



UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA

# **IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS CONDICIONES DE TRABAJO DEL SECTOR AGRÍCOLA: UNA REVISIÓN BIBLIOMÉTRICA.**

**Germán Gustavo Munévar Rodríguez**

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Enfermería, Departamento de Salud de Colectivos  
Bogotá D.C, Colombia

2022

# **IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS CONDICIONES DE TRABAJO DEL SECTOR AGRÍCOLA: UNA REVISIÓN BIBLIOMÉTRICA.**

**Germán Gustavo Munévar Rodríguez**

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:  
**Especialista en Salud y Seguridad en el Trabajo**

Director (a):

Ph.D., María Erley Orjuela Ramírez

Línea de Investigación:

Género, Trabajo y Salud

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Enfermería, Departamento de Salud de Colectivos  
Bogotá D.C, Colombia

2022

## Resumen

El cambio climático es el principal desafío global al que se enfrenta actualmente la humanidad, al generar disminución productividad agrícola, mayor estrés hídrico, exposición a desastres climáticos, colapso de los ecosistemas y mayores riesgos para la salud. El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en el informe realizado en el 2007 destaca las afectaciones a la calidad de vida de las personas ante el cambio climático, al generar efecto invernadero, migración de especies de animales, alteración de los ciclos biogeoquímicos, fenómenos meteorológicos cada vez más extremos, entre otros; de igual manera las prácticas agrícolas convencionales generan exposiciones potencialmente dañinas de los agricultores hacia los cambios significativos en las condiciones climáticas, los altos niveles de emisiones de gases de efecto invernadero, cambios en las concentraciones atmosféricas de CO<sub>2</sub>, aumento de la temperatura global, deterioro de la calidad del agua y eventos climáticos extremos como inundaciones severas, sequías y aumento del nivel del mar. **Objetivo:** Determinar las características bibliométricas de las publicaciones científicas divulgadas en las bases de datos a las que se puede acceder en el Sistema Nacional de Bibliotecas (SINAB), sobre el impacto del cambio climático en las condiciones de trabajo del sector agrícola. **Método:** Con base en las ecuaciones de búsqueda estructuradas a partir de los descriptores bibliométricos y los operadores booleanos se adelantó la exploración en seis bases de datos disponibles en el SINAB. Se seleccionaron los artículos que cumplían los criterios de inclusión y se realizó un análisis bibliométrico de estos. **Resultados:** Una vez aplicados los filtros de búsqueda se obtuvieron 64 artículos analizados dentro de las variables establecidas en el protocolo de búsqueda y selección. **Conclusiones:** El interés hacia las investigaciones sobre el cambio climático y sus efectos en las condiciones de trabajo del sector agrícola son de vital importancia para hacer frente a este fenómeno global, además de considerarse el cambio climático como factor de riesgo emergente que dificulta cumplir los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

**Palabras clave:** Cambio Climático, Condiciones de Trabajo, Salud Ocupacional, Granjero.

## Abstract

### **Impact of climate change on working conditions in the agricultural sector: a bibliometric review.**

Climate change is the main global challenge humanity is currently facing, generating decreased agricultural productivity, increased water stress, exposure to climate disasters, ecosystem collapse, and increased health risks. The United Nations Development Program (UNDP) in the report carried out in 2007 highlights the effects on the quality of life of people in the face of climate change, by generating the greenhouse effect, migration of animal species, alteration of cycles biogeochemicals, increasingly extreme weather phenomena, among others; In the same way, conventional agricultural practices generate potentially harmful exposures of farmers towards significant changes in climatic conditions, high levels of greenhouse gas emissions, changes in atmospheric CO<sub>2</sub> concentrations, increase in global temperature, deterioration of water quality and extreme weather events such as severe floods, droughts and sea level rise. Objective: To determine the bibliometric characteristics of the scientific publications published in the databases that can be accessed in the National Library System (SINAB), on the impact of climate change on the working conditions of the agricultural sector. Method: Based on the search equations structured from the bibliometric descriptors and the Boolean operators, the exploration was carried out in six databases available in the SINAB. Articles that met the inclusion criteria were selected and a bibliometric analysis of them was performed. Results: Once the search filters were applied, 64 articles analyzed within the variables established in the search and selection protocol were obtained. Conclusions: The interest in research on climate change and its effects on working conditions in the agricultural sector are of vital importance to deal with this global phenomenon, in addition to considering climate change as an emerging risk factor that makes it difficult to meet the Goals. of Sustainable Development.

**Keywords:** Climate Change, Working Conditions, Occupational Health, Farmer.

# Contenido

	Pág.
Resumen.....	3
Lista de Figuras .....	6
Lista de tablas.....	7
Lista de Abreviaturas.....	8
1. Introducción.....	9
2. Delimitación del área problemática.....	15
3. Pregunta de investigación.....	21
4. Objetivos .....	22
4.1 Objetivo general.....	22
4.2 Objetivos específicos.....	22
5. Material y Métodos.....	23
5.1 Fuentes de información.....	23
5.2 Ecuaciones de búsqueda.....	25
5.3 Criterios de inclusión.....	25
5.4 Criterios de exclusión.....	26
5.5 Protocolo de búsqueda.....	26
5.6 Tabulación de información .....	27
6. Resultados.....	28
7. Discusión .....	40
8. Conclusiones y recomendaciones.....	44
8.1 Conclusiones .....	44
8.2 Recomendaciones.....	46
9. Bibliografía .....	48
A. Anexo A.....	57

## Lista de figuras

	<u>Pág.</u>
<b>Figura 6-1:</b> Distribución porcentual de las publicaciones relacionadas con el impacto del cambio climático en las condiciones de trabajo del sector agrícola.....	28
<b>Figura 6-2:</b> Distribución porcentual de las publicaciones según la base de datos que les referenció.....	29
<b>Figura 6-3:</b> Distribución de frecuencia según el año de publicación de las Investigaciones.....	31
<b>Figura 6-4:</b> Distribución porcentual de las publicaciones según el idioma.....	32
<b>Figura 6-5:</b> Distribución porcentual de las publicaciones según el país que realiza la investigación.....	33
<b>Figura 6-6:</b> Distribución porcentual de las publicaciones según el país en donde se realiza la investigación.....	34
<b>Figura 6-7:</b> Distribución porcentual de las publicaciones según la organización que realiza la investigación.....	35
<b>Figura 6-8:</b> Distribución porcentual de las publicaciones según el tipo de artículo.....	36
<b>Figura 6-9:</b> Distribución porcentual de las publicaciones según el tipo de estudio desarrollado (clasificación general) .....	37
<b>Figura 6-10:</b> Distribución porcentual de la clasificación de las publicaciones según el tipo de estudio en la investigación.....	37
<b>Figura 6-11:</b> Distribución porcentual de las publicaciones no relacionadas a la pregunta de investigación según los ejes temáticos.....	38

## Lista de tablas

Pág.

**Tabla 6-1:** Distribución porcentual de las publicaciones según la ecuación de búsqueda que les referenció.....30

**Tabla 6-2:** Distribución porcentual de las revistas que tienen el mayor número de publicaciones y su factor de impacto (2021).....32

## Lista de Símbolos y abreviaturas

### Abreviaturas

<b>Abreviatura</b>	<b>Termino</b>
GEI	Gases de efecto invernadero
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OMM	Organización Meteorológica Mundial
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
WBGT	Temperatura del globo de bulbo húmedo

# 1.Introducción

El 30 de junio de 1988 en Toronto Canadá tenía lugar la conferencia mundial sobre la atmósfera cambiante: Implicaciones para la seguridad mundial, donde 500 científicos internacionales debatieron sobre la necesidad y la urgencia de empezar a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, con el fin de mitigar en la medida de lo posible las peores consecuencias del cambio climático. Además, la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) decidieron crear el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) (Quesada M., & cols. 2015).

El Cambio climático es un término que se utiliza para describir diferentes fenómenos climáticos complejos causados principalmente por la concentración excesiva de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera terrestre, pues estos gases han aumentado su concentración en la atmósfera desde la década de 1850 y su concentración actual es la más alta registrada en 800.000 de años (OPS, 2020).

El Grupo Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) dice en un informe emitido en febrero de 2007 que el calentamiento global es irreversible debido a las emisiones de gases de efecto invernadero provocadas por la era industrial y que, como resultado de la actividad humana, las temperaturas aumentarán este siglo entre 1,8 y 4 grados celsius (Rojas, J. 2016).

Según Tol (2009) las causas y consecuencias del cambio climático son diversas y se manifiestan con cierta ironía interesante en que los países de bajos ingresos son los que menos contribuyen al cambio climático, pero a su vez son los más vulnerables a sus efectos.

Asimismo, Rojas (2016) postula que el cambio climático es un fenómeno planetario, pero sus efectos son locales y afecta la condición de vida de las personas disminuyendo la capacidad productiva de la tierra, la disponibilidad de recursos naturales y el funcionamiento normal de los ecosistemas; pues son unidades ambientales vivas reguladas por sus propios ciclos naturales. Su supervivencia y reproducción exigen el respeto a su ciclos y leyes, de

lo contrario, pueden colapsar y perder su capacidad para soportar impactos antropogénicos (contaminación, erosión, urbanización, emisiones de dióxido de carbono, etc.).

Además de esto también impactan gravemente las condiciones de vida de las poblaciones y el potencial de desarrollo humano, particularmente a los sectores más pobres, pues la ausencia de sustentabilidad afecta directamente las posibilidades de desarrollo humano.

El cambio climático, el impacto ambiental producido por la contaminación derivada de los procesos industriales y la actividad laboral, han creado conciencia entre los gobierno y entidades públicas o privadas; por lo cual, actualmente varias investigaciones buscan promover la sostenibilidad, reducir los residuos, reducir el uso de energía y la contaminación (Bernal; et al; 2021). Como ejemplo el informe del PNUD en el 2022 que señala cinco factores asociados con el deterioro del progreso humano: reducción de la productividad agrícola, mayor estrés hídrico e inseguridad, aumento del nivel del mar y exposición a desastres climáticos, colapso de los ecosistemas y por último mayores riesgos para la salud (PNUD, 2009). Un ejemplo de esto es el fuerte impacto en el sector agrícola de África Occidental, amenazando así la seguridad alimentaria y la nutrición, en particular para las poblaciones con menor capacidad de adaptación (Sorgho R; & cols. 2020).

En países como Australia se considera la agricultura como un negocio esencial, principalmente en la cuarentena por pandemia por el agente Covid-19; pues una condición ambiental global genero disminución de la capacidad productiva y comercializadora de productos alimenticios provenientes de la agricultura, pero a la vez esenciales para la subsistencia de la población. (Richard, C; & cols. 2020)

A pesar de todo, la agricultura tiene grandes falencias en el sistema de salud, seguridad laboral y pensional en varias regiones del mundo, sumado a esto la poca gestión de las entidades gubernamentales en la reglamentación de los contratos laborales en este sector económico genera la precariedad de las personas que lo conforman; Wilmsen, C., & cols. (2019) postulan en su investigación: Fallo de sistema: Organización del trabajo y resultados de lesiones entre trabajadores forestales latinos; que los trabajadores forestales poseen altas tasas de lesiones, enfermedades y muertes relacionadas con el trabajo además que la fuerza laboral es mayoritariamente latina e inmigrante; siendo así más vulnerable a soportar abusos laborales y aumento de la jornada laboral de forma ilegal.

Los trabajadores agrícolas son explotados, infravalorados y vulnerables pues normalmente no son dueños ni alquilan la tierra, a cambio realizan trabajos difíciles y peligrosos por

salarios insuficientes y con pocas protecciones legales; además de los pocos estudios realizados a esta población y los factores de riesgo emergentes como lo es el cambio climático (Ferguson, R., & cols. 2019).

La mayoría de agricultores trabajan por su cuenta y dirigen pequeñas empresas agrícolas, por lo cual el diseño del lugar de trabajo, el tipo de producción y las horas de trabajo influyen de manera directa en el trabajador y sus condiciones de trabajo, Kjestveit, K., & cols. (2021), afirman que es importante para las discusiones sobre el riesgo de lesiones estudiar subgrupos para comprender cómo la regulación y los cambios estructurales afectan las condiciones y la gestión del trabajo.

Es importante alentar a los actores del sistema político-económico a que se involucren en los problemas actuales como el cambio climático que afecta la seguridad de los agricultores.

Para Phung, D; & cols. (2021), el sector agrícola también se ve amenazado por las condiciones políticas, en particular obras civiles que se realicen y afecten la naturaleza del ecosistema alterando así la vida de las comunidades aledañas, cómo es el caso de la región inferior del delta del Mekong; una de las áreas más vulnerables al cambio climático en la región del sudeste asiático, que luego de construirse una hidroeléctrica y por efectos climatológicos derivados del cambio climático generó sequía del río y aumento de las enfermedades sanitarias de las poblaciones aledañas.

La modernización provoca cambios positivos en el sistema agroalimentario basado en la agricultura orgánica, pero en los países en vía de desarrollo aún no superan los desafíos sociales, económicos y ecológicos de este modelo de agricultura; Canwat,V; & cols. (2022), postulan un sistema participativo de garantía de certificación orgánica y la creación de nuevos estándares de productos para superar muchos desafíos en el subsector orgánico, incluida la información limitada, el riesgo de mercado, el acceso limitado a los servicios financieros y la dependencia de los mercados externos, pues la innovación política sigue siendo limitada; requiriendo un esfuerzo urgente de los entes gubernamentales.

De igual manera Tomich, T; & cols. (2018); analizan los contextos, mecanismos y resultados asociados con las inversiones que vinculan la reducción de la pobreza y la prosperidad rural dentro de una perspectiva amplia de sistemas agroalimentarios, evidenciando desigualdades con respecto al género, las diferencias comunitarias y una reconsideración fundamental del significado de la pobreza y la prosperidad que no son

capturados por el simple recuento de ingresos o incluso por medidas del nivel de vida de los trabajadores agrícolas.

La desigualdad y la falta de políticas en los sectores rurales puede limitar el acceso a los servicios básicos y las oportunidades de generación de ingresos de algunas comunidades agrícolas, por ejemplo, en Ruanda se estima que el 90% de la población por debajo del umbral de la pobreza vive en áreas rurales que son típicamente montañosas con inundaciones frecuentes que pueden causar una mayor incertidumbre donde la infraestructura de transporte es limitada. (Thomas, E., & cols. 2021)

En países primermundistas como Japón también se experimentan afectaciones a la salud de los trabajadores agrícolas, principalmente en granjas lecheras de Hokkaido. Los síntomas de depresión de los gerentes de las granjas lecheras se asocian de manera significativa con el suministro adecuado de alimentos y el mantenimiento de la calidad de la leche, que a su vez puede variar de acuerdo a las características medioambientales de las granjas lecheras, afectando así negativamente su salud mental de los trabajadores (Kato, H., & cols. 2022).

En Estados Unidos durante los últimos 15 años, el estado de Texas ha sufrido frecuentemente desastres o catástrofes ambientales y de bienestar animal con consecuencias complicadas que requieren respuestas multifacéticas, Dacso, M., & cols. (2022), están capacitando a la próxima generación de científicos en biopreparación; para aumentar la comprensión de los patógenos que causan daños repetitivos y desarrollar nuevas terapias y vacunas contra ellos, también enfoques de vigilancia para que los patógenos emergentes se detecten temprano y se frustren antes de que puedan causar pérdidas humanas y económicas.

Cada año, más trabajadores migrantes temporales viajan a países industrializados para cubrir la escasez de mano de obra en el sector agrícola, estos trabajadores se vuelven vulnerables y explotables debido a sus estados temporales, imparcialidad de los supervisores, barreras del idioma, entre otros. Causando además asociaciones entre el estrés laboral, injusticia del supervisor, incapacidad del supervisor para hablar español y lesiones entre los subordinados.

Diferentes prácticas de gestión equitativas requieren de un análisis y apoyo de la gestión gubernamental para comprender los antecedentes de los factores de riesgo de los trabajadores agrícolas inmigrantes, pues aunque muchos de los trabajadores agrícolas son

conscientes de las afectaciones a su salud y están interesados en mejorar su calidad de vida la gran mayoría asimila las condiciones de trabajo precarias como una condición de trabajo normal o habitual (Caxaj, C. S., & cols. 2019; Van, D., & cols. 2019; Clouser, J; & cols. 2018).

A su vez, con el avance de la tecnología y la ciencia, se promueven diferentes metodologías y estudios para evaluar las condiciones de trabajo y del ambiente físico de trabajo de los agricultores, aunque pueden poseer sesgos y errores de cálculo o medición estas metodologías; según Kong, Q., & Huber, M. (2022), el uso del bulbo húmedo puede estar sobreestimado la temperatura, los autores evalúan los sesgos de dos aproximaciones comunes a la temperatura del globo de bulbo húmedo (WBGT) en comparación con la WBGT calculada explícitamente y consideran las implicaciones laborales. Obteniendo así sobreestimación del estrés por calor y la pérdida laboral resultante, mientras que el índice de estrés ambiental es menos sesgado.

Las organizaciones internacionales alientan el monitoreo del uso de antimicrobianos y la resistencia en bacterias, pues los agricultores y acuicultores realizan la dosificación de los mismos sin una supervisión estatal que promueva las buenas prácticas y evite afectaciones a la salud pública por estos, Le Bouquin, S; & cols. (2021), postulan que los antimicrobianos son considerados críticos por razones de salud pública en comunidades agrícolas cercanas a granjas de salmón.

Actualmente la agricultura proporciona la mayor parte de los suministros de alimentos y asegura una cantidad crítica de servicios ecosistémicos, por lo cual, es vital para la seguridad alimentaria y el cumplimiento de varios Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) como el de hambre cero y otros ODS; aún así, las prácticas agrícolas convencionales generan exposiciones potencialmente dañinas, de los agricultores hacia los cambios significativos en los patrones climáticos, altos niveles de emisiones de gases de efecto invernadero, cambios en las concentraciones atmosféricas de CO<sub>2</sub>, aumento de la temperatura global, deterioro de la calidad del agua y eventos climáticos extremos como inundaciones severas, sequías y aumento del nivel del mar (Viana, C; et al. 2022; Chandra D., et al. 2022).

Los métodos para evaluar el impacto del cambio climático en la salud humana, especialmente en la salud de los trabajadores del sector agrícola, están demasiado simplificados. Los modelos actuales a menudo no consideran las exposiciones en el lugar

de trabajo en el paradigma de los factores personales, demográficos y sociales que contribuyen a los resultados negativos para la salud. Pues múltiples factores contribuyen a la vulnerabilidad a nivel individual y comunitario, incluidas las enfermedades preexistentes, la edad, el género, el acceso a viviendas seguras y asequibles, la inseguridad alimentaria, el acceso a la atención médica y escaso nivel de saneamiento en sus comunidades (Dally M., et al. 2022).

## **2. Delimitación del área problemática**

La variabilidad climática como consecuencia del cambio climático se asocia como el factor de riesgo para los agricultores, pues los peligros para la salud relacionados con la sequía aumentan desde 1900 hasta 2013, el porcentaje de muertes por desastres debido a eventos climáticos extremos fue más alto para las sequías (60%), en comparación con las muertes por inundaciones (35 %), tormentas (5 %), deslizamientos de tierra e incendios forestales (todos < 1%); además los problemas de salud mental de los agricultores son el resultado de una interacción compleja entre factores que incluyeron la exposición a pesticidas y la variabilidad climática/sequía (Fenske, R. & Pinkerton, K; 2021 p.2; Daghigh; et al; 2019).

Para Adams, J. y sus colaboradores (2022) a nivel mundial, los trabajadores agrícolas han sido identificados como un grupo de alto riesgo de sufrir enfermedades relacionadas con el calor, sumado a esto el cambio climático aumentará aún más esta vulnerabilidad, pues las enfermedades relacionadas con el calor se producen por la exposición ambiental combinada, las altas demandas metabólicas y los mecanismos de enfriamiento restringidos. Se pronostica que los fenómenos meteorológicos extremos serán más frecuentes e intensos. Según Egbert, J; & cols. (2022) ya hay una carga sustancial de efectos en la salud ocupacional debido a la exposición al calor.

Muchas de las investigaciones se realizan en Mesoamérica y zonas tropicales del resto del mundo, pues las ubicaciones geográficas y los factores ambientales como la topografía, presión barométrica y características climáticas de estos ecosistemas, aumentan la probabilidad de que generen enfermedades laborales.

Según Dally, M. & cols. (2020) se espera que los trabajadores al aire libre, especialmente aquellos que realizan trabajos manuales intensos, sean los más afectados, como consecuencia del calor creciente, pues tienden a experimentar y reportar mayor número lesiones ocupacionales, no sólo por estrés por calor o deshidratación, que a menudo son los únicos resultados examinados.

La investigación realizada en Guatemala por Butler, J. & cols. (2019) identifica que la deshidratación y el consumo insuficiente de electrolitos son factores de riesgo para lesiones renales agudas. Sin embargo, incluso los trabajadores de caña de azúcar bien hidratados experimentan aumento de creatinina de forma rutinaria. Si bien la hidratación es importante y protectora, es necesario comprender otros factores que contribuyen al riesgo de aumento de creatinina e identificar estrategias de prevención con estos trabajadores.

De igual manera la implementación de una intervención de agua, descanso y sombra a mitad de la cosecha en El Salvador pareció detener la disminución de la función renal entre los cortadores de caña, aunque no entre los cortadores con carga de trabajo más pesada. Por otra parte, un estudio realizado en Nicaragua afirma que el riesgo de lesiones renales se elevó nuevamente en trabajadores con trabajos extenuantes (Wesseling, C., et al; 2020; Glaser, J., et al; 2020).

Investigaciones realizadas en Guatemala reflejan una epidemia de enfermedad renal crónica de origen desconocido (ERCd) en las últimas dos décadas en comunidades agrícolas, caracterizada por insuficiencia renal progresiva con escasez de síntomas clínicos tempranos; sin embargo, hay escasez de pruebas empíricas directas que relacionan el aumento de las temperaturas con la salud y la productividad de los trabajadores agrícolas, lo cual respalda la necesidad de incluir protocolos de detección a mitad de la cosecha y seguimiento longitudinal de la función renal entre los agricultores (Sorensen, CJ; et al; 2020; Dally, M; et al; 2018).

En los países tropicales la productividad económica y los medios de subsistencia también se ven afectados, pues la mayoría de los países se encuentran en vía de industrialización y se predice que el cambio climático afectará a los pequeños agricultores y sus medios de vida, especialmente dentro y más allá de este siglo. Aunque los trabajadores agrícolas tienen varios impactos y estrategias de afrontamiento a la exposición al calor, estos son ineficaces para prevenir la mortalidad relacionada con el calor tanto en el hogar como en la actividad agrícola; pues pueden ser más vulnerables y menos resilientes (Frimpong, K., et al; 2020; Yuta; et al; 2019).

Los principales factores ambientales que inciden en las condiciones de trabajo del sector agrícola de los países tropicales corresponden a trastornos de estrés por calor; según Sadiq L., & cols. (2019) pueden causar efectos negativos en la salud especialmente en los granjeros que trabajan bajo la luz solar directa durante un número prolongado de horas. De

igual manera Mutic, A. & cols. (2018) postulan que cuando las condiciones climáticas poseen ambientes cálidos y húmedos (característica de los ecosistemas tropicales), se genera disminución de la capacidad de termorregulación de los trabajadores y el aumento de la temperatura del aire ambiente como resultado del cambio climático puede acrecentar los impactos negativos en la salud de los agricultores.

En diferentes estudios se evidencia la importancia de trabajar en este factor ambiental sobre el sector agrícola, cómo es el caso de Andrews, O; y sus colaboradores (2018), en el que se modelaron datos de proyección de la población, variables climatológicas y otros factores ambientales para reconocer la temperatura superficial media mundial como futuro factor de riesgo.

De igual manera en la investigación: El estudio de intervención de múltiples niveles de herramientas de educación y concientización sobre el calor [HEAT] para trabajadores agrícolas: justificación y métodos; reúne diferentes capacitaciones y concienciaciones a trabajadores y supervisores agrícolas para en el futuro evitar las lesiones a los trabajadores o enfermedades laborales producidas por estrés térmico (Krenz, J., et al; 2021).

En las investigaciones analizadas se evidencia que los agricultores actualmente tienen acceso a diferentes sustancias químicas de control de plagas de manera más fácil, esto sumado a la variabilidad climática como factor de riesgo y el efecto del cambio climático en el aumento de plagas, a su vez, obliga a generar estrategias de adaptación por parte de los agricultores; por lo cual, se están realizando malas prácticas de manejo y aplicación de plaguicidas o herbicidas y la sinergia de esto con los efectos de distintos factores ambientales produce impactos negativos en la salud humana a largo plazo (Elina, A; et al; 2021; Zinyemba, C. et al;. 2021)

En el estudio realizado por Curchod, O & cols. (2020), se demuestra que el aumento del uso de los plaguicidas y herbicidas está generando actualmente impactos en el medio ambiente, hallando en tres cuencas hidrográficas más de 52 compuestos provenientes de pesticidas y herbicidas. Ampliando la visión sobre la contaminación por pesticidas en las aguas superficiales. Coincide con esto Yuquan, W. & cols. (2020), postulando el uso de pesticidas en áreas periurbanas, pues afecta el medio ambiente urbano y la salud pública; pero reducir el uso puede presentar problemas de seguridad alimentaria para los habitantes.

Ante este fenómeno se tomó como medida de adaptación en los agricultores de arroz de China, el uso de la pimetrozina que ha reemplazado a los pesticidas organofosforados tóxicos que se usaban anteriormente; sin embargo, la atenuación de la sustancia en el suelo (vida media) depende de las características naturales del suelo (Tudi, M; et al. 2022).

Ante el aumento de los plaguicidas y herbicidas en el medio ambiente se evidencia un problema de salud en los trabajadores, pues los procesos de bioacumulación generan en estos una mayor probabilidad de presentar enfermedades a futuro y los procesos de biomagnificación por los alimentos como pescados entre otros, generan daños en la salud del trabajador en menor tiempo de lo que elimina las sustancias; en la investigación de Butler Dawson, J., & cols. (2019), se postula que el uso de biomarcadores para caracterizar la población expuesta a plaguicidas y evaluar la utilidad de dos índices de exposición basados en cuestionarios; obtiene como resultado que la condición del trabajo afecta la salud de los agricultores, las asociaciones significativas encontradas entre la sintomatología y biomarcadores sugieren su utilidad para verificar diferentes niveles de exposición y se necesita más investigación para proponer estos índices como una herramienta asequible para la vigilancia de la salud ocupacional en áreas con difícil acceso a los centros de salud.

Lari, S., & cols. (2021), en su investigación observa la importancia del uso de los elementos de protección personal en la aplicación de los plaguicidas y herbicidas, pues se reveló una asociación significativa entre las prácticas de manejo de pesticidas de los participantes y los síntomas de morbilidad auto informados; a pesar de la conciencia de la toxicidad, los participantes estaban manejando mal los pesticidas. También se evidencia que las sibilancias y la disnea se asociaron con las tareas en la granja, la cantidad de herbicida usado, la frecuencia de herbicida aplicado, además, no siempre se usa la mascarilla, ni guantes, ni gafas de protección (Sidthilaw, S., et al; 2022).

De igual manera Marques, J.& cols.(2021) investigan la prevalencia de disfunción ventilatoria en trabajadores y características del trabajo en la producción bananera en una región del Valle de Ribeira, Brasil; donde se observó la prevalencia de trastorno obstructivo moderado, trastorno obstructivo leve y trastorno mixto leve; correlacionados con el tiempo de trabajo en el cultivo de banano y concluyó que la tercera parte de los trabajadores presentaba algún tipo de disfunción ventilatoria y existía relación con las condiciones de trabajo en la bananera.

Diferentes estudios han logrado identificar que los agricultores están expuestos a los cambios en los ecosistemas resultado del cambio climático y además la aplicación de insecticidas o herbicidas producen varios efectos adversos para la salud.

Se ha documentado que existen diferentes metodologías para el análisis de salud de los trabajadores agrícolas entre estos el análisis de la actividad de la butirilcolinesterasa sérica y los parámetros hematológicos, que a su vez agregan información técnica sobre la aplicación de plaguicidas, intoxicaciones previas por plaguicidas y capacitación sobre el uso de plaguicidas. También se evidencia métodos como evaluaciones de la relación entre la exposición a pesticidas y los niveles de testosterona o evaluación de la función pulmonar de los agricultores; Pero a pesar de todo esto, se observa la necesidad de investigación futura para confirmar nuestros resultados y dilucidar las relaciones biológicas y ambientales como los efectos del cambio climático, que pueden aumentar afectaciones a la salud en el sector agrícola. (Sine, H., et al. 2022; Panuwet, P., et al. 2018; Sapbamrer, R., et al. 2020).

Los impactos del cambio climático en la salud mental han recibido menos atención de investigación y en la literatura sobre el cambio climático como factor de riesgo para la salud mental está creciendo rápidamente, pero se caracteriza por varias limitaciones y lagunas en la investigación. Si bien el cambio climático se considera la mayor amenaza para la salud mental mundial en el próximo siglo, abordar esta amenaza podría ser la oportunidad más importante para dar forma a las decisiones para desarrollar políticas y planes sólidos de mitigación y adaptación basados en evidencia con el potencial de generar amplios beneficios para la sociedad y el medio ambiente. (Charlson, F., & cols. 2022;)

Los trabajadores agrícolas han sido reconocidos como un grupo con alto riesgo de suicidio en Australia, Perceval, M., & cols. (2019) evidencian la asociación de los factores ambientales y el suicidio entre los agricultores sobre investigaciones cualitativas en grupos focales de hombres y mujeres de 6 granjas.

Los análisis cualitativos mostraron que una serie de influencias ambientales pueden contribuir al aumento del riesgo de suicidio: eventos climáticos extremos; aislamiento; servicio disponible; acceso y uso frecuente de armas de fuego; muerte y sufrimiento de los animales; gobierno y legislación; tecnología; y valores de propiedad. Esto hace referencia al entorno físico como el sociocultural en el que operan los agricultores que parecen

contribuir al suicidio de los agricultores y deben tenerse en cuenta en la prevención del suicidio.

Diferentes variables han sido relacionadas en las investigaciones con los problemas de salud mental de los trabajadores agrícolas, entre estas el ruido ocupacional y ambiental, según Stone, J; & cols. (2022), se presenta la exposición ocupacional al ruido en las industrias agrícolas de Canadá, además gran cantidad de los trabajadores les preocupa que su entorno laboral pueda afectar negativamente a su salud. De igual manera se informa sobre ausencias por enfermedad relacionada con el trabajo por tensión, estrés y lesiones agudas, donde la prevalencia de enfermedades musculoesqueléticas se destaca como un desafío para la salud ocupacional de los trabajadores agrícolas, pues las medidas de control y mitigación de enfermedades laborales deben implementarse a nivel individual, organizacional y regulatorio e incluirse en el diseño de la tecnología (Thorvaldsen, T; & cols. 2020).

### **3.Pregunta de investigación**

¿Cuáles son las características bibliométricas de las publicaciones científicas sobre el impacto del cambio climático en las condiciones de trabajo del sector agrícola, divulgadas en bases de datos interdisciplinarias a las que se puede acceder a través del Sistema Nacional de Bibliotecas (SINAB)?

## **4. Objetivos**

### **4.1 Objetivo General**

Determinar las características bibliométricas de las publicaciones científicas divulgadas en las bases de datos a las que se puede acceder en el Sistema Nacional de Bibliotecas (SINAB), sobre el impacto del cambio climático en las condiciones de trabajo del sector agrícola

### **4.2 Objetivos Específicos**

- Cuantificar las publicaciones científicas relacionadas con el impacto del cambio climático en las condiciones de trabajo del sector agrícola y divulgadas en las bases de datos interdisciplinarias disponibles en el Sistema Nacional de Bibliotecas (SINAB).
- Identificar las características de las temáticas abordadas en las publicaciones científicas sobre el impacto del cambio climático en las condiciones de trabajo del sector agrícola, de las publicaciones divulgadas en las bases de datos interdisciplinarias disponibles en el Sistema Nacional de Bibliotecas (SINAB).

## 5. Material y Métodos

Este es un estudio descriptivo documental realizado en el tiempo comprendido entre los meses de julio y noviembre de 2022, el cual busca determinar las características de las publicaciones científicas relacionadas con el impacto del cambio climático en las condiciones de trabajo del sector agrícola, a partir de las referencias a las que se puede acceder en las bases de datos disponibles en el Sistema Nacional de Bibliotecas (SINAB) de la Universidad Nacional de Colombia.

La revisión bibliométrica se realizó en el siguiente orden:

### 5.1 Fuentes de información

En esta investigación se utilizaron las siguientes Bases de Datos disponibles en el Sistema Nacional de Bibliotecas (SINAB) de la Universidad Nacional de Colombia, teniendo en cuenta la interdisciplinariedad que abarcan: Biological & Agricultural Index Plus, JOURNAL STORAGE (JSTOR), MEDLINE, Pubmed, ScienceDirect y Scopus.

- Biological & Agricultural Index Plus

Es una base de datos multidisciplinar que comprende la investigación en Agricultura, Biología, medio ambiente, Genética, Horticultura, Fisiología, Bioquímica, Botánica, Geología, Biología marina, Medicina veterinaria y vida salvaje desde 1986.

- JSTOR JOURNAL STORAGE

Colección interdisciplinar de las principales revistas académicas en aproximadamente 50 disciplinas temáticas, además de libros académicos y

materiales de fuentes primarias. No es una base de datos de publicaciones actuales, aunque en 2010 JSTOR comenzó a agregar números actuales de ciertas revistas a través de su Programa de becas actuales.

- MEDLINE

Es la base de datos principal de la Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos. Contiene una amplia cobertura temática en la Biomedicina y la salud, Ciencias de la vida, Ciencias del comportamiento, Ciencias químicas y la Bioingeniería, que necesitan los profesionales de la salud y otros que se dedican a la investigación en materia de salud pública, desarrollo de políticas de salud o actividades educativas relacionadas.

- PubMed

Base de datos con más de 34 millones de citas principalmente de los campos de la Biomedicina, la salud y disciplinas relacionadas; como las Ciencias de la vida, las Ciencias del comportamiento, las Ciencias químicas y la Bioingeniería. PubMed está disponible al público en línea desde 1996.

- ScienceDirect

Es la base de datos de la editorial académica Elsevier; posee información en línea de acceso a texto completo para áreas del conocimiento como Ciencias, Física e Ingenierías, Ciencias de la Vida, Ciencias de la Salud, Ciencias Sociales y Humanas.

- Scopus

Base de datos con una cobertura de 240 disciplinas, como la Ciencia, Tecnología, Medicina y Ciencias Sociales (incluyendo Artes y Humanidades), abarcando así 40 idiomas. Su cobertura temporal es desde 1970 pues se actualiza diariamente; se centra en el usuario y la utilización de criterios e instrumentos de análisis unificados para todos sus diversos índices de impacto.

## 5.2 Ecuaciones de búsqueda

Para formular las ecuaciones de búsqueda adecuadas se definieron los descriptores bibliométricos que permitieran analizar acerca del impacto del cambio climático en las condiciones de trabajo del sector agrícola. Para seleccionar las palabras de la ecuación de búsqueda se tomó como referencia el Thesaurus de la UNESCO y el Thesaurus MeSh.

De acuerdo con las referencias conceptuales encontradas en los tesauros se determinaron los descriptores bibliométricos y operadores booleanos, para estructurar las siguientes ecuaciones de búsqueda:

- ( ( "climate change" OR "work conditions" OR "occupational health" AND "farmer" ) )
- ( ( ( "climate change" AND "work conditions" OR "occupational health" AND "farmer" ) ) )
- ( ( "farmer" AND "occupational health" AND "work conditions" ) )
- ( ( "occupational health" AND "climate change" AND "farmer" ) )

Se emplearon ecuaciones en los campos de búsqueda de las Bases de datos seleccionadas, delimitando la búsqueda con el filtro de exploración en las publicaciones en el título y el abstract.

## 5.3 Criterios de inclusión

Con el fin de definir las publicaciones para ser posteriormente incluidas en el análisis bibliométricos; por lo cual se establecieron los siguientes criterios para la selección de los artículos:

- Idioma: artículos publicados en español, inglés y portugués.
- Tipo de publicación: se consideraron publicaciones realizadas en revistas indexadas que recopilaran artículos de carácter científico.

- Tipo de estudio: estudios descriptivos, analíticos o experimentales.
- Documentos completos y de libre acceso.
- Investigaciones publicadas entre el 2018 y lo transcurrido en el 2022

## **5.4 Criterios de exclusión**

Con el fin de limitar los artículos que no serían considerados en el análisis bibliométrico se establecieron los siguientes criterios de exclusión:

- Idioma: artículos publicados en lenguas diferentes a español, inglés o portugués.
- Tipo de publicación: publicaciones relacionadas con relatos biográficos, entrevistas, homenajes, notas al editor, actas de encuentros científicos, anuncios, reseñas de libros, conferencias, periódicos, obituarios o posters.
- Artículos de revisión

## **5.5 Protocolo de búsqueda**

Usando como referencia de partida la pregunta de investigación planteada se tomaron los artículos seleccionados en cada una de las bases de datos para analizarlos descriptivamente a partir de las siguientes categorías:

- Base de datos: Fuente de referencia de la publicación.
- Ecuación de búsqueda: Combinación de los descriptores bibliométricos y operadores booleanos buscados en la base de datos.
- Fecha de publicación: Año de divulgación referenciado en la publicación.
- Idioma de la publicación.
- Revista de investigación en la que aparecía publicado el documento.
- Factor de impacto de la revista (2021): Índice reportado por SCImago Journal Ranking (SJR).

- País que realiza la investigación.
- País donde se realiza la investigación.
- Organización que realizó el estudio.
- Tipo de artículo.
- Tipo de estudio realizado.
- Obtención de datos o fuentes de información.
- Características de la población sujeta de estudio.
- Hallazgos de la investigación.
- Indicadores del estudio realizado.

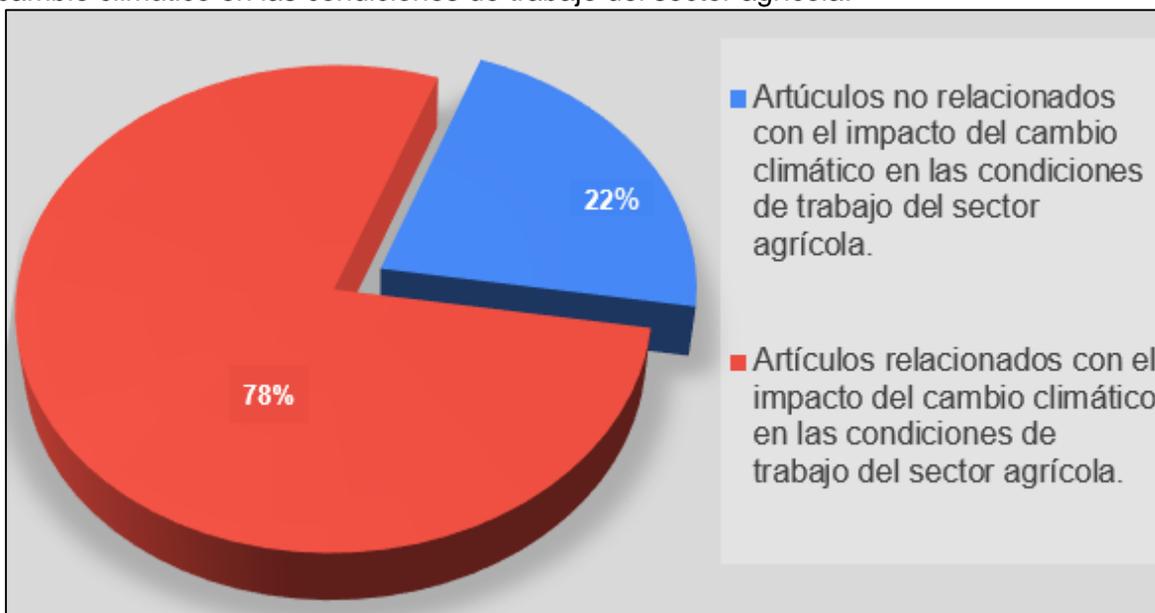
## **5.6 Tabulación de información**

A partir de los documentos obtenidos en la investigación en las bases de datos se construyó una base de datos en Excel 2016 para registrar los datos de interés de las publicaciones encontradas en la investigación bibliométrica de acuerdo con el Protocolo de búsqueda establecido (Ver Anexo A).

Una vez registrada allí la información se realizó un análisis estadístico descriptivo, para dar cuenta de la frecuencia absoluta y relativa obtenida en cada una de las variables consideradas para el análisis y posteriormente reconocer las características de las publicaciones relacionadas con el impacto del cambio climático en las condiciones de trabajo del sector agrícola.

## 6.Resultados

**Figura 6-1:** Distribución porcentual de las publicaciones relacionadas con el impacto del cambio climático en las condiciones de trabajo del sector agrícola.

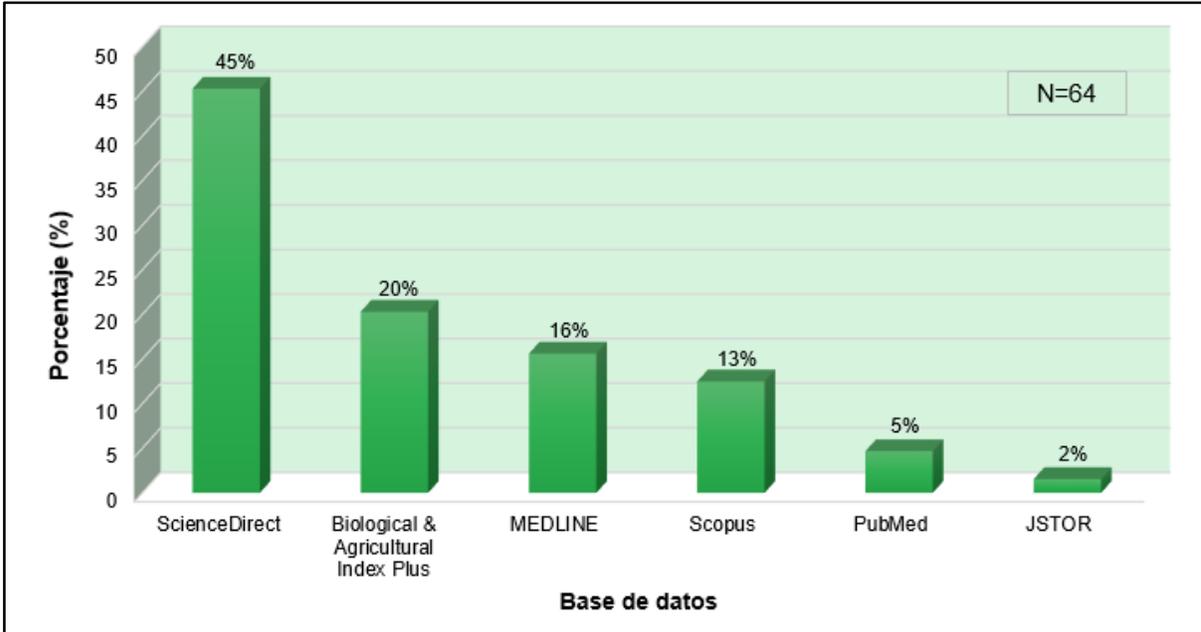


**Fuente:** Impacto del cambio climático en las condiciones de trabajo del sector agrícola: una revisión bibliométrica. 2022.

Una vez realizada la búsqueda en las diferentes bases de datos se obtuvieron 82 documentos, de los cuales 18 (22%) no se relacionan con la pregunta de investigación y 64 (78%) publicaciones se relacionan con el impacto del cambio climático en las condiciones de trabajo del sector agrícola.

A continuación, se presentan sus características de acuerdo con los aspectos considerados en el protocolo de búsqueda:

**Figura 6-2:** Distribución porcentual de las publicaciones según la base de datos que les referenció.



**Fuente:** Impacto del cambio climático en las condiciones de trabajo del sector agrícola: una revisión bibliométrica. 2022.

En las bases de datos consultadas, la distribución de los resultados obtenidos se concentró principalmente en la base de datos ScienceDirect con 29 artículos. Esta es la base de datos de la editorial académica Elsevier, por lo cual unifica publicaciones científicas, técnicas y de salud; siendo seguida por Biological & Agricultural Index Plus con 13 investigaciones. Posteriormente se encuentra la base de datos MEDLINE con 10 publicaciones, Scopus con 8 documentos, PubMed con 3 documentos y por último JSTOR JOURNAL STORAGE con 1 artículo.

**Tabla 6-1:** Distribución porcentual de las publicaciones según la ecuación de búsqueda que les referenció.

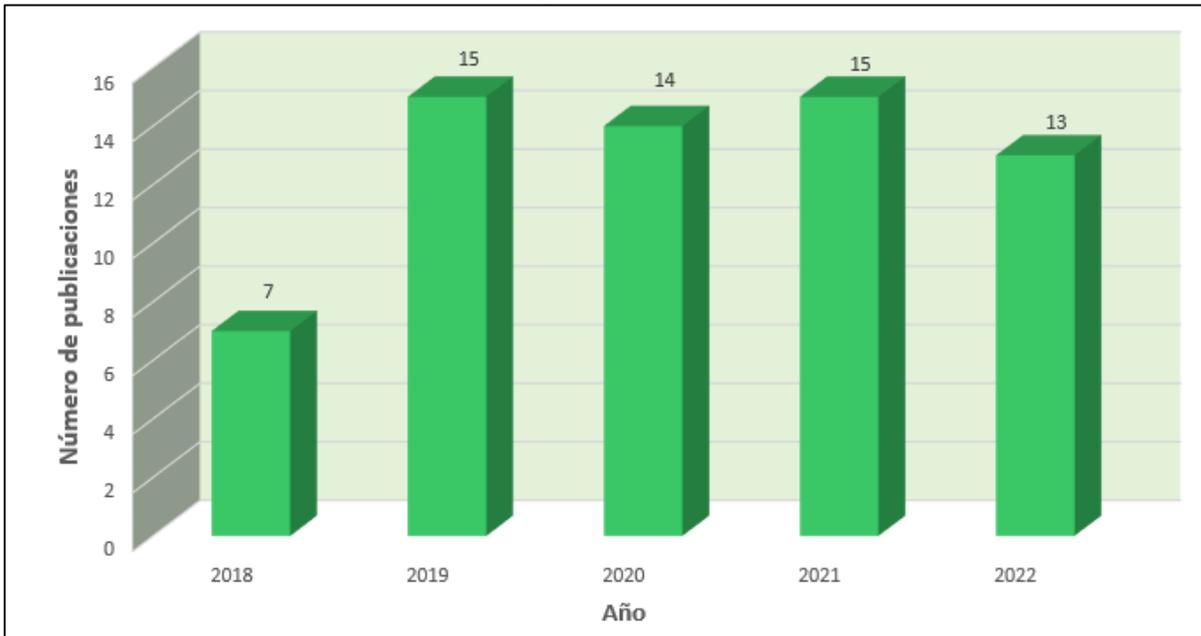
<b>Distribución porcentual de las publicaciones según la ecuación de búsqueda que les referenció.</b>		
<b>Ecuación de búsqueda</b>	<b>Número de publicaciones</b>	<b>Porcentaje de publicaciones (%)</b>
(( "climate change" OR "work conditions" OR "occupational health" AND "farmer" ))	4	6,3
(( ( "climate change" AND "work conditions" OR "occupational health" AND "farmer" )))	41	64,1
(( ("farmer" AND "occupational health" AND "work conditions" )))	13	20,3
(( ("occupational health" AND "climate change" AND "farmer" )))	6	9,4

**Fuente:** Impacto del cambio climático en las condiciones de trabajo del sector agrícola: una revisión bibliométrica. 2022.

De los registros obtenidos se destaca que el 64,1% corresponden a publicaciones halladas con la ecuación de búsqueda ((( "climate change" AND "work conditions" OR "occupational health" AND "farmer" ))), principalmente con publicaciones de las bases de datos Scopus, ScienceDirect y Biological & Agricultural Index Plus, con un total de 41 publicaciones. Seguida de la ecuación de búsqueda (( "farmer" AND "occupational health" AND "work conditions" )) con 13 artículos publicados, aportando así el 20,3% de los resultados.

De igual manera se encuentran (( "occupational health" AND "climate change" AND "farmer" )) con 6 publicaciones y (( "climate change" OR "work conditions" OR "occupational health" AND "farmer" )) con 4 publicaciones; aportando el 9,4% y el 6,3% de los resultados respectivamente.

**Figura 6-3:** Distribución de frecuencia según el año de publicación de las investigaciones.



**Fuente:** Impacto del cambio climático en las condiciones de trabajo del sector agrícola: una revisión bibliométrica. 2022.

Al revisar el periodo de publicación de los artículos que cumplieron los criterios de inclusión, se observó una tendencia creciente en cuanto a la frecuencia reportada desde el año 2019, donde las publicaciones aumentaron. En el año 2020 se presenta una disminución en las publicaciones, esto se relaciona como consecuencia de la pandemia por el agente Covid19, pues se convierte en un tema de interés mundial y de salud pública, siendo así el centro de principal investigación y preocupación científica. Actualmente se mantiene el promedio de publicaciones desde el año 2019 teniendo en cuenta que el año 2022 aún no culmina.

**Figura 6-4:** Distribución porcentual de las publicaciones según el idioma.

**Fuente:** Impacto del cambio climático en las condiciones de trabajo del sector agrícola: una revisión bibliométrica. 2022.

Del total de los resultados obtenidos se destaca que el 100% corresponden a publicaciones realizadas en el idioma inglés (64). Se observa la mayoría significativa de los artículos en el idioma inglés dentro de las publicaciones que cumplieron los criterios de inclusión; evidenciando además que la mayoría de publicaciones fueron realizadas en Estados Unidos.

**Tabla 6-2:** Distribución porcentual de las revistas que tienen el mayor número de publicaciones y su factor de impacto (2021).

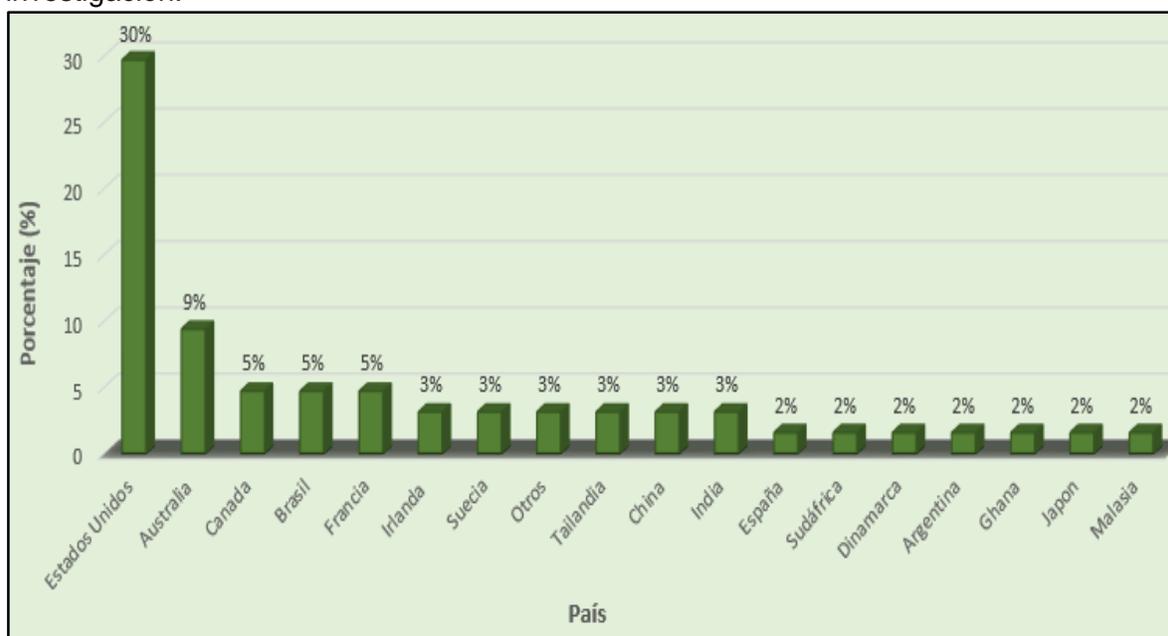
Número	Nombre de la revista	Factor de Impacto	Artículos referenciados	Porcentaje (%)
1	Aquaculture	5.13	2	3,1%
2	Archives of Environmental & Occupational Health	1.60	10	15,6%
3	Heliyon	3.77	2	3,1%
4	Journal of environmental research and public health	3.39	3	4,7%
5	Journal of Rural Studies	5.15	2	3,1%
6	Journal of Agromedicine	1.67	3	4,7%
7	International Journal of Environmental Research and Public Health	4.61	7	10,9%
-	Otras revistas (un artículo)		35	54,7%
TOTAL			64	100%

**Fuente:** Impacto del cambio climático en las condiciones de trabajo del sector agrícola: una revisión bibliométrica. 2022.

Dada la dispersión del número de revistas que publicaron las publicaciones de interés, se identificaron aquellas que concentraban el mayor número; entre estas *Aquaculture* (2), *Archives of Environmental & Occupational Health* (10), *Heliyon* (2), *Journal of environmental research and public health* (3), *Journal of Rural Studies* (2), *Journal of Agromedicine* (3), *International Journal of Environmental Research and Public Health* (7); que en total agrupan el 45% de los resultados totales. En tanto, las revistas con una publicación se ubicaron en la categoría otros (54,7%).

Aquí se observa que las revistas que reunieron el mayor número de artículos se relacionaron con las Ciencias, Ingeniería Ambiental, Salud Pública, Salud Ambiental, Higiene Ocupacional y la Investigación en Salud Global.

**Figura 6-5:** Distribución porcentual de las publicaciones según el país que realiza la investigación.

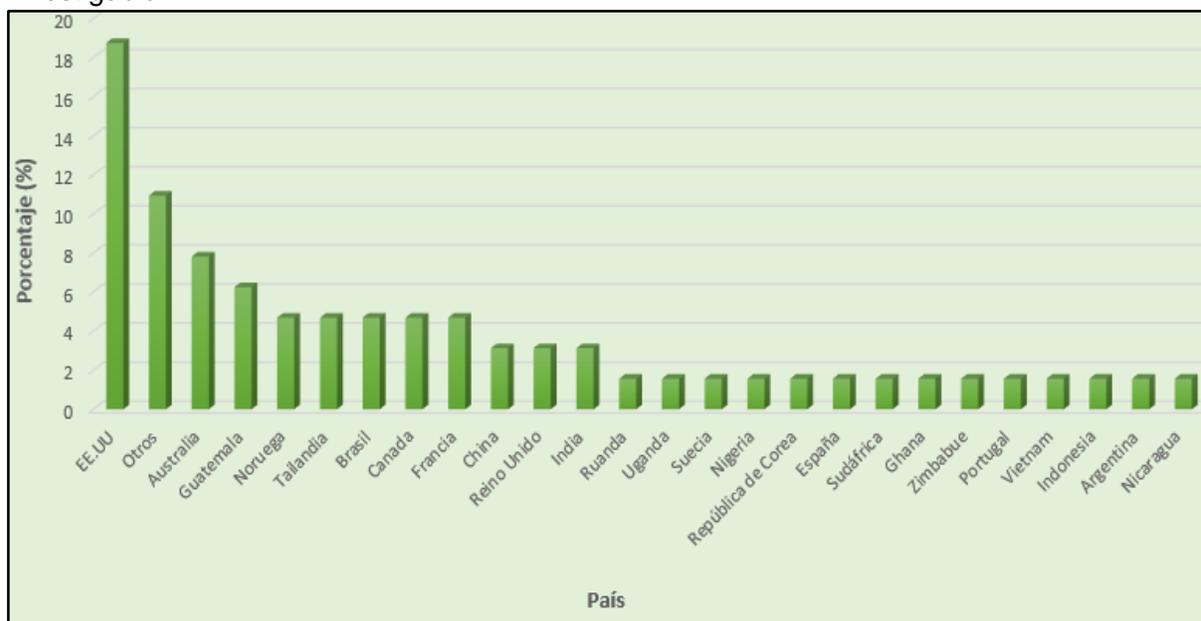


**Fuente:** Impacto del cambio climático en las condiciones de trabajo del sector agrícola: una revisión bibliométrica. 2022.

De acuerdo con la distribución de los países que lideraron las investigaciones encontradas se destaca la presencia de Estados Unidos (12) concentrando así el 30% de las publicaciones, seguido por Australia (6) aportando el 9% de las investigaciones.

Posteriormente se encuentran Brasil (3), Canadá (3), Francia (3), Noruega (3), y Reino Unido (3), aportando en conjunto el 25% de las publicaciones. Sucesivamente se encuentran países asiáticos como China (2), India (2), Japón (1), Malasia (1) y Tailandia (2); aportando el 13% colectivamente; Además de países europeos como Alemania (1), Dinamarca (1), España (1), Irlanda (1), Países Bajos (2), Portugal (1), Suecia (1), entre otros, que agrupadamente aportan el 14% de las investigaciones. Cabe resaltar la presencia de países africanos como Ghana (1), Marruecos (1) y Sudáfrica (1), en el aporte del 6% de las investigaciones colectivamente. (Ver Fig. 6-5).

**Fig. 6-6:** Distribución porcentual de las publicaciones según el país en donde se realiza la investigación.

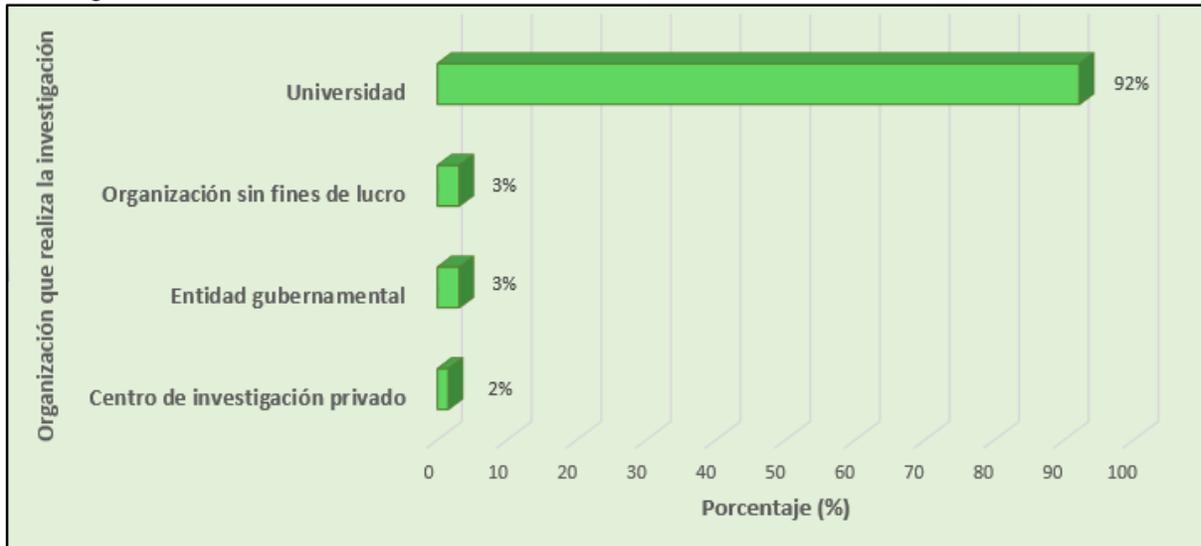


**Fuente:** Impacto del cambio climático en las condiciones de trabajo del sector agrícola: una revisión bibliométrica. 2022.

La distribución de los países donde se realizaron las investigaciones fue coherente con la que se obtuvo al identificar los lugares que adelantaron los trabajos de investigación, siendo Estados Unidos (12) el que lidera la lista de países donde se realizan las investigaciones con un 19% del total de los resultados, seguido de Australia con 5 publicaciones y 8% del total, Guatemala con 4 documentos aporta el 6% de las investigaciones. Posterior a estos se encuentra Brasil (3), Canadá (3), Francia (3), Noruega (3), y Tailandia (3), que aportan en conjunto el 25% del total. Países como China (2), India (2) y Reino Unido (2), concentran el 9% de las investigaciones colectivamente y por último Alemania (1), Argentina (1),

España (1), Ghana (1), Indonesia (1), Nicaragua (1), Nigeria (1), Portugal (1), Suecia (1), entre otros; aportan agrupadamente el 42% de los artículos en estudio.

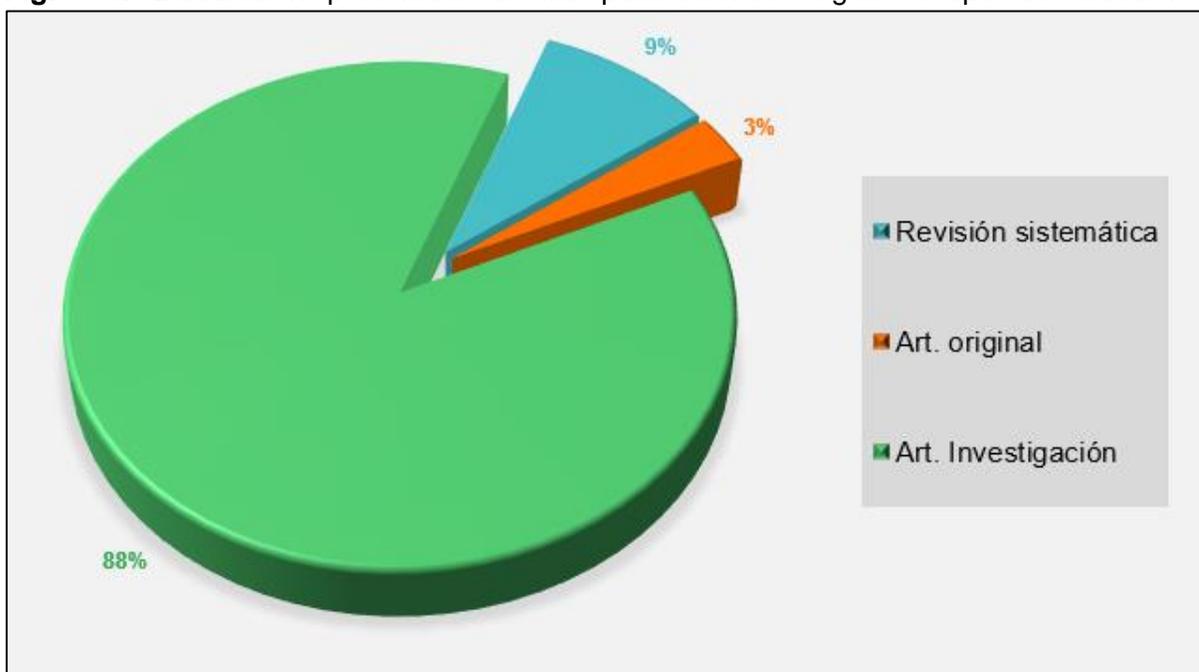
**Fig. 6-7:** Distribución porcentual de las publicaciones según la organización que realiza la investigación.



**Fuente:** Impacto del cambio climático en las condiciones de trabajo del sector agrícola: una revisión bibliométrica. 2022.

En la identificación de las instituciones encargadas de adelantar los trabajos de investigación se observa una mayor concentración en las instituciones con fines educativos como universidades (59), siendo menor la participación de las organizaciones sin ánimo de lucro (2) y entidades gubernamentales (2). Por último, los centros de investigación privados (1), (Ver Fig. 6-7).

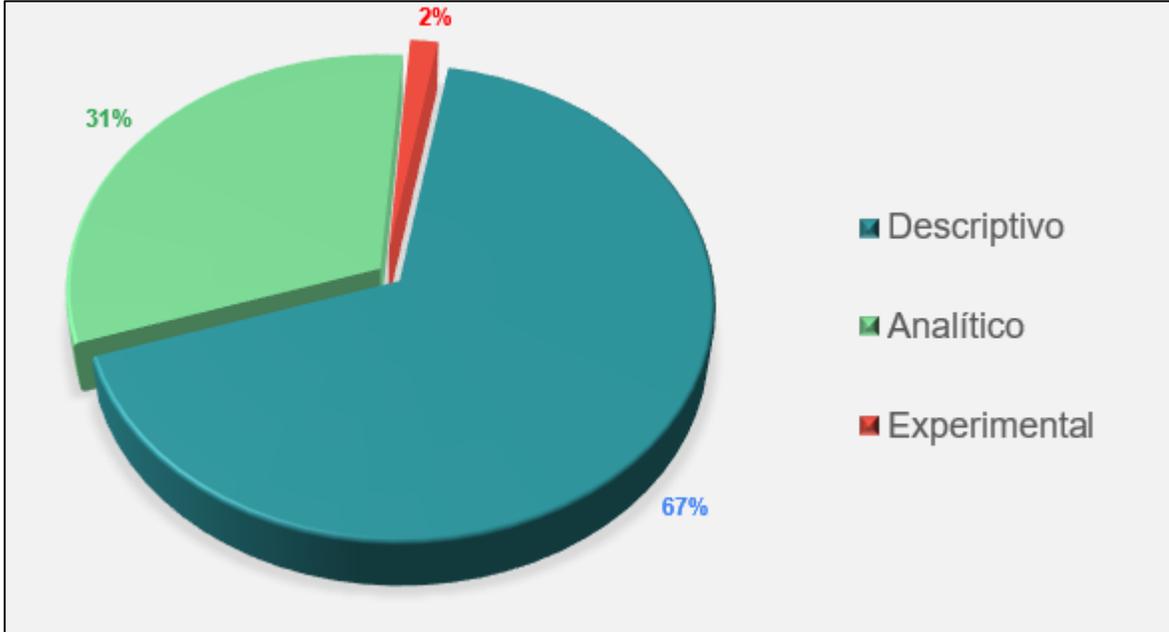
**Fig. 6-8:** Distribución porcentual de las publicaciones según el tipo de artículo.



**Fuente:** Impacto del cambio climático en las condiciones de trabajo del sector agrícola: una revisión bibliométrica. 2022.

Entre los documentos analizados se destaca la presencia de artículos de investigación (56), seguidos por las revisiones sistemáticas (6); siendo los artículos originales (2) los que reportaron un menor número de publicaciones. (Ver Fig. 6-8). Aquí se destaca que la mayor parte de los artículos corresponden a los documentos de investigación, evidenciando la importancia del conocimiento científico que se está documentando sobre el tema.

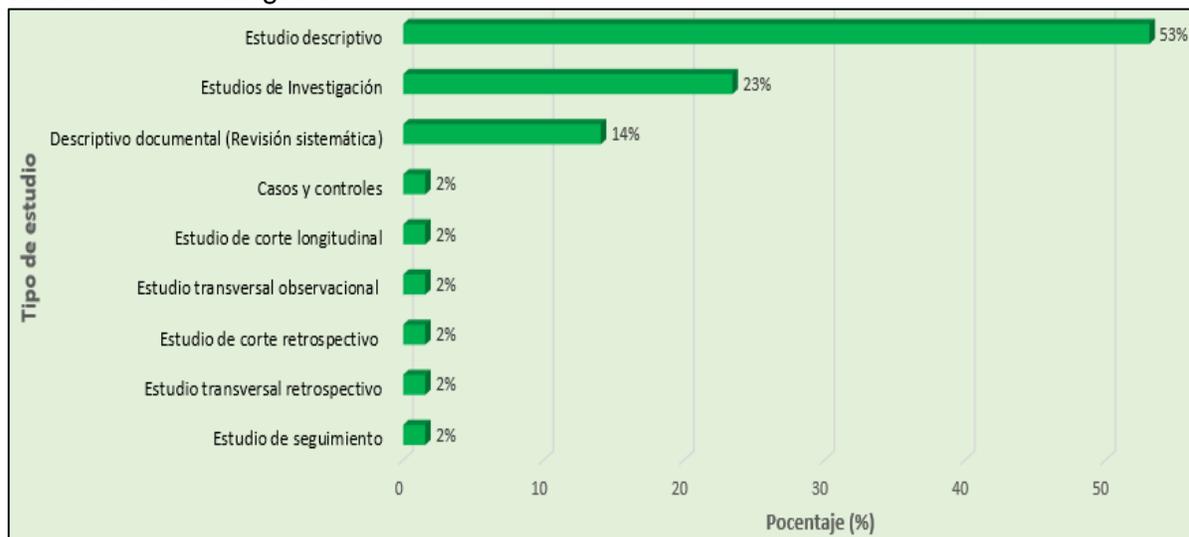
**Fig. 6-9:** Distribución porcentual de las publicaciones según el tipo de estudio desarrollado (clasificación general).



**Fuente:** Impacto del cambio climático en las condiciones de trabajo del sector agrícola: una revisión bibliométrica. 2022.

De acuerdo con la finalidad de las investigaciones se observó un mayor número de publicaciones de carácter descriptivo (43) aportando así el 67% de los resultados de las investigaciones; siendo seguido por los trabajos de tipo analítico (20) y experimental (1), aportando el 31% y el 2% de las publicaciones consultadas respectivamente. (Ver Fig. 6-9).

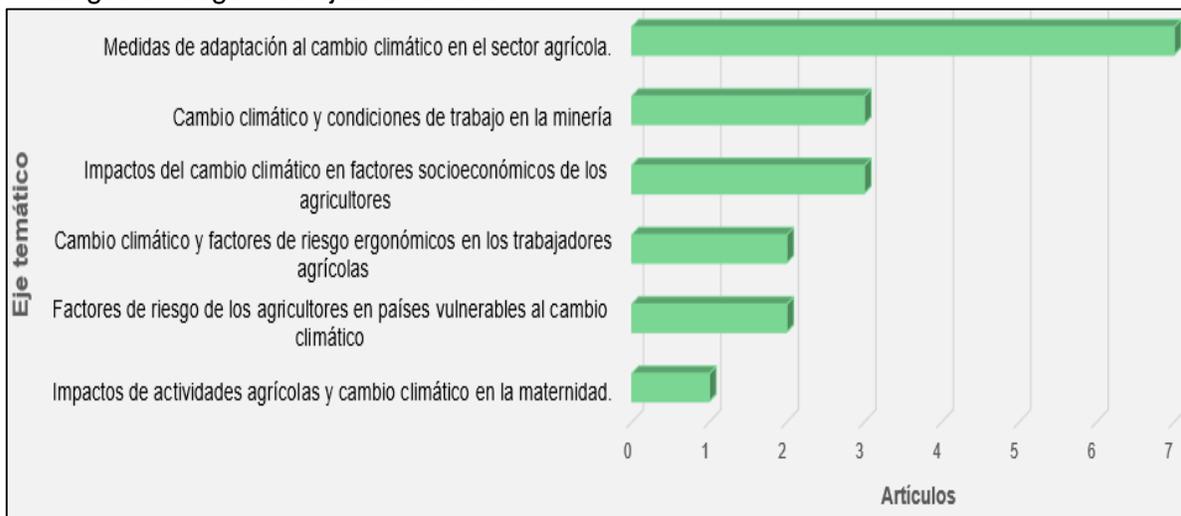
**Fig. 6-10:** Distribución porcentual de la clasificación de las publicaciones según el tipo de estudio en la investigación.



**Fuente:** Impacto del cambio climático en las condiciones de trabajo del sector agrícola: una revisión bibliométrica. 2022.

La clasificación de los estudios realizados en las diferentes investigaciones consultadas es coherente con el tipo de artículos observados, pues la mayor parte de los estudios fueron de carácter descriptivo (43), entre estos se encuentran las investigaciones de tipo descriptivo documental (Revisión sistemática) (9) y Estudios descriptivos (34). En los documentos de tipo analítico (20) se encuentran las categorías de: Casos y controles (1), Estudio de cohorte retrospectivo (1), Estudio transversal observacional (1), Estudio de seguimiento (1), Estudios de Investigación (15) y Estudios transversales retrospectivos (1). En el análisis de las investigaciones se evidencia 1 estudio de tipo experimental de cohorte longitudinal.

**Fig. 6-11** Distribución porcentual de las publicaciones no relacionadas a la pregunta de investigación según los ejes temáticos.



**Fuente:** Impacto del cambio climático en las condiciones de trabajo del sector agrícola: una revisión bibliométrica. 2022.

Una vez revisados los contenidos de las publicaciones no relacionadas con la pregunta de investigación, estos fueron clasificados de acuerdo con los ejes temáticos, allí se destaca que la categoría de Medidas de adaptación al cambio climático en el sector agrícola (7) documentos, seguida de Cambio climático y condiciones de trabajo en la minería e Impactos del cambio climático en factores socioeconómicos de los agricultores, los dos con (3) publicaciones. Posteriormente Factores de riesgo de los agricultores en países vulnerables al cambio climático y Cambio climático y factores de riesgo ergonómicos en los trabajadores agrícolas, ambas con (2) documentos y por último Impactos de actividades agrícolas y cambio climático en la maternidad con (1) publicación.

## 7. Discusión

De los 82 documentos obtenidos se analizaron 64, estos están relacionados con el impacto del cambio climático en las condiciones de trabajo del sector agrícola y se descartaron del análisis bibliométrico 18 documentos; esta proporción de investigaciones se puede considerar como una búsqueda exitosa en las diferentes bases de datos.

Una vez analizadas las publicaciones científicas obtenidas en la revisión bibliométrica se identificaron los hallazgos relevantes, como el mayor aporte de las publicaciones obtenidas por la base de datos ScienceDirect, destacando sus contenidos en el área científica y médica; seguida de Biological & Agricultural Index Plus, que aporta con 13 investigaciones el 20% de los resultados, que hacen énfasis en la industria agrícola, la ciencia veterinaria, la gestión de la vida silvestre y la ciencia ambiental.

Llama la atención que en otras bases de datos el número de publicaciones haya sido notablemente menor, una referencia del bajo número de publicaciones existentes sobre el tema.

En la estructuración de las ecuaciones de búsqueda se evidencia la importancia del uso de diferentes operadores booleanos para hacer una búsqueda efectiva respecto al tema a investigar, a su vez establecer un análisis previo a la búsqueda de las diferentes bases de datos y sus principales temas de investigación aumento el número de publicaciones obtenidas.

Es importante resaltar el aumento significativo de las publicaciones desde el año 2019, pues a partir de este año se duplicaron las publicaciones relacionadas con el impacto del cambio climático en las condiciones de trabajo del sector agrícola; aumentando de 7 documentos en el 2018 a 15 documentos en el 2019. Además, el número de publicaciones se ha mantenido en ese mismo promedio hasta el 2022.

Todas las investigaciones analizadas se obtuvieron en el idioma Inglés, evidenciando la importancia de este idioma en el lenguaje científico universal, siendo este además un aspecto relevante a la hora de comprender información y transmitirla ante un tema que posee impactos en todos los continentes y países.

Los resultados obtenidos en mayor proporción son publicados por medio de revistas las cuales tienen principalmente relación con las Ciencias, la Ingeniería Ambiental, Salud Pública, Salud Ambiental, Higiene Ocupacional y la Investigación en Salud Global; confirmado que el efecto del cambio climático afecta a toda la población de manera directa pero a su vez en mayor cantidad a los trabajadores agrícolas y aquellos que realicen trabajos en las zonas rurales o vulnerables ante este fenómeno global, además de afirmar la importancia de las investigaciones interdisciplinarias para afrontar y postular medidas de adaptación ante el cambio climático.

En la identificación del país que realiza la investigación se observa los países que lideraron las investigaciones encontradas, entre estos se destaca la presencia de Estados Unidos (12) concentrando así el 30% de los resultados y Australia 12% con (6) documentos. Por lo cual se afirma que Australia es un país vulnerable a los cambios termo-ambientales bruscos, esto debido a sus características ambientales y topográficas, además de ser una nación ampliamente afectada actualmente por los diferentes impactos antropogénicos a lo largo de la historia de la humanidad.

Se evidencia una menor cantidad de investigaciones en los países en vía de desarrollo, causando así un sesgo en el análisis del impacto del cambio climático en las condiciones de trabajo del sector agrícola y una menor eficacia en las futuras medidas adoptadas para hacer frente a este fenómeno global como es el cambio climático.

Respecto a los países en donde se adelantan el mayor número de investigaciones es igualmente para Estados Unidos el primer lugar, seguida de Australia.

Es importante resaltar que la mayoría de países en donde se adelantan las investigaciones son países mesoamericanos y tropicales como Guatemala y Brasil; pues según los autores se consideran países más vulnerables al cambio climático.

En cuanto a la identificación de las instituciones encargadas de adelantar los trabajos de investigación se observa una mayor concentración en las instituciones con fines educativos (universidades) con 59 documentos. En menor proporción las

organizaciones sin ánimo de lucro (2) y Entidades gubernamentales (2), por último, los centros de investigación privados (1).

Sobre las publicaciones se evidencio que predominan los artículos de investigación (56), seguidos por las revisiones sistemáticas (6); siendo los artículos originales (2) los que reportaron un menor número de publicaciones.

También se observa la predominancia de las publicaciones de carácter descriptivo (43) aportando así el 67% de los resultados de las investigaciones; posteriormente los trabajos de tipo analítico (20) y experimental (1), aportando el 31% y el 2% de las publicaciones consultadas respectivamente; es notable la importancia que tiene el cambio climático, pero a su vez son pocas las investigaciones experimentales que permitan un panorama más amplio sobre los impactos de este en el sector agrícola.

La mayor parte de los estudios fueron de carácter descriptivo (43), estos demuestran parte de los impactos del cambio climático que ya se empezaron a evidenciar a una mayor escala global, entre estas investigaciones se encuentran aquellas de tipo descriptivo documental (Revisión sistemática) (9) y Estudios descriptivos (34).

En los documentos de tipo analítico (20) se encuentran las categorías de: Casos y controles (1), Estudio de cohorte retrospectivo (1), Estudio transversal observacional (1), Estudio de seguimiento (1), Estudios de Investigación (15) y Estudios transversales retrospectivos (1). En el análisis de las investigaciones se evidencia 1 estudio de tipo experimental de cohorte longitudinal. Esto es coherente al poco nivel exploratorio que se ha implementado en el estudio del impacto del cambio climático en las condiciones de trabajo del sector agrícola.

Cabe resaltar que varios autores postulan la importancia de las modificaciones en las condiciones de trabajo en el sector agrícola para poder establecer el impacto de las actividades por medio de estudios más confiables, tomando como referencia indicadores biológicos de los trabajadores antes, durante y después de las jornadas de trabajo en temporadas de cosecha.

Respecto a los documentos descartados para el protocolo de búsqueda, se procedió a clasificarlos de acuerdo a su eje temático principal; obteniendo así 7 documentos postulando medidas de adaptación al cambio climático en el sector agrícola y su importancia a la hora de implementarlas para evitar en un futuro ambiente de trabajo

más hostil. A su vez se destacan las publicaciones relacionadas al cambio climático y su impacto en las condiciones socioeconómicas de los agricultores, generando así un efecto sinérgico negativo hacia sus condiciones de vida.

En cuestión de investigaciones de género se evidencio solo 1 documento relacionado con el cambio climático y las condiciones de trabajo como factor de riesgo para la maternidad.

## **8. Conclusiones y Recomendaciones**

### **8.1 Conclusiones**

El cambio climático es el principal reto el cual se enfrenta la humanidad de manera conjunta, a tal escala que se ha convertido en un tema relevante para el logro de varios de los Objetivos de Desarrollo Sostenible postulados por la Asamblea General de las Naciones Unidas; por lo cual se requieren de diferentes herramientas y estudios científicos para generar diferentes medidas de adaptación y mitigación en sus consecuencias a la humanidad y así no disminuir la calidad de vida de todas las personas sobre todo aquellas más vulnerables a este fenómeno global.

La revisión bibliométrica es una herramienta que permite determinar las características de las publicaciones divulgadas sobre el impacto del cambio climático en las condiciones de trabajo del sector agrícola, además de hacer énfasis en la importancia de este tema a escala global, como es de esperarse se presentarán consecuencias a lo largo del presente siglo.

Para conocer las principales características de las publicaciones es necesario hacer uso de las diferentes herramientas que poseen las bases de datos, que son la principal fuente de información para cuantificar las publicaciones científicas y los distintos ejes temáticos en los cuales se ha centrado la investigación relacionada con el impacto del cambio climático en las condiciones de trabajo del sector agrícola.

En el escenario mundial se observa una concentración de las investigaciones en los países de primer mundo, pero a su vez se evidencia el interés de realizar investigaciones a lo largo de países mesoamericanos y tropicales, algunos de estos países en vías de desarrollo, por lo cual son más vulnerables a las diferentes consecuencias del cambio climático.

Las investigaciones analizadas mostraron un mayor interés hacia demostrar y describir los efectos actuales en las condiciones de trabajo del sector agrícola, postulando así el estrés por calor y el discomfort térmico generado por precipitaciones y temperaturas bajas, uno de los principales factores de riesgo que se genera en los agricultores por el cambio climático.

De igual manera se evidencia la preocupación por el aumento de casos de enfermedades renales principalmente en Mesoamérica, pues entre los agricultores se están aumentando el número de casos que presentan enfermedades renales o disminución de su capacidad renal, esto se atribuye principalmente a la carga de trabajo elevada y jornadas extenuantes con exposiciones a temperaturas elevadas además de radiaciones ultravioleta y uso constante de productos como los herbicidas, plaguicidas, entre otros.

El aumento de las plagas es uno de los principales efectos del cambio climático que afectan a los cultivos y a los trabajadores agrícolas al perder sus cosechas y no obtener ganancia económica; por lo cual los trabajadores agrícolas emplean un mayor uso de estos productos químicos para lograr contener el número de plagas en sus cultivos; causando así el aumento de enfermedades laborales por exposición a productos como pesticidas o herbicidas que alteran la salud de ellos y de sus familias además de tener un impacto negativo en el medio ambiente al aumentar la concentración de estos en el suelo por su vida media.

En las investigaciones se evidencia la creciente importancia de implementar medidas que ayuden a promover la salud mental de los trabajadores agrícolas, pues las condiciones de trabajo actuales están cambiando y con el avance de la tecnología se presenta una mayor exposición a factores de riesgo como el ruido y la mecanización de diferentes trabajos en el sector agrícola, además de disminuir la necesidad de mano de obra poco calificada. Por lo cual se generan condiciones internas de trabajo que aumentan la probabilidad de que los trabajadores presenten cargas laborales extensas y cargas mentales que afecten la salud de los estos y se presenten casos como estrés o desórdenes musculo esqueléticos entre otros. De igual manera, aún es poco estudiado el cambio climático como una variable que afecte la salud mental de los trabajadores pero que se demuestra su interés

científico e investigativo para conocer con certeza qué variables de este fenómeno y consecuencias del mismo afectan la salud mental del trabajador agrícola.

El cambio climático genera exposiciones potencialmente dañinas de los agricultores hacia los cambios significativos en las condiciones climáticas como aumento de la temperatura global, aumento de las precipitaciones, inundaciones severas, sequías y aumento del nivel del mar; por lo cual es de vital importancia aumentar la investigación científica que genere y promueva la salud y seguridad básica para afrontar esto en el sector agrícola y sus diferentes actividades.

A través del análisis bibliométrico se puede identificar que el interés hacia las investigaciones sobre el cambio climático y sus efectos en las condiciones de trabajo del sector agrícola son de vital importancia para hacer frente a este fenómeno global, además de lograr considerarse el cambio climático como factor de riesgo emergente que dificulta cumplir los programas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y mejorar la calidad de vida de la población en general, además de estar directamente relacionado con la salud pública que intervienen transversalmente en todas las áreas del conocimiento de la investigación.

## **8.2 Recomendaciones**

Aumentar el número de investigaciones que relacionen el impacto del cambio climático en las condiciones de trabajo del sector agrícola para lograr descartar futuras afectaciones de salud pública en este sector de la economía.

Implementar investigaciones que contemplen el cambio climático y se analice la salud de los trabajadores antes, durante y después del período de cosecha; para facilitar la identificación de variables ambientales en el desarrollo de enfermedades laborales del sector agrícola; además de fortalecer los métodos de promoción de la salud, buenas prácticas del uso de sustancias como pesticidas o herbicidas, identificación temprana de enfermedades renales o de enfermedades por exposición a rayos ultravioleta.

Ampliar los estudios sobre la salud mental de los trabajadores agrícolas y los diferentes factores de riesgo que afecten la salud mental de los trabajadores y se permita establecer políticas y normas en pro de generar un ambiente de trabajo que disminuya la probabilidad de contraer afectaciones a la salud de carácter mental.

Promover la investigación multidisciplinar sobre el impacto del cambio climático en las condiciones de trabajo del sector de la agricultura para aumentar el intercambio de saberes en la prevención de enfermedades laborales y promoción en la salud en este sector económico, a su vez estas investigaciones sean de apoyo en la toma de decisiones gubernamentales en futuras medidas de adaptación a los cambios climáticos en los respectivos países.

Fomentar la unificación de las entidades públicas y privadas en la realización de diferentes investigaciones y la importancia de estas, para promover la salud y fomentar la seguridad en las condiciones de trabajo del sector agrícola; a su vez optimizar los recursos que permitan la financiación de estas investigaciones en pro del cuidado del trabajador agrícola.

Motivar a la realización de diferentes tipologías de estudio y formas de análisis que permitan una aproximación más certera de las variables termo ambientales que afecten la salud de los trabajadores agrícolas, además de incentivar a las entidades con fin educativo del uso de criterios de ingeniería para fomentar soluciones prácticas que permitan la adaptación del trabajador agrícola a un cambio climático cercano.

Ampliar las investigaciones sobre el impacto del cambio climático en las condiciones de trabajo del sector agrícola, especialmente en las mujeres, considerando los factores de riesgo particulares que afrontan y los sucesos como personaje histórico y cultural donde los roles de género son un factor de riesgo que dificulta la creación de nuevas investigaciones y medidas que protejan su calidad de vida.

## 9. Bibliografía

Adams, J., Brumby, S., Kloot, K., Baker, T., & Mohebbi, M. (2022). High-heat days and presentations to emergency departments in regional victoria, australia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(4) doi:10.3390/ijerph19042131

Andrews, O., Le Quéré, C., Kjellstrom, T., Lemke, B., & Haines, A. (2018). Implications for workability and survivability in populations exposed to extreme heat under climate change: a modelling study. *The Lancet Planetary Health*, 2(12), e540–e547. doi:10.1016/s2542-5196(18)30240-7

Bautista-Bernal, I., Quintana-García, C., Marchante-Lara, M., (2021). Research trends in occupational health and social responsibility: A bibliometric analysis. *Saf. Sci.* 137, 105167 <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105167>.

Bonanseña, R. I., Lerda, D., Butinof, M., Fernandez, R. A., ... Muñoz, S. E. (2021). Validation of exposure indexes to pesticides through the analysis of exposure and effect biomarkers in ground pesticide applicators from Argentina. *Heliyon*, 7(9), e07921. doi:10.1016/j.heliyon.2021.e07921

Butler-Dawson, J., Krisher, L., Yoder, H., Dally, M., Sorensen, C., Johnson, RJ, Asensio, C., Cruz, A., Johnson, EC, Carlton, EJ, Tenney, L., Asturias, EJ y Newman, LS (2019). Evaluación del estrés por calor e incidencia acumulada de lesión renal aguda en trabajadores de la caña de azúcar en Guatemala. *Archivos Internacionales de Salud Ambiental y Ocupacional*, 92 (7), 977–990. <https://doi-org.ezproxy.unal.edu.co/10.1007/s00420-019-01426-3>

Canwat, Vincent & Onakuse, Stephen. (2022). Organic agriculture: A fountain of alternative innovations for social, economic, and environmental challenges of conventional agriculture in a developing country context. *Cleaner and Circular Bioeconomy*. 3. 100025. [10.1016/j.clcb.2022.100025](https://doi.org/10.1016/j.clcb.2022.100025).

Caxaj, C. S., & Cohen, A. (2019). "I Will Not Leave My Body Here": Migrant Farmworkers' Health and Safety Amidst a Climate of Coercion. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(15). <https://doi-org.ezproxy.unal.edu.co/10.3390/ijerph16152643>

Charlson, F., Ali, S., Augustinavicius, J., Benmarhnia, T., Birch, S., Clayton, S., Fielding, K., Jones, L., Juma, D., Snider, L., Ugo, V., Zeitz, L., Jayawardana, D., La Nauze, A., & Massazza, A. (2022). Global priorities for climate change and mental health research. *Environment international*, 158, 106984. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2021.106984>

Chandra D., Savin K., Cheolwoo P., Cesar L. (2022, diciembre). Climate change adaptation and its impacts on farm income and downside risk exposure. DOI:10.1016/j.resenv.2022.100082

Clouser, JM, Bush, A., Gan, W. y Swanberg, J. (2018). Asociaciones de estrés laboral, injusticia del supervisor e incapacidad del supervisor para hablar español con lesiones ocupacionales entre trabajadores agrícolas latinos. *Revista de Salud de Inmigrantes y Minorías*, 20 (4), 894–901. <https://doi-org.ezproxy.unal.edu.co/10.1007/s10903-017-0617-1>

Curchod, Oltramare, C., Junghans, M., Stamm, C., Dalvie, M. A., Rösli, M., & Fuhrmann, S. (2020). Temporal variation of pesticide mixtures in rivers of three agricultural watersheds during a major drought in the Western Cape, South Africa. *Water Research X*, 6, 100039. <https://doi.org/10.1016/j.wroa.2019.100039>  
10.1016/j.wroa.2019.100039

Dacso, M. M., Bente, D. A., Weaver, S. C., Kobinger, G. P., Melby, P. C., McLellan, S. L. F., Keiser, P. H., Hamer, S. A., Hamer, G. L., Parker, G. W., Jr, Douphrate, D. I., Rodriguez, A., Goodman, M. L., Ara, & Gray, G. C. (2022). Texas professionals are employing a one health approach to protect the United States against biosecurity threats. *One health* (Amsterdam, Netherlands), 15, 100431. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2022.100431>

Daghagh Yazd, S., Wheeler, S. A., & Zuo, A. (2019). Key Risk Factors Affecting Farmers' Mental Health: A Systematic Review. *International journal of environmental research and public health*, 16(23), 4849. <https://doi.org/10.3390/ijerph16234849>

Dally, M., Macaluso, F., James, K., Newman, L., & Sorensen, C. (2022). Addressing Climate Change in the Workplace. *Workplace Health & Safety*, 70(7), 340-340.

Dally, M., Butler-Dawson, J., Krisher, L., Monaghan, A., Weitzenkamp, D., Sorensen, C., Johnson, RJ, Carlton, EJ, Asensio, C., Tenney, L., y Newman, LS (2018). El impacto del calor y la insuficiencia renal en la productividad de los trabajadores de la caña de azúcar Guatemaltecos. *PloS One* , 13 (10), e0205181. <https://doi-org.ezproxy.unal.edu.co/10.1371/journal.pone.0205181>

Egbert, J., Krenz, J., Sampson, P. D., Jung, J., Calkins, M., Zhang, K., Palmández, P., Faestel, P., & Spector, J. T. (2022). Accuracy of an estimated core temperature algorithm for agricultural workers. *Archives of Environmental & Occupational Health*, 77(10).<https://doi-org.ezproxy.unal.edu.co/10.1080/19338244.2022.2033672>

Elin Andersson, Ellinor Isgren, Gambling in the garden: Pesticide use and risk exposure in Ugandan smallholder farming, *Journal of Rural Studies*, Volume 82, 2021, Pages 76-86, ISSN 0743-0167, <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2021.01.013>.

Fenske, R. A., & Pinkerton, K. E. (2021). Climate Change and the Amplification of Agricultural Worker Health Risks. *Journal of Agromedicine*, 26(1), 15–17. <https://doi-org.ezproxy.unal.edu.co/10.1080/1059924X.2021.1849211>

Ferguson, R., Dahl, K., & DeLonge, M. (2019). Farmworkers at Risk: The Growing Dangers of Pesticides and Heat. Union of Concerned Scientists. <http://www.jstor.org/stable/resrep24077>

Frimpong, K., Odonkor, S. T., Kuranchie, F. A., & Nunfam, V. F. (2020). Evaluation of heat stress impacts and adaptations: perspectives from smallholder rural farmers in Bawku East of Northern Ghana. *Heliyon*, 6(4), e03679. doi:10.1016/j.heliyon.2020.e03679

Glaser, J., Hansson, E., Weiss, I., Wesseling, C., Jakobsson, K., Ekström, U., Hansson, E. (2020). Preventing kidney injury among sugarcane workers: Promising evidence from enhanced workplace interventions. *Occupational and Environmental Medicine*, 77(8), 527-534. doi:10.1136/oemed-2020-106406

Kato, H., Ono, H., Sato, M., Noguchi, M., & Kobayashi, K. (2022). Relationships between management factors in dairy production systems and mental health of farm managers in Japan. *Journal of dairy science*, 105(1), 441–452. <https://doi.org/10.3168/jds.2021-20666>

Kjestveit, K., Aas, O., & Holte, K. A. (2021). Occupational injury rates among Norwegian farmers: A sociotechnical perspective. *Journal of safety research*, 77, 182–195. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2021.03.001>

Kong, Q., & Huber, M. (2022). Explicit Calculations of Wet-Bulb Globe Temperature Compared With Approximations and Why It Matters for Labor Productivity. *Earth's Future*, 10(3), 1–21. <https://doi-org.ezproxy.unal.edu.co/10.1029/2021EF002334>

Krenz, J., Santos, E. C., Torres, E., Palmández, P., Carmona, J., Blancas, M., Spector, J. T. (2021). The multi-level heat education and awareness tools [HEAT] intervention study for farmworkers: Rationale and methods. *Contemporary Clinical Trials Communications*, 22, 100795. doi:10.1016/j.conctc.2021.100795

Lari, S., Medithi, S., Kasa, YD, Pandiyan, A. y Jonnalagadda, P. (2021). Prácticas de manejo de plaguicidas y síntomas de morbilidad autoinformados entre los

agricultores. *Archivos de Salud Ambiental y Ocupacional* , 76 (8), 471–481. <https://doi-org.ezproxy.unal.edu.co/10.1080/19338244.2020.1828245>

Le Bouquin, Sophie & Thomas, Rodolphe & Jamin, Mathieu & Baron, Sandrine & Hanne-Poujade, Sandrine & Chauvin, Claire. (2021). A baseline survey of antimicrobial use and health issues in the freshwater salmonid industry in France. *Aquaculture Reports*. 21. 100906. [10.1016/j.aqrep.2021.100906](https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2021.100906).

Marques Simas, J. M., Yamauchi, L. Y., & Baracho de Alencar, M. do C. (2021). Risk factors associated among respiratory health and banana farming. *Archives of Environmental & Occupational Health*, 76(4), 181–187. <https://doi-org.ezproxy.unal.edu.co/10.1080/19338244.2020.1794773>

Mutic, A. D., Mix, J. M., Elon, L., Mutic, N. J., Economos, J., Flocks, J., Tovar-Aguilar, A. J., & McCauley, L. A. (2018). Classification of Heat-Related Illness Symptoms Among Florida Farmworkers. *Journal of Nursing Scholarship : An Official Publication of Sigma Theta Tau International Honor Society of Nursing*, 50(1), 74–82. <https://doi-org.ezproxy.unal.edu.co/10.1111/jnu.12355>

Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2020). *Cambio climático para profesionales de la salud: un libro de bolsillo*. Washington D.C

Panuwet, P., Ladva, C., Barr, DB, Prapamontol, T., Meeker, JD, D'Souza, PE, Maldonado, H., Ryan, PB y Robson, MG (2018). Investigación de asociaciones entre exposiciones a pesticidas y niveles de testosterona en agricultores tailandeses. *Archives of Environmental & Occupational Health* , 73 (4), 205–218. <https://doi-org.ezproxy.unal.edu.co/10.1080/19338244.2017.1378606>

Perceval, M., Kõlves, K., Ross, V., Reddy, P., & De Leo, D. (2019). Environmental factors and suicide in Australian farmers: A qualitative study. *Archives of Environmental & Occupational Health*, 74(5), 279–286. <https://doi-org.ezproxy.unal.edu.co/10.1080/19338244.2018.1453774>

Phung, Dung & Nguyen-Huy, Thong & Nguyen Tran, Ngoc & Tran, Ngoc Dang & Doan, Quang-Van & Nghiem, Son & Nguyen, Nga & Trung, Nguyen & Bennett, Trude. (2021). Hydropower Dams, River Drought and Health Effects: A Detection and Attribution Study in the Lower Mekong Delta Region. *Climate Risk Management*. 32. 100280. 10.1016/j.crm.2021.100280.

PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2022 Informe sobre desarrollo humano, 2007–2008: El desafío climático del siglo XXI.

Quesada, Montse & Blanco Castilla, Elena & Rodríguez, Laura. (2015). El cambio climático en la prensa europea: discurso editorial en *El País*, *Le Monde*, *The Guardian* y *Frankfurter Allgemeine Zeitung*. *Estudios sobre el Mensaje Periodístico*. 10.5209/rev\_ESMP.2015.v21.n1.49109.

Richard C Franklin & Fiona O'Sullivan (2020) Horticulture in Queensland Australia, COVID-19 Response. It Hasn't All Been Bad on Reflection, *Journal of Agromedicine*, 25:4, 402-408, DOI: 10.1080/1059924X.2020.1815620

Rojas Hernández, J. (2016). Society, Environment, Vulnerability, and Climate Change in Latin America. *Latin American Perspectives*, 43(4), 29–42. doi:10.1177/0094582x16641264

Sadiq, L. S., Hashim, Z., & Osman, M. (2019). The impact of heat on health and productivity among maize farmers in a tropical climate area. *Journal of Environmental and Public Health*, 2019 doi:10.1155/2019/9896410

Sorgho, R., Quiñonez, C. A. M., Louis, V. R., Winkler, V., Dambach, P., Sauerborn, R., & Horstick, O. (2020). Climate Change Policies in 16 West African Countries: A Systematic Review of Adaptation with a Focus on Agriculture, Food Security, and Nutrition. *International journal of environmental research and public health*, 17(23), 8897. <https://doi.org/10.3390/ijerph17238897>

Sapbamrer, R., Thongtip, S., Khacha-ananda, S., Sittitoon, N., & Wunnapuk, K. (2020). Changes in lung function and respiratory symptoms during pesticide spraying

season among male sprayers. *Archives of Environmental & Occupational Health*, 75(2), 88–97. <https://doi-org.ezproxy.unal.edu.co/10.1080/19338244.2019.1577208>

Sidthilaw, S., Sapbamrer, R., Pothirat, C., Wunnapuk, K., & Khacha-ananda, S. (2022). Factors associated with respiratory symptoms among herbicide applicators and assistant applicators in maize field. *Archives of Environmental & Occupational Health*, 77(4), 320–327. <https://doi-org.ezproxy.unal.edu.co/10.1080/19338244.2021.1893628>

Sine, H., Achbani, A. y Filali, K. (2022). Medición de la actividad de butirilcolinesterasa y parámetros hematológicos en agricultores expuestos a pesticidas: un estudio de casos y controles de Marruecos. *Archivos de Salud Ambiental y Ocupacional*, 77 (4), 345–350. <https://doi-org.ezproxy.unal.edu.co/10.1080/19338244.2021.1886034>

Sorensen, CJ, Krisher, L., Butler-Dawson, J., Dally, M., Dexter, L., Asensio, C., Cruz, A. y Newman, LS (2020). La evaluación en el lugar de trabajo identifica lesiones renales clínicamente significativas y potencialmente reversibles en trabajadores de la caña de azúcar expuestos al calor. *Revista Internacional de Investigación Ambiental y Salud Pública*, 17 (22). <https://doi-org.ezproxy.unal.edu.co/10.3390/ijerph17228552>

Stone, JK y Moro, L. (2022). Exposición ocupacional al ruido en la industria acuícola de salmónidos de Canadá. *Acuicultura*, 550, N.PAG. <https://doi-org.ezproxy.unal.edu.co/10.1016/j.aquaculture.2021.737831>

Thomas, E., Bradshaw, A., Mugabo, L., MacDonald, L., Brooks, W., Dickinson, K., & Donovan, K. (2021). Engineering environmental resilience: A matched cohort study of the community benefits of trailbridges in rural Rwanda. *The Science of the total environment*, 771, 145275. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.145275>

Thorvaldsen, Trine & Kongsvik, Trond & Holmen, Ingunn & Størkersen, Kristine & Salomonsen, Cecilie & Sandsund, Mariann & Bjelland, Hans. (2020). Occupational

health, safety and work environments in Norwegian fish farming - employee perspective. *Aquaculture*. 524. 735238. 10.1016/j.aquaculture.2020.735238.

Tol, Richard SJ. (2009). "The Economic Effects of Climate Change." *Journal of Economic Perspectives*, 23 (2): 29-51. DOI: 10.1257/jep.23.2.29

Tomich, Thomas & Lidder, Preet & Coley, Mariah & Gollin, Douglas & Meinzen-Dick, Ruth & Webb, Patrick & Carberry, Peter. (2018). Food and agricultural innovation pathways for prosperity. *Agricultural Systems*. 172. 10.1016/j.agsy.2018.01.002.

Tudi, Muyaier & Atabila, Albert & Ruan, Huada & Wang, Li & Lyu, Jia & Shuangmei, Tong & Yu, Qiming & Sadler, Ross & Phung, Dung & Connell, Des. (2022). Natural dynamics and residues of pymetrozine for typical rice-growing areas of China. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 113230. 10.1016/j.ecoenv.2022.113230.

Van Doorn, D., Richardson, N., Osborne, A. y Blake, C. (2019). El impacto de un programa de detección de salud cardiovascular en el lugar de trabajo "Farmers Have Hearts" en el cambio de comportamiento de salud entre los agricultores irlandeses. *Trabajo (Reading, Mass.)*, 63 (1), 113–123. <https://doi-org.ezproxy.unal.edu.co/10.3233/WOR-192912>

Viana, C. M., Freire, D., Abrantes, P., Rocha, J., & Pereira, P. (2022). Agricultural land systems importance for supporting food security and sustainable development goals: A systematic review. *The Science of the total environment*, 806(Pt 3), 150718. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.150718>

Wesseling, C., Glaser, J., Rodríguez-Guzmán, J., Weiss, I., Lucas, R., Peraza, S., Jakobsson, K. (2020). Chronic kidney disease of non-traditional origin in mesoamerica: A disease primarily driven by occupational heat stress. *Pan American Journal of Public Health*, 44 doi:10.26633/RPSP.2020.15

Wilmsen, C., Castro, A. B., Bush, D., & Harrington, M. J. (2019). System Failure: Work Organization and Injury Outcomes among Latino Forest Workers. *Journal of agromedicine*, 24(2), 186–196. <https://doi.org/10.1080/1059924X.2019.1567421>

Yuquan W. Zhang, Bruce A. McCarl, Zhengwei Cao, Qiang Li, Shaohua Yang, Huiwen Liu. Operating pesticide use reduction within the boundary of food security in peri-urban settings, *Fundamental Research*, Volume 2, Issue 4, 2022, Pages 635-647, ISSN 2667-3258, <https://doi.org/10.1016/j.fmre.2022.04.003>.

Yuta J. Masuda, Brianna Castro, Ike Aggraeni, Nicholas H. Wolff, Kristie Ebi, Teevrat Garg, Edward T. Game, Jennifer Krenz, June Spector. (2019). How are healthy, working populations affected by increasing temperatures in the tropics? Implications for climate change adaptation policies, *Global Environmental Change*, Volume 56, Pages 29-40, ISSN 0959-3780, <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2019.03.005>.

Zinyemba, C., Archer, E., & Rother, H. (2021). Climate change, pesticides and health: Considering the risks and opportunities of adaptation for zimbabwean smallholder cotton growers. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(1), 1-11. doi:10.3390/ijerph18010121

## **A. Anexo: Protocolo de búsqueda**

**Matriz en Excel con la información de cada artículo analizado.**