COLOMBIA POTENCIA DE LA VIDA

AGROSAVIA
Corporación colombiana de investigación agropecuaria

Serie de documentos de trabajo

Perspectivas científicas del agro

Vigilancia científica sobre inclusión social en el desarrollo tecnológico

Betty Jazmín Gutiérrez Rodríguez

OpenAI (2024) & Cárdenas, L.J. Imagen diseñada mediante un modelo avanzado de síntesis de imágenes basado en inteligencia artificial. Ilustración sobre inclusión social en el desarrollo tecnológico. DALL-E. Recuperado de [ChatGPT].

COLOMBIA POTENCIA DE LA VIDA

AGROSAVIA
Corporación colombiana de investigación agropecuaria

Serie de documentos de trabajo

Perspectivas científicas del agro

Vigilancia científica sobre inclusión social en el desarrollo tecnológico

Autor
Betty Jazmín Gutiérrez Rodríguez

Mosquera, Abril 2022

Sede Central
Km. 14, vía Bogotá - Mosquera
Tel: (+57 1) 422 7300
Línea nacional: 01 8000 121515
www.agrosavia.co

ISO 9001 icontec SC-CER228920
IQNet
MINAGRICULTURA
GOBIERNO DE COLOMBIA

La elaboración de este documento se deriva de las acciones de monitoreo y seguimiento de información científica, desarrollados por el Departamento de Inteligencia Científica y Tecnológica de la Dirección de Investigación y Desarrollo de Agrosavia.

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA)
Sede Central. Kilómetro 14 vía Mosquera-Bogotá, Mosquera, Cundinamarca. Código postal 250047, Colombia.

Citación sugerida: Gutiérrez R., Betty J. (2022). *Vigilancia científica sobre inclusión social en el desarrollo tecnológico*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA).

DOI: 10.21930/agrosavia.vigilanciacientifica.2022.3

Línea de atención al cliente: 018000121515
atencionalcliente@agrosavia.co
http://www.agrosavia.co

https://co.creativecommons.org/?page_id=13

Cláusula de responsabilidad: AGROSAVIA no es responsable de las opiniones e información recogidas en el presente texto. Los autores asumen de manera exclusiva y plena toda responsabilidad sobre su contenido, ya sea este propio o de terceros, y declaran, en este último supuesto, que cuentan con la debida autorización de terceros para su publicación; igualmente, declaran que no existe conflicto de interés alguno en relación con los resultados de la investigación propiedad de tales terceros. En consecuencia, los autores serán responsables civil, administrativa o penalmente, frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros relativa a los derechos de autor u otros derechos que se hubieran vulnerado como resultado de su contribución.

Autores

Betty Jazmín Gutiérrez Rodriguez
Orcid: 0000-0002-3759-4717

Ingeniera agrícola con Maestría en ingeniería agrícola de la Universidad Nacional de Colombia, y candidata a magíster en ciencia de datos de la Universitat Oberta de Catalunya. Persona apasionada por aprender, con experiencia en manejo de cultivos transitorios, alta competencia para el análisis de datos espectrales de la alta resolución, manejo de imagénes multiespectrales, con habilidades en programación en R, python y Java. Analista De Inteligencia Y Divulgacion Cientifica Y Tecnologica de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA. Entre sus publicaciones se encuentran: *Use of VIS-NIR-SWIR spectroscopy for the prediction of water status in soybean plants in the Colombian Piedmont Plains*, y Uso de sensores remotos en la determinación de la oferta de forraje del pasto Brachiaria humidicola subsp. dictyoneura bajo pastoreo en la Altillanura colombiana. Cuenta además con experiencia en análisis de datos de Percepción Remota, espectroscopía con algoritmos de Inteligencia artificial, construcción de bases de datos, y manejo de ensayos agronómicos de cultivos semestrales.

Tabla de Contenido

Introducción 6
Análisis temático general 7
Estrategia de búsqueda 8
Indicadores de Actividad Resultados 8
Referentes en investigación, autores, instituciones, países y fuentes de consulta 10
Red de co-ocurrencia de tópicos 11
Mapa temático principales tendencias de investigación 13
Principales tendencias y perspectivas 14
Bibliografía 15

Lista de Figuras

Figura 1. Áreas temáticas destacadas para el tópico inclusión social en el desarrollo tecnológico 7

Figura 2. Indicadores actividad tema sistemas agroalimentarios: Autores destacados y principales revistas 9

Figura 3. Indicadores actividad tema sistemas agroalimentarios: Instituciones con más publicaciones . 9

Figura 4. Referentes en investigación, autores, instituciones, países y fuentes de consulta 11

Figura 5. Referentes en investigación, autores, instituciones, países y fuentes de consulta 12

Figura 6. Mapa temático principales tendencias de investigación 14

Sede Central
Km. 14, vía Bogotá - Mosquera
Tel: (+57 1) 422 7300
Línea nacional: 01 8000 121515
www.agrosavia.co

Introducción

El desarrollo tecnológico implica progreso en herramientas y tecnologías para mejorar en este caso la actividad agrícola y su objetivo está enfocado en garantizar la eficiencia del proceso de producción agropecuaria. Pero no es un proceso ajeno a la sociedad, sino que requiere de una visión holística enmarcada por factores económicos, políticos e históricos.

Es por ello, que una de características de un desarrollo tecnológico es su integración relacionada con las necesidades de la sociedad y la aceptación social y cultural en los sistemas de producción alimentaria sostenible. De esta integración depende la apropiación y adopción para dar paso a la evolución en el proceso de innovación.

El presente estudio analiza el panorama del estado del arte de la inclusión social en el desarrollo tecnológico en el sector agropecuario a nivel mundial y para ello, se identificaron y analizaron las principales tendencias de investigación relacionadas con dicho tema, utilizando herramientas de vigilancia especializada. En este ejercicio se consultó la base de datos de Scopus® mediante una ecuación de búsqueda construida con las palabras clave identificadas para el tema de estudio. Posteriormente, se descargó el corpus con los metadatos de las 2032 publicaciones más relevantes de las categorías de publicaciones de artículos científicos, capítulo de libro, artículos de conferencia y de revisión para su posterior análisis de dinámica y actividad desde el año 2017 hasta 2022.

Las principales tendencias de investigación de acuerdo con la relevancia y el nivel de desarrollo se detectaron mediante la elaboración de un mapa temático con indicadores cienciométricos elaborado con la herramienta Bibliometrix® que es un software libre con interfaz web.

Con relación a la identificación de clústeres con tópicos de investigación afines se utilizó software libre VOSviewer®, herramienta que a través de cálculos algorítmicos permite analizar la coocurrencia de palabras claves visualizada en una red representada en un gráfico de nodos y líneas de relacionamiento.

Sede Central
Km. 14, vía Bogotá - Mosquera
Tel: (+57 1) 422 7300
Línea nacional: 01 8000 121515
www.agrosavia.co

Análisis temático general

La inclusión social en el desarrollo tecnológico es un tema amplio ejecutado en varias áreas de conocimiento, ampliando las temáticas de investigación relacionados con la interacción social entre diversidad de actores, resultados sociales e innovación. Los temas más frecuentes a nivel general son el emprendimiento social, Co-creación, desarrollo rural, diseño participativo, y empresa social (Ver Figura 1).

Figura 1. Áreas temáticas destacadas para el tópico inclusión social en el desarrollo tecnológico

Fuente. Elaboración propia a partir de la Plataforma wizdom.ai. Consultada en Julio de 2022

El país con mayor número de investigadores asociados a los temas de innovación social es Estados Unidos con 708, seguido del Reino Unido con 573, Italia con 483 y España 266. En Latinoamérica, Brasil es el país con mayor número de investigadores trabajando en el tema con 240 y como referencia Colombia registra 71 investigadores.

Entre los institutos con más impacto (citaciones por publicación) en el tema de innovación social están Univesity of London, Politecnico di Milano y DU Dortmund University destacando que la relación de citaciones para los dos primeros institutos se ha duplicado en el periodo 2015-2020. Los journals Sustainability, Innovation, The European Journal of Social Science Research, Social and Enterprise Journal, The Design Journal y Journal of Social Entrepreneurship son las revistas con más impacto e influencia en el tema de innovación social.

Estrategia de búsqueda

Para el tema de inclusión social en el desarrollo tecnológico se descargó un corpus con 2000 registros descargados de la base de datos de Scopus® en el periodo 2017-2022 utilizando la siguiente ecuación de búsqueda:

TITLE-ABS-KEY ((research OR investigation OR innovation OR technolog OR science*) AND (rural OR agricultur* OR farm*) AND (participat* OR sociolog* OR gender OR minorit* OR "social inclusion" OR "social innovation" OR transdisciplinar*) AND (planning OR adoption OR "rural extension" OR knowledge OR "ancient knowledge" OR polic* OR program* OR transfer* OR "family farming")) AND PUBYEAR > 2016 AND (LIMIT-TO (SUBJAREA , "AGRI"))*

Indicadores de Actividad Resultados

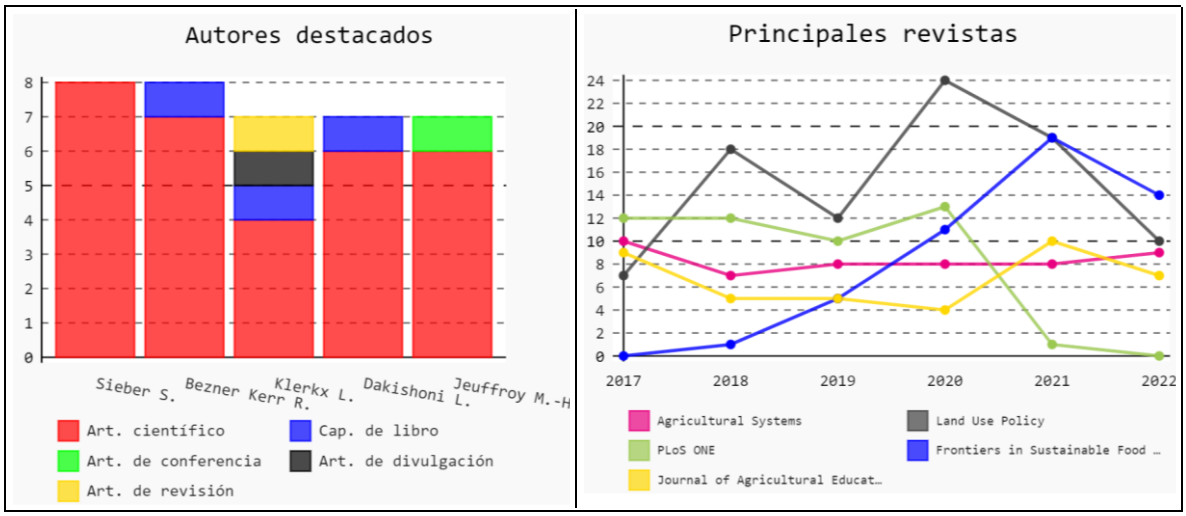
La dinámica de publicaciones del corpus de registros descargado indica un crecimiento superior en los últimos años del estudio donde se concentra el 46% de las publicaciones del periodo seleccionado, En la Figura 2 y Figura 3, se muestra el comportamiento resumido de esta temática para los últimos 5 años completos y lo reportado hasta julio de 2022, a nivel mundial, según los metadatos de las publicaciones que reposan en Scopus.

Entre los autores más destacados se encuentra en primer lugar Stefan Sieber, con afiliación a Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) (Alemania) con 8 publicaciones relacionadas con el impacto del cambio climático y la agricultura, resiliencia ecológica, factores socioeconómicos. En segundo lugar, de relevancia figura Rachel Bezner Kerr, de la Cornell University (EE.UU.) con 7 trabajos de investigación en Agroecología, Sistemas agroalimentarios, agricultura apoyada por la comunidad, Agricultura Urbana y Sistemas alimentarios locales. En tercer lugar, de importancia se destaca Klerkx, Laurens de la Wageningen University & Research (Holanda), cuyo tema principal de investigación es la transición energética, sistemas de innovación, Sostenibilidad y la Extensión agrícola.

Respecto a las fuentes de consulta con más impacto en el tema de inclusión social en desarrollo tecnológico, se encuentra en primer lugar *Land Use Policy* con 91 publicaciones, con 113 publicaciones, 1008 citaciones y un índice *h*=20; en segundo lugar, con un total de 410 citaciones está *Agricultural Systems* con 50 publicaciones y un índice *h*=17. Y en tercer lugar de importancia se encuentra *Forest Policy and Economics* con 23 publicaciones, 151 citaciones y un índice *h*=12.

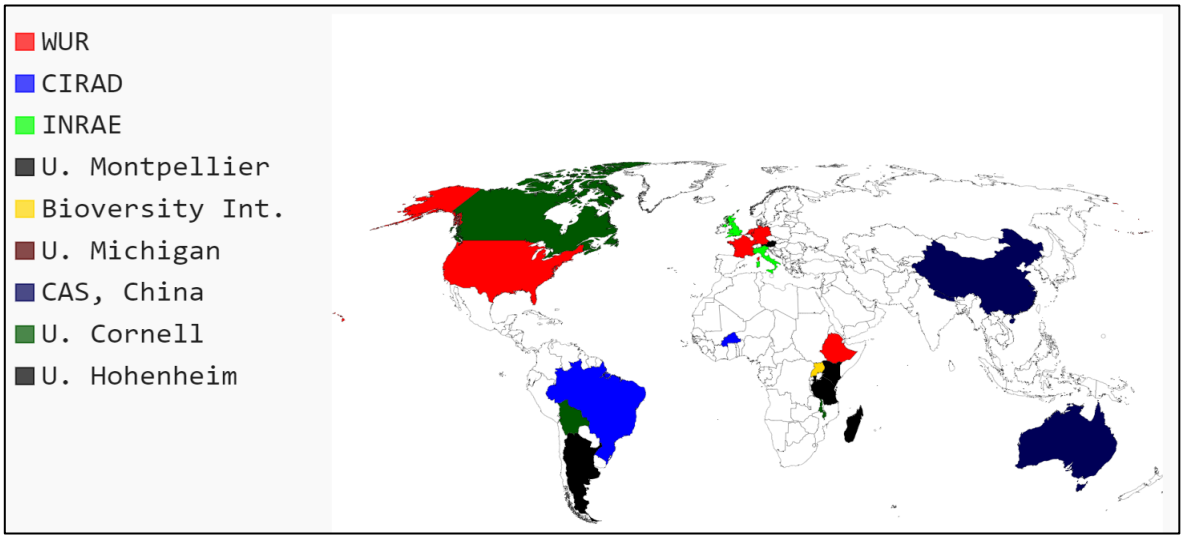
Sede Central
Km. 14, vía Bogotá - Mosquera
Tel: (+57 1) 422 7300
Línea nacional: 01 8000 121515
www.agrosavia.co

Figura 2. Indicadores actividad tema sistemas agroalimentarios: Autores destacados y principales revistas



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Scopus®. Información recuperada en agosto de 2022.

Figura 3. Indicadores actividad tema sistemas agroalimentarios: Instituciones con más publicaciones



Fuente. Elaboración propia a partir de datos de Scopus®. Información recuperada en agosto de 2022.

Como instituciones de investigación importantes, se encuentra en primer lugar Wageningen University & Reseach con investigaciones en temas de cadenas de suministro de alimentos, reducción de pérdida de alimentos, agricultura climáticamente inteligente, estrategias de adaptación agroclimática e intensificación ecológica.

Le sigue en orden de importancia el CIRAD (Centre De Cooperation Internationale En Recherche Agronomique Pour Le Developpement) de Francia, el cual ha desarrollado investigaciones en transiciones ecológicas, Biodiversidad, Cambio climático, sistemas alimentarios, Enfoques territoriales y Salud animal, vegetal y ecosistémica.

En tercer lugar, está el INRAE (Institut National De La Recherche Agronomique) de Francia, con estudios sobre Cambio climático y riesgos, Agroecología, Biodiversidad, Alimentación y salud mundial, Bioeconomía, Sociedad y estrategias y territoriales.

En Latinoamérica tienen relevancia instituciones como el CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical) principalmente en Colombia con 17 publicaciones.

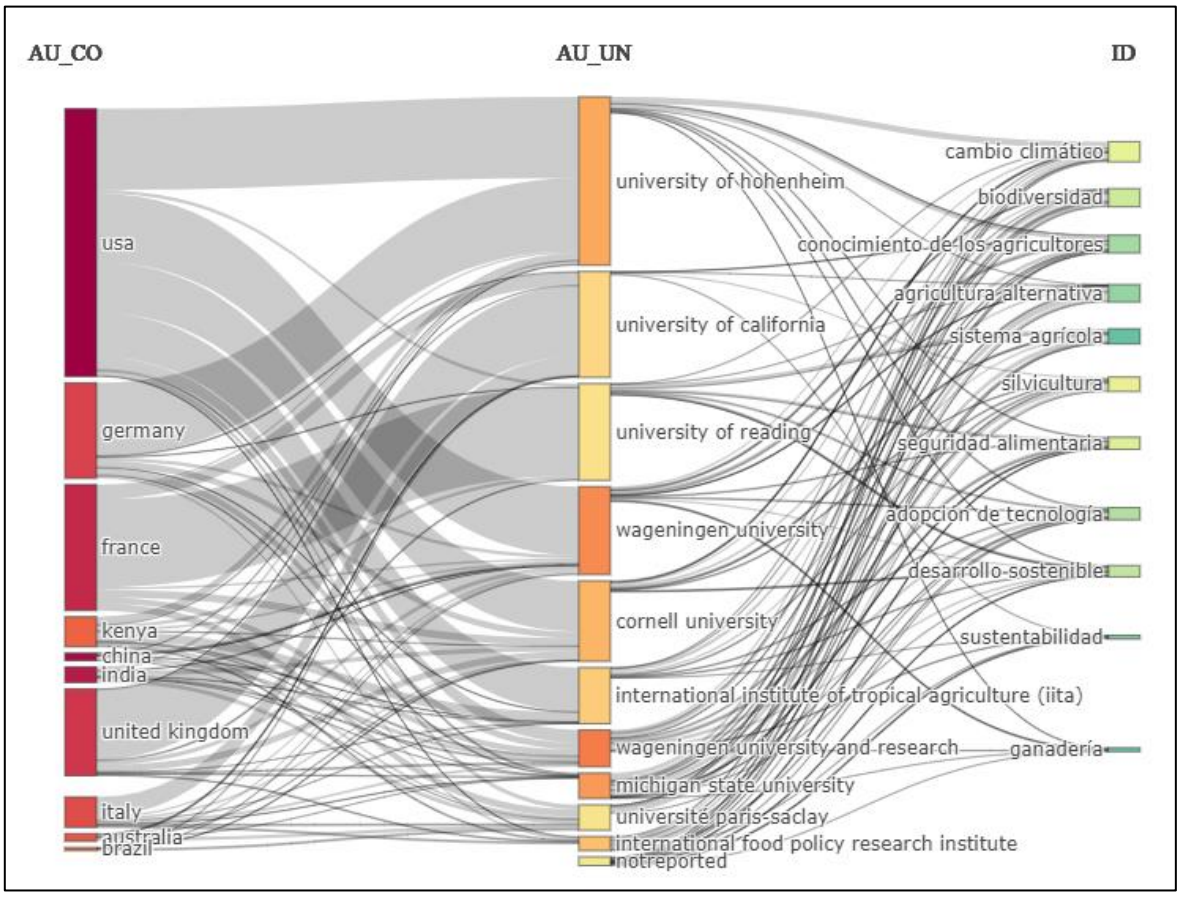
Referentes en investigación, autores, instituciones, países y fuentes de consulta

La identificación de referentes en investigación a través del análisis de publicaciones científicas permite conocer investigadores, organizaciones, países líderes, y las principales fuentes de consulta (tanto para la divulgación de nuevo conocimiento, como para la consulta de conocimiento de línea base). La Figura 4 presenta una visualización de tres variables (Sankey plot), la cual genera una visualización que permite generar una interrelación entre palabras claves (tópicos más frecuentes), organizaciones (instituciones líderes en investigación), y países (referentes mundiales) a través de un cruzamiento de información que permite identificar tópicos relevantes.

En la Figura 4 se puede apreciar que Estados Unidos lleva la vanguardia en investigación en este tema en cabeza de la universidad de Cornell, la cual ha enfocado sus investigaciones en agroecología, sostenibilidad, nutrición, sistemas agroalimentarios locales, agricultura urbana y cambio climático. Por su parte, en Francia la Universidad de Reading y el Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias se destacan por trabajar en temas de sistemas productivos resilientes, gobernanza, política y seguridad alimentaria. Alemania, con la Universidad de Hohenheim, ha enfocado sus estudios en producción agroecológica sostenible y acciones contra el cambio climático. Estas relaciones son elaboradas con el software R, con la biblioteca Bibliometrix (Aria & Cuccurullo, 2017).

Como referencia, Colombia registra 112 publicaciones en este tema y ha tenido una tasa de crecimiento anual de 50% con respecto al año anterior, se ubica en el lugar 25 a nivel mundial según la tasa de citación de estos trabajos.

Figura 4. Referentes en investigación, autores, instituciones, países y fuentes de consulta



Fuente. Elaboración propia a partir de datos de Scopus®. Información recuperada en agosto de 2022. Software de procesamiento Bibliometrix®

Red de co-ocurrencia de tópicos

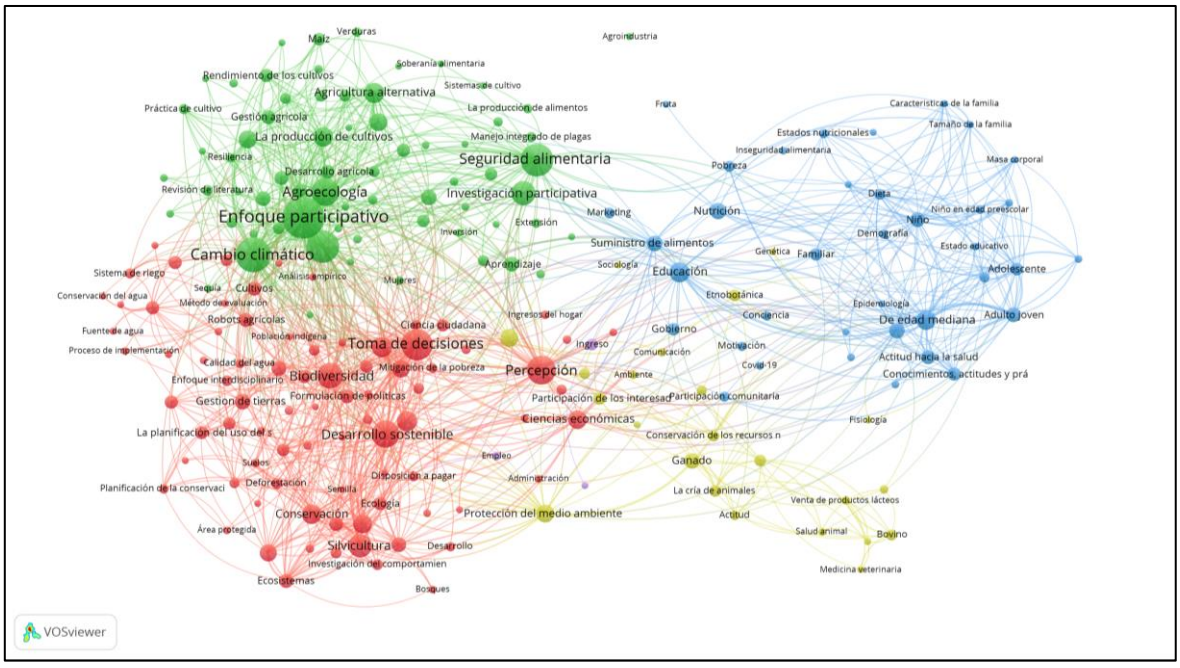
La clasificación entre tópicos de investigación se construyó con la relación de las palabras clave, las palabras del título y del resumen, y luego de una limpieza supervisada de las temáticas relevantes, se lograron identificar tres clústeres de tópicos de investigación con el software Vosviewer (Perianes-Rodriguez et al., 2016) (Figura 5).

Clúster 1 Rojo: Toma de decisiones y desarrollo sostenible: En este clúster se identificaron temas de investigación técnicos relevantes en la actividad agrícola como la biodiversidad, la conservación y la planificación y gestión de uso del suelo, así como la percepción de las partes interesadas en dichos procesos.

Clúster 2 Verde: Enfoque productivo: Para este clúster son recurrentes las investigaciones en sistemas de cultivo con relación al cambio climático, seguridad alimentaria y pequeños productores, e incluye también temas también de género y enfoque participativo.

Clúster 3 Azul: Condiciones sociales: Este clúster es centrado en las características asociadas a las personas desde su edad, estado de salud, nutrición y educación.

Figura 5. Referentes en investigación, autores, instituciones, países y fuentes de consulta



Fuente. Elaboración propia a partir de datos de Scopus®. Información recuperada en agosto de 2022. Software de procesamiento Vosviewer®

Sede Central
Km. 14, vía Bogotá - Mosquera
Tel: (+57 1) 422 7300
Línea nacional: 01 8000 121515
www.agrosavia.co

Mapa temático principales tendencias de investigación

Los principales tópicos de investigación se clasificaron en 4 categorías según la relevancia (Importancia de los tópicos en el área de interés) y su densidad (grado de desarrollo de la temática), de acuerdo con los parámetros de frecuencia mínima y umbrales de coocurrencia de palabras presentes en los resúmenes de los artículos del corpus descargado. Solo los pares de palabras clave que superan estos umbrales se consideran enlaces potenciales al construir redes durante el primer paso del algoritmo. En la Figura 6 se muestran los temas y su clasificación.

Dos medidas pueden representar las redes detectadas: la centralidad de Callon y la densidad de Callon. La centralidad de Callon, mide el grado de interacción de una red con otras redes. La centralidad mide la fuerza de los lazos externos con otros temas. La densidad de Callon, mide la fuerza interna de la red. La densidad mide la fuerza de los lazos internos entre todas las palabras clave que describen el tema de investigación. Este valor puede ser entendido como una medida del desarrollo del tema (Cobo et al., 2011).

Tópicos Motor: Son aquellos tópicos que se ubican en el cuadrante superior derecho, los cuales se caracterizan por una alta importancia en el tema de investigación (centralidad) y un alto desarrollo del tema (densidad). Para este análisis no se encontraron tópicos motores, pero se visualizan temas con una tendencia más centralizada entre los cuales se destacan la investigación con acción participativa, metas de desarrollo sostenible y emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Tópicos Base o transversales: Son aquellos tópicos que se ubican en el cuadrante inferior derecho, los cuales se caracterizan por tener una importancia media y bajo desarrollo. En este cuadrante se identifican tópicos de entrevistas a informantes clave, adaptación al cambio climático y servicios de extensión agrícola.

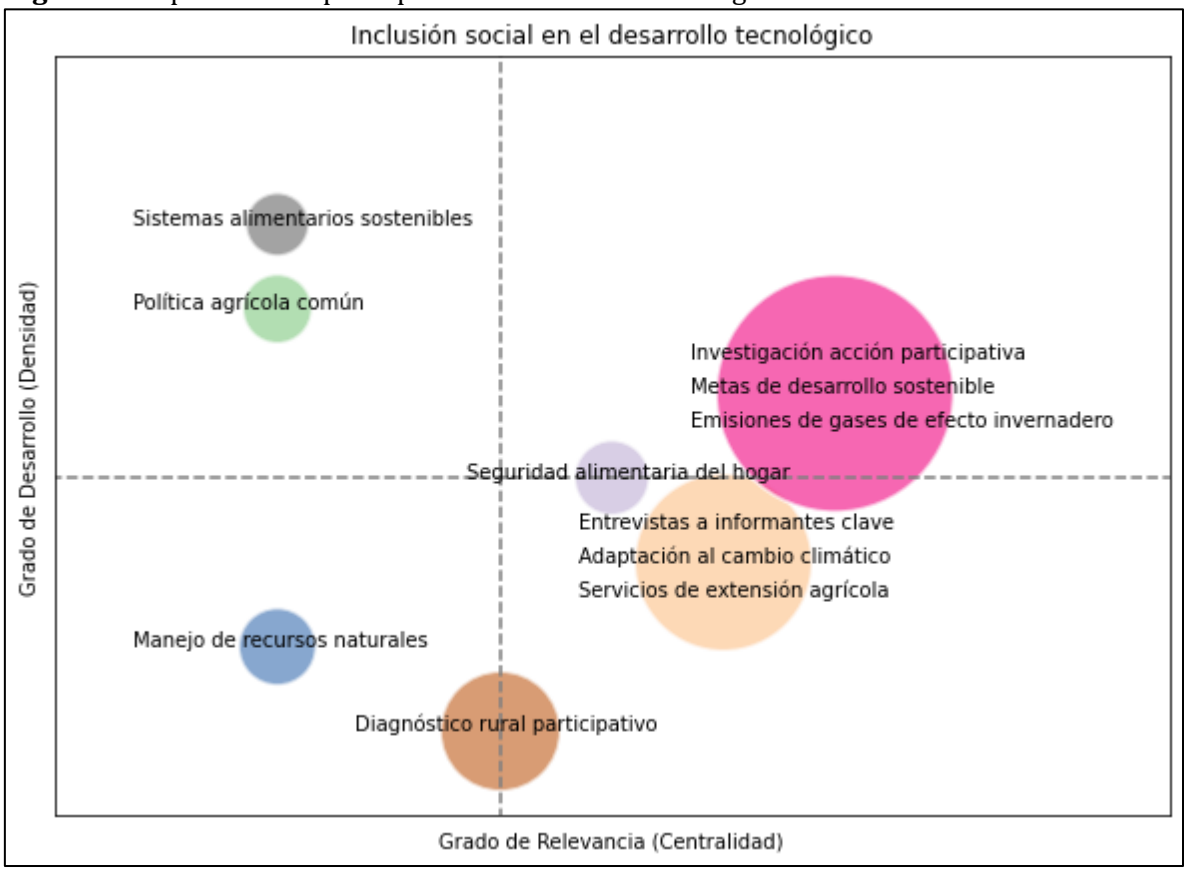
Tópicos emergentes o decadentes: Son aquellos tópicos en el cuadrante inferior izquierdo cuya importancia y desarrollo aún es baja y puede estar asociada a un tópico relativamente nuevo o un tópico que ha perdido relevancia. En este cuadrante son importantes los temas de manejo de los recursos naturales, que puede ser que haya perdido relevancia en los últimos años, dado que es más general, porque en realidad incluye dos de los temas motor y un tópico base.

Tópicos altamente desarrollados: Son aquellos tópicos en el cuadrante superior izquierdo que cuenta con un alto desarrollo, pero aún su importancia global es baja. Aquí son importantes los sistemas alimentarios sostenibles y política agrícola.

Sede Central
Km. 14, vía Bogotá - Mosquera
Tel: (+57 1) 422 7300
Línea nacional: 01 8000 121515
www.agrosavia.co

Dos tópicos no se clasificaron claramente dentro de los clústeres tradicionales: el Diagnóstico rural participativo debido a que posee un grado de interacción alto con otras temáticas. Sin embargo, internamente no tiene fuerza entre la temática de este mismo clúster. El tema de seguridad alimentaria del hogar es más importante que el anterior, pero tampoco tiene un nivel de desarrollo para clasificarlo en un cuadrante de tópicos determinado.

Figura 6. Mapa temático principales tendencias de investigación



Fuente. Elaboración propia a partir de datos de Scopus®. Información recuperada en agosto de 2022. Software de procesamiento Bibliometrix®

Principales tendencias y perspectivas

La inclusión social en el desarrollo tecnológico tiene dos grandes focos, el productivo orientado hacia los sistemas productivos y la seguridad alimentaria, y el otro hacia un enfoque conservacionista orientado hacia los GEI, el cambio climático, deforestación entre otros. Igualmente, las interacciones de estos focos son fuertes y se relacionan a su vez con temas de

desarrollo sostenible y parámetros sociales propios de los actores participantes en el proceso investigativo tales como la edad, políticas vigentes, el género, el estado de nutrición y el nivel educativo.

La participación rural en todo el proceso de investigación desde la planeación, la ejecución y finalmente la adopción es indispensable, por eso son importantes procesos de diagnóstico social localizado mediante entrevistas, estudio de patrones de comportamiento y parámetros demográficos que optimicen también los servicios de extensión agropecuaria.

Debe mantenerse siempre presente que la transferencia de conocimiento debe darse en varias direcciones, dando valor al conocimiento heredado donde los desarrollos tecnológicos sean incorporados junto con el conocimiento científico, para que sean sostenibles a largo plazo y fortaleciendo la relación con los productores.

Bibliografía

Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, *11*(4), 959–975. https://doi.org/10.1016/J.JOI.2017.08.007

Cobo, M. J., López-Herrera, A. G., Herrera-Viedma, E., & Herrera, F. (2011). An approach for detecting, quantifying, and visualizing the evolution of a research field: A practical application to the Fuzzy Sets Theory field. *Journal of Informetrics*, *5*(1), 146–166. https://doi.org/10.1016/J.JOI.2010.10.002

Perianes-Rodriguez, A., Waltman, L., & van Eck, N. J. (2016). Constructing bibliometric networks: A comparison between full and fractional counting. *Journal of Informetrics*, *10*(4), 1178–1195. https://doi.org/10.1016/J.JOI.2016.10.006

Sede Central
Km. 14, vía Bogotá - Mosquera
Tel: (+57 1) 422 7300
Línea nacional: 01 8000 121515
www.agrosavia.co

COLOMBIA POTENCIA DE LA VIDA

AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria