas como Chile, Colombia y México, donde hay 400 investigadores por cada millón de habitantes (57). La débil producción científica de Perú estaría directamente ligada a la baja población de investigadores del país.

En las últimas décadas ha aumentado la importancia de la colaboración científica, que es más eficaz que el trabajo individual y aumenta la posibilidad de publicar en revistas de alto impacto a través de la investigación colaborativa. La asociación científica ha aumentado y cobrado importancia en las últimas décadas porque es más eficiente que el trabajo individual, aumentando el potencial de publicación en revistas de alto impacto a través de la investigación conjunta (91,96). Considerando la filiación del primer autor y la del autor de referencia de los estudios científicos que forman parte de esta revisión, solo uno presentó una colaboración internacional entre la Universidad del Perú y una institución estadounidense (58). Perú debe aumentar la propensión a colaborar para aumentar el impacto positivo en la productividad de la investigación, considerando que este efecto positivo es más significativo en las colaboraciones internacionales que en las nacionales o intrauniversitarias (96).

El presente estudio tiene algunas limitaciones que se presentaran a continuación. En primer lugar, que la base de datos Pubmed puede no representar la totalidad de publicaciones biomédicas y científicas disponibles en la actualidad sobre el COVID-19, ya que posiblemente existan otros artículos interés no indexados en este.

Sin embargo, las publicaciones en esta base de datos es una muestra representativa de artículos sobre investigación biomédica y científica transcendental.

4. PERSPECTIVAS FUTURAS

El análisis de la literatura evidencio que existe grandes brechas en la investigación sobre COVID-19 en el Perú, en cuanto a tele salud, salud móvil, desarrollos tecnológicos y de innovación de accesorios sanitarios. Es importante que futuros estudios sobre COVID-19 realizados o con colaboración en el Perú prioricen estas temáticas.

La producción científica peruana se centra en la capital Lima, esto se debe a que las instituciones de esta ciudad logran aprobar más proyectos y por ende obtener más recursos de CONCYTEC, es importante mejorar la capacidad para realizar investigación en las demás provincias del Perú, es decir debe existir un aumento de investigadores y equipos, para esto estas instituciones descentralizadas pueden obtener fondos adicionales por otras fuentes que pueden ser internacionales o de recursos propios. El estado peruano debería crear también fondos concursables exclusivos para las instituciones de provincia, para implementar equipos y dar una capacitación que pueda mejorar los recursos humanos en investigación.

Es de principal inquietud y urgencia la baja producción de estudios experimentales y de innovación realizados en el Perú. La producción científica relacionada con la biotecnología, en el contexto actual de la pandemia por la enfermedad del COVID-19, toma un papel fundamental debido a que es indispensable para la creación de innovaciones para las necesidades sanitarias (desarrollo de vacunas, tratamientos, pruebas de diagnóstico, etc). Es importante señalar las limitaciones y desafíos que tiene este sector en el Perú a pesar de que este por su megadiversidad podría tener una ventaja comparativa respecto a otros países. Si bien es cierto existen programas como el “Programa Nacional Transversal de Biotecnología” y la “Ley general de desarrollo de la biotecnología moderna en el Perú” de igual forma, hay

muy poco desarrollo biotecnológico tanto a nivel público como privado, esto conlleva una oferta laboral bajísima, lo que se traduce en la pérdida de talentos para el Perú. Es necesario poner la biotecnología como prioridad en el desarrollo del país, para cumplir esto se necesita salir del aislamiento, y tener una fuerza política. Los ingenieros biotecnólogos y biotecnólogos ya egresados deberían reunir esfuerzos para solicitar y crear nuevas leyes que permitan un financiamiento exclusivo para la biotecnología en el Perú, una divulgación que reivindique en el Perú la importancia de la biotecnología y finalmente una solicitud para que en más universidades peruanas pueda haber una formación en pregrado en cuanto a biotecnología.

En general el Perú, como nación en desarrollo, debe impulsar las políticas necesarias para aumentar la cantidad de investigadores y la asistencia financiera para producir nueva información en beneficio de su gente y prepararse mejor para pandemias como la COVID-19 en el futuro. Dado que las colaboraciones internacionales tienen un impacto benéfico más fuerte que las locales o intrauniversitarias, el Perú debería impulsar su inclinación por la cooperación para aumentar el impacto positivo en la productividad de la investigación.

Es recomendable desarrollar investigaciones que amplíen la búsqueda de estudios experimentales y de innovación en otras bases de datos.

5. CONCLUSIONES

La mayoría de publicaciones encontradas en PubMed hasta el 22 de junio del 2022 fueron artículos no originales, principalmente cartas, revisiones críticas y sistemáticas, editoriales, comentarios y reportes de caso. Las temáticas principales que se desarrollaron fueron estudios epidemiológicos y sociales, que en su mayoría fueron estudios observacionales, sin embargo, escasea la investigación en cuanto a desarrollo tecnológico e innovación y ensayos clínicos. Se identificó que las principales palabras clave empleadas para indexar los artículos fueron los referentes a la epidemiología, factores de riesgo, tratamientos médicos, salud mental y estudios transversales sobre COVID-19. El análisis de coautoría de organizaciones demostró que las colaboraciones ente instituciones peruanas y autores peruanos con filiación institucional peruana es muy estrecha y que puede deberse a la individualidad en su trabajo. Las instituciones peruanas más productivas relacionadas con COVID-19 y Perú, son en su

mayoría académicas, se evidencio también que la productividad de investigación en el Perú sobre COVID-19 está centralizada en la capital Lima.

Perú es uno de los países que ha financiado el crecimiento de la investigación experimental relacionada con el COVID-19. Aun así, como lo indica este estudio, ha habido una baja producción de publicaciones en comparación con otros países de la región. A pesar de tener un incentivo económico. Sin embargo, hubo muy poca colaboración internacional en estos documentos. Se puede sostener que los investigadores que escribieron las publicaciones lo reportaron en revistas de renombre. Como resultado, Perú debe apoyar las políticas apropiadas para aumentar el número de investigadores y el apoyo financiero para producir nueva información en beneficio de sus ciudadanos y prepararse mejor para pandemias como la del COVID-19 en el futuro.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Wu F, Zhao S, Yu B, Chen Y-M, Wang W, Song Z-G, et al. A new coronavirus associated with human respiratory disease in China. *Nature*. 2020;579(7798):265–9.
2. Zhou P, Yang X-L, Wang X-G, Hu B, Zhang L, Zhang W, et al. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature* [Internet]. 2020;579(7798):270–3. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41586-020-2012-7>
3. Ciotti M, Ciccozzi M, Terrinoni A, Jiang W-C, Wang C Bin, Bernardini S. The COVID-19 pandemic. *Crit Rev Clin Lab Sci* [Internet]. 2020;0(0):365–88. Available from: <https://doi.org/10.1080/10408363.2020.1783198>
4. Farooq S, Tizaoui C. A critical review on the inactivation of surface and airborne SARS-CoV-2 virus by ozone gas. *Crit Rev Environ Sci Technol* [Internet]. 2023;53(1):87–109. Available from: <https://doi.org/10.1080/10643389.2022.2043094>
5. Lv M, Luo X, Estill J, Liu Y, Ren M, Wang J, et al. Coronavirus disease (COVID-19): A scoping review. *Eurosurveillance* [Internet]. 2020;25(15):1–13. Available from: <http://dx.doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.15.2000125>
6. Wang C, Liu B, Zhang S, Huang N, Zhao T, Lu Q-B, et al. Differences in incidence and fatality of COVID-19 by SARS-CoV-2 Omicron variant versus Delta variant in relation to vaccine coverage: A world-wide review. *J Med Virol*. 2023;95(1):1–12.
7. World Health Organization WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard [Internet]. [cited 2023 Jul 3]. Available from: <https://covid19.who.int/>
8. Huancahuire-Vega S, Newball-Noriega EE, Rojas-Humpire R, Saintila J, Rodriguez-Vásquez M, Ruiz-Mamani PG, et al. Changes in Eating Habits and Lifestyles in a Peruvian Population during Social Isolation for the COVID-19 Pandemic. *J Nutr Metab*. 2021;2021:1–11.
9. Vázquez-Rowe I, Gandolfi A. Peruvian efforts to contain COVID-19 fail to protect vulnerable population groups. *Public Heal Pract*. 2020;1(100020):1–3.
10. Fraser B. COVID-19 strains remote regions of Peru. *Lancet* (London, England)

- [Internet]. 2020;395(10238):1684. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31236-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31236-8)
11. Herrera-Añazco P, Uyen-Cateriano A, Mezones-Holguin E, Taype-Rondan A, Mayta-Tristan P, Malaga G, et al. Some lessons that Peru did not learn before the second wave of COVID-19. *Int J Health Plann Manage*. 2021;36(3):995–8.
 12. The Lancet. COVID-19 in Latin America—emergency and opportunity. *Lancet* [Internet]. 2021;398(10295):93. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01551-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01551-8)
 13. Ministerio de Salud del Perú. Sala COVID-19 [Internet]. [cited 2023 Jul 3]. Available from: <https://www.dge.gob.pe/covid19.html>
 14. Gregorio-Chaviano O, Limaymanta CH, López-Mesa EK. Análisis bibliométrico de la producción científica latinoamericana sobre COVID-19. *Biomedica*. 2020;40(2):104–15.
 15. Forero-Peña DA, Carrión-Nessi FS, Camejo-Ávila NA, Forero-Peña MJ. COVID-19 en Latinoamérica: una revisión sistemática de la literatura y análisis bibliométrico. *Rev Salud Pública* [Internet]. 2020 Apr 30;22(2):1–7. Available from: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/revsaludpublica/article/view/86878>
 16. Lee D, Kang J, Kim K. Global collaboration research strategies for sustainability in the post COVID-19 era: Analyzing virology-related national-funded projects. *Sustainability*. 2020;12(16):1–17.
 17. Tantengco OAG. Investigating the evolution of COVID-19 research trends and collaborations in Southeast Asia : A bibliometric analysis. *Diabetes Metab Syndr Clin Res Rev*. 2021;15(6).
 18. Nataraju VR, Patil SB. Indian Publications on SARS-CoV-2: A bibliometric study of WHO COVID-19 database. 2020;14:1171–8.
 19. Guimón J, Narula R. Ending the COVID-19 Pandemic Requires More International Collaboration. *Res Manag* [Internet]. 2020;63(5):38–41. Available from: <https://doi.org/>
 20. Turatto F, Mazzalai E, Pagano F, Migliara G, Villari P, De Vito C. A Systematic Review and Bibliometric Analysis of the Scientific Literature on the Early Phase of COVID-19 in Italy. *Front Public Heal*. 2021;9:1–10.
 21. Guagliano M, Rico AS. Research and Scientific Production in COVID - 19 in Argentina: Analysis of Bibliometric Data. In: 2022 IEEE 28th International Conference on Engineering, Technology and Innovation, ICE/ITMC 2022 and 31st International Association for Management of Technology, IAMOT 2022 Joint Conference - Proceedings. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.; 2022.
 22. Page MJ, Moher D, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. PRISMA 2020 explanation and elaboration: Updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372(n160):1–36.
 23. Nationa Library of medicine. About - PubMed [Internet]. [cited 2022 Sep 6]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/about/>
 24. Fiorini N, Leaman R, Lipman DJ, Lu Z. How user intelligence is improving pubmed. *Nat Biotechnol* [Internet]. 2018;36(10):937–45. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/nbt.4267>
 25. National Library of Medicine. MEDLINE, PubMed, and PMC (PubMed Central): How are they different? [cited 2022 Sep 29]; Available from: <https://www.nlm.nih.gov/bsd/difference.html>
 26. National Library of Medicine. Medical Subject Headings - Preface. [cited 2022 Sep 29]; Available from: https://www.nlm.nih.gov/mesh/intro_preface.html#pref_rem
 27. National Library of Medicine. Publication Characteristics (Publication Types) with

- Scope Notes. [cited 2022 Sep 30]; Available from: <https://www.nlm.nih.gov/mesh/pubtypes.html>
28. van Eck NJ, Waltman L. Citation-based clustering of publications using CitNetExplorer and VOSviewer. *Scientometrics*. 2017;111(2):1053–70.
 29. National Library of Medicine. Category V - Publication Characteristics. [cited 2022 Sep 30]; Available from: https://www.nlm.nih.gov/bsd/indexing/training/PUB_010.html
 30. National Library of Medicine. Publication Type Category - MeSH - NCBI [Internet]. [cited 2022 Oct 8]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/1000086>
 31. National Library of Medicine. PubMed User Guide -Filters ,Article type [Internet]. [cited 2022 Oct 8]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/help/#publication-types>
 32. CONCYTEC. Proyectos Especiales: Respuesta al COVID-19 [Internet]. 2020 [cited 2022 Nov 22]. Available from: <https://fondecyt.gob.pe/convocatorias/innovacion-y-transferencia-tecnologica/proyectos-especiales-respuesta-al-covid-19>
 33. CONCYTEC. Proyectos Especiales: Modalidad – Necesidades Emergentes al COVID-19 2020-02 [Internet]. 2020 [cited 2022 Nov 22]. Available from: <https://fondecyt.gob.pe/convocatorias/innovacion-y-transferencia-tecnologica/proyectos-especiales-modalidad-necesidades-emergentes-covid-19>
 34. Chen X, Chen J, Wu D, Xie Y, Li J. Mapping the Research Trends by Co-word Analysis Based on Keywords from Funded Project. *Procedia Comput Sci* [Internet]. 2016;91(December):547–55. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.procs.2016.07.140>
 35. Tomás-Górriz V, Tomás-Casterá V. La Bibliometría en la evaluación de la actividad científica. *Hosp a Domic*. 2018;2(4):145–63.
 36. van Eck NJ, Waltman L. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*. 2010;84(2):523–38.
 37. Chen H, Huang X, Chen S, Zhu W, Huang W, Chen K. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Mechanical Ventilation Research Theme Analysis: Co-word Cluster Analysis. *J Coll Physicians Surg Pakistan*. 2020;30(2):S94–100.
 38. 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.
 39. Farooq R, Rehman S, Ashiq M, Siddique N, Ahmad S. Bibliometric analysis of coronavirus disease (COVID-19) literature published in Web of Science 2019–2020. *J Fam Community Med*. 2021;28(1):1.
 40. Orbay K, Miranda R, Orbay M. Building journal impact factor quartile into the assessment of academic performance: A case study. *Particip Educ Res*. 2020;7(2):i–xiii.
 41. Carballo-Mendívil B. La publicación científica: características e los Journals y la medición de su impacto. *REDHECS*. 2019;27(14):9–27.
 42. Munn Z, Peteres MDJ, Stern C, Tufanaru C, McArthur A, Aromataris E. Systematic review or scoping review? Guidance for authors when choosing between a systematic or scoping review approach. *BMC Med Res Methodol*. 2018;18(143):1–7.
 43. Quispe AM, Hinojosa-Ticona Y, Miranda HA, Sedano CA. Serie de Redacción Científica: Revisiones Sistemáticas. *Rev Cuerpo Med HNAAA*. 2021;14(1):94–9.
 44. Cooper H, Hedges L V., Valentine JC. *The handbook of research synthesis and Meta-Analysis*. Third edit. Russell Sage Foundation; 2019.
 45. Villasís-Keever MÁ, Rendón-Macías ME, García H, Miranda-Novales MG, Escamilla-núñez A. Systematic review and meta-analysis as a support tools for research and clinical practice. *Rev Alerg México*. 2020;67(1):62–72.

46. Arguedas Arguedas O. Tipos de diseño en estudios de investigación biomédica. *Acta Med Costarric.* 2010;52(1):16–8.
47. Maldonado J. Investigación Básica y Clínica. *Rev la Fac Ciencias Medicas(Quito).* 2017;33(2):75–7.
48. National Library of Medicine. DEFINITIONS - Resources for Clinical Investigation - NCBI Bookshelf [Internet]. [cited 2022 Dec 22]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK222768/?report=reader>
49. Manterola C, Otzen T. Estudios observacionales. Los Diseños Utilizados con Mayor Frecuencia en Investigación Clínica. *Int J Morphol.* 2014;32(2):634–45.
50. Thiese MS. Observational and interventional study design types; an overview. *Biochem Medica.* 2014;24(2):199–210.
51. Manterola D C, Zavando M D. Cómo interpretar los “Niveles de Evidencia” en los diferentes escenarios clínicos. *Rev Chil Cir.* 2009;61(6):582–95.
52. Donis JH. Tipos de diseños de los estudios clínicos y epidemiológicos. *Av en Biomed* [Internet]. 2013;2(2):76–99. Available from: <http://www.redalyc.org/pdf/3313/331327989005.pdf>
53. Ñique AM, Coronado-Marquina F, Mendez Rico JA, Mendoza García MP, Rojas-Serrano N, Marques Simas PV, et al. A faster and less costly alternative for RNA extraction of SARS-CoV-2 using proteinase k treatment followed by thermal shock. *PLoS One.* 2021;16(3):1–8.
54. Obando-Pereda G. Can molecular mimicry explain the cytokine storm of SARS-CoV-2?: An in silico approach. *J Med Virol.* 2021;93(9):5350–7.
55. Juscamayta-López E, Valdivia F, Horna H, Tarazona D, Linares L, Rojas N, et al. A Multiplex and Colorimetric Reverse Transcription Loop-Mediated Isothermal Amplification Assay for Sensitive and Rapid Detection of Novel SARS-CoV-2. *Front Cellular Infect Microbiol.* 2021;11(June):1–17.
56. Avalos GJ, Ruiz APV, Pease NED, Ramirez GEO, Sheen P, Díaz MF, et al. Comprehensive virtual screening of 4 . 8 k flavonoids reveals novel insights into allosteric inhibition of SARS - CoV - 2 - M PRO. *Sci Rep.* 2021;11(15452):1–19.
57. Goyzueta-Mamani LD, Barazorda-Ccahuana HL, Mena-Ulecia K, Chávez-Fumagalli MA. Antiviral activity of metabolites from peruvian plants against sars-cov-2: An in silico approach. *Molecules.* 2021;26(13):1–17.
58. Aguilar-Pineda JA, Albaghdadi M, Jiang W, Vera-Lopez KJ, Nieto-Montesinos R, Alvarez KLF, et al. Structural and functional analysis of female sex hormones against SARS-CoV-2 cell entry. *Int J Mol Sci.* 2021;22(21):1–18.
59. Quino W, Flores-León D, Caro-Castro J, Hurtado C V., Silva I, Gavilan RG. Evaluation of reverse transcription-loop-mediated isothermal amplification for rapid detection of SARS-CoV-2. *Sci Rep* [Internet]. 2021;11(1):1–10. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-03623-y>
60. Gonzales Carazas MM, Gavidia CM, Davila Fernandez R, Vargas Zuñiga JA, Crespo Paiva A, Bocanegra W, et al. Biological evaluation of a mechanical ventilator that operates by controlling an automated manual resuscitator. A descriptive study in swine. *PLoS One.* 2022;17(3 March):1–18.
61. Agurto-Arteaga A, Poma-Acevedo A, Rios-Matos D, Choque-Guevara R, Montesinos-Millán R, Montalván A, et al. Preclinical Assessment of IgY Antibodies Against Recombinant SARS-CoV-2 RBD Protein for Prophylaxis and Post-Infection Treatment of COVID-19. *Front Immunol.* 2022;13(May):1–12.
62. Ramos Díaz R, Viña Romero MM, Gutiérrez F. Investigación aplicada en tiempos de COVID-19. *Rev la OFIL ILAPHAR* [Internet]. 2020;30(2):93. Available from: <https://n9.cl/19aw0>

63. Alvarez A. Clasificación de las Investigaciones. Univesidad Lima. 2020;1–5.
64. Yuen KS, Ye ZW, Fung SY, Chan CP, Jin DY. SARS-CoV-2 and COVID-19: The most important research questions. *Cell Biosci* [Internet]. 2020;10(40):1–5. Available from: <https://doi.org/10.1186/s13578-020-00404-4>
65. Lou J, Tian SJ, Niu SM, Kang XQ, Lian HX, Zhang LX, et al. Coronavirus disease 2019: A bibliometric analysis and review. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2020;24(6):3411–21.
66. N VR, Patil SB. Indian Publications on SARS-CoV-2: A bibliometric study of WHO COVID-19 database. *Diabetes Metab Syndr Clin Res Rev* [Internet]. 2020;14(5):1171–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.07.007>
67. Verma S, Gustafsson A. Investigating the emerging COVID-19 research trends in the field of business and management: A bibliometric analysis approach. *J Bus Res* [Internet]. 2020;118:253–61. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.06.057>
68. Cordoba-Agurto JS. Producción científica relacionada a COVID-19: avances y necesidades de la investigación en Perú (Tesis de pregrado) [Internet]. Universidad Nacional de Piura; 2021. Available from: <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12676/2917/MHUM-COR-AGU-2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
69. Aliaga Hoyos M del C, Pomahualí Tovar KM. Análisis bibliométrico de la producción científica peruana sobre la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) durante el año 2020 [Internet]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2022. Available from: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/17778>
70. Espinosa I, Cuenca V, Eissa-Garcés A, Sisa I. A bibliometric analysis of COVID-19 research in Latin America and the Caribbean. *Rev la Fac Med*. 2021;69(3.94522).
71. Forero-Peña DA, Camejo Ávila NA, Carrión-Nessi FS. Análisis bibliométrico de la producción científica latinoamericana sobre COVID-19. *Biomedica*. 2020;40:205–8.
72. Vásquez-Uriarte K, Roque-Henriquez JC, Angulo-Bazán Y, Ortiz JAN. Bibliometric analysis of Peruvian scientific output on COVID-19. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2021;38(2):224–31.
73. Garcia PJ, Mundaca H, Ugarte-Gil C, Leon P, Malaga G, Chaccour C, et al. Randomized clinical trial to compare the efficacy of ivermectin versus placebo to negativize nasopharyngeal PCR in patients with early COVID-19 in Peru (SAINT-Peru): a structured summary of a study protocol for randomized controlled trial. *Trials*. 2021;22(262):1–3.
74. Soto A, Krapp F, Vargas A, Cabrejos L, Argumanis E, García PL, et al. Randomized clinical trial to evaluate safety and efficacy of convalescent plasma use among hospitalized patients with COVID-19 (PERUCONPLASMA): a structured summary of a study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2021;22(342):1–4.
75. Gomez-Alzate D, Perez-Buitrago S, Cordova M, Bornas M, Castaneda B. Quality characteristics of the Masi Peruvian mechanical ventilator manufacturing process. In: 43rd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine & Biology Society (EMBC). MEXICO; 2021. p. 1557–61.
76. Perez-Buitrago S, Gomez-Alzate D, Cordova M, Rojas C, Chang J, Castaneda B. Performance of the Masi Peruvian ventilator at high altitude. In: 43rd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine & Biology Society (EMBC). MEXICO; 2021. p. 5031–4.
77. Santivanez J, Vallejos J, Parvina L, Valverde L, Sanchez M, Rodriguez I, et al. Pressure and Volume Control in a new Emergency Mechanical Ventilator based on

- PLC and Industrial Pneumatic Parts in Peru. In: 43rd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine & Biology Society (EMBC). MEXICO; 2021. p. 5566–9.
78. Espinoza-portilla E, Lioo-jordán F. Bibliometric analysis of Peruvian publications on antimicrobial resistance in Scopus database (1992-2017). *Rev Horiz Médico la Fac Med Humana la Univ San Martin Porres, Lima-Perú* [Internet]. 2018;18(4):75–80. Available from: <http://www.scielo.org.pe/pdf/hm/v18n4/a11v18n4.pdf>
79. Angulo-Bazán Y. Bibliometric indicators of peruvian scientific output on medicinal plants. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2020;37(3):495–503.
80. Tellez VA, Tellez WA. Trends in peruvian scientific publications on COVID-19: A bibliometric analysis. *Sao Paulo Med J*. 2020;138(4):352–4.
81. Burga Diaz DS, Ruis Calle JL. Facultad De Ciencias De La Salud Carrera Profesional De Medicina Humana [Internet]. Universidad Científica del dur; 2022. Available from: <https://hdl.handle.net/20.500.12805/2571>
82. Casa-Coila M, Mamani Jilaja D, Mamani Vilca PS, Alanoca Gutierrez R, Cervantes Alagón S. Análisis bibliométrico de producción científica en el Perú sobre Covid-19. *Rev San Gregor* [Internet]. 2022;(52):144–63. Available from: <http://dx.doi.org/10.36097/rsan.v0i52.2224ArtículoOriginalAnálisisbibliométricodeproduccióncientíficaenelPerúsobreCovid-19>
83. Roman-Gonzalez A, Condori P, Vargas-Cuentas NI. Contribution in the scientific production of Peruvian universities against COVID-19. *J Med Pharm Allied Sci*. 2022;11(1):4400–4.
84. Figallo F. CONCYTEC, las universidades y la investigación en el 2020. 2021;
85. Belter CW, Garcia PJ, Livinski AA, Leon-Velarde F, Weymouth KH, Glass RI. The catalytic role of a research university and international partnerships in building research capacity in Peru: A bibliometric analysis. *PLoS Negl Trop Dis*. 2019;13(7):1–11.
86. Romani Romani FR, Roque Henríquez J, Vásquez Loarte T, Mormontoy Calvo H, Vásquez Soplopucó H. Análisis bibliométrico de la producción científica sobre las agendas nacionales de investigación en el Perú 2011-2014. *An la Fac Med*. 2016;77(3):241–9.
87. Hernández-Vásquez A, Barrenechea-Pulache A, Azañedo D. COVID-19 testing in Peru: Low access and inequalities. *J Public Health (Bangkok)*. 2021;43(3):E504–6.
88. Neyra-León J, Huancahuari-Nuñez J, Díaz-Monge JC, Pinto JA. The impact of COVID-19 in the healthcare workforce in Peru. *J Public Health Policy* [Internet]. 2021;42(1):182–4. Available from: <https://doi.org/10.1057/s41271-020-00259-6>
89. Ramírez-Soto MC, Ortega-Cáceres G. Analysis of Excess All-Cause Mortality and COVID-19 Mortality in Peru: Observational Study. *Trop Med Infect Dis*. 2022;7(44):1–9.
90. Acharya KP, Pathak S. Applied Research in Low-Income Countries: Why and How? *Front Res Metrics Anal*. 2019;4(3).
91. Millones-Gómez PA, Yangali-Vicente JS, Arispe-Alburqueque CM, Rivera-Lozada O, Calla-Vásquez KM, Calla-Poma RD, et al. Research policies and scientific production: A study of 94 Peruvian universities. *PLoS One*. 2021;16(5):e0252410.
92. Moya-Salazar J, Contreras-Pulache H, Gomez-Saenz L, Cañari B. Scientific research and innovation response to the COVID-19 pandemic in Peru. *F1000Research*. 2021;10(399):1–16.
93. Taylor L. Covid-19: Why Peru suffers from one of the highest excess death rates in the world. *BMJ*. 2021;372(611):1–2.
94. Ciocca DR, Delgado G. The reality of scientific research in Latin America; an

- insider's perspective. *Cell Stress Chaperones*. 2017;22(6):847–52.
95. Schmid U. Applied Research: a scientist's perspective. *Annu Rev Control*. 2001;25(183).
 96. Abramo G, D'Angelo AC, Murgia G. The relationship among research productivity, research collaboration, and their determinants. *J Informetr* [Internet]. 2017;11(4):1016–30. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.09.007>
 97. CONCYTEC-Perú. RENACYT registro de investigadores [Internet]. [cited 2023 Jul 5]. Available from: <https://servicio-renacyt.concytec.gob.pe/>

ANEXOS

Apéndice complementario 1: Lista de verificación PRISMA

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
TITLE			
Title	1	Identify the report as a systematic review.	Yes, Title
ABSTRACT			
Abstract	2	See the PRISMA 2020 for Abstracts checklist.	Yes
INTRODUCTION			
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of existing knowledge.	Yes, Introduction Paragraph 1
Objectives	4	Provide an explicit statement of the objective(s) or question(s) the review addresses.	Yes, Introduction Paragraph 3
METHODS			
Eligibility criteria	5	Specify the inclusion and exclusion criteria for the review and how studies were grouped for the syntheses.	Yes, Selection criteria and data extraction
Information sources	6	Specify all databases, registers, websites, organisations, reference lists and other sources searched or consulted to identify studies. Specify the date when each source was last searched or consulted.	Yes, Search strategy
Search strategy	7	Present the full search strategies for all databases, registers and websites, including any filters and limits used.	Yes, Search strategy
Selection process	8	Specify the methods used to decide whether a study met the inclusion criteria of the review, including how many reviewers screened each record and each report retrieved, whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	Yes, Selection criteria and data extraction
Data collection process	9	Specify the methods used to collect data from reports, including how many reviewers collected data from each report, whether they worked independently, any processes for obtaining or confirming data from study investigators, and if applicable, details of automation tools used in the process.	Yes, Selection criteria and data extraction
Data items	10a	List and define all outcomes for which data were sought. Specify whether all results that were compatible with each outcome domain in each study were sought (e.g. for all measures, time points, analyses), and if not, the methods used to decide which results to collect.	Yes, Selection criteria and data extraction
	10b	List and define all other variables for which data were sought (e.g. participant and intervention characteristics, funding sources). Describe any assumptions made about any missing or unclear information.	Yes, Selection criteria and data extraction
Study risk of	11	Specify the methods used to assess risk of bias in the included studies, including	Not applicable

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
bias assessment		details of the tool(s) used, how many reviewers assessed each study and whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	
Effect measures	12	Specify for each outcome the effect measure(s) (e.g. risk ratio, mean difference) used in the synthesis or presentation of results.	Not applicable
Synthesis methods	13a	Describe the processes used to decide which studies were eligible for each synthesis (e.g. tabulating the study intervention characteristics and comparing against the planned groups for each synthesis (item #5)).	Yes, Data collection and management
	13b	Describe any methods required to prepare the data for presentation or synthesis, such as handling of missing summary statistics, or data conversions.	Yes, Data collection and management
	13c	Describe any methods used to tabulate or visually display results of individual studies and syntheses.	Yes, Data collection and management
	13d	Describe any methods used to synthesize results and provide a rationale for the choice(s). If meta-analysis was performed, describe the model(s), method(s) to identify the presence and extent of statistical heterogeneity, and software package(s) used.	Not applicable
	13e	Describe any methods used to explore possible causes of heterogeneity among study results (e.g. subgroup analysis, meta-regression).	Not applicable
	13f	Describe any sensitivity analyses conducted to assess robustness of the synthesized results.	Not applicable
Reporting bias assessment	14	Describe any methods used to assess risk of bias due to missing results in a synthesis (arising from reporting biases).	Not applicable
Certainty assessment	15	Describe any methods used to assess certainty (or confidence) in the body of evidence for an outcome.	Not applicable
RESULTS			
Study selection	16a	Describe the results of the search and selection process, from the number of records identified in the search to the number of studies included in the review, ideally using a flow diagram.	Yes, Results
	16b	Cite studies that might appear to meet the inclusion criteria, but which were excluded, and explain why they were excluded.	Yes, Results
Study characteristics	17	Cite each included study and present its characteristics.	Yes, Results
Risk of bias in studies	18	Present assessments of risk of bias for each included study.	Not applicable
Results of individual studies	19	For all outcomes, present, for each study: (a) summary statistics for each group (where appropriate) and (b) an effect estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval), ideally using structured tables or plots.	Not applicable
Results of syntheses	20a	For each synthesis, briefly summarise the characteristics and risk of bias among contributing studies.	Yes, Results
	20b	Present results of all statistical syntheses conducted. If meta-analysis was done, present for each the summary estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval) and measures of statistical heterogeneity. If comparing groups, describe the direction of the effect.	Not applicable
	20c	Present results of all investigations of possible causes of heterogeneity among study results.	Yes, Results
	20d	Present results of all sensitivity analyses conducted to assess the robustness of the synthesized results.	Not applicable
Reporting biases	21	Present assessments of risk of bias due to missing results (arising from reporting biases) for each synthesis assessed.	Not applicable
Certainty of evidence	22	Present assessments of certainty (or confidence) in the body of evidence for each outcome assessed.	Not applicable
DISCUSSION			
Discussion	23a	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence.	Yes, Discussion

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
	23b	Discuss any limitations of the evidence included in the review.	Yes, Discission
	23c	Discuss any limitations of the review processes used.	Yes, Discission
	23d	Discuss implications of the results for practice, policy, and future research.	Yes, Discission
OTHER INFORMATION			
Registration and protocol	24a	Provide registration information for the review, including register name and registration number, or state that the review was not registered.	Yes, Study protocol
	24b	Indicate where the review protocol can be accessed, or state that a protocol was not prepared.	Yes, Study protocol
	24c	Describe and explain any amendments to information provided at registration or in the protocol.	Yes, Study protocol
Support	25	Describe sources of financial or non-financial support for the review, and the role of the funders or sponsors in the review.	Yes, Grant information
Competing interests	26	Declare any competing interests of review authors.	Yes, Competing interests
Availability of data, code and other materials	27	Report which of the following are publicly available and where they can be found: template data collection forms; data extracted from included studies; data used for all analyses; analytic code; any other materials used in the review.	Yes, Dataset availability statement

From: Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71. For more information, visit: <http://www.prisma-statement.org/>