

Impacto de la COVID-19 en la agricultura: una revisión sistemática y bibliométrica de literatura científica

Impact of COVID-19 on agriculture: a systematic and bibliometric review of scientific literature

Tomás Darío MARÍN VELÁSQUEZ

Centro de Postgrado, Maestría en Ingeniería de Gas, Universidad de Oriente, Venezuela. tmarin.ve@yandex.com

 Autor para correspondencia

RESUMEN

La COVID-19 ha generado presiones sobre el sector agrícola dada su estrecha relación con la seguridad alimentaria, con impacto negativo sobre producción, transporte, comercialización y consumo de los alimentos. El objetivo del estudio es realizar una revisión sistemática de literatura científica publicada en revistas indexadas sobre el impacto de la COVID-19 en la agricultura a nivel global, para describir los aspectos que definen las publicaciones y sus conclusiones. Se siguió una metodología documental de revisión sistemática de artículos científicos publicados en revistas indexadas bajo un diseño sistemático y bibliométrico. Se identificaron 1733 artículos en la temática estudiada y se seleccionaron 39 que cumplieron con los criterios de inclusión establecidos. Los resultados indicaron que el 64,10% de los artículos se publicaron hasta septiembre de 2021, el 84,62% en inglés, el 79,92% en revistas Scopus y 61,54% en la temática específica Agricultura y sistemas alimentarios. Además, se obtuvo que el 20,51% de los artículos fueron realizados con datos globales y la revista donde más de se publicaron artículos fue Agricultural Systems. El análisis por región mostró que el mayor porcentaje de artículos fueron de Asia (30,77%), América Latina y el Caribe (23,08%) y África (17,95%). La conclusión más generalizada es la necesidad de que las políticas gubernamentales se aboquen a minimizar el impacto de la COVID-19 en la agricultura. En regiones como América Latina y África se necesita mayor investigación no solo sobre el efecto de la pandemia, sino también para mejorar la producción y la cadena de abastecimiento de alimentos.

Palabras clave: agricultura, COVID-19, seguridad alimentaria, producción de alimentos.

ABSTRACT

COVID-19 has generated pressures on the agricultural sector given its close relationship with food security, with a negative impact on food production, transportation, marketing, and consumption. The objective of the study is to conduct a systematic review of scientific literature published in indexed journals on the impact of COVID-19 on agriculture at the global level, to describe the aspects that define the publications and their conclusions. A documentary methodology of a systematic review of scientific articles published in indexed journals was followed under a systematic and bibliometric design. A total of 1,733 articles were identified in the subject studied and 39 were selected that met the established inclusion criteria. The results indicated that 64.10% of the articles were published in the year 2021, 84.62% in English, 79.92% in Scopus journals, and 61.54% in the specific subject Agriculture and food systems. In addition, 20.51% of the articles were written with global data and the journal where most articles were published was Agricultural Systems. The analysis by region showed that the highest percentage of articles were from Asia (30.77%), Latin America and the Caribbean (23.08%), and Africa (17.95%). The most generalized conclusion is the need for government policies to focus on minimizing the impact of COVID19 on agriculture. In regions such as Latin America and Africa, more research is needed not only on the effect of the pandemic but also to improve food production and the food supply chain.

Keywords: agriculture, COVID-19, food security, food production.

INTRODUCCIÓN

Las restricciones a la movilidad y el aislamiento social impuesto en muchos países a nivel mundial a raíz de la pandemia nombrada COVID-19 producto de

la propagación del virus SARS-CoV-2 generó grandes desafíos en todos los aspectos y sobre todo en los sistemas económicos y de producción de alimentos.

Debido a que la agricultura es un sector de producción de alimentos que sostiene la vida de los demás sectores de la economía mundial, la misma se enfrenta a un conjunto de problemas derivados de las medidas

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2020) afirma que la COVID-19 está afectando a la agricultura en dos aspectos significativos: la oferta y la demanda de alimentos. Estos dos aspectos están directamente relacionados con la seguridad alimentaria de allí que se haya considerado a los efectos negativos de la pandemia como materia de estudio con la finalidad de minimizar los impactos y asegurar la alimentación de las personas (Siche, 2020). La pandemia de COVID19 no afecta específicamente al desarrollo, a diferencia de la fiebre aftosa, la gripe aviar o la Listeria, debido a que no se propaga directamente a los animales o a los productos agrícolas (Richards y Rickard, 2020). Sin embargo, como consecuencia de la pandemia, los responsables políticos de todo el mundo han establecido importantes límites al flujo de mercancías (transporte terrestre, marítimo y aéreo), así como a la movilidad laboral. Los informes indican que, en países como Francia, el uso de vehículos de reparto de alimentos se redujo al 60% después de que las limitaciones, del 30% antes de la pandemia (Hamid y Mir, 2021) y en regiones como el Sudeste Asiático la situación es crítica debido a que el 31% de la población está empleada en la agricultura y al menos el 23 por ciento de la mano de obra total de cada uno de los países del Sudeste Asiático tiene la agricultura como su principal medio de subsistencia (Gregorio y Ancog, 2020).

En América Latina hay alrededor de 16,5 millones de explotaciones agrícolas familiares, en las que trabajan unos 60 millones de personas; el 56% de ellas se encuentran en América del Sur y el 35% en México y los países centroamericanos (IICA, 2021). Alrededor del 53% de los habitantes de las zonas rurales de la región se encuentran en situación de pobreza extrema, el 68% de los adultos que se encuentran en esta situación trabajan en la agricultura, y 4,2 millones de personas sufren inseguridad alimentaria, lo que hace que el efecto de la pandemia sea de gran interés e importancia en la región (Tittonell *et al.*, 2021).

Debido a la importancia del impacto de la COVID-19 sobre la agricultura y la seguridad

impuestas por los gobiernos, tales como el acceso a los insumos, el transporte de los productos, la comercialización y los cambios en las tendencias de los consumidores (Hamid y Mir, 2021).

alimentaria, se han producido diferentes estudios tanto de revisión como originales a nivel mundial, con énfasis en las regiones donde la agricultura presenta un porcentaje significativo de la producción económica y la fuerza laboral, como en Asia (Gregorio y Ancog, 2020; Adhikari *et al.*, 2021; Kang *et al.*, 2021; Kumar *et al.*, 2021) en África (Ilesanmi *et al.*, 2021; Jha *et al.*, 2021; Nchanji y Lutomia, 2021) y en América Latina (Cassol *et al.*, 2020; Blazy *et al.*, 2021; López-Ridaura *et al.*, 2021) así como investigaciones a nivel global como las de Seleiman *et al.* (2020), Luque *et al.* (2021) y Indah *et al.* (2021).

Dada la importancia de la temática, se planteó como objetivo en el presente estudio realizar una revisión sistemática de literatura científica relacionada con el impacto de la COVID-19 en la agricultura a nivel mundial, con base en una metodología documental para identificar los artículos publicados en la temática, sus características principales y las conclusiones a las que llegaron los autores de las mismas, con la finalidad de ampliar el conocimiento que se tiene sobre los efectos de la pandemia y los aspectos generales que han regido la investigación y publicación de artículos analizados según criterios metodológicos de la revisión sistemática y bibliométrica.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se basó en un diseño de investigación documental, con énfasis en la revisión de literatura científica. Específicamente se llevó a cabo una revisión sistemática, la cual tiene por finalidad hacer un análisis descriptivo de las principales características que definen una temática específica (Siddaway *et al.*, 2019). Para llevar a cabo la revisión se siguió el procedimiento descrito por Tawfik *et al.* (2019), el cual se describe en la figura 1.

De acuerdo con la metodología seguida se obtuvieron un total de 1733 artículos que fueron identificados en la primera etapa, de los cuales 184 se obtuvieron con Google Académico, 550 se encontraron a través de Microsoft Académico y 999 fueron identificados con Science Direct. Luego de la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión se

obtuvo una muestra de 39 artículos, siendo el proceso de selección el que se muestra en la figura 2.

La información se procesó cuantitativamente mediante estadística descriptiva, con base en la distribución porcentual de cada criterio de clasificación y mediante gráficos de sectores y gráficos de mosaico. De forma cualitativa se analizaron las conclusiones a las que llegaron cada uno

de los autores de los artículos seleccionados tomando en cuenta coincidencias, diferencias, temática específica y ámbito regional; con comparaciones entre ellas. Los resultados cuantitativos se obtuvieron a través del paquete estadístico Statgraphics Centurion XVII y la información cualitativa se procesó a partir de criterios establecidos para revisiones sistemáticas según Siddaway *et al.* (2019) con aporte propio del autor.

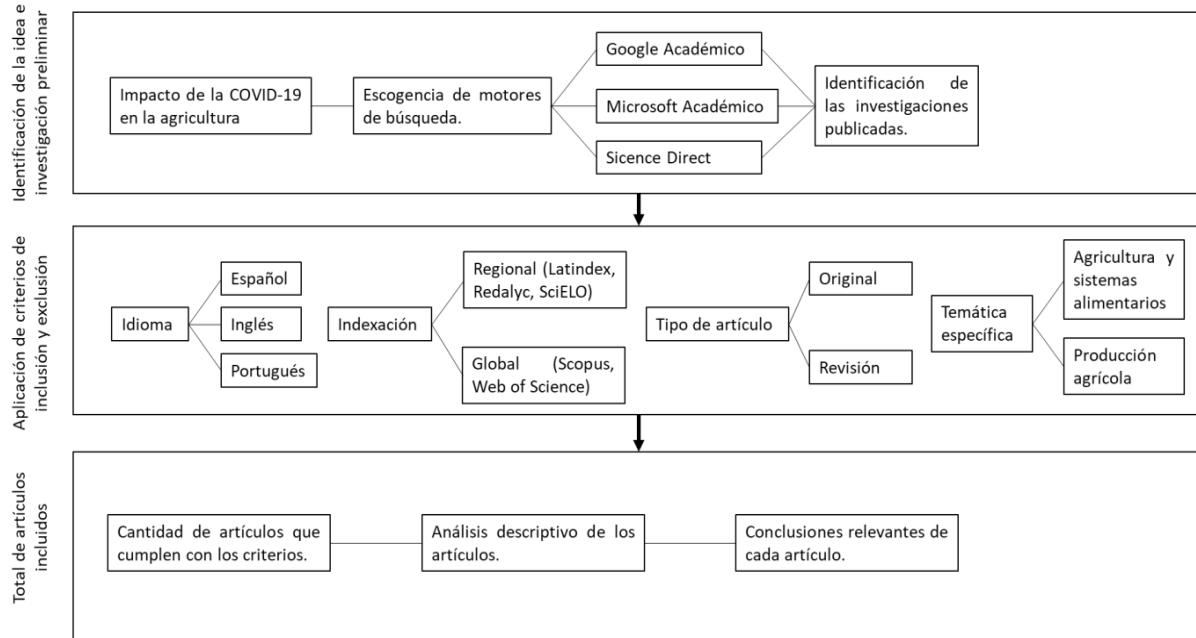


Figura 1. Procedimiento seguido para la revisión sistemática.

Fuente: Elaboración propia con base en Tawfik *et al.* (2019).

Tabla 1. Aspectos codificados para analizar la información

Criterio de clasificación	Descripción
Año de publicación	Clasificación de artículos según el año de publicación.
País o región	Clasificación de artículos según el país o la región donde se realizó la investigación.
Idioma	Clasificación de artículos según el idioma en el que fue publicado.
Revista	Clasificación de artículos según la revista en la que fueron publicados.
Tipo de artículo	Clasificación de artículos según la indexación de la revista en la que fueron publicados.
Temática	Clasificación de artículos según la temática específica tratada.

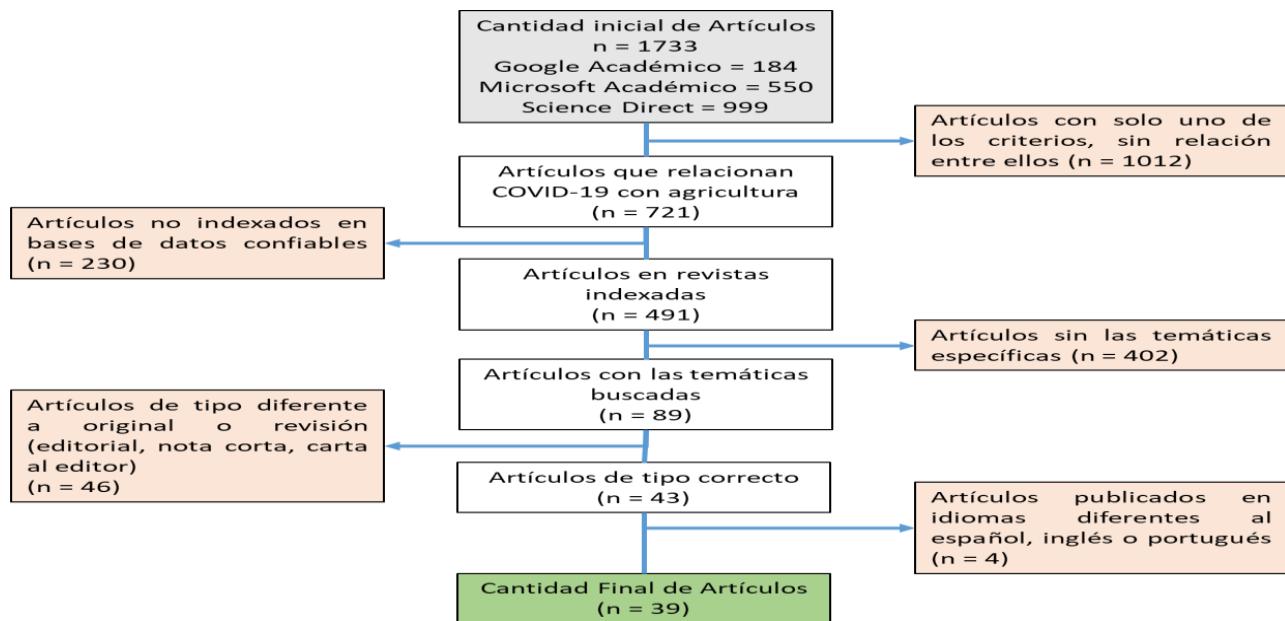


Figura 2. Diagrama de proceso de revisión y selección de información

RESULTADOS

A continuación, se muestran los resultados descriptivos obtenidos para cada uno de los criterios de clasificación y sus relaciones.

En la figura 3A se observa que el 64,10% de los artículos seleccionados se publicaron hasta septiembre del año 2021 y 35,90% en el año 2020. Respecto al idioma de publicación (Figura 3B) se observa una predominancia de artículos publicados en inglés, que representaron el 84,62% del total, con un porcentaje igual de artículos publicados en español y portugués de 7,69%.

Por otro lado, en cuanto a la indexación (Figura 3C) la mayoría de los artículos se publicaron en revistas indexadas en la base de datos Scopus, lo que representó el 79,92% del total con igual número de artículos indexados en Latindex y Web of Science que fueron equivalentes al 10,26% y un 2,56% de artículos indexados en Redalyc.

De acuerdo al tipo de artículo (Figura 3D), se observó una mayor cantidad de artículos originales lo que representa el 53,85% del total y 46,15% de artículos fueron de revisión. De las dos temáticas seleccionadas como criterios de inclusión (Figura 3E), el 61,54% de los artículos corresponden a Agricultura

sistemas alimentarios, y el 38,46% a la temática Producción agrícola.

De acuerdo al país o región del estudio, se puede observar en la Figura 3F que se identificaron 22 países o regiones distintas en los que se realizaron estudios referidos a la influencia de la COVID-19 en la agricultura y se destacan los estudios de ámbito Global con artículos cuyas investigaciones se centraron en datos de base mundial (20,51%). También se destacan los artículos realizados con información de Latinoamérica (7,69%). Respecto a los países Brasil, China e India fueron los que presentaron mayor cantidad de investigaciones realizadas con datos específicos de ellos con 7,69% cada uno. Con 5,13% de artículos publicados se identificaron Nepal y Turquía. El resto de los países y regiones identificadas presentaron solo el 2,56% de artículo publicado que cumplieron con los criterios de selección.

En la Figura 3G se observa que se identificaron 24 revistas y se destaca la revista Agricultural Systems (Reino Unido) de la que se obtuvieron el 35,90% de los artículos. También se debe hacer mención a las revistas Frontiers in Sociology (Suiza) y Global Food Security (USA) ya que de cada una se obtuvieron 5,13% de artículos. El resto de las revistas solo aportaron el 2,56 de artículos

Al analizar las investigaciones realizadas respecto a la influencia de la COVID-19 en la agricultura dentro de un ámbito geográfico regionalizado, de Asia se obtuvieron el 30,77% de los artículos, de América Latina y el Caribe se obtuvieron el 23,08% de artículos, de África los artículos representaron el 17,95% y Europa, Norte América y Oceanía solo el 2,56% artículo por región.

Las relaciones entre los diferentes criterios de clasificación se muestran en la Figura 4 conformada por gráficos de mosaico. En la Figura 4A se observa que tanto en el 2020 como hasta septiembre de 2021 se publicaron artículos que relacionaron la COVID19 con la agricultura en los tres idiomas tomados para la revisión con mayoría de publicaciones en inglés en ambos años y en español se presentó disminución de 2 en el año 2020 a 1 en 2021, lo que sucedió al contrario en el caso de artículos publicados en portugués que pasaron de 1 en 2020 a 2 en 2021.

Con respecto a la indexación (Figura 4B), en los dos años se publicaron las mismas cantidades de artículos en Latindex y Web of Science (2 de cada uno en cada año), en el caso del artículo publicado en una revista indexada en Redalyc el mismo se publicó en 2020. La cantidad de artículos publicados en revistas Scopus aumento de 9 en 2020 a 21 en 2021.

En la Figura 4C se observa que en ambos años se publicaron una mayor cantidad de artículos de Agricultura y sistemas alimentarios con un aumento de 10 a 14 entre 2020 y 2021. De igual forma en el tema de Producción agrícola se observó un aumento de 4 a 11 artículos publicados de 2020 a 2021. La relación entre la indexación y el idioma (Figura 4D) mostró que en español se publicaron un artículo en cada una de las bases de datos Latindex, Redalyc y Web of Science; en portugués se publicaron tres artículos todos en Latindex y en inglés 30 artículos fueron publicados en revistas Scopus y tres en revistas Web of Science.

Según se observa en la Figura 4E los artículos publicados en español y portugués fueron todos de la temática Agricultura y sistemas alimentarios (6 en total) y los de la temática Producción agrícola fueron todos publicados en inglés (15). Así mismo, todos los artículos publicados en español fueron de revisión (Figura 4F), por su parte en portugués se publicó un

artículo original y tres de revisión, quedando la mayoría de los artículos originales publicados en inglés (20) aunque también en dicho idioma se publicó una cantidad importante de artículos de revisión (13). En cuanto a la relación entre la temática y la indexación de los artículos (Figura 4G) los indexados en Latindex, Web of Science y Redalyc fueron todos de la temática Agricultura y sistemas alimentarios, por su parte los indexados en Scopus se distribuyeron entre las dos temáticas planteadas de manera equitativa (15 de Agricultura y sistemas alimentarios y 15 de Producción agrícola). En cuanto a la relación entre Tipo de artículo e Indexación (Figura 4H) tanto en Latindex como en Web of Science se observó un artículo original y tres de revisión, una tendencia contraria a la de los artículos en Scopus que fueron mayoría originales (19) respecto a los de revisión (11).

En la Figura 4I se muestra que, respecto a las Temáticas con relación al Tipo de artículo, en los originales predominaron los de Producción agrícola (12 de 21 artículos) y los artículos de revisión fueron de mayoría sobre Agricultura y sistemas alimentarios (15 de 18 artículos). De cada uno de los artículos revisados se extrajo la principal conclusión resumida respecto al contenido fundamental y los resultados indicaron 19 conclusiones importantes que se presentan en la Tabla 2, donde se observa que aunque hay diversidad en las conclusiones a las que llegaron los estudios seleccionados, se destacan 43,59% de artículos cuya conclusión principal está relacionada con la necesidad de políticas gubernamentales que se encaminen a la recuperación del sector agrícola que ha sido afectado por la pandemia de COVID-19, lo que hace que este sea el principal tema de investigación en los estudios donde se analizó la influencia de la COVID-19 en la agricultura.

Por otro lado, también se observaron un 10,26% de artículos donde se concluyó que se necesita un mayor desarrollo tecnológico y accesibilidad en el sector agrícola con la implementación de innovadoras técnicas de cultivo, manejo de los mismos y su comercialización. Así mismo, se constató que 5,13% de los artículos concluyeron que la COVID-19 tuvo un efecto directo en producción, comercialización y consumo de productos agrícolas. El resto de los estudios presentaron conclusiones diversas, pero todas

demuestran que la COVID-19 ha tenido un impacto importante sobre la agricultura y la cadena de suministro de productos agrícolas.

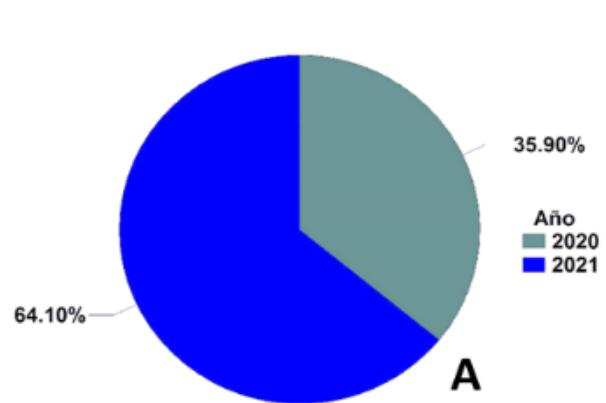


Figura 3A. Fecha de publicación de los artículos

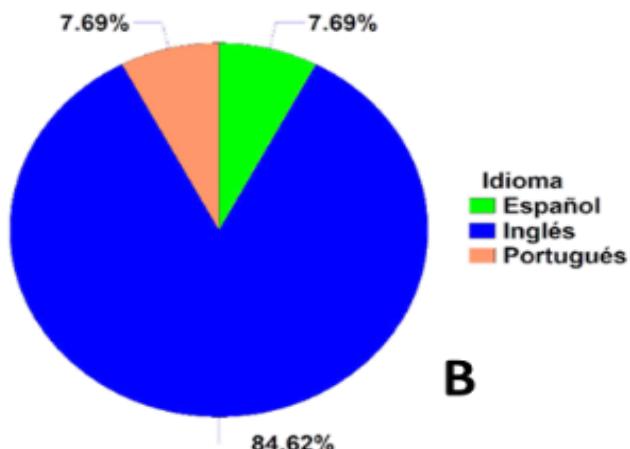


Figura 3B. Idioma de los artículos publicados

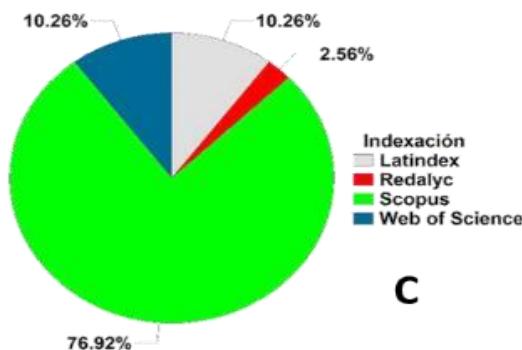


Figura 3C. Indexación de los artículos publicados

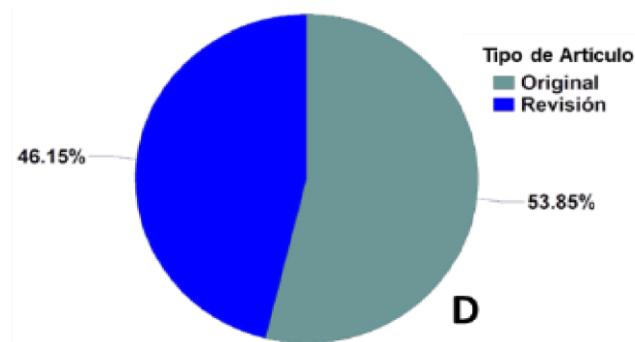


Figura 3D. Tipo de artículo publicado

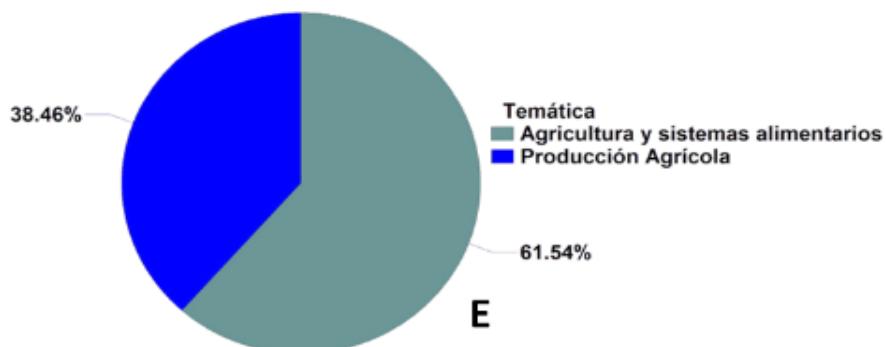


Figura 3E. Temática de los artículos publicados

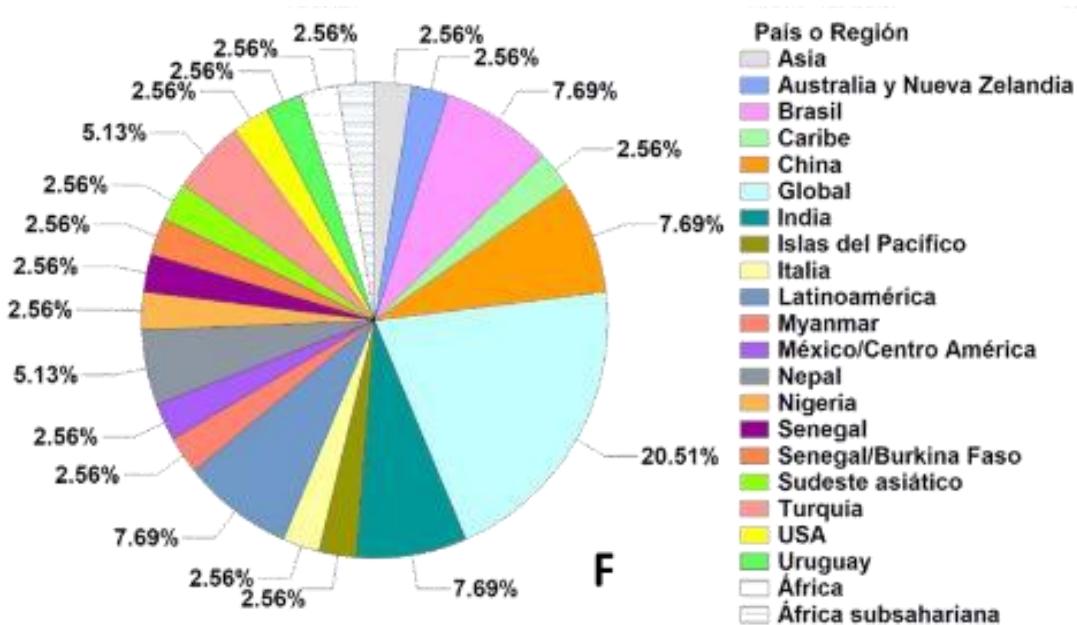


Figura 3F. Países donde se realizaron los estudios.

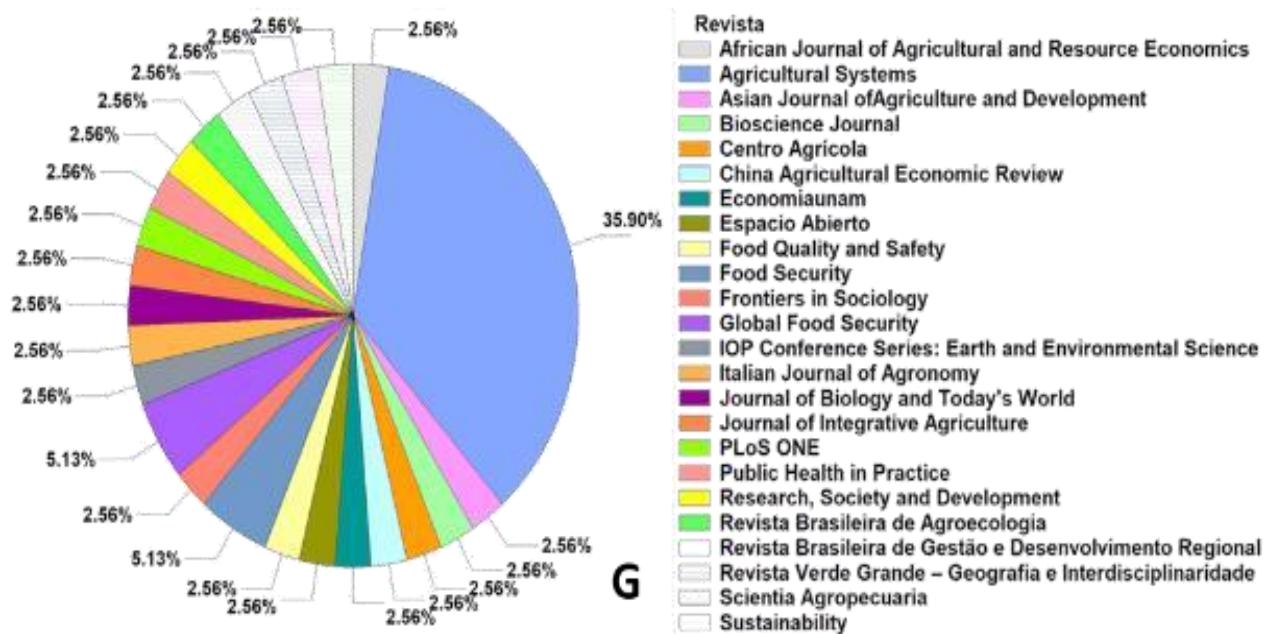


Figura 3G. Revistas en las cuales se publicaron los artículos

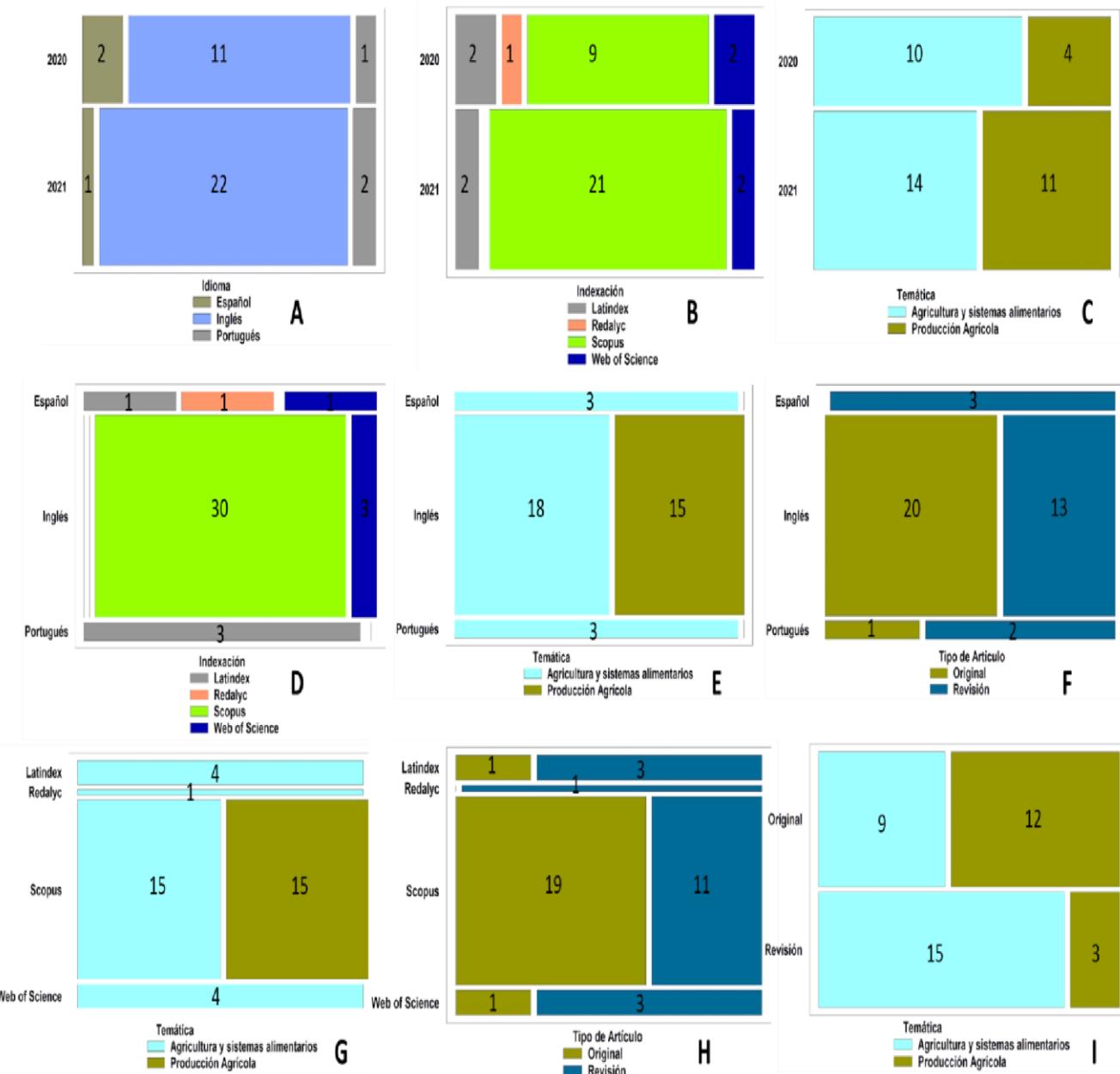


Figura 4. Gráficos de mosaico de las relaciones entre los criterios de clasificación seleccionados. A) Idioma-Año, B) Indexación-Año, C) Temática-Año, D) Indexación-Idioma, E) Temática-Idioma, F) Tipo de artículo-Idioma, G) Temática-Indexación, H) Tipo de artículo-Indexación, I) Temática-Tipo de artículo.

Tabla 2. Principales conclusiones obtenidas de los artículos revisados

Principal conclusión	Nº de Artículos	Porcentaje
Cadenas de suministro inciertas para productos agrícolas	1	2,56
Cambio de comportamiento de consumidores respecto a productos agrícolas	1	2,56
Capacidad de recuperación del sector agrícola	1	2,56
Necesidad de desarrollo tecnológico y accesibilidad en el sector agrícola	4	10,26
Efecto directo en producción, comercialización y consumo de productos agrícolas	2	5,13
Escenarios de impacto de la COVID-19 sobre sector agrícola	1	2,56
Explotaciones menos rentables, las más afectadas	1	2,56
La COVID-19 tiene impacto sobre la población más vulnerable	1	2,56
Implicación de las políticas gubernamentales en la recuperación del sector agrícola	17	43,59
Importancia de la diversificación y movilidad en la producción	1	2,56
Existen limitaciones de producción por restricciones sociales	1	2,56
Los niveles de ansiedad por la pandemia han afectado a los productores agrícolas	1	2,56
La pandemia de COVID-19 ha causado problemas de pérdida de empleo en el sector agrícola	1	2,56
La pandemia de COVID-19 ha producido pérdidas económicas en el sector agrícola	1	2,56
La pandemia de COVID-19 produjo reducción de diversidad dietética	1	2,56
Se debe repensar sistemas alimentarios	1	2,56
La recuperación es responsabilidad de los profesionales del sector agrícola	1	2,56
Se deben implementar seguros agrícolas para enfrentar los impactos de la pandemia de COVID-19	1	2,56
El sector agrícola presenta alta vulnerabilidad a los efectos de la pandemia de COVID-19	1	2,56

DISCUSIONES

La pandemia de COVID-19 producida por el virus SARS-CoV-2 ha afectado en diferente medida la producción agrícola en todo el mundo, por lo que se han producido investigaciones que demuestran la importancia que ha tenido dicho efecto en todas las regiones. La revisión sistemática realizada demuestra que en el primer año de la pandemia (2020) la producción de publicaciones científicas enfocadas en el análisis del impacto de la COVID-19 en la agricultura fue menor en comparación con las

publicaciones hasta septiembre de 2021, lo que se debió principalmente a que en el año 2020 se estaba iniciando la pandemia y aun el efecto no se podía concluir de manera objetiva, por esta misma razón la mayoría de los artículos publicados en el año 2020 que se seleccionaron fueron de revisión, lo que representó el 57,14% de los 14 artículos publicados en dicho año.

En este contexto, organizaciones como la Organización Internacional del Trabajo (OIT) para abril de 2020 ya había generado un informe donde indicaba que las medidas promulgadas por la mayoría de los países respecto al aislamiento social y la

inamovilidad estaban afectando de manera importante la producción y distribución de alimentos (OIT, 2020) y además se mencionó en dicho informe la necesidad de que los gobiernos se abocaran en generar políticas para apoyar al sector agrícola, lo que también fue concluido en buena parte de los artículos revisados (Anacleto *et al.*, 2020; Cassol *et al.*, 2020; Gregorio y Ancog, 2020; Poudel *et al.*, 2020; Seleiman *et al.*, 2020; Zhang *et al.*, 2020).

Para el año 2021 ya se observó una mayor cantidad de artículos publicados respecto a los efectos de la COVID-19 en la agricultura y una predominancia de artículos producto de investigaciones originales, los cuales representan el 60,00%. Esto se debió a que durante la pandemia se desarrollaron investigaciones cuyos resultados se publicaron al año siguiente, lo que incidió positivamente en la producción de artículos originales, aunque se mantuvo un porcentaje importante de 40,00% de artículos de revisión que se centraron en el análisis de datos reportados en informes de organismos como la OIT, la FAO, entre otros. En tal sentido el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) publicó en marzo de 2021 un informe con base en datos de 2020 (IICA, 2021) donde se concluye que los efectos de la pandemia fueron más fuertes en las poblaciones vulnerables, lo que también fue concluido en las investigaciones realizadas por Siche (2020), Workie *et al.* (2020) y Snow *et al.* (2021).

De igual manera, en el informe del IICA (2021) se menciona que a pesar de que los gobiernos implementaron medidas para mitigar el impacto de la pandemia en el sector agrícola y la distribución de alimentos aún se siguen observando secuelas negativas, lo que también se concluyó en artículos publicados en el año 2021 que fueron revisados (Adhikari *et al.*, 2021; Boughton *et al.*, 2021; Carvalho *et al.*, 2021; Haqiqi y Bahalou, 2021; Ilesanmi *et al.*, 2021; Kang *et al.*, 2021; Nchanji y Lutomia, 2021; Pan *et al.*, 2021; Scheuer, 2021; Thapa *et al.*, 2021; Tittonell *et al.*, 2021).

Con respecto al idioma de publicación de las investigaciones revisadas, la mayor parte se publicaron en inglés, el cual se considera como un lenguaje globalizado tal como lo expresa Vizcaíno Verdú (2020) el inglés se ha impuesto de facto como idioma de la ciencia e indica que el 80% de los artículos que se publican en Scopus están en dicho idioma, lo que

explica el resultado obtenido, ya que además la mayoría de los artículos seleccionados se encuentran publicados en revistas indexadas en Scopus (76,92%) que es un porcentaje cercano al reportado por el autor previamente citado. Los artículos publicados en español y portugués fueron en total el 15,38%, lo que representa un porcentaje minoritario, de estos 7,69% fueron publicados en español (Cubides *et al.*, 2020; Fernández, 2020; Luque *et al.*, 2021) y 7,69% en portugués (Anacleto *et al.*, 2020; Carvalho *et al.*, 2021; Scheuer, 2021). En la región de América Latina y el Caribe se ubicaron el 23,98% de artículos que relacionaron a la COVID-19 con la agricultura, por lo que de ellos 7,69% no se publicaron en los idiomas dominantes de la región (español y portugués) sino que fueron publicados en inglés (Cassol *et al.*, 2020; Lopez-Ridaura *et al.*, 2021; Tittonell *et al.*, 2021).

Como ya se mencionó anteriormente, Scopus fue la base de datos donde se publicaron la mayor cantidad de artículos seleccionados, debido a su ámbito de influencia global y a la importancia de la misma en la calidad de las publicaciones científicas y las revistas que se encuentran indexadas en ella (Codina *et al.*, 2020) lo que también explica el 20,51% de artículos que se elaboraron a partir de datos globales (Heck *et al.*, 2020; Poudel *et al.*, 2020; Seleiman *et al.*, 2020; Siche, 2020; Workie *et al.*, 2020; Hamid y Mir, 2021; Indah *et al.*, 2021; Luque *et al.*, 2021) aunque muchos de los que utilizaron datos regionales o locales también se publicaron en revistas indexadas en Scopus. Las indexadoras de ámbito regional como Latindex y Redalyc aportaron 12,82% de artículos a la revisión sistemática, de los cuales el 2,56% se encontró en una revista indexada en Redalyc (Cubides *et al.*, 2020) y 10,26% se publicaron en revistas indexadas en Latindex (Anacleto *et al.*, 2020; Fernández, 2020; Carvalho *et al.*, 2021; Scheuer, 2021). En todos los artículos indexados en Latindex se concluyó que los estados deben promulgar políticas para minimizar los efectos de la pandemia en la agricultura de la región de Latinoamérica, así como recompensas al sector, por otro lado, el artículo indexado en Redalyc concluyó sobre la necesidad de un mayor desarrollo tecnológico para el sector.

Otra base de datos de ámbito global como Web of Science solo aportó cuatro artículos a la revisión (Gregorio y Ancog, 2020; Seleiman *et al.*, 2020; Hamid y Mir, 2021; Luque *et al.*, 2021) lo que se

considera bajo si se toma en consideración que esta indexadora tiene gran importancia y aceptación dentro de la comunidad científica por la calidad de las publicaciones que posee en su base de datos, tal como lo indican Codina *et al.* (2020). Los artículos publicados en revistas indexadas en Web of Science fueron escritos mayormente en idioma inglés (7,69%) y como artículos de revisión (7,69%).

La región con la mayor cantidad de artículos publicados según los criterios de selección fue Asia con 30,77% de artículos (Gregorio y Ancog, 2020; Singh *et al.*, 2020; Zhang *et al.*, 2020; Adhikari *et al.*, 2021; Boughton *et al.*, 2021; Gu y Wang, 2021; Iese *et al.*, 2021; Jaacks *et al.*, 2021; Kang *et al.*, 2021; Kumar *et al.*, 2021; Pan *et al.*, 2021; Thapa *et al.*, 2021) los cuales fueron mayoritariamente artículos originales (25,64%) con base en datos de encuestas y trabajos de campo realizados en países como China, Nepal, India y las islas del pacífico asiático. Todos los artículos asiáticos fueron publicados en idioma inglés y la mayoría en revistas Scopus (28,21%) con un solo artículo publicado en una revista Web of Science. Las conclusiones de los artículos asiáticos fueron diversas y se destaca las implicaciones de las políticas de los gobiernos para disminuir el efecto de la pandemia en la agricultura, los efectos directos de la pandemia en la comercialización y consumo de productos agrícolas, la necesidad del desarrollo de tecnologías innovadoras en la agricultura, las pérdidas económicas debidas a la reducción de la producción y la reducción de la diversidad dietética por disminución de la producción.

En América Latina y el Caribe se identificaron y seleccionaron un 23,08% de artículos donde se estudió la incidencia de la COVID-19 en la agricultura (Anacleto *et al.*, 2020; Cassol *et al.*, 2020; Cubides *et al.*, 2020; Fernández, 2020; Blazy *et al.*,

2021; Carvalho *et al.*, 2021; Lopez-Ridaura *et al.*, 2021; Scheuer, 2021; Tittonell *et al.*, 2021) de los cuales 12,82% fueron de revisión y 10,26% originales, lo que infiere una tendencia de los investigadores de la región a publicar investigaciones con datos secundarios. Se obtuvieron cuatro artículos cuyos datos fueron recolectados de toda la región y el resto de países como Brasil, México y Uruguay. Esta producción científica se puede considerar baja si se toma en cuenta la importancia de la agricultura en la región y su rol clave en la economía de los países (Escobar, 2016) por lo que era de esperarse una mayor

contribución de publicaciones científicas de investigadores de la región. Las principales conclusiones a las que llegaron las investigaciones fueron la necesidad de que los gobiernos generen políticas que tiendan a solventar los impactos de la pandemia en la agricultura, la necesidad de implementar tecnologías innovadoras para mejorar el sector agrícola, que se debe repensar el sistema alimentario en la región, que es necesario la diversificación y movilización de la producción agrícola y se ha generado un cambio de comportamiento de los consumidores respecto a los productos agrícolas a raíz de la pandemia.

En la región africana se produjeron el 17,95% de los artículos que cumplieron con los criterios de selección según la metodología establecida (Nkamleu, 2020; Aday y Aday, 2021; Cevher *et al.*, 2021; Ilesanmi *et al.*, 2021; Jha *et al.*, 2021; Middendorf *et al.*, 2021; Nchanji y Lutomia, 2021) de ellos 10,26% fueron originales y 7,69% de revisión. Se observa que en la región africana los artículos se publicaron mayormente hasta septiembre de 2021 (15,38%) y con tendencia hacia artículos originales, lo que infiere que en 2020 se realizaron las investigaciones para ser publicadas en 2021. Destaca que, en esta región donde la producción agrícola es fundamental ya que su PIB está directamente relacionado con el crecimiento de la agricultura (FAO, 2012), la producción de artículos que analicen las consecuencias de la COVID-19 sobre la agricultura sea relativamente baja, siendo una tendencia contradictoria, sin embargo, según informe de la UNESCO (2015) en África, la agricultura sigue padeciendo la deficiente gestión del uso de la tierra y el bajo nivel de inversión, lo que repercute también en la producción científica de la región. Los artículos concluyeron sobre las implicaciones de las políticas gubernamentales en la recuperación de la agricultura afectada por la pandemia, la incertidumbre de las cadenas de suministro, el efecto negativo de la ansiedad de los agricultores producto de la pandemia en la producción y la responsabilidad de los profesionales del sector en la recuperación.

El resto de las regiones evidenciaron una baja productividad científica en la temática estudiada tomando en cuenta los criterios de selección establecidos, así de Europa se obtuvo un 2,56% de artículo publicado por autores italianos (Cortignani *et*

al., 2020), un artículo original publicado en una revista Scopus y en donde se concluyó que la pandemia afectó en Italia en mayor medida a la producción agrícola cuando la explotación fue menos rentable en comparación con rubros de mayor demanda y rentabilidad. En América del Norte se publicó también un 2,56% de los artículos relacionados con la temática (Haqiqiy Bahalou, 2021) el cual fue de tipo original, desarrollado en USA con indexación en Scopus y en el que se concluyó respecto a la importancia de que el gobierno promulgue las políticas adecuadas para minimizar el impacto negativo de la pandemia en la producción agrícola. En la región de Oceanía igualmente se publicó el 2,56% de artículos, el cual fue original (Snow *et al.*, 2021) que fue publicado en una revista indexada en Scopus, se realizó con datos de Australia y Nueva Zelanda y en el mismo se concluyó que los sistemas agroalimentarios fueron resistentes al menos hasta junio de 2020, y esa resistencia se logró mediante uno o más subsistemas capaces de compensar los subsistemas más vulnerables.

Una cantidad importante de artículos se publicaron con datos de ámbito global, por lo que se identificaron el 20,51% de artículos en este ámbito (Heck *et al.*, 2020; Poudel *et al.*, 2020; Seleiman *et al.*, 2020; Siche, 2020; Workie *et al.*, 2020; Hamid y Mir, 2021; Indah *et al.*, 2021; Luque *et al.*, 2021). Estos artículos fueron en su mayoría publicados en 2020, todos de revisión e indexados en revistas Scopus (12,82%) y Web of Science (7,69%). Las principales conclusiones a las que llegaron estuvieron relacionadas con los problemas de pérdida de empleo de los trabajadores agrícolas como consecuencia de la pandemia, la COVID-19 tiene un importante efecto sobre la agricultura y la cadena de suministro de alimentos, afectando principalmente a la demanda de alimentos y la seguridad alimentaria, con un gran impacto sobre la población más vulnerable, el impacto de las políticas gubernamentales es crucial para enfrentar la pandemia por parte del sector y existen limitaciones a las que se enfrenta el sector agrícola debido a la imposición de grandes restricciones sociales.

Respecto a la producción científica seleccionada con base en dos temáticas específicas se constató que la mayoría de las investigaciones se centraron en la Agricultura y sistemas alimentarios (61,54%) por lo que se le ha dado especial importancia

al mantenimiento de la seguridad alimentaria durante la pandemia, debido a la importancia de la nutrición para enfrentar los efectos de la COVID-19 independientemente de la condición socio económica de las personas (Moreno-SalazarCalderón *et al.*, 2021). Sin desestimar el impacto de la COVID-19 en los sistemas de Producción agrícola que se tomó como otra temática de estudio, se comprobó que prevalece como prioridad asegurar la alimentación de la población, por lo que los resultados son consistentes con lo esperado y demuestra que la investigación se centra en la agricultura como la base fundamental de la producción de alimentos y la búsqueda de minimizar el impacto de la pandemia en la cadena productiva.

CONCLUSIONES

El sector agrícola se ha visto afectado de forma importante por las medidas tomadas por los países relacionadas con la pandemia de COVID-19 lo que ha llevado a que se hayan publicado una gran cantidad de artículos científicos entre los años 2020 y 2021, con una mayor proporción en este último año donde además han aumentado el número de artículos originales.

Se constató que la mayor parte de las publicaciones científicas donde se estudió el impacto de la COVID-19 en la agricultura fueron escritas en inglés y publicadas en revistas indexadas en Scopus, con menor cantidad en revistas Latindex y Web of Science, entre las que destacó la revista AgriculturalSystems de Reino Unido por su mayor cantidad de artículos publicados.

La región de Asia fue donde se desarrollaron la mayor cantidad de artículos que cumplieron con los criterios de selección para este estudio, infiriendo que el efecto de la pandemia sobre la agricultura ha sido de mayor relevancia en esta región. En este mismo sentido, las regiones de América Latina y el Caribe y África también presentaron una cantidad relevante de investigaciones, dada la importancia de la agricultura para dichas regiones.

Las temáticas más importantes de acuerdo a la revisión realizada fueron la incidencia de la COVID19 en la agricultura y sistemas alimentarios y sobre la producción agrícola, de las cuales la primera fue tomada en consideración en mayor cantidad de publicaciones científicas, lo que lleva a la conclusión de que se tomó en consideración a la seguridad

alimentaria como temática clave para definir el efecto de la pandemia sobre la agricultura.

Aunque se constató una diversidad importante de conclusiones a las que llegaron las investigaciones revisadas, la importancia de las políticas gubernamentales en la mitigación del impacto de la COVID-19 sobre la agricultura fue la de mayor importancia, seguida por la necesidad de implementar innovaciones tecnológicas para impulsar la producción reducida por las medidas asociadas a la pandemia y el efecto que la pandemia ha tenido sobre los sistemas productivos, la comercialización y el consumo de productos agrícolas.

Debido a la importancia del sector agrícola para los países de la región de América Latina y el Caribe y la poca cantidad de artículos publicados, se deberían realizar más estudios científicos para establecer el impacto que ha tenido la COVID-19 sobre el sector y de cómo esto ha incidido en la economía y la seguridad alimentaria de los países y no dejar esto solo a los organismos como la OIT o la FAO.

LITERATURA CITADA

- Aday, S. and M. S. Aday. 2021. Impact of COVID-19 on the food supply chain. *Food Quality and Safety* 4: 167–180. DOI: <https://doi.org/10.1093/fqsafe/fyaa024>
- Adhikari, J.; J. Timsina; S. R. Khadka; Y. Ghale and H. Ojha. 2021. COVID-19 impacts on agriculture and food systems in Nepal: Implications for SDGs. *Agricultural Systems* 186: 102990. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aggsy.2020.102990>
- Anacleto, A.; E. L. Frare y J. V. B. das Neves. 2020. Novo coronavírus (COVID-19) e a agricultura familiar no litoral do Paraná. *Revista Brasileira de Agroecología* 15 (4): 185-195. DOI: <https://doi.org/10.33240/rba.v15i4.23282>
- Blazy, J.M.; F. Causeret and S. Guyader. 2021. Immediate impacts of COVID-19 crisis on agricultural and food systems in the Caribbean. *Agricultural Systems* 190: 103106. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aggsy.2021.103106>
- Boughton, D.; J. Goeb; I. Lambrecht; D. Headey; H. Takeshima; K. Mahrt; I. Masias; S. Goudet; C. Ragasa; M. K. Maredia; B. Minten and X. Diao. 2021. Impacts of COVID-19 on agricultural production and food systems in late transforming Southeast Asia: The case of Myanmar. *Agricultural Systems* 188: 103026. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aggsy.2020.103026>
- Carvalho, G. C. G.; I. B. D. A. Morais; G. A. L. de Oliveira y O. Vendrametto. 2021. Agricultura familiar e alimentação escolar: reflexos da pandemia de COVID-19. *Research, Society and Development* 10 (4): e13910413911. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i4.13911>
- Cassol, A.; L. P. Vargas and M. D. Canever. 2020. Territorial development, covid-19 and the new strategies of production, commercialization and food consumption of family farming in the southern region of Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional* 16 (4): 374-387. Disponible en: <http://www.rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/view/5990>
- Cevher, C.; B. Altunkaynak and M. Gürü. 2021. Impacts of COVID-19 on Agricultural Production Branches: An Investigation of Anxiety Disorders among Farmers. *Sustainability* 13: 5186-5204. DOI: <https://doi.org/10.3390/su13095186>
- Codina, L.; A. Morales-Vargas; R. Rodríguez-Martínez y M. Pérez-Montoro. 2020. Uso de Scopus y Web of Science para investigar y evaluar en comunicación social: análisis comparativo y caracterización. *Indexcomunicación* 10 (3): 235-261. DOI: <https://doi.org/10.33732/ixc/10/03Usodes>
- Cortignani, R.; G. Carulli and G. Dono. 2020. COVID-19 and labour in agriculture: Economic and productive impacts in an agricultural area of the Mediterranean. *Italian Journal of Agronomy* 15: 172-181. DOI: <https://doi.org/10.4081/ija.2020.1653>
- Cubides, C.; E. Lugo y M. Cubides. 2020. Agricultura familiar y plataformas digitales en el contexto de la COVID-19. *Iniciativas de América del Sur. Espacio Abierto* 29 (4): 85 -105. Disponible en: <https://www.produccioncientificaluz.org/index.php/espacio/article/view/35062>

- Escobar, G. 2016. La relevancia de la agricultura en América Latina y el Caribe. Fundación Friedrich Ebert, Buenos Aires, Argentina. 23 pp. Disponible en: <https://static.nuso.org/media/documents/agricultura.pdf>
- FAO. 2012. La contribución del crecimiento agrícola a la reducción de la pobreza, el hambre y la malnutrición. Disponible en: <http://www.fao.org/3/i3027s/i3027s04.pdf>
- FAO. 2020. Q&A: COVID-19 pandemic - impact on food and agriculture. Disponible en: <http://www.fao.org/2019-ncov/q-and-a/en/>
- Fernández, C. L. 2020. La pandemia del Covid-19: los sistemas y la seguridad alimentaria en América Latina. *Economiaunam* 17 (51): 168-179. DOI: <https://doi.org/10.22201/fe.24488143e.2020.51.555>
- Gregorio, G.B. and R. C. Ancog. 2020. Assessing the Impact of the COVID-19 Pandemic on Agricultural Production in Southeast Asia: Toward Transformative Change in Agricultural Food Systems. *Asian Journal of Agriculture and Development* 17 (1): 1-13. DOI: <https://doi.org/10.37801/ajad2020.17.1.1>
- Gu, H-Y. and C-W. Wang. 2020. Impacts of the COVID-19 pandemic on vegetable production and countermeasures from an agricultural insurance perspective. *Journal of Integrative Agriculture* 19 (12): 2866-2876. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(20\)63429-3](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(20)63429-3)
- Hamid, S. and M. Y. Mir. 2021. Global Agri-Food Sector: Challenges and Opportunities in COVID19 Pandemic. *Frontiers in Sociology* 6: 647337. DOI: <https://doi.org/10.3389/fsoc.2021.647337>
- Haqiqi, I. and M. Bahalou. 2021. Assessment of COVID-19 impacts on U.S. counties using the immediate impact model of local agricultural production (IMLAP). *Agricultural Systems* 190: 103132. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aggsy.2021.103132>
- Heck, S.; H. Campos; I. Barker; J. J. Okello; A. Baral; E. Boy; L. Brown and E. Birol. 2020. Resilient agri-food systems for nutrition amidst COVID19: evidence and lessons from food-based approaches to overcome micronutrient deficiency and rebuild livelihoods after crises.
- Food Security* 12: 823-830. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12571-020-01067-2>
- Iese, V.; M. Wairiu; G. M. Hickey; D. Ugalde; D. H. Salili; J. Walenenea; T. Tabe; et al. 2021. Impacts of COVID-19 on agriculture and food systems in Pacific Island countries (PICs): Evidence from communities in Fiji and Solomon Islands. *Agricultural Systems* 190: 103099. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aggsy.2021.103099>
- Ilesanmi, F.F.; O. S. Ilesanmi and A. A. Afolabi. 2021. The effects of the COVID-19 pandemic on food losses in the agricultural value chains in Africa: The Nigerian case study. *Public Health in Practice* 2: 100087. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.puhip.2021.100087>
- Indah, A. B. R.; D. P. Sahar; M. T. Afifudin; N. Ikasari and M. Mulyadi. 2021. A review: Agricultural production and food industry during Pandemic COVID-19. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 807: 022004. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/807/2/022004>
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).2021. La economía, el sector agroalimentario y el COVID-19. Blog IICA, San José, Costa Rica. Disponible en: <https://blog.iica.int/blog/economia-sectoragroalimentario-covid-19>
- Jaacks, L. M.; D. Veluguri; R. Serupally; A. Roy; P. Prabhakaran and G. V. Ramanjaneyulu. 2021. Impact of the COVID-19 pandemic on agricultural production, livelihoods, and food security in India: baseline results of a phone survey. *Food Security* 2021: 1-17. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12571-021-01164-w>
- Jha, P. K.; A. Araya; Z. P. Stewart; A. Faye; H. Traore; B. J. Middendorf and V. Prasad. 2021. Projecting potential impact of COVID-19 on major cereal crops in Senegal and Burkina Faso using crop simulation models. *Agricultural Systems* 190: 103107. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aggsy.2021.103107>
- Kang, Y.; A. Baidya; A. Aaron; J. Wang; C. Chan and E. Wetzler. 2021. Differences in the early impact

- of COVID-19 on food security and livelihoods in rural and urban areas in the Asia Pacific Region. Global Food Security 31: 100580. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2021.100580>
- Kumar, P.; S. S. Singh; A. K. Pandey; R. K. Singh; P. K. Srivastava; M. Kumar; S. K. Dubey; U. Sah; *et al.* 2021. Multi-level impacts of the COVID19 lockdown on agricultural systems in India: The case of Uttar Pradesh. AgriculturalSystems 187: 103027. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aggsy.2020.103027>
- Lopez-Ridaura, S.; A. Sanders; L. Barba-Escoto; J. Wiegel; M. Mayorga-Cortes; C. GonzalezEsquivel; M. A. Lopez-Ramirez; *et al.* 2021. Immediate impact of COVID-19 pandemic on farming systems in Central America and Mexico. AgriculturalSystems 192: 103178. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aggsy.2021.103178>
- Luque, B. G.; K. A. B. Moreno y T. M. Lanchipa. 2021. Impactos del COVID-19 en la agricultura y la seguridad alimentaria. Centro Agrícola 47 (1): 72-82. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/cag/v48n1/0253-5785cag-48-01-72.pdf>
- Middendorf, B. J.; A. Faye; G. Middendorf; Z. P. Stewart; P. K. Jha and P. V. Vara. 2021. Smallholder farmer perceptions about the impact of COVID-19 on agriculture and livelihoods in Senegal. AgriculturalSystems 190: 103108. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aggsy.2021.103108>
- Moreno-Salazar-Calderón, K. A. B.; T. M. LanchipaAle y B. G. Luque-Zúñiga. 2021. Seguridad alimentaria en tiempos de COVID-19: Una visión desde la cadena productiva de recursos hidrobiológicos. Revista Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina 9 (1): e21. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/reds/v9n1/2308-0132reds-9-01-e21.pdf>
- Nchanji, E. B. and C. K. Lutomia. 2021. Regional impact of COVID-19 on the production and food security of common bean smallholder farmers in Sub-Saharan Africa: Implication for SDG's. Global Food Security 29: 100524. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2021.100524>
- Nkamleu, G. B. 2020. African agriculture in the context of COVID-19: Finding salvation in the devil. AfricanJournal of Agricultural and ResourceEconomics 15 (4): 302-310. Disponible en: <https://afjare.org/media/articles/2.Nkamleu.pdf>
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). 2020. El COVID-19 y su impacto en la agricultura y la seguridad alimentaria. Nota informativa sectorial de la OIT, Suiza. 10 pp. Disponible en: https://www.ilo.org/sector/Resources/publications/WCMS_749861/lang--es/index.htm
- Pan, D.; J. Yang; G. Zhou and F. Kong. 2021. The influence of COVID-19 on agricultural economy and emergency mitigation measures in China: A text mining analysis. PLoS ONE 15 (10): e0241167. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0241167>
- Poudel, P. B.; M. R. Poudel; A. Gautam; S. Phuyal; C. K. Tiwari; N. Bashyal and S. Bashy. 2020. COVID-19 and its Global Impact on Food and Agriculture. Journal of Biology and Today's World 9 (5): 221-225. DOI: <http://dx.doi.org/10.35248/2322-3308.20.09.221>
- Richards, T. J. and B. Rickard. 2020. COVID-19 Impact on Fruit and Vegetable Markets. CanadianJournal of AgriculturalEconomics/Revuecanadienne d'agro économie 68: 189–194. DOI: <https://doi.org/10.1111/cjag.12231>
- Scheuer, J. M. 2021. Políticas de desenvolvimento rural sustentável à agricultura familiar uruguaiadiante da Covid-19. Revista Verde Grande – Geografia e Interdisciplinaridade 3 (1): 68-86. DOI: <https://doi.org/10.46551/rvg2675239520211>
- Seleiman, M. F.; S. Selim; B. A. Alhammad; B. M. Alharbi and F. C. Juliatti. 2020. Will novel coronavirus (COVID-19) pandemic impact agriculture, food security and animal sectors? Bioscience Journal 36 (4): 1315-1326. DOI: <http://dx.doi.org/10.14393/BJ-v36n4a2020-54560>
- Siche, R. 2020. What is the impact of COVID-19 disease on agriculture? ScientiaAgropecuaria 11 (1): 3-6. DOI:

- https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2020.01.0
0
- Siddaway, A. P.; A. M. Wood and L. V. Hedges. 2019. How to do a systematic review: A best practice guide to conducting and reporting narrative reviews, meta-analyses, and metasyntheses. Annual Review of Psychology 70 (1): 747-770.
- Singh, B.; P. B. Shirsathb; M. L. Jata; A. J. McDonald; A. K. Srivastavad; P. Craufurde; D. S. Ranaf; A. K. Singh; *et al.* 2020. Agricultural labor, COVID-19, and potential implications for food security and air quality in the breadbasket of India. Agricultural Systems 185: 102954.
- Snow, V.; D. Rodriguez; R. Dynes; W. Kaye-Blake; T. Mallawaarachchi; S. Zydenbos; L. Cong; I. Obadovic; *et al.* 2021. Resilience achieved via multiple compensating subsystems: The immediate impacts of COVID-19 control measures on the agri-food systems of Australia and New Zealand. Agricultural Systems 187: 103025. DOI: https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.103025
- Tawfik, G. M.; K. A. Surya; M. Y. Fadlelmola; D. N. Hien; N. Dang; A. M. Ahmed and N. Tien. 2019. A step by step guide for conducting a systematic review and meta-analysis with simulation data. Tropical Medicine and Health 47: 46-55. DOI: https://doi.org/10.1186/s41182-019-0165-6
- Thapa, D. B.; S. Pun; R. Pandit and M. F. RolaRubzen. 2021. Pathways for building resilience to COVID-19 pandemic and revitalizing the Nepalese agriculture sector. AgriculturalSystems
- 187: 103022. DOI: https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.103022
- Tittonell, P.; M. Fernandez; V. E. El Mujtar; P. V. Preiss; S. Sarapura; L. Laborda; M. A. Mendonça; *et al.* 2021. Emerging responses to the COVID-19 crisis from family farming and the agroecology movement in Latin America – A rediscovery of food, farmers and collective action. AgriculturalSystems 190: 103098. DOI: https://doi.org/10.1016/j.agsy.2021.103098
- UNESCO. 2015. Informe de la UNESCO sobre la ciencia. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Oxford, Reino Unido. 45 pp. Disponible en: https://pep.unc.edu.ar/wpcontent/uploads/sites/4/2017/02/Informe-deUnesco-sobre-la-Ciencia-Hacia-2030.pdf
- Vizcaíno-Verdú, A. 2020. Inglés: El lenguaje de la ciencia. Blog Revista Comunicar. Disponible en: https://doi.org/10.3916/escuela-de-autores-139
- Workie, E.; J. Mackolil; J. Nyika and S. Ramadas. 2021. Deciphering the impact of COVID-19 pandemic on food security, agriculture, and livelihoods: A review of the evidence from developing countries. Current Research in Environmental Sustainability 2: 100014. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.crsust.2020.100014
- Zhang, S.; S. Wang; L. Yuan; X. Liu and B. Gong. 2020. The impact of epidemics on agricultural production and forecast of COVID-19. China AgriculturalEconomicReview 12 (3): 409-425. DOI: https://doi.org/10.1108/CAER-04-2020-0055