

Aproximación académica sobre la estructura y funcionamiento de los Living Labs en universidades colombianas.

Diana Lizeth Mora, dmora99351@universidadean.edu.co

Javier Andrés Ortiz, jortizc91944@universidadean.edu.co

El presente documento, es parte del proyecto de trabajo de grado de la Maestría en Innovación:

"Estudio de caso comparativo de Living Labs universitarios en Colombia"

Resumen

Este proyecto de investigación abordó la aproximación a la metodología Living Labs en universidades colombianas. El estudio se centró en comprender la estructura y funcionamiento de los Living Labs, identificando actores, escenarios y habilidades esenciales para la co-creación. El estudio se desarrolló en dos etapas: 1) Revisión sistemática de literatura para identificar las definiciones, orígenes, paradigmas, y características de los Living Labs. 2) Estudio de caso comparativo de iniciativas de Living Labs en universidades colombianas. Los hallazgos destacan la importancia de los Living Labs como catalizadores para la innovación, promoviendo la colaboración multidisciplinaria y la apertura a diversos sectores. En conclusión, se espera que este trabajo inspire y oriente futuras iniciativas, no sólo en Colombia sino también en Latinoamérica.

Palabras clave: Living Lab, innovación abierta, innovación del usuario, modelo de cuádruple, modelo de quintuple hélice, universidades, resultados de innovación, sostenibilidad

Abstract

This research project addressed the approach to the Living Labs methodology in Colombian universities. The study focused on understanding the structure and operation of Living Labs, identifying key actors, scenarios, and skills essential for co-creation. The study unfolded in two stages: 1) A systematic literature review to identify definitions, origins, paradigms, and characteristics of Living Labs. 2) A comparative case study of Living Labs initiatives in Colombian universities. Findings emphasize the importance of Living Labs as catalysts for innovation, promoting multidisciplinary collaboration and openness to various sectors. In conclusion, it is expected that this work will inspire and guide future initiatives, not only in Colombia but also in Latin America.

Keywords: Living Lab, open innovation, user innovation, quadruple model, quintuple helix model, universities, innovation outcomes, sustainability.

0. Introducción

El Índice Global de Innovación (GII) es publicado por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), una agencia especializada de las Naciones Unidas. Reconociendo que la innovación es un motor clave del desarrollo económico, el GII pretende proporcionar una clasificación de la innovación y un análisis completo de aproximadamente 130 economías. (Global Innovation Index, 2022, p. 14) Este índice mide la innovación con base en siete pilares: instituciones, capital humano e investigación, infraestructura, sofisticación del mercado; sofisticación del negocio, productos de conocimiento y tecnología; y resultados creativos. En los últimos cuatro años, Colombia ha ocupado las siguientes posiciones: 2020 (68), 2021 (67), 2022 (63), 2023 (66). (Global Innovation Index, 2023, p. 1)

En este contexto, las IES (Instituciones de Educación Superior) tienen un significativo protagonismo en torno a la creación y difusión del conocimiento, a través de la investigación y la formación, además de ser consideradas potentes impulsoras de la innovación, el desarrollo económico, y el bienestar social. Estas aportaciones encuentran su expresión en sus distintas

misiones: en la formación, la investigación, la extensión y el compromiso social. (Unesco, 2022, p. 9)

Los living labs (LL) han surgido como una interfaz para que las instituciones de educación superior colaboren con empresas, ciudadanos, organizaciones gubernamentales y sin fines de lucro para abordar una variedad de problemas relacionados con los desafíos sociales y el desarrollo sostenible. (Tercanli & Jongbloed, 2022, p. 1). La innovación abierta y los laboratorios vivos son tendencias globales que han captado la atención de académicos y profesionales en el ámbito de la innovación. Su aplicación en entornos locales y sectores específicos es un desafío importante. (Evans et al., 2015, p. 1)

La investigación sobre Living Labs ha experimentado un notable crecimiento desde el año 2007, según datos de Scopus, se han publicado 328 artículos hasta septiembre de 2023, usando como palabra clave: Living Lab. Alemania lidera el ranking con 150 publicaciones, seguida por Italia (113), Francia (105), Países Bajos (94) y Reino Unido (86). Sin embargo, en Colombia, aún no se han publicado artículos relacionados. Esto subraya la necesidad de desarrollar una metodología y herramientas para crear un Living Lab universitario.

De acuerdo a lo anterior, el objetivo principal de esta investigación es realizar un estudio de caso comparativo de universidades colombianas que han tenido iniciativas para implementar un Living Lab, adicionalmente, identificar los factores, metodologías y procesos para la creación de Living Labs en universidades a través de una revisión sistemática de literatura, así como, describir, comparar y analizar el proceso metodológico para la creación de un Living Lab universitario en Colombia a partir de un estudio de caso comparativo.

Esta investigación busca responder a la siguiente pregunta: ¿Las universidades colombianas han tenido iniciativas para implementar un Living Lab? ¿Existen casos de éxito?

1. Marco Teórico

En el desarrollo del marco teórico, se realizó un minucioso análisis de artículos y publicaciones científicas relacionadas con Living Labs e innovación abierta. El objetivo principal es obtener una comprensión más profunda de aspectos que van desde la definición, los orígenes y paradigmas, hasta las características y los resultados de innovación.

El concepto de Living Lab fue introducido en el mundo académico en la década de 1990 por académicos estadounidenses y proliferó en Europa a partir de 2006, cuando la Comisión Europea comenzó a promover el concepto como parte de sus políticas de innovación. (Tercanli & Jongbloed, 2022, p. 1)

Tabla 1. Diferentes Perspectivas sobre Living Labs (Fuente: Elaboración propia)

Definiciones de Living Lab	Fuentes
Los laboratorios vivientes se conciben como plataformas de innovación que se basan en la colaboración creativa de valor para beneficiar tanto la economía y la sociedad como el medio ambiente	(Compagnucci et al., 2021, pp. 1–16)
Los Living Labs son una metodología de investigación que utiliza un enfoque colaborativo para el desarrollo de un entorno abierto empleando una infraestructura en red para generar innovación en forma de co-creación y creación de prototipos de tecnologías, productos y servicios a través de una asociación, que implica la interacción entre usuarios y otras partes interesadas, para probar y validar actividades y procesos basados en contextos de la vida real.	(Paskaleva & Cooper, 2021, pp. 1–9)
Los living labs (LL) han surgido como una interfaz para que las instituciones de educación superior colaboren con empresas, ciudadanos, organizaciones gubernamentales y sin fines de lucro para abordar una variedad de problemas relacionados con los desafíos sociales y el desarrollo sostenible. ²	(Tercanli & Jongbloed, 2022, p. 1)
Los Living Labs (LL) son ecosistemas de innovación abiertos en entornos de la vida real que utilizan procesos de retroalimentación iterativos a lo largo de un enfoque de ciclo de vida de una innovación para crear un impacto sostenible.	(European Network of Living Labs, 2023)

El término fue introducido por el Prof. William Mitchell en el Instituto de Tecnología de Massachusetts a principios de la década de 2000, para describir una metodología de investigación centrada en el usuario para detectar, crear prototipos, validar y refinar soluciones complejas en contextos múltiples y en evolución de la vida real. Haz clic o pulse aquí para escribir texto.

Los Living Labs son parte de una familia más amplia de laboratorios que operan en un contexto del mundo real (Urban Labs, Transition Labs y Challenge Labs) y emplean enfoques innovadores para la co-creación de tecnología, productos y servicios. Como tales, tienen sus raíces en los estudios de innovación abierta y de usuarios. Muchos Living Labs están prestando atención a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas (ONU). Los Living Labs urbanos (ULL) han surgido particularmente para abordar los desafíos asociados con el cambio climático y facilitar la experimentación de la sostenibilidad en las ciudades europeas. En la literatura, estos laboratorios han sido denominados "espacios interfronterizos", ya que forman zonas de intervención en el límite entre la investigación, la innovación y las políticas. (Tercanli & Jongbloed, 2022, p. 1)

A pesar de casi 20 años de experimentación, todavía no se ha llegado a un acuerdo común ni a una implementación universal de una definición única, global pero detallada y compartida de 'Living Labs'. (Paskaleva & Cooper, 2021, p. 8)

Sin embargo, en la revisión sistemática de literatura realizada por (Hossain et al., 2019) se definen ocho características clave de los living labs, entre ellas: entornos de la vida real, partes interesadas, actividades, modelos de negocio y redes, métodos, herramientas y enfoques, desafíos, resultados de innovación y sostenibilidad.

Tabla 2. Características de los Living Labs, Fuente: (Compagnucci et al., 2021, p. 4)

Características	Fuentes
Entornos de la vida real (Contexto)	(Bergvall-Kåreborn et al., 2009; Følstad, 2008; Leminen y Westerlund, 2016; Mulder et al., 2008; Voytenko et al., 2016)
Partes interesadas	(Bergvall-Kåreborn et al., 2009; Følstad, 2008; Leminen y Westerlund, 2016; Mulder et al., 2008; Voytenko et al., 2016)
Actividades	(Følstad, 2008; Leminen y Westerlund, 2016; Mulder et al., 2008; Voytenko et al., 2016)
Modelos de negocio y redes.	(Bergvall-Kåreborn et al., 2009; Leminen y Westerlund, 2016; Mulder et al., 2008; Voytenko et al., 2016)
Métodos, herramientas y enfoques.	(Bergvall-Kåreborn et al., 2009; Leminen y Westerlund, 2016; Mulder et al., 2008)
Desafíos	(Følstad, 2008; Guzmán et al., 2013; Leminen et al., 2015a)
Resultados	(Følstad, 2008; Leminen y Westerlund, 2016; Mulder et al., 2008)
Sostenibilidad	(Bakıcı et al., 2013; Leminen et al., 2016; Nevens et al., 2013; Nyström et al., 2014; Rodrigues y Franco, 2018)

Por otra parte, El Manual de Oslo (OECD/Eurostat, 2018, p. 20) define que una innovación es un producto o proceso de negocio nuevo o mejorado (o una combinación de ambos) que difiere significativamente de los productos o procesos de negocio previos de la empresa y que ha sido introducido en el mercado o implementado en la empresa.

Particularmente, los living labs proporcionan diversos resultados de innovación, clasificados de la siguiente manera: innovación tangible, innovación intangible y diversidad de innovación. (Hossain et al., 2019, p. 985).

Tabla 3. Tipos de resultado de innovación

Tipo de resultado	Resultados principales
Innovación tangible	Diseño, producto, prototipo, solución, sistema
Innovación intangible	Concepto, idea, derechos de propiedad intelectual, conocimiento, servicio
Diversidad de innovación	Innovación incremental, innovación de mercado Innovación de nivel medio y básico, innovación de producto Innovación radical, innovación de servicios Innovación social, innovación sistémica, innovación tecnológica.

2. Metodología

Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (meta inferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio. (Hernández Sampieri, 2018, p. 612)

El enfoque de investigación mixto combina tanto elementos cualitativos como cuantitativos en un solo estudio. En este caso, el enfoque mixto se utiliza para investigar las iniciativas de Living Labs en universidades colombianas. A continuación de definen las fases de este estudio:

1. Revisión sistemática de literatura para identificar las definiciones, orígenes, paradigmas, y características de los Living Labs.
2. Estudio de caso comparativo de iniciativas de Living Labs en universidades colombianas, haciendo uso de dos tipos de instrumentos: encuesta y entrevista semiestructurada.

2.1 Participantes

De acuerdo con el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior, 2022), en Colombia hay 89 universidades, distribuidas en las siguientes categorías: 33 públicas, 55 privadas y 1 de régimen especial, de las cuales, sólo 68 están acreditadas en alta calidad.

El estudio incluyó universidades privadas, todas acreditadas en calidad superior y bien posicionadas en el ranking Usapiens. Se enfocó en aquellas que ofrecen programas de posgrado en innovación y poseen centros o laboratorios especializados en esta área, garantizando una selección rigurosa y pertinente para la investigación.

A continuación, se relacionan las universidades que participaron en el estudio.

Tabla 4. Participantes

Universidades	Ranking Usapiens 2023-1	Centros de innovación o Living Lab	Programas de Posgrado en Innovación
Universidad Javeriana	5	Design Factory	Maestría en diseño para la innovación de productos y servicios Maestría en estrategia, innovación y competitividad
Universidad del Rosario	11	Innova – Centro de innovación	Maestría en emprendimiento e innovación
Universidad de la Sabana	13	Living Lab UniSabana	Maestría en gerencia de la innovación
Universidad el Bosque	19	Hub iEX	Maestría en innovación y tecnologías para la educación
Universidad EAN	37	Unidad de Innovación y Transferencia -UnIT	Maestría en innovación

2.2 Instrumentos

La investigación empleó un enfoque documental, complementado con la creación de dos herramientas metodológicas: una encuesta y una entrevista semiestructurada. Diseñadas para evaluar tres variables clave - Living Lab, innovación y sostenibilidad - estos instrumentos fueron meticulosamente desarrollados y validados. La selección de preguntas para cada dominio se basó en un análisis riguroso, apoyado constantemente por los hallazgos y teorías relevantes en la literatura existente.

2.3 Procedimientos. – variables concepto, operacionalización

En el procedimiento, hemos identificado y explorado tres variables fundamentales: Living Lab, Innovación y Sostenibilidad. Cada una de estas variables ha sido cuidadosamente conceptualizada, operacionalizada y medida, estableciendo un marco sólido para nuestra investigación. Este enfoque nos permite profundizar en la comprensión de cada variable y su impacto en el contexto científico. La integración de estas variables es esencial para abordar las complejidades inherentes a los campos de la innovación y la sostenibilidad, especialmente en el entorno dinámico de un Living Lab. Ver tabla 5.

Tabla 5. Variables

Variables	Conceptualización	Operacionalización	Control - Medición de Variables
Living Lab	“Ecosistemas de innovación abiertos centrados en el usuario y basados en un enfoque sistemático de cocreación de usuarios, que integran procesos de investigación e innovación en comunidades de la vida real”. (Red Europea de Living Labs ENoLL, 2023)	Características de un Living Lab (Hossain et al., 2019, pp. 980–984)	Cuestionario
Innovación	Una innovación es un producto o proceso de negocio nuevo o mejorado (o una combinación de ambos) que difiere significativamente de los productos o procesos de negocio previos de la empresa y que ha sido introducido en el mercado o implementado en la empresa. (OECD/Eurostat, 2018)	Resultados de innovación (Hossain et al., 2019, p. 985)	Entrevista semiestructurada

Sostenibilidad	Naciones Unidas definió la sostenibilidad como lo que permite “satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones de satisfacer sus necesidades propias.”	Objetivos de Desarrollo Sostenible (Unesco, 2022)	Entrevista
----------------	---	---	------------

3. Resultados

En este estudio de caso comparativo participaron cuatro centros de innovación: Design Factory (Universidad Javeriana), INNOS – Instituto de Prospectiva e Innovación en Salud (Universidad del Bosque), UNIT – Unidad de Innovación y transferencia (Universidad EAN), INNOVA Centro de innovación (Universidad del Rosario) y el Living Lab de la Universidad de la Sabana, pionero en Colombia al lograr certificarse en ENoll (European Network of Living Labs). Ver Tabla 6.

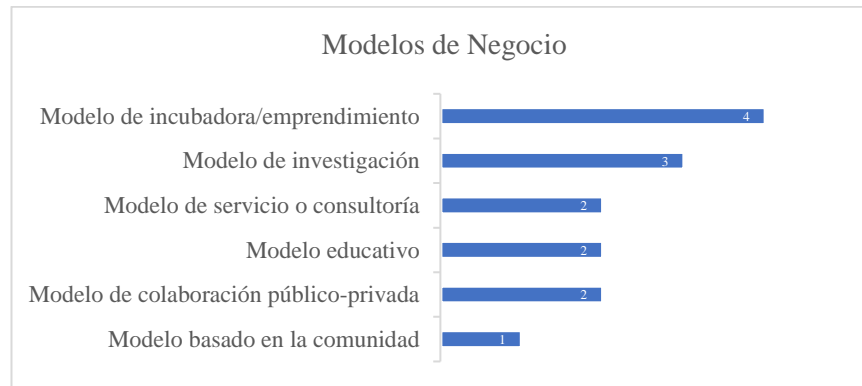
Tabla 6. Estudio de caso			
Centro de innovación o Living Lab	Universidad	Área	Enfoque
Design Factory	Universidad Javeriana	Innovación basada en procesos de diseño	Centrado en el usuario, Innovación abierta, Diseño de servicios, Ecosistema de innovación.
INNOS – Instituto de Prospectiva e Innovación en Salud	Universidad del Bosque	Prospectiva e Innovación en Salud	Innovación abierta, ecosistema de innovación
UNIT – Unidad de Innovación y transferencia	Universidad EAN	Emprendimiento y Sostenibilidad	Centrado en el usuario, iteración, diseño de servicios, diseño de sistemas
INNOVA	Universidad del Rosario	Innovación y emprendimiento	Centrado en el usuario, innovación abierta, iteración, desarrollo basado en la comunidad
Living Lab UniSabana	Universidad de la Sabana	Investigación, Desarrollo de Innovación y Emprendimiento	Centrado en el usuario, innovación abierta, diseño de servicios, ecosistema de innovación

Tabla 7. Características de LL

Universidad	Design Factory	INNOS	UNIT	INNOVA	Living Lab UniSabana	Promedio
Entornos	4	6	7	6	8	6,2
Partes Interesadas	5	4	5	4	4	4,4
Actividades	11	5	7	6	6	7
Modelos de negocio	2	3	4	3	4	3,2
Métodos	9	4	3	3	4	4,6
Herramientas	8	6	4	4	8	6
Enfoques	9	2	4	4	4	4,6
Resultados de innovación tangible	6	1	3	3	2	3
Resultados de innovación intangible	4	5	1	2	4	3,2
Categorías de innovación	6	3	5	3	2	3,8

La tabla 7 presenta las características de los Living Lab, como se puede observar los centros de innovación o Living Lab, cuentan con amplios entornos experienciales y espacios creativos, como: incubadoras de empresas, laboratorios de fabricación, laboratorios de realidad virtual y tecnologías inmersivas, laboratorios de investigación, y, centros de diseño y creatividad.

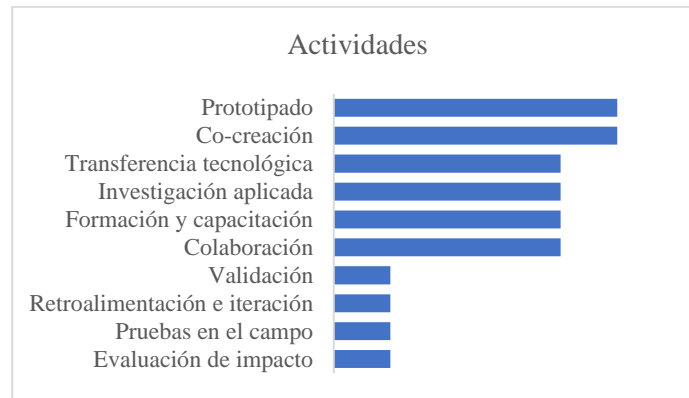
ILUSTRACIÓN 1. MODELOS DE NEGOCIO



En la ilustración 1, se pueden evidenciar los modelos de negocio más frecuentes en los centros de innovación o Living Lab: modelo de incubadora/emprendimiento, el modelo de colaboración público-privada y el modelo de investigación, alineándose estrechamente con la misión y visión institucional, así como sus prioridades estratégicas.

En cuanto a los actores del ecosistema o partes interesadas, se observa un interés hacia el modelo de cuádruple hélice, con la participación de ciudadanos, academia, empresas y gobierno. Por otro parte, los métodos más empleados incluyen la co-creación, talleres, análisis de tendencias y pruebas de usuario en entornos reales controlados.

ILUSTRACIÓN 2. ACTIVIDADES



En la ilustración 2, se pueden observar las actividades de innovación más destacadas en estos espacios: abarcan el prototipado, la co-creación, la transferencia tecnológica, la investigación aplicada, la colaboración, así como la formación y capacitación.

En relación con los métodos, herramientas y enfoques utilizados, se observa una inclinación hacia estrategias de innovación abierta y enfoque centrado en el usuario. Esto incluye la aplicación de técnicas como la cocreación, talleres (workshops), pruebas con usuarios y análisis de tendencias. Entre las herramientas más empleadas se destacan los mapas de empatía, el prototipado, diversas herramientas de diseño y el uso de encuestas.

Finalmente, en lo que respecta a los resultados de innovación, se observa una predominancia de la innovación incremental, así como de la innovación en productos y servicios. Además, la innovación social y sistémica juegan un papel significativo en este contexto.

4. Discusión

Los Centros de innovación o Living Labs universitarios que participaron en este estudio, cuentan con infraestructura y espacios para la colaboración y/o cocreación con diferentes partes interesadas. Esta estructura genera un ambiente propicio para la innovación y el intercambio de ideas, fomentando un ecosistema colaborativo que es fundamental para el desarrollo de proyectos innovadores.

No obstante, estos centros también enfrentan desafíos significativos, especialmente en lo que respecta a la gestión de las múltiples partes interesadas involucradas. Según (Hossain et al., 2019, p. 983), los Living Labs comprenden una variedad de actores que a menudo trascienden los límites organizacionales. En este escenario, la capacidad de los Living Labs para gestionar a estas partes interesadas es limitada, centrando sus esfuerzos principalmente en motivar su participación en actividades de innovación.

Si bien hay un interés creciente, en aspectos fundamentales de los Living Lab como la interdisciplinariedad, la inclusión de la comunidad y la cooperación entre distintos actores aún no se han integrado completamente en la estructura de las Instituciones de Educación Superior (IES). (Tercanli & Jongbloed, 2022, p. 18)

Por otra parte, los laboratorios con enfoque en innovación y emprendimiento están emergiendo como una herramienta popular entre los participantes de Living Labs. Estos espacios son clave para facilitar el intercambio de conocimientos, ya que brindan a los estudiantes la oportunidad de aplicar sus habilidades y conocimientos en situaciones reales, colaborando con partes interesadas que aportan perspectivas diferentes y que provienen de fuera del entorno universitario. (Compagnucci et al., 2021, p. 13)

En relación con los métodos, herramientas y enfoques aplicados, se percibe una preferencia por estrategias de innovación abierta y enfoque centrado en el usuario. Esto se manifiesta en la implementación de métodos y herramientas como la cocreación, workshops, pruebas de usuario y el

estudio de tendencias. La innovación abierta y la innovación centrada en el usuario son conceptos que se mencionan con frecuencia y se destacan como términos clave en diversas investigaciones. Estos conceptos están frecuentemente vinculados a la descripción y análisis de los entornos de laboratorios vivientes. (Hossain et al., 2019, p. 985)

Además, es importante destacar que, la mayoría de los resultados de innovación son incrementales, lo que refuerza la idea de que las innovaciones en productos y servicios son típicas en los Living Labs. Sin embargo, no debemos subestimar el impacto de las innovaciones sistémicas, que, aunque son menos frecuentes, también pueden ser fruto de estos laboratorios y sus ecosistemas. Esto subraya la importancia de los roles de las partes interesadas en fomentar tanto innovaciones incrementales como radicales, ya que ambas contribuyen significativamente al desarrollo y la aplicación práctica en diversos contextos de la vida real. (Hossain et al., 2019, p. 984)

5- Conclusiones

El estudio se propuso examinar la adopción de la metodología Living Lab en universidades colombianas, analizando su estructura, funcionamiento, y la participación de actores clave. Se destaca que, aunque las universidades están aproximándose a la metodología de Living Lab, aún se encuentran en etapas iniciales. Los Living Labs son reconocidos como catalizadores de innovación y colaboración multidisciplinaria. Sin embargo, aún existen ambigüedades en su funcionamiento y resultados, destacando la falta de evidencia publicada y comprensión completa de sus impactos y eficacia.

Los hallazgos del estudio se alinean con las teorías existentes sobre innovación educativa y gestión del cambio en instituciones académicas, evidenciando que los Living Labs fomentan un enfoque interdisciplinario y de co-creación. Sin embargo, se enfrentan a desafíos significativos como estructuras de gobierno inadecuadas y financiación limitada, lo que afecta su sostenibilidad y capacidad para generar impactos a largo plazo en el ámbito universitario.

El estudio contribuye al entendimiento académico de los Living Labs, especialmente en contextos universitarios. Las limitaciones incluyen las etapas tempranas de adopción en las universidades estudiadas y la necesidad de más investigaciones centradas en su desempeño. Se recomienda una gobernanza efectiva y estrategias coherentes para fortalecer su rol en la innovación y el desarrollo sostenible, así como estudios más profundos sobre su eficacia en contextos educativos específicos.

6- Referencias Directas

- Compagnucci, L., Spigarelli, F., Coelho, J., & Duarte, C. (2021). Living Labs and user engagement for innovation and sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 289, 125721. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2020.125721>
- European Network of Living Labs. (2023). *¿Qué son los living labs?* <https://enoll.org/about-us/>
- Evans, J., Jones, R., Karvonen, A., Millard, L., & Wendler, J. (2015). Living labs and co-production: University campuses as platforms for sustainability science. In *Current Opinion in Environmental Sustainability* (Vol. 16, pp. 1–6). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2015.06.005>
- Global Innovation Index. (2022). *Colombia ranking in the Global Innovation Index 2022*.
- Global Innovation Index. (2023). *Colombia ranking in the Global Innovation Index 2023*.
- Hernández Sampieri, R., M. T. C. P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*.
- Hossain, M., Leminen, S., & Westerlund, M. (2019). A systematic review of living lab literature. In *Journal of Cleaner Production* (Vol. 213, pp. 976–988). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.12.257>
- OECD/Eurostat. (2018). *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities*. OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>
- Paskaleva, D. K., & Cooper, D. I. (2021). Are living labs effective? Exploring the evidence. *Technovation*, 106, 102311. <https://doi.org/10.1016/J.TECHNOVATION.2021.102311>
- Sistema Nacional de Información de la Educación Superior. (2022). *Resumen Indicadores de Educación Superior*.
- Tercanli, H., & Jongbloed, B. (2022). A Systematic Review of the Literature on Living Labs in Higher Education Institutions: Potentials and Constraints. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 14, Issue 19). MDPI. <https://doi.org/10.3390/su141912234>
- Unesco. (2022). *Contribución de la Educación Superior a los Objetivos de Desarrollo Sostenible*.

7- Referencias Consultadas

- Almirall, E., & Wareham, J. (2011). Living Labs: Arbiters of midand ground-level innovation. *Technology Analysis and Strategic Management*, 23(1), 87–102. <https://doi.org/10.1080/09537325.2011.537110>
- Ballon, P., & Schuurman, D. (2015). *Editorial Introduction Living Labs: Concepts, Tools and Cases* (Vol. 17).
- Benet Rodríguez, M., Zafra, S. L., Patricia, S., & Ortega, Q. (2015). *La revisión sistemática de la literatura científica y la necesidad de visualizar los resultados de las investigaciones*. *Revista Logos, Ciencia & Tecnología*, 7(1), 101-103. 7(1). <https://doi.org/10.2436/20.8030.02>
- Bergvall-Kåreborn, B., Eriksson, C. I., Ståhlbröst, A., & Svensson, J. (2009). *A Milieu for Innovation-Defining Living Labs*.
- Brohmer, H., Munz, K., Röderer, K., Anzengruber, C., Wendland, M., & Corcoran, K. (2023). How attractive is the participation in a Living Lab study? Experimental evidence and recommendations. *Discover Sustainability*, 4(1). <https://doi.org/10.1007/s43621-023-00138-6>
- Evans, J., Jones, R., Karvonen, A., Millard, L., & Wendler, J. (2015b). Living labs and co-production: University campuses as platforms for sustainability science. En *Current Opinion in Environmental Sustainability* (Vol. 16). <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2015.06.005>
- Global Innovation Index. (2022). *Colombia ranking in the Global Innovation Index 2022*.
- Global Innovation Index. (2023a). *Colombia ranking in the Global Innovation Index 2023*.
- Global Innovation Index. (2023b). *Global leaders in innovation, 2023*.
- Greve, K., De Vita, R., Leminen, S., & Westerlund, M. (2021). Living labs: From niche to mainstream innovation management. *Sustainability (Switzerland)*, 13(2), 1–24. <https://doi.org/10.3390/su13020791>
- Merino-Barbancho, B., Abril Jiménez, P., Mallo, I., Lombroni, I., Cea, G., López Nebreda, C., Cabrera, M. F., Fico, G., & Arredondo, M. T. (2023). Innovation through the Quintuple Helix in living labs: lessons learned for a transformation from lab to ecosystem. *Frontiers in Public Health*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1176598>
- O'Connor, G. C., & McDermott, C. M. (2004). The human side of radical innovation. *Journal of Engineering and Technology Management*, 21(1–2), 11–30. <https://doi.org/10.1016/J.JENGTECMAN.2003.12.002>
- OECD/Eurostat. (2018). *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities*. OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>

- Red Europea de Living Labs ENoLL. (2023). *¿Qué son los living labs?*
<https://enoll.org/about-us/>
- Roger L. Martin. (2009). *The Design of Business: Why Design Thinking is the Next Competitive Advantage*.
- Schuurman, D., & Leminen, S. (2021). Living labs past achievements, current developments, and future trajectories. En *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 13, Número 19). MDPI.
<https://doi.org/10.3390/su131910703>
- Sistema Nacional de Información de la Educación Superior. (2022). *Resumen Indicadores de Educación Superior*.
- Trencher, G., Yarime, M., McCormick, K. B., Doll, C. N. H., & Kraines, S. B. (2014). Beyond the third mission: Exploring the emerging university function of co-creation for sustainability. *Science and Public Policy*, 41(2), 151–179.
<https://doi.org/10.1093/scipol/sct044>
- Unesco. (2022). *Contribución de la Educación Superior a los Objetivos de Desarrollo Sostenible*.