

Living labs, camino para la innovación del sector agro: un análisis bibliométrico

LIVING LABS, A PATHWAY TO INNOVATION IN THE AGRICULTURAL SECTOR: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS

Luis Fernando Machuca Cáceres¹ - Alejandro Pinto Velasco² -
Alfredo Enrique Sanabria Ospino³ - Leidy Yohana Flórez Gómez⁴ -
Diana Milena López García⁵

Resumen

El sector *agro* es fundamental en el desarrollo económico de las naciones al proporcionar sustento y bienestar a la sociedad en general. Sin embargo, la falta de articulación entre las diferentes partes interesadas como la academia, el gobierno y la empresa ha llevado a este importante renglón de la economía a realizar escasos procesos de innovación que con lleve a la sostenibilidad empresarial. Para esto surge el concepto de laboratorios vivientes por su expresión en inglés “*Living lab*” (LL), permitiendo la estructuración de los grupos de interés que giran en torno al sector agro con el fin de implementar innovaciones en su proceso de negocio. Este trabajo tiene por objetivo realizar un *análisis bibliométrico* de 91 artículos con el fin de conocer las diferentes métodos y tendencias de investigación que se relacionan con los términos *Living lab* y sector agro.

Los resultados presentan relación cercana de acuerdo con el análisis de co-ocurrencia de palabras claves entre *Living lab* y grupos de interés, sostenibilidad e innovación. Lo anterior brinda una ruta al sector objeto de estudio de como las innovaciones generadas en los laboratorios vivientes pueden hacer más sostenibles a los agro-emprendedores.

Palabras claves:

Living Lab, Análisis bibliométrico, Innovación, Sector agro.

Abstract

The agricultural sector is fundamental in the economic development of nations by providing sustenance and well-being to society in general. However, the lack of articulation between the different required parties such

-
- 1 Universidad Santo Tomás Seccional Bucaramanga; Colombia; luisfernando.machuca@ustabuca.edu.co, Profesional en Negocios Internacionales seccional Bucaramanga.
 - 2 Universidad Santo Tomás Seccional Bucaramanga Colombia; alejandro.pinto@ustabuca.edu.co, Profesional en Negocios en Negocios Internacionales Seccional Bucaramanga.
 - 3 Universidad Santo Tomás Seccional Bucaramanga Colombia; Alfredo Enrique Sanabria Ospino Doctor en Ingeniería Universidad EAN.
 - 4 Universidad Autónoma de Bucaramanga; Colombia, lflorez673@unab.edu.co; PhD(C) Doctorado en Ingeniería UNAB.
 - 5 Universidad Pontificia Bolivariana; Colombia, diana.lopez@upb.edu.co Magister en Asuntos Internacionales

as academia, government and business has led this important sector of the economy to carry out few innovation processes that lead to business sustainability. For this, the concept of living laboratories arises by its expression in English “living lab” (LL), allowing the structuring of interest groups that revolve around the agricultural sector in order to implement innovations in their business process. This work aims to carry out a bibliometric analysis of 72 articles in order to know the different methods and research trends that are related to the terms living lab and agricultural sector. The findings present a close relationship according to a co-occurrence of keywords between living lab and interest groups. It is noteworthy the relationship presented between the word innovation with sustainable development. The foregoing provides a route to the sector under study of how innovations generated in living laboratories can make agro-entrepreneurs more sustainable.

Keywords:

Living Lab, Bibliometric analysis, Innovation, Agricultural sector.

Introducción

El *sector agro* ha desarrollado entornos complejos en los últimos años debido a la introducción de nuevos conocimientos y tecnologías respecto a modelos tradicionales (Krebs & Bach, 2018). En este sentido se considera de gran importancia incorporar estos nuevos elementos en las formas de producción, de tal forma que sea posible generar bienes y servicios de valor agregado garantizando la seguridad alimentaria (Ferguson & Lovell, 2014; He, 2023; Mason-D'Croz *et al.*, 2019). Los elementos asociados a nuevos conoci-

mientos y tecnologías propician el fortalecimiento del tejido empresarial puesto que se incorporan nuevos conocimientos a las organizaciones y los colaboradores hacen uso de estos, transformando el proceso productivo desde todas las dimensiones que hacen parte de un sector económico (Asim & Sorooshian, 2019; He, 2023; Mason-D'Croz *et al.*, 2019).

Asimismo, el *sector agro* aborda grandes desafíos desde la productividad asociados al cuidado de la biodiversidad y al desarrollo de nuevas cadenas de valor (Shahnum & Shah, 2024). Aunque esto se ha evidenciado en los últimos años los esfuerzos de los centros generadores de conocimiento se han enfocado en la producción primaria y no se han articulado en forma exitosa con el sector productivo (Gutiérrez Cano *et al.*, 2023)

Se puede buscar un mejor provenir más robusto y sostenible si el sector de la agricultura se convierte en proveedor de alimentos los cuales se transforma en nuevos modelos amigables con el medio ambiente (Simon-Rojo, 2023), convirtiéndose la innovación en este sector una mejora en la productividad (Afranaa Kwapong & Ankrah, 2023). En este orden de ideas, las innovaciones que se presentan en los *LL* del sector agro pueden ser de corte social en la medida en que se articula con los ciudadanos y estos se articulan con las políticas públicas (Fèche *et al.*, 2021).

Por otro lado, el concepto de desarrollo sostenible es fundamental en los *LL* agroecosistemas, igualmente la innovación en tecnología y prácticas científicas, estos *LL* se caracterizan por la sostenibilidad, complejidad y contexto basado en el sitio geográfico (McPhee *et al.*, 2021); sin embargo, existe

un actualmente una brecha en recursos para tecnología, mientras en la academia concentra sus inversiones en investigación básica, el sector real lo realiza en el desarrollo directo del producto (Ylimartimo, 2018).

Para esto se deben abordar procesos de innovación y diseño inclusivo definido como la interacción entre expertos que aportan herramientas para hacer explotar la creatividad y la ideación en el proceso co-creativo y la comunidad local que son especialistas empíricos que aportan a la generación de nuevas ideas y conocimientos para explorar y plantear necesidades de mejora (Lindberg *et al.*, 2020) siendo variables fundamentales de estos ecosistemas la colaboración y la innovación en donde el caso particular de las *Pyme* rurales debe existir equilibrio con sus actores para aumentar el desempeño innovador (Aka & Enagogo, 2021).

Como consecuencia de las crisis que se presenta en el sector rural, y los pocos desarrollos social y ambiental del mismo, nacen modelos innovadores fundamentados en procesos colectivos y agroecológicos denominados laboratorios de agricultura participativa con el fin de dar solución a la problemática planteada anteriormente (García-Llorente *et al.*, 2019a).

Además del aumento de la población de este sector, en contraste con un desarrollo económico paquidérmico en el cual su proceso de producción con tiene altos desperdicios hace que el modelo sea ineficiente que puede ser contrarrestado con el avance de la tecnología agrícola (Hou, 2021).

La definición de un *LL* se puede abordar desde la perspectiva de Schaffers & Kulkki, (2007) como el entorno en el cual empresas de tecnología pueden probar productos y

modelos de negocios en entornos reales. Otro concepto desarrollado por Schwittay (2008) define *LL* como espacios de experimentación y validación en donde participan los usuarios colaborando con los desarrolladores y otras partes interesadas generando innovaciones ágiles, soportadas por los tics, lo anterior se puede conjugar con el concepto de *Design Thinking* en donde este método tiene como objetivo el entendimiento de las necesidades de la sociedad, tecnológicas y de innovación estratégicas actuales (Alexandrakis, 2021).

Contexto en donde la colaboración entre el sector público - privado y la comunidad es fundamental para las co-creaciones innovadoras y el direccionamiento de las partes interesadas es prioridad para la implementación del (*LL*) (Pade-Khene *et al.*, 2010); sin embargo en los países subdesarrollados la implementación de estas tecnologías no es exitosa en la medida en que no se cuentan con marcos para su desarrollo (Mamba & Isabirye, 2015), siendo relevante el aporte de las partes interesadas como un rol participativo que permita influir en la innovación, que debe estar enfocado en un entorno real y natural (Giannouli *et al.*, 2018). Igualmente el apoyo del estado en la creación de nuevas instituciones, lineamientos para aumentar la demanda y apoyar las relaciones entre los actores con el fin de generar capacidades, además de ayudar a los emprendedores rurales con el propósito de entender las necesidades del sector, el uso de *TICS* con el fin de generar habilidades y mejorar las relaciones comunitarias igualmente la vinculación de aliados externos con el fin de captar recurso son las características principales de fuertes ecosistemas de innovación (Surie, 2017). En este modelo de triple hélice la academia juega un papel importante en el ecosiste-

ma de innovación, aplicando métodos que mejoren las destrezas laborales, además de la generación y transmisión del conocimiento, desarrollando la actividad creativa y el apoyo la idea emprendedora colaborando a la financiación de estas (Lyons *et al.*, 2018). Dentro de las diferentes aplicaciones de los LL en el sector rural se encuentra el paso hacia el desarrollo de energías limpias con el objetivo de disminuir las emisiones de Co2 (Delina, 2020). Las tecnologías de la información y comunicación (TIC), generar transparencia en el sector público, aumentar los ingresos, mejorar la salud, la educación y disminuir la exclusión y discriminación que pueden ser aplicadas en el sector rural (Schwittay, 2008).

Por todo lo mencionado anteriormente se plantean las siguientes preguntas de investigación.

¿Cuáles son las principales tendencias de investigación relacionadas con los Living labs y el sector agrícola?

¿Cuáles son los principales países, revistas de publicación autores que centran sus investigaciones sobre Living labs en el sector agro?

¿Cómo mediante el análisis de palabras claves se pueden establecer vínculos entre las temáticas Living Lab y el sector agro?

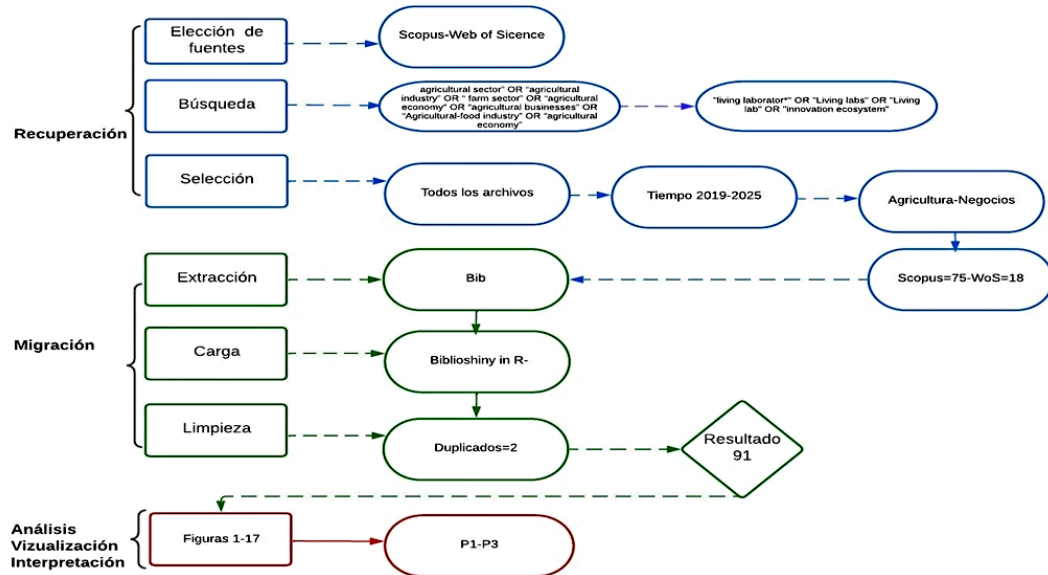
La estructuración del documento es de la siguiente forma: anteriormente, se abordó la introducción desde los desafíos, tecnológicos de sostenibilidad e innovación que presentan los LL en el sector agro. Seguidamente se expone la sistematización metodológica del trabajo, en tercer lugar, se presentan los resultados, finalmente se presentan las conclusiones y futuras líneas de investigación.

Metodología

Para la realización de este estudio se aplicó el método de Michán & Muñoz-Velasco (2013), la cual consta de las fases de recuperación, migración análisis visualización e interpretación. En la primer fase se eligieron las bases de datos *Scopus* y *Web Of Science* (WoS), además se diseñó una estrategia de búsqueda con los tópicos a investigar “RURAL” OR “FARM” OR “Agriculturalfoodindustry” OR “agriculturalbusinesses” OR “agricultura-leconomy” OR “farmsector” OR “agricultura-lindustry” OR “agriculturalsector” AND “innovationecosystem” OR “Livinglab*” OR “livinglaborator*” AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, “ar”) limitando al búsqueda a sólo artículos teniendo como resultado 91 documentos de la base de datos *Scopus* en los últimos 5 años (2019-2025), la migración se realizó en formato .bib importándose *Biblioshiny* del paquete estadístico del software R (cf. figura 1).



Figura 1. Enfoque sistémico de la minería de datos.



Nota: adaptado de Michán & Muñoz-Velasco (2013).

Resultados

Con la ejecución de algoritmos computacionales de alto desempeño se unificaron las bases de datos en el entorno de progra-

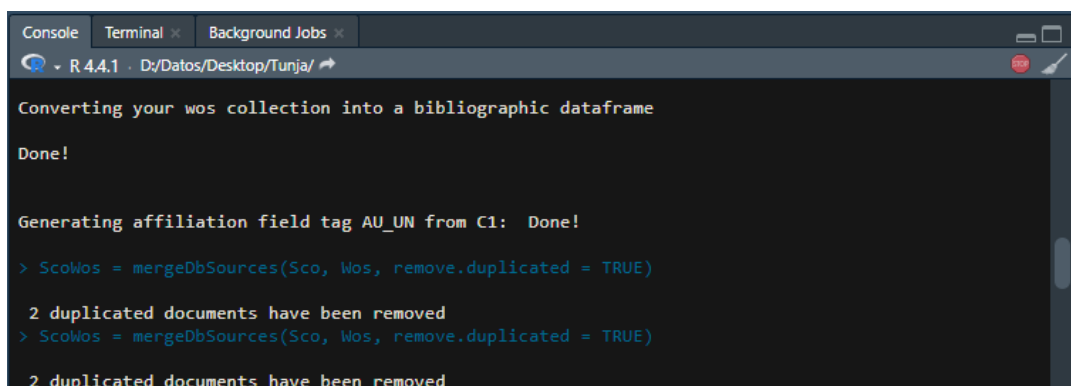
mación *R Studio*, la unificación se denominó SCO+WOS con un resultado de 91 artículos, de las dos bases de datos se identificaron 2 documentos duplicados (cf. Figuras 2 y 3).

Figura 2. Proceso de minería de datos en *R Studio*.

Dataset	Observations	Variables
Sco	75 obs.	37 variables
ScoWos	91 obs.	57 variables
Wos	18 obs.	49 variables

Nota Realizada en Biblioshiny del paquete estadístico del software R.

Figura 3. Proceso de eliminación de duplicados.



```

Console | Terminal x | Background Jobs x
R 4.4.1 · D:/Datos/Desktop/Tunja/ ➔

Converting your vos collection into a bibliographic dataframe
Done!

Generating affiliation field tag AU_UN from C1: Done!

> ScoWos = mergeDbSources(Sco, Wos, remove.duplicated = TRUE)

2 duplicated documents have been removed
> ScoWos = mergeDbSources(Sco, Wos, remove.duplicated = TRUE)

2 duplicated documents have been removed
    
```

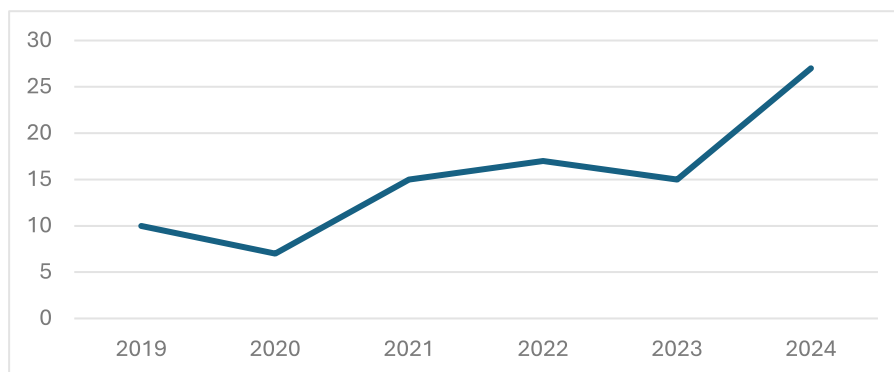
Nota realizada en Biblioshiny del paquete estadístico del software R.

La *figura 4* presenta la distribución a través del tiempo de los 91 documentos se puede evidenciar una tendencia alcista, presentada desde 2023, el máximo histórico se

presenta en 2024 con 27 documentos con un incremento del 60% en comparación con el año 2023.

62

Figura 4. Número de publicaciones distribuidas temporalmente.



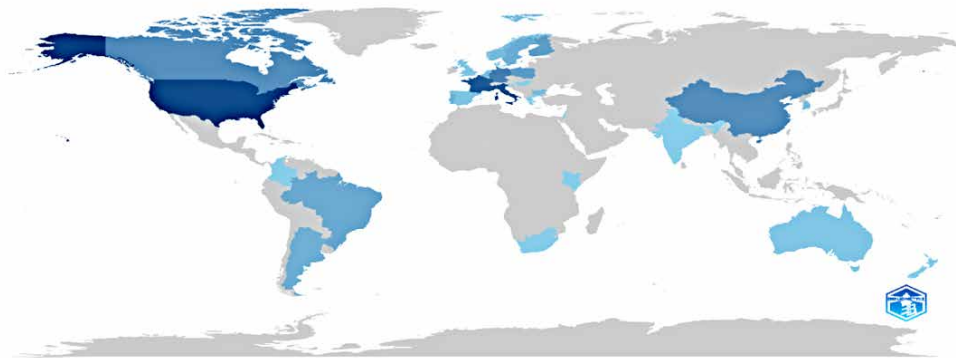
Nota realizada en Biblioshiny del paquete estadístico del software R.

La *figura 5* presenta la distribución geográfica de las 91 publicaciones, destacándose los países de mayor investigación de acuerdo con el número de registros, tomado como

referencia los cinco principales países tenemos: Estados Unidos (20), Italia (16), Francia (15), Alemania (11).

Figura 5. Número de publicaciones distribuidas geográficamente.

Country Scientific Production



Nota realizada en Biblioshiny del paquete estadístico del software R.

La figura 6 presenta el autor de mayor producción en Vicente-Vicente *et al.* (2023) con registros tres registros.

Figura 6. Autores de mayor publicación.

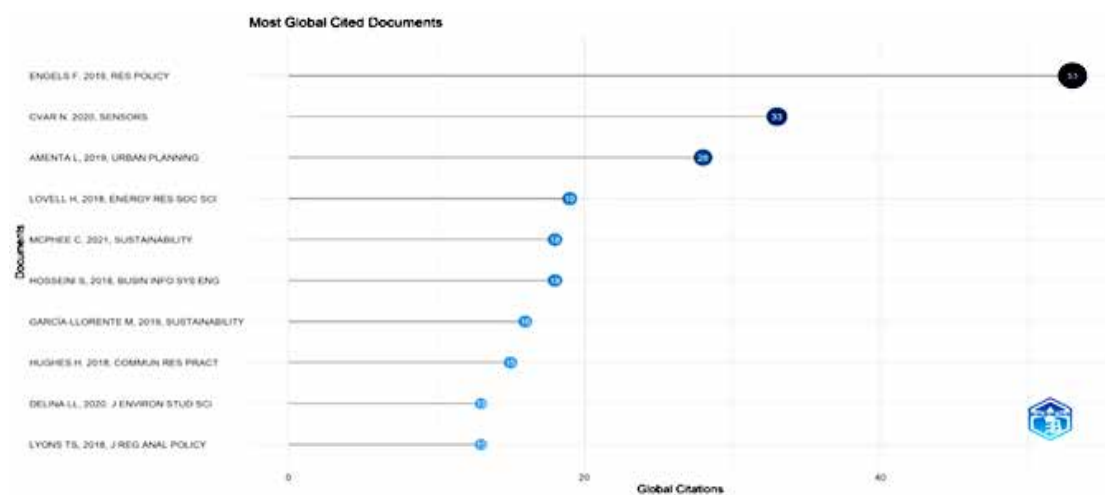


Nota realizada en Biblioshiny del paquete estadístico del software R.

En este orden de ideas, la figura 7 presenta los trabajos más representativos de acuerdo con el número de citas dentro de los cuales encontramos en su respectivo orden Engels

et al. (2019), Cvar *et al.* (2020), Amenta *et al.* (2019), Lovell *et al.* (2018), McPhee *et al.* (2021), García-Llorente *et al.* (2019), Hughes *et al.* (2018), Delina (2020).

Figura 7. Autores más citados.

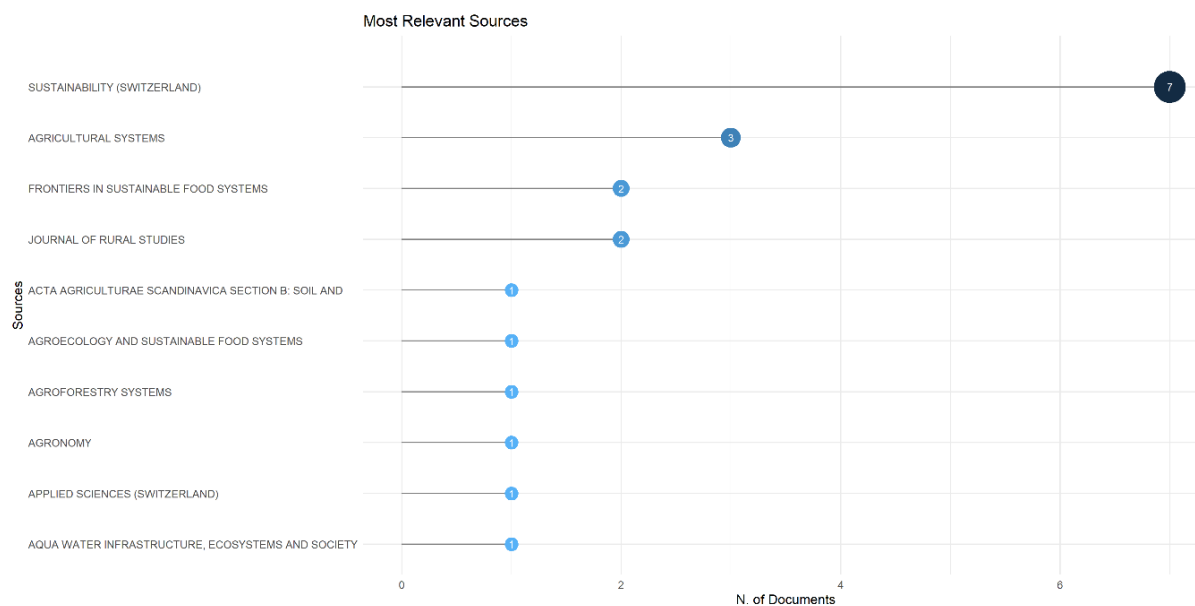


Nota realizada en Biblioshiny del paquete estadístico del software R.

La figura 8 presenta las revistas de mayor publicación entre las que encontramos de acuerdo con el número de registros a sustai-

nability (9), agricultura systems (3), finalmente frontiers in sustainability food systems y journal of rural studies con (2) respectivamente.

Figura 8. Revistas de mayor impacto en publicaciones.



Nota realizada en Biblioshiny del paquete estadístico del software R.



Por otro lado, de acuerdo con la figura de *Nube* de palabras clave (cf. figura 9), entre mayor tamaño tenga el vocablo (número de registros), es también su relevancia en la investigación; por tanto, esta figura es muy relevadora entorno a las tendencias

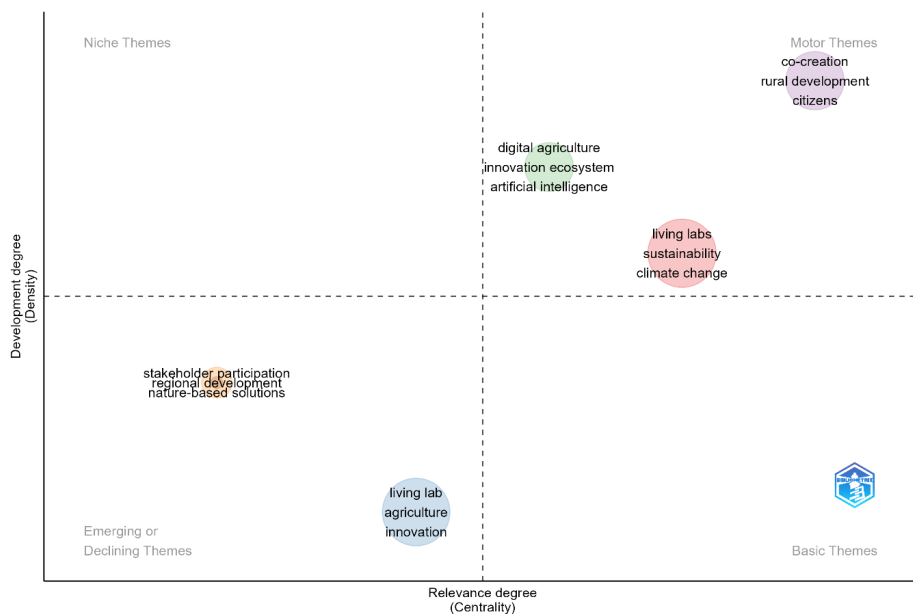
Figura 9. *Nube de palabras claves.*



Nota realizada en Biblioshiny del paquete estadístico del software R.

Siguiendo esta línea de análisis la *figura 10* presenta el flujo de temático sobre las tendencias en investigación, se puede afirmar que los tópicos de investigación están girando en lo concerniente a temas emergentes, la innovación en el sector agricultura por medio de los LL, la participación de los

Figura 10. Mapa temático en investigación.



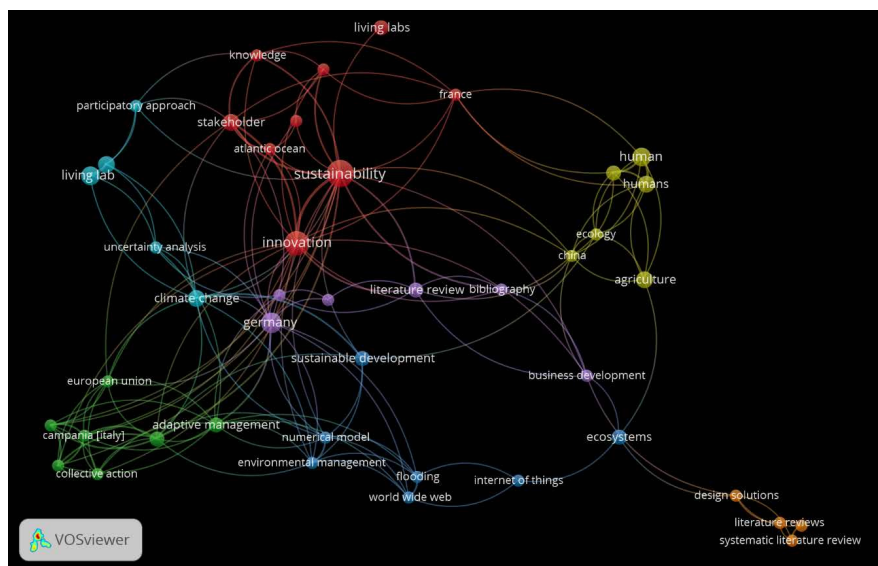
Nota realizada en Biblioshiny del paquete estadístico del software R.

66

La *figura 11* presenta el diagrama de co-ocurrencia, analizado por medio de la relación de las palabras clave, a mayor nodo y cercanía significa una fuerte afinidad, en este

orden de ideas la sostenibilidad tiene una mayor relación con la innovación, los *Living labs* con el enfoque participativo y la Unión Europea con la *acción colectiva*.

Figura 11. Co-ocurrencia de palabras clave.



Nota: realización propia en VOSviewer.

las investigaciones están concentradas en innovación, sostenibilidad, *Living labs* la raza humana con la ecología.

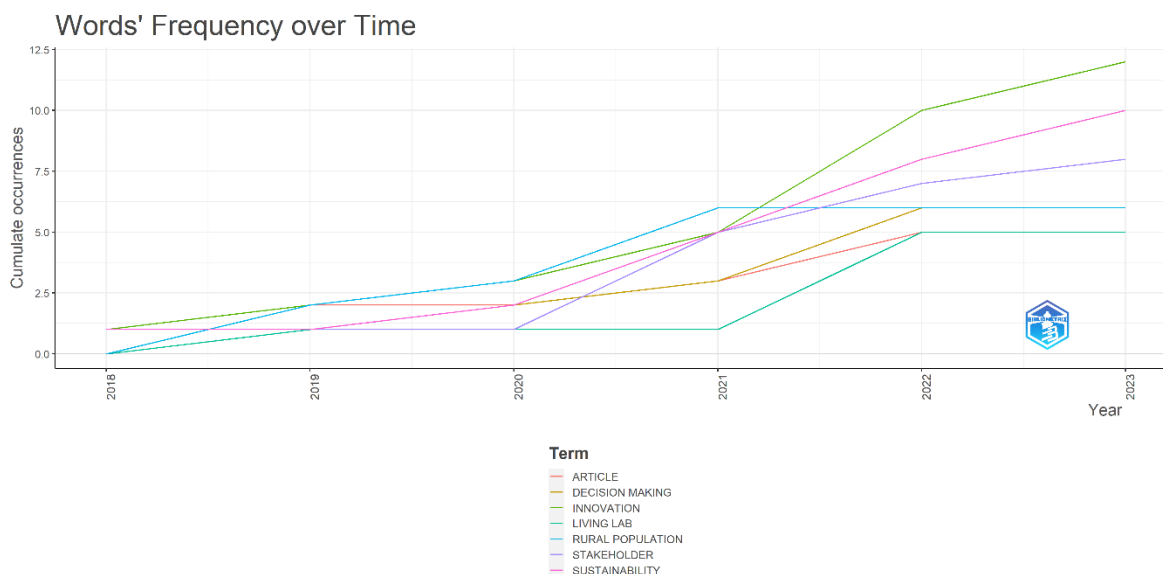
Figura 12. *Mapa de densidad de palabras clave.*



Nota: realización propia en VOSviewer

grupos de interés, LL con grupos de interés cabe mencionar que en 2021 existió un relevante cruce entre los temas sostenibilidad, innovación grupos de interés y población rural. Finalmente, se puede observar, que en el tiempo presente se presenta una brecha entre los temas tomadores de decisiones innovación, LL, población rural, grupos de interés y sostenibilidad (cf. figura 13).

Figura 13. *Relación temporal de las palabras clave.*



Nota realizada en Biblioshiny del paquete estadístico del software R.

68

En contraste este estudio identificó una serie de métodos implementados el estudio de caso en el momento de abordar un proceso de co-creación en el entorno de un *Living*

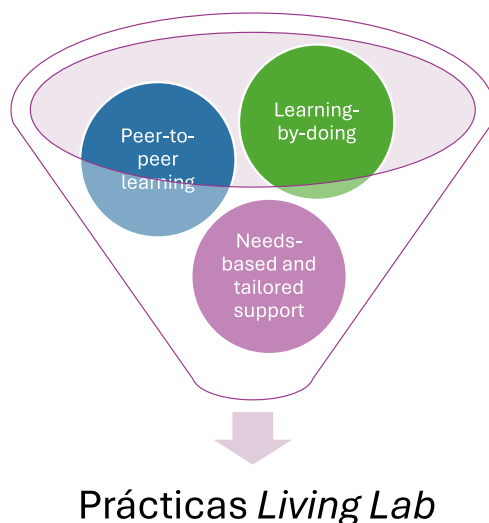
lab, destacando especialmente las realizadas por McPhee *et al.* (2021), figura 14, Delina (2020), figura 15, finalmente Plaisier *et al.* (2019), (figura 16).

Figura 14. *Método de co-creación de un Living Lab.*



Nota: realización propia de acuerdo con la información presentada por McPhee *et al.* (2021)

Figura 15. Método de co-creación de un Living Lab.



Nota: realización propia de acuerdo con la información presentada por Delina. (2020)

Figura 16. Método de co-creación de un Living Lab.



Nota: realización propia de acuerdo con la información presentada por Plaisier et al. (2019)

Discusión

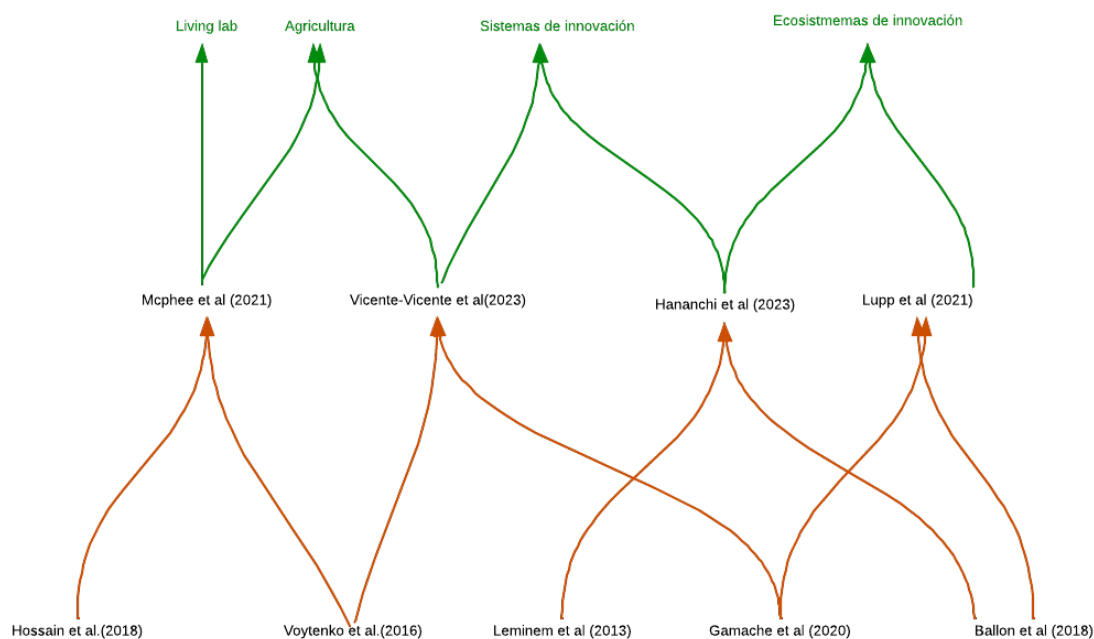
Para iniciar las discusiones se utilizó la metáfora del árbol, las raíces de color negro representan los autores clásicos, bases fundamentales del pensamiento relacionado con

los LL, la innovación en el sector agricultura los cuales son: Hosseini et al. (2018) igualmente Voytenko et al. (2016), Gamache et al. (2020), Leminen (2013), Leminen (2015), Ballon et al., (2018), estos autores hicieron contribuciones retomando la metáfora del

árbol a los autores contemporáneos, denominados el tronco de la ciencia *Capitain m, Luppg, Dax T, Cerf M, Mcpheec, Bauchinger I, Hannahinm, Vicente-Vicente J, Haussegger-Nestelberg k*, lo anterior sirvió como

insumo para producir las hojas de las temáticas actuales de la información científica en las temáticas de LL agricultura, ecosistemas de innovación, innovaciones sociales y co-creación (cf. figura 17).

Figura 17. Árbol del conocimiento de un Living Lab en el sector agro.



Conclusiones

Actualmente la temática en investigación en torno a los ecosistemas de innovación en específico LL es una temática en investigación al tener un porcentaje de incremento en el número de publicaciones con respecto al año anterior del 60%, pronosticándose un incremento igual o superior a finales del 2025. En lo que corresponde a los documentos distribuidos de forma geográfica Estados Unidos (20), Italia (16), Francia (15), Alemania (11) son actualmente los líderes de investigación.

Por otro lado, analizando las citas como insumo para los autores, se han producido documento con tópicos relacionados con LL agricultura, ecosistemas de innovación, innovaciones sociales y concreción, siendo el autor de mayor producción científica Vicente-Vicente *et al.* (2023), el documento más citado fue el desarrollado por Engels *et al.* (2019) con 53 registros, la revista con mayores publicaciones es *sustainability* con 7 publicaciones. En lo correspondiente al análisis de palabras claves la más relevante es la innovación, se presenta como línea futura de investigación el poder realizar estudios que cierren la brecha entre las te-

máticas tomadores de decisiones innovación, LL, población rural, grupos de interés y sostenibilidad. Es de resaltar la apropiación de las tecnologías asociadas con la industria 4.0 como la inteligencia artificial y el *internet de las cosas*.

Líneas futuras de investigación

La importancia de esta investigación es el aporte a la agenda de investigación futura, la cual se puede centrar en la aplicación de las tecnologías asociadas con la industria 4.0 – 5.0 para la innovación de los *Living labs* en el sector agro.

Referencias

Afranaa Kwapong, N., & Ankrah, D.A. (2023). Understanding innovation process within an interactive social network: Empirical insights from maize innovations in southern Ghana. *Cogent Social Sciences*, 9(1). <https://doi.org/10.1080/23311886.2023.2167390>

Aka, K. G., & Enagogo, C.A. (2021). Collaborations in innovation activities of rural SMEs: a configurational analysis. *Journal of Small Business & Entrepreneurship*, 1–25. <https://doi.org/10.1080/08276331.2021.2004072>

Alexandrakis, J. (2021). Cycling towards sustainability: The transformative potential of urban design thinking in a sustainable living lab. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 9, 100269. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2020.100269>

Amenta, L., Attademo, A., Remøy, H., Berruti, G., Cerreta, M., Formato, E., Palestino, M. F., & Russo, M. (2019). Managing the Transition towards Circular Metabolism: Living Labs as a Co-Creation Approach. *Urban Plan-*

ning, 4(3), 5–18. <https://doi.org/10.17645/up.v4i3.2170>

Asim, Z., & Sorooshian, S. (2019). Exploring the Role of Knowledge, Innovation and Technology Management (KNIT) Capabilities that Influence Research and Development. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 5(2), 21. <https://doi.org/10.3390/joitmc5020021>

Ballon, P., Van Hoed, M., & Schuurman, D. (2018). The effectiveness of involving users in digital innovation: Measuring the impact of living labs. *Telematics Informatics*, 35(5), 1201–1214.

Cvar, N., Trilar, J., Kos, A., Volk, M., & Stojmenova Duh, E. (2020). The Use of IoT Technology in Smart Cities and Smart Villages: Similarities, Differences, and Future Prospects. *Sensors*, 20(14), 3897. <https://doi.org/10.3390/s20143897>

Delina, L. L. (2020). A rural energy collaboration: Co-production in Thailand's community energy experiments. *Journal of Environmental Studies and Sciences*, 10(1), 83–90.

Engels, F., Wentland, A., & Pfotenhauer, S. M. (2019). Testing future societies? Developing a framework for test beds and living labs as instruments of innovation governance. *Research Policy*, 48(9), 103826. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.103826>

Fèche, R., Noûs, C., & Barataud, F. (2021). Building a transformative initiative for a territorialized agri-food system: constructing a living-lab and confronting norms? A case study from Mirecourt (Vosges, France). *Journal of Rural Studies*, 88, 400–409. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2021.07.026>



Ferguson, R. S., & Lovell, S. T. (2014). Permaculture for agroecology: design, movement, practice, and worldview. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 34(2), 251–274. <https://doi.org/10.1007/s13593-013-0181-6>

Gamache, G., Anglade, J., Feche, R., Barataud, F., Mignolet, C., & Coquil, X. (2020). Can living labs offer a pathway to support local agri-food sustainability transitions? *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 37, 93–107.

García-Llorente, M., Pérez-Ramírez, I., Sabán de la Portilla, C., Haro, C., & Benito, A. (2019a). Agroecological Strategies for Reactivating the Agrarian Sector: The Case of Agrolab in Madrid. *Sustainability*, 11(4), 1181. <https://doi.org/10.3390/su11041181>

Giannouli, I., Tourkolias, C., Zuidema, C., Tasopoulou, A., Blathra, S., Salemin, K., Gugerell, K., Georgiou, P., Chalatsis, T., Christidou, C., Bellis, V., Vasiloglou, N., & Koutsomarkos, N. (2018). A methodological approach for holistic energy planning using the living lab concept: the case of the prefecture of Karditsa. *European journal of environmental sciences*, 8(1), 14–22. <https://doi.org/10.14712/23361964.2018.3>

Gutiérrez Cano, L. F., Zarth Sossa, J. W., Orozco Mendoza, G. L., Suárez Guzmán, L. M., Agudelo Tapasco, D. A., & Quintero Saavedra, J. I. (2023). Agricultural innovation system: analysis from the subsystems of R&D, training, extension, and sustainability. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 7. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2023.1176366>

He, Y. (2023). Food security and agriculture value-added: Do they asymmetrically matter for Korean environmental sustainability?

Cogent Food & Agriculture, 9(1). <https://doi.org/10.1080/23311932.2023.2213525>

Hosseini, S., Frank, L., Fridgen, G., & Heger, S. (2018). Do not forget about smart towns: How to bring customized digital innovation to rural areas. *Business & Information Systems Engineering*, 60, 243–257.

Hou, X. (2021). Analysis of the correlation between agricultural innovation ecosystem and economic growth. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B – Soil & Plant Science*, 71(9), 1036–1049. <https://doi.org/10.1080/09064710.2021.1956580>

Hughes, H., Foth, M., Dezuanni, M., Mallan, K., & Allan, C. (2018). Fostering digital participation and communication through social living labs: a qualitative case study from regional Australia. *Communication Research and Practice*, 4(2), 183–206. <https://doi.org/10.1080/22041451.2017.1287032>

Krebs, J., & Bach, S. (2018). Permaculture—Scientific Evidence of Principles for the Agroecological Design of Farming Systems. *Sustainability*, 10(9), 3218. <https://doi.org/10.3390/su10093218>

Leminen, S. (2013). Coordination and participation in living lab networks. *Technology Innovation Management Review*, 3(11).

Leminen, S. (2015). *Living labs as open innovation networks-networks, roles and innovation outcomes*.

Lindberg, M., Wikberg Nilsson, Å., Segerstedt, E., Hidman, E., Nilsson, K. L., Karlberg, H., & Balogh, J. (2020). Co-creative place innovation in an arctic town. *Journal of Place Management and Development*, 13(4),

447–463. <https://doi.org/10.1108/JPM-02-2019-0009>

Lovell, H., Hann, V., & Watson, P. (2018). Rural laboratories and experiment at the fringes: A case study of a smart grid on Bruny Island, Australia. *Energy Research & Social Science*, 36, 146–155. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.09.031>

Lyons, T. S., Miller, S. R., & Mann, J. T. (2018). A new role for land grant universities in the rural innovation ecosystem? *Journal of Regional Analysis & Policy*, 48(2), 3775.

Mamba, M. S. N., & Isabirye, N. (2015). A Framework to Guide Development Through ICTs in Rural Areas in South Africa. *Information Technology for Development*, 21(1), 135–150. <https://doi.org/10.1080/02681102.2013.874321>

Mason-D'Croz, D., Sulser, T. B., Wiebe, K., Rosegrant, M. W., Lowder, S. K., Nin-Pratt, A., Willenbockel, D., Robinson, S., Zhu, T., Cennacchi, N., Dunston, S., & Robertson, R. D. (2019). Agricultural investments and hunger in Africa modeling potential contributions to SDG2 – Zero Hunger. *World Development*, 116, 38–53. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2018.12.006>

McPhee, C., Bancarz, M., Mambrini-Doudet, M., Chrétien, F., Huyghe, C., & Gracia-Garza, J. (2021). The Defining Characteristics of Agroecosystem Living Labs. *Sustainability*, 13(4), 1718. <https://doi.org/10.3390/su13041718>

Michán, L., & Muñoz-Velasco, I. (2013). Scientometrics for the medical sciences: Definitions, applications and perspectives. *Investigación En Educación Médica*, 2(6), 100–106.

Pade-Khene, C., Palmer, R., & Kavhai, M. (2010). A baseline study of a Dwesa rural community for the Siyakhula Information and Communication Technology for Development project: understanding the reality on the ground. *Information Development*, 26(4), 265–288. <https://doi.org/10.1177/0266666910385374>

Plaisier, C., Sibomana, M., Van der Waal, J., Clercx, L., Van Wagenberg, C. P. A., & Dijkshoorn, Y. (2019). Approach for designing context-specific, locally owned interventions to reduce postharvest losses: Case study on tomato value chains in Nigeria. *Towards Sustainable Global Food Systems*, 86.

Schaffers, H., & Kulkki, S. (2007). *Living labs, An Open Innovation concept fostering rural development. Asia-Pacific Tech Monitor*, September 2007.

Schwittay, A. (2008). 'A Living Lab.' *Science, Technology and Society*, 13(2), 175–209. <https://doi.org/10.1177/097172180801300202>

Shahnum, S., & Shah, M. S. (2024). Assessing the impact of agriculture value chains on food and water environments in Meerut District, India. *Discover Sustainability*, 5(1), 395. <https://doi.org/10.1007/s43621-024-00561-3>

Simon-Rojo, M. (2023). The role of ecosystem services in the design of agroecological transitions in Spain. *Ecosystem Services*, 61, 101531. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2023.101531>

Surie, G. (2017). Creating the innovation ecosystem for renewable energy via social entrepreneurship: Insights from India. *Technological Forecasting and Social Change*, 121,

184–195. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.03.006>

Vicente-Vicente, J. L., Borderieux, J., Martens, K., González-Rosado, M., & Walthall, B. (2023). Scaling agroecology for food system transformation in metropolitan areas: Agroecological characterization and role of knowledge in community-supported agriculture farms connected to a food hub in Berlin, Germany. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 47(6), 857–889. <https://doi.org/10.1080/21683565.2023.2187003>

Voytenko, Y., McCormick, K., Evans, J., & Schliwa, G. (2016). Urban living labs for sustainability and low carbon cities in Europe: Towards a research agenda. *Journal of Cleaner Production*, 123, 45–54.

Ylimartimo, A. (2018). Case study on Bioeconomy Campus, Central Finland. *Biofuels, Bioproducts and Biorefining*, 12(2), 177–186. <https://doi.org/10.1002/bbb.1739>