

Estudio de Laboratorios Vivos Aplicados al Sector Rural en el Departamento de  
Santander

Angie Stefany Macías Prada

Trabajo de Grado para Optar el título de Ingeniera Industrial

Director

Luis Eduardo Becerra Ardila  
Profesor Titular EEIE- UIS

Universidad Industrial de Santander  
Facultad de Ingenierías Físico-mecánicas  
Escuela de Estudios Industriales y Empresariales  
Bucaramanga

2021

### **Dedicatoria**

*En primera medida dedico este logro a Dios, como el pilar de mi vida y la base de amor con la que construyo mi camino.*

*A mis padres, Arnulfo y Amanda por trabajar incansablemente en pro de mi futuro y mi felicidad, por toda una vida de dedicación, ejemplo y amor.*

*A mis abuelos, Ariel y Adela por el inmenso amor, los valores y la confianza que siempre me han brindado.*

*A mis hermanos, Vanesa y Frank por ser siempre mi mayor apoyo y los mejores compañeros de vida.*

*A mis sobrinos, Stefania y Juan Esteban por traer a mi vida tanta felicidad, motivación y enseñanzas.*

*Este logro no es únicamente mío, es de mi familia, que son el equipo detrás de cada paso que doy y mi más grande recompensa.*

*Además de mi familia, también dedico este logro a:*

*Mis tíos(as), primos(as) y amigos(as) por todo el cariño, los buenos momentos y las enseñanzas que han enriquecido mi transformación,*

*A mis maestros, por aportar con su conocimiento y entrega a la construcción de la profesional y la persona.*

*Atte. Angie Stefany Macías Prada.*

### Agradecimientos

Ofrezco mi más profundo y sincero agradecimiento a:

La Universidad Industrial de Santander, la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales (EEIE) y en ella a todos los maestros que hicieron parte de mi carrera, quienes con su conocimiento y dedicación han aportado a mi construcción profesional y personal. Al grupo de investigación INNOTECH, por brindarme las herramientas necesarias para el correcto desarrollo de la investigación.

De sobremanera expreso mi agradecimiento a mi director de proyecto Luis Eduardo Becerra y todo el equipo de investigación del proyecto Laboratorios Vivos, quienes nombro a continuación:

Ing. Laura Escobar

Ing. Julián Serrano

Admr. Juan Gabriel Criado

Prof. Piedad Arenas

Prof. Edwin Garavito

Prof. Carlos Díaz

Prof. Rafael Viana

Prof. Luis Eduardo Becerra.

Por el apoyo, el acompañamiento, la disponibilidad y confianza que depositaron en mi para llevar a cabo este proyecto.

*Atte. Angie Stefany Macías Prada.*

**Tabla de contenido**

	<b>Pág.</b>
Introducción.....	14
1. Aspectos generales de la pasantía de investigación.....	16
1.1 Objetivos.....	16
1.1.1 Objetivo General.....	16
1.1.2 Objetivos Específicos.....	16
1.2 Alcance.....	16
1.3 Justificación.....	16
1.4 Planteamiento del problema.....	17
2. Marco de Referencia.....	18
2.1 Marco de antecedentes.....	18
2.2 Marco conceptual.....	19
2.2.1 Innovación abierta.....	19
2.2.2 Ciudad inteligente.....	19
2.2.3 Laboratorio vivo.....	19
2.2.4 Partes interesadas/ Actores.....	20
2.2.5 Quintuple hélice.....	20
2.3 Marco metodológico.....	21
2.3.1 Revisión de literatura.....	22
2.3.2 Literatura gris.....	22
2.3.3 Método mactor.....	23
2.3.4 Método micmac.....	24
3. Desarrollo metodológico.....	24
3.1 Fase 1: Revisión de literatura científica.....	24
3.1.1 Planeación de la revisión de literatura científica.....	24
3.1.1.1 Identificación de la revisión.....	25
3.1.1.2 Desarrollo de la revisión.....	25
3.1.2 Ejecución de la revisión de literatura científica.....	27
3.1.2.1 Ecuación de búsqueda y ajustes.....	27
3.1.2.2 Criterios de inclusión y exclusión.....	30

3.1.2.3	Ecuación de búsqueda final.....	31
3.1.2.4	Criterios de calidad.....	32
3.1.2.5	Revisión de documentos.....	32
3.1.2.6	Síntesis de información.....	34
3.1.3	Resultados de la revisión de literatura científica .....	34
3.1.3.1	Ecuación de búsqueda.....	35
3.1.3.2	Análisis bibliométrico.....	35
3.1.3.2.1	Indicadores de publicación.....	35
3.1.3.2.2	Indicadores de citación.....	40
3.1.3.2.3	Técnicas de mapeo.....	41
3.1.3.3	Concepto de Laboratorio Vivo y Laboratorio Vivo Rural.....	42
3.1.3.4	Reporte de los hallazgos encontrados en la literatura.....	43
3.2	Fase 2: Revisión de literatura gris.....	44
3.2.1	Planeación de la revisión de literatura gris.....	44
3.2.2	Ejecución de la revisión de literatura gris.....	45
3.2.2.1	Términos clave de búsqueda.....	45
3.2.2.2	Búsqueda de fuentes potenciales.....	46
3.2.2.3	Selección de experiencias.....	47
3.2.2.4	Registro y categorización de experiencias.....	47
3.2.2.5	Perfilar el LVR cítrica en Santander.....	48
3.2.2.5.1	Basado en la tipología.....	48
3.2.2.5.2	Basado en las experiencias referentes.....	49
3.2.3	Resultados de la revisión de literatura gris.....	50
3.2.3.1	Matriz con experiencias.....	50
3.2.3.2	Diagrama con el perfil del laboratorio.....	51
3.3	Fase 3: Caracterización de las relaciones entre actores.....	52
3.3.1	Planeación de la caracterización.....	52
3.3.2	Ejecución de la caracterización.....	52
3.3.2.1	Identificación de actores.....	52
3.3.2.2	Identificación de objetivos.....	59

3.3.2.2.1 Selección de los objetivos estratégicos. ....	60
3.3.2.3 Matrices 2MAO y MID. ....	62
3.3.2.3.1 Matriz 2MAO. ....	63
3.3.2.3.2 Matriz MID. ....	66
3.3.2.4 Análisis en software mactor. ....	67
3.3.3 Resultado de la caracterización. ....	75
3.4 Fase 4: Análisis de variables. ....	76
3.4.1 Planeación del análisis de variables. ....	76
3.4.2 Ejecución del análisis de variables. ....	77
3.4.2.1 Variables del sistema. ....	77
3.4.2.2 Matriz MID-MICMAC. ....	79
3.4.2.3 Análisis en software. ....	81
3.4.3 Resultado del análisis de variables. ....	86
3.5 Fase 5: Artículo publicable. ....	88
3.5.1 Planeación del artículo publicable. ....	88
3.5.2 Ejecución del artículo publicable. ....	88
3.5.3 Resultado del artículo publicable. ....	88
4. Conclusiones. ....	89
5. Recomendaciones. ....	92
Referencias bibliográficas. ....	93

**Lista de Tablas**

	<b>Pág.</b>
Tabla 1 Diferencias entre la revisión narrativa y sistemática .....	22
Tabla 2 Palabras claves y tesauros .....	27
Tabla 3 Criterios de inclusión y exclusión para la investigación .....	31
Tabla 4 Selección de documentos basada en criterios .....	33
Tabla 5 Contenido del reporte de conceptualización .....	44
Tabla 6 Términos de búsqueda literatura gris .....	46
Tabla 7 Fuentes de literatura gris para la temática LVR .....	46
Tabla 8 Criterios de selección de experiencias .....	47
Tabla 9 Características según el tipo de Laboratorio .....	49
Tabla 10 Experiencias rurales .....	51
Tabla 11 Actores generales presentes en experiencias rurales. ....	54
Tabla 12 Características del LVR cítrico en Santander .....	55
Tabla 13 Posibles actores del LVR cítrico para Santander .....	56
Tabla 14 Objetivos del LVR cítrico en Santander .....	61
Tabla 15 Lista de actores del LVR cítrico en Santander .....	63
Tabla 16 Escala de signos para la valoración 2MAO .....	64
Tabla 17 Escala de números para la valoración 2MAO .....	64
Tabla 18 Matriz 2MAO .....	65
Tabla 19 Escala de números para la valoración de la matriz MID-MACTOR .....	66
Tabla 20 Matriz MID-MACTOR .....	66
Tabla 21 Variables identificadas en las fases 1 y 3 .....	78
Tabla 22 Descripción de variables .....	79
Tabla 23 Escala de números para la valoración de la matriz MID-MICMAC .....	80
Tabla 24 Matriz MID-MICMAC .....	80

### Lista de Figuras

	<b>Pág.</b>
Figura 1 Modelo quíntuple hélice .....	21
Figura 2 Protocolo de búsqueda para la revisión de literatura científica .....	26
Figura 3 Análisis preliminar de co-ocurrencia de palabras clave Nvivo .....	28
Figura 4 Análisis preliminar de co-ocurrencia de palabras clave VOSviewer .....	29
Figura 5 Análisis de co-ocurrencia de palabras clave en red VOSviewer .....	30
Figura 6 Clasificación de documentos resultantes de la literatura científica .....	34
Figura 7 Cantidad de publicaciones por año .....	36
Figura 8 Número de publicaciones por autor .....	37
Figura 9 Número de publicaciones por país .....	38
Figura 10 Número de publicaciones por patrocinador .....	39
Figura 11 Número de publicaciones por revista .....	40
Figura 12 Documentos más citados .....	41
Figura 13 Análisis de co-ocurrencia .....	42
Figura 14 Definición de los conceptos LV y LVR .....	43
Figura 15 Protocolo de búsqueda para la literatura gris .....	45
Figura 16 Protocolo mactor para la caracterización de actores de un LVR cítrícola en Santander .....	52
Figura 17 Matriz de influencias directas e indirectas .....	68
Figura 18 Plano de influencias y dependencias entre actores .....	70
Figura 19 Plano de convergencias entre actores .....	71
Figura 20 Plano de divergencias entre actores .....	72
Figura 21 Distancia entre actores del sistema .....	73
Figura 22 Correspondencia entre actores y objetivos del sistema .....	74
Figura 23 Caracterización de los actores del LVR cítrícola en Santander .....	76
Figura 24 Protocolo MICMAC para análisis de variables de un LVR cítrícola en Santander .....	77
.....	
Figura 25 Interpretación del plano influencia/ dependencia .....	81
Figura 26 Mapa de influencias/ dependencias directas entre variables .....	83

Figura 27 Mapa de influencias / dependencias potenciales directas entre variables .....	84
Figura 28 Influencias directas de las variables.....	85
Figura 29 Influencias potenciales directas de las variables .....	86
Figura 30 Matriz del análisis de variables claves en las relaciones entre actores del sistema .....	87

**Lista de Apéndices**

**Ver apéndices adjuntos y pueden ser consultados en la base de datos de la biblioteca UIS**

- Apéndice A Ecuaciones preliminares
- Apéndice B Ecuación de búsqueda
- Apéndice C Informe de literatura Científica
- Apéndice D Matriz de experiencias rurales
- Apéndice E Diagrama con perfil del LVR
- Apéndice F Posibles objetivos del sistema
- Apéndice G Selección de objetivos del sistema
- Apéndice H Otros resultados del software mactor
- Apéndice I Artículo

## Resumen

**Título:** Estudio de Laboratorios Vivos Aplicados al Sector Rural en el Departamento de Santander\*

**Autor:** Angie Stefany Macías Prada\*\*

**Palabras Clave:** Laboratorio vivo, Rural, Agro, Red, Desarrollo, Partes interesadas, Innovación, Regiones inteligentes, cítricos, comunidades.

**Descripción:** La sociedad contemporánea enfrenta una serie de retos ambientales, económicos y políticos que son abordados mundialmente por los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Cada región, en los diferentes países, está comprometida en la creación de estrategias que impulsen los ODS y apunten a la mitigación o solución de estos retos, especialmente los sectores que pertenecen a áreas rurales, donde los indicadores de desarrollo no crecen o lo hacen de manera ralentizada. Para llevar a cabo dichas estrategias, es necesario emplear metodologías innovadoras que ofrezcan resultados de impacto y cuenten con una participación activa de diferentes actores interesados en la resolución de dichos desafíos. Con el fin de estudiar una estrategia prometedora para los territorios, se realiza el presente trabajo en modalidad de pasantía de investigación en el marco del proyecto “Diseño de un laboratorio vivo rural para el fortalecimiento de la competitividad y sostenibilidad del sector cítrico en Santander” (convocatoria Santander científico, foco 3), que busca exponer el estado actual de los Laboratorios Vivos en la literatura y su avance, especialmente en el sector rural.

La pasantía de investigación, desarrolla una revisión de literatura mixta, combinando la revisión narrativa y la sistemática para una primera búsqueda en literatura científica, posteriormente se exponen experiencias rurales con información clasificada extraídas de la literatura gris y finalmente se caracterizan y analizan las relaciones entre actores involucrados en dichos Laboratorios. Además, se proponen unas recomendaciones para futuras investigaciones. Este trabajo es consignado en un artículo de carácter publicable con el fin de difundir formalmente los resultados encontrados.

---

\* Trabajo de Grado

\*\* Facultad de Ingenierías Físico-mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Director: Luis Eduardo Becerra Ardila. Dr. Gestión y Desarrollo Tecnológico en Ingeniería.

### Abstract

**Title:** Living Labs' Study in the Rural Sector of Santander Department\*

**Author:** Angie Stefany Macías Prada<sup>1</sup>

**Key Words:** Living Lab, Rural, Agro, Development, Stakeholders, Innovation, Smart city, Critics, Communities.

**Description:** The contemporary society faces some challenges like environmental, economic and political, these challenges are addressed by the world with the Sustainable Development Goals (SDG). Each city, in different countries is interested in creating strategies that promote SGD and generate a solution of these, especially in rural areas because development indicators are low. To fulfill with the strategies, is necessary to employ innovative methodologies that generate great results and that includes different stakeholders. This work is carried out on the occasion of study an important strategy to territories. This work is developing like research internship modality in the framework of project “Design of a rural living lab to strengthen the competitiveness and sustainability of the citrus sector in Santander” (Santander scientific call, focus 3), and this seeks exhibit the current state of the Living Labs in the literature and the progress of these, especially in the rural sector.

The research internship, carry out a mixed literature review because it combines the narrative and systematic review to search in scientific literature, then some rural experiences are identified with information classified as a result of gray literature and finally a characterization is built with the relationships between actors. In addition, recommendations for future research are proposed. This work is reflected in an article of a publishable nature in order to formally disseminate the results found.

---

\*Bachelor Thesis

<sup>1</sup> Facultad de Ingenierías Físico-mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Director: Luis Eduardo Becerra Ardila. Dr. Gestión y Desarrollo Tecnológico en Ingeniería.

### Cumplimiento de Objetivos

Objetivo	Cumplimiento
Realizar una conceptualización de laboratorio vivo y laboratorio vivo rural, mediante la revisión bibliográfica en bases de datos científicas.	Página 33, Inciso 3.1.3 Resultados de la revisión de literatura científica.
Identificar las experiencias de laboratorios vivos rurales a través de una revisión de literatura gris.	Página 47, Inciso 3.2.3 Resultados de la revisión de literatura gris.
Caracterizar las relaciones entre los actores asociados en los laboratorios vivos rurales con base en la identificación de las experiencias.	Página 71, Inciso 3.3.3 Resultado de la caracterización.
Analizar las variables que surjan de la caracterización de las relaciones entre los actores asociados a los laboratorios vivos rurales.	Página 81, Inciso 3.4.3 Resultado del análisis de variables.
Elaborar un artículo publicable sobre el tema investigado.	Página 83, Inciso 3.5.3 Resultado del artículo publicable.

## Introducción

El mundo actual está comprometido con los desafíos contemporáneos que involucran el desarrollo sostenible medio ambiental, económico y social, este compromiso se refleja a través de los 17 ODS adoptados universalmente desde 2015, planteados como continuidad de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) en la agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible por las Naciones Unidas. Con el fin de apuntar al cumplimiento de dichos objetivos cada territorio busca y emplea estrategias innovadoras que involucren diferentes actores de la sociedad para generar soluciones de impacto, apropiadas en cada contexto.

Así las cosas, se identifican los Laboratorios Vivos (LVs) como espacios generadores de soluciones prometedoras a los retos y necesidades actuales de los territorios (Giorgia Nesti, 2017). Los LVs pueden ser adaptados a diferentes sectores y áreas temáticas, según el interés de cada región y se han llevado a cabo en diferentes países con una mayor participación en Europa, donde existe actualmente la red más grande de laboratorios vivos llamada ENoLL.

En Colombia, uno de los sectores más promisorios y de mayor interés por parte de los últimos gobiernos es el agroindustrial, alineado a esta promesa se suma el departamento de Santander, que busca generar impacto y desarrollo en las zonas rurales, con un enfoque especial en el sector citrícola, donde a través de la convocatoria Santander Científico (foco 3)<sup>2</sup> se acoge la propuesta realizada por los grupos de Investigación en Optimización y Organización de Sistemas Productivos, Administrativos y Logísticos (OPALO), el Grupo de Investigación en Gestión de la Innovación Tecnológica y del Conocimiento (INNOTECH) y el Grupo de Estudios en Microeconomía Aplicada y Regulación (EMAR), de la Universidad Industrial de Santander (UIS), que buscan crear un Laboratorio Vivo Rural (en adelante LVR) para el Sector Citrícola en el Departamento de Santander, apuntando así a la resolución de problemáticas en desarrollo rural, seguridad alimentaria, aumento en la competitividad y reducción de las desigualdades, alineados a los ODS 1, 2, 9 y 10 respectivamente.

---

<sup>2</sup> Santander Científico es un programa de investigación propuesto por la UIS, que tiene como objetivo contribuir a los ODS en Santander por medio de tres focos estratégicos de investigación: 1. Educación y paz con enfoque territorial, 2. Vida de ecosistemas terrestres, agua limpia, producción y consumo responsable, 3. Condiciones socio-ambientales y de salud.

Con base en lo anterior, el presente trabajo busca identificar el avance investigativo en la literatura sobre los LVs y el aporte de estos al desarrollo del sector rural, además de crear una base de experiencias rurales e indagar entre las relaciones de actores involucrados en los LVR.

La estructura empleada en el desarrollo del presente trabajo se compone de 5 capítulos. En el capítulo 1, se parte de las generalidades: objetivos propuestos, alcance del trabajo de investigación, justificación y planteamiento del problema que generaron la propuesta y desarrollo de la investigación. En el capítulo 2, se presenta el marco de referencias que se compone a su vez de los marcos de antecedentes, conceptual y metodológico. En el capítulo 3, se presenta el desarrollo metodológico, donde se exponen 5 fases, cada una de ellas representa el desarrollo de los objetivos propuestos y los resultados generados respecto a los mismos; finalmente en los capítulos 4 y 5 se muestran las conclusiones y recomendaciones respectivamente.

## **1. Aspectos generales de la pasantía de investigación**

### **1.1 Objetivos**

A continuación, se describen los objetivos de la presente pasantía de investigación.

#### **1.1.1 Objetivo General**

Realizar un estudio sobre Laboratorios Vivos Rurales para construir una base referencial de experiencias, en el marco del proyecto “Diseño de un laboratorio vivo rural para el fortalecimiento de la competitividad y sostenibilidad del sector citrícola en Santander” (convocatoria Santander científico, foco 3).

#### **1.1.2 Objetivos Específicos**

- Realizar una conceptualización de laboratorio vivo y laboratorio vivo rural, mediante la revisión bibliográfica en bases de datos científicas.
- Identificar las experiencias de laboratorios vivos rurales a través de una revisión de literatura gris.
- Caracterizar las relaciones entre los actores asociados en los laboratorios vivos rurales con base en la identificación de las experiencias.
- Analizar las variables que surjan de la caracterización de las relaciones entre los actores asociados a los laboratorios vivos rurales.
- Elaborar un artículo publicable sobre el tema investigado.

### **1.2 Alcance**

Como resultado del estudio, se espera aportar conceptualmente a la propuesta de creación de un Laboratorio Vivo en el sector citrícola para el Departamento de Santander. El alcance de la pasantía de investigación comprende un estudio sobre el concepto de Laboratorio Vivo y su desarrollo temporal, además de enfocarse en el concepto aplicado al sector rural, las experiencias y los actores de los Laboratorios Vivos Rurales.

### **1.3 Justificación**

La capacidad de innovación en las regiones es un factor clave en el desarrollo y depende en gran medida de la generación de conocimiento por parte de las instituciones. La UIS es una institución comprometida con el desarrollo del departamento, que genera conocimiento y lo comparte en contextos reales a través de proyectos que aportan valor. Uno de los proyectos propuestos por la Universidad que apunta de manera directa al desarrollo del sector agrícola en

Santander es “Creación de un Laboratorio Vivo para el desarrollo del sector citrícola en el departamento de Santander” (convocatoria Santander científico, foco 3), para llevar a cabo dicho proyecto es necesario indagar sobre el desarrollo de los LVs y crear una base referencial actualizada sobre los mismos, especialmente aplicados al sector rural.

La presente pasantía de investigación permite contribuir a la generación y gestión del conocimiento, mediante la conceptualización sobre el desarrollo de los Laboratorios Vivos en el mundo y su aporte al sector rural, además de estudiar las relaciones de los actores que conforman los Laboratorios Vivos Rurales.

Además de lo anterior, con el resultado de la pasantía se cumple con el requisito de trabajo de grado, para obtener el título de ingeniería industrial, según el Reglamento Académico Estudiantil de Pregrado, Acuerdo No 004 del 12 de febrero del 2007 de la UIS.

#### **1.4 Planteamiento del problema**

Las desigualdades sociales, el pausado crecimiento económico y los problemas ambientales que está atravesando el planeta, entre otros, son desafíos críticos para la sociedad contemporánea (PNUD, 2018). Con el fin de abordar dicha problemática y contribuir al desarrollo de los territorios, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) ha planteado 17 Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS) en la agenda de desarrollo global para el 2030 donde se incorporan temas que en los Objetivos del Milenio (ODM) no se contemplaron como el cambio climático y el consumo sostenible. Dentro de las prácticas de consumo sostenible se encuentra la agricultura como factor fundamental en el desarrollo económico, un informe realizado por el Banco Mundial destaca el sector de la agricultura como el generador de crecimiento económico más efectivo para la reducción de la pobreza en 2,7 veces por encima de otros. En concordancia, el Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola (FIIDA) afirma que la inversión en agricultura impacta entre el 30% y el 80% el resto de la economía, posicionándose, así como una solución atractiva a largo plazo para muchos de los retos territoriales, apuntando de manera directa al cumplimiento de los ODS. América Latina y el Caribe posee un alto potencial agrícola, con el 28% de los 446 millones de hectáreas de tierra potencialmente adecuada para una expansión sostenible del área cultivada y una biomasa forestal que cubre casi la mitad de su superficie terrestre y cerca de la cuarta parte de la cobertura boscosa del mundo (BID, 2018). Dicho potencial se convierte en una oportunidad para la región que se pretende abordar mediante prácticas de innovación social.

Actualmente, la innovación social es concebida como parte importante en el desarrollo económico de las regiones. Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) la innovación es un elemento central en la estrategia de desarrollo, ya que produce resultados a problemas sociales que los modelos tradicionales no logran resolver. Una de las prácticas de innovación social, específicamente de innovación abierta con alto potencial, adoptada por diferentes territorios, son los LVs, (Giorgia Nesti, 2017). El Laboratorio Vivo (en adelante LV) es un modelo que se expande a diferentes regiones del mundo con el objetivo de abordar las debilidades y fortalezas de los territorios, mediante la generación de nuevas metodologías y tecnologías (ENOLL,2019), desde la fundación de la red Europea de Laboratorios Vivos (ENoLL) en 2006 hasta la actualidad, los LVs han tenido un crecimiento acelerado y más regiones están observando en ellos una oportunidad a sus diferentes problemáticas.

Así las cosas, con el objetivo de cerrar las brechas rurales y potenciar el sector, el interés se dirige hacia el concepto de LVR que busca fortalecer el sector y compartir experiencias en pro de resultados exitosos (Hans S et al, 2016). En Colombia y Santander, uno de los sectores que ocupa los primeros puestos a nivel nacional en la producción agrícola es el sector cítrico (Gobernación de Santander, 2016) por lo que se pretende fortalecer la competitividad y sostenibilidad de este con la creación de un LVR, apoyados en grupos de interés como la Federación Cítrica de Santander y la MIA (Mesa del Sistema de Innovación Agroindustrial). Con la presente pasantía de investigación, se busca aportar al primer objetivo de la propuesta de diseño de un LVR para el fortalecimiento de la competitividad y sostenibilidad del sector cítrico en Santander, en la cual participan los grupos de investigación OPALO, INNOTEC y EMAR, pertenecientes los dos primeros a la EEIE y el último a la Escuela de Economía y Administración. Dicha propuesta apunta al foco tres de la convocatoria Santander científico, en el núcleo de prácticas agropecuarias, que contribuyan a la superación del hambre y desigualdades sociales haciendo referencia a los ODS 2 y 10.

## **2. Marco de Referencia**

### **2.1 Marco de antecedentes**

En 2018 se llevó a cabo el trabajo de grado: Innovación abierta agropecuaria: Diseño metodológico para la creación de un laboratorio vivo rural, por el estudiante de maestría Julián

Andrés Galindo Yepes, el cual para este momento se encuentra desactualizado, debido al constante avance de la temática a nivel mundial (Ståhlbröst & Bergvall, 2008).

Además del anterior, un antecedente valioso es el artículo: Revisión sistemática del concepto de laboratorios vivos, bajo la autoría de la profesora titular de la EEIE y Dra. Edna Roció Bravo Ibarra, publicado el 2 de diciembre de 2019 por la revista Dimensión Empresarial y el cual se tuvo en cuenta en la presente investigación.

## **2.2 Marco conceptual**

### **2.2.1 Innovación abierta**

Según Chesbrough, la innovación abierta consiste en la utilización creativa de recursos externos para integrarlos en el proceso de innovación, con una mayor cooperación entre los departamentos de I + D interno y con las empresas que se benefician de las sinergias asociadas a esta colaboración. Este enfoque colaborativo ha revolucionado los procesos y ha evolucionado con el tiempo, centrándose en la actualidad en la creación de valor, la prosperidad sostenible, el bienestar, la fluidez, la diversidad y experimentación (Albertina Dias & Bror Salmelin, 2016). Así las cosas, la innovación abierta se reconoce en la actualidad como innovación 2.0 o innovación cuádruple hélice, en este tipo de innovación hay una co-creación de productos, servicios o proyectos, mediante una red de colaboración entre todos los actores que la componen. (Albertina Dias & Bror Salmelin, 2016).

### **2.2.2 Ciudad inteligente**

Las ciudades inteligentes son entornos complejos con un paradigma de gobernanza innovador, que tienen como objetivo integrar diferentes visiones de cambio urbano, económico, ambiental, institucional, tecnológico y social en una visión holística del desarrollo sostenible (Giorgia Nesti, 2017), con el fin de generar calidad de vida y un apropiado manejo de los recursos, mediante un gobierno participativo (Caragliuet al, 2011).

### **2.2.3 Laboratorio vivo**

Los laboratorios vivos fueron definidos por primera vez como, un método de investigación centrada en el usuario dirigida a la creación de prototipos, validación y refinación, en un contexto de la vida real, según el académico William J. Mitchell, del MIT Media Lab y la Escuela de Arquitectura. Este concepto ha sido ampliamente extendido en diferentes partes del mundo, especialmente en Europa y América del Norte (Mastelić et al, 2015), pasando de un enfoque

conducido por el usuario a uno basado en un ecosistema más complejo en el que se atienden a todas las partes interesadas del proceso (Dimitri S et al, 2016), Actualmente, no existe una definición que cubra todas las instituciones creadas bajo este concepto, ya que este, es un nuevo campo de investigación (Ståhlbröst & Bergvall, 2008).

#### **2.2.4 Partes interesadas/ Actores**

En el contexto de los laboratorios vivos, las partes interesadas también conocidas como actores, se definen como "cualquier grupo o individuo que pueda afectar o se vea afectado por el logro en el objetivo del sistema" (Mitchell, Agle & Wood, 2011). Estas partes pueden estar representada por personas, barrios, organizaciones, instituciones, sociedades y también el medio ambiente natural.

#### **2.2.5 Quintuple hélice**

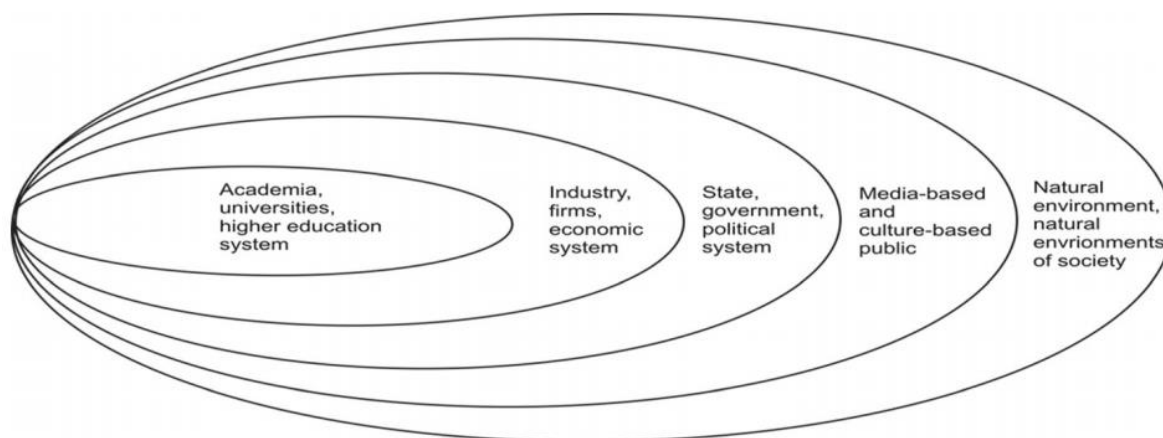
El modelo de la quintuple hélice fue planteado por Carayannis y Campbel, con base en los modelos triple hélice y cuádruple hélice. El modelo triple hélice consiste en la interacción entre los sistemas económico, político y educativo (Etzkowitz y Leydesdorff 2000), a lo que Carayannis y Campbel agregaron la sociedad civil como un cuarto subsistema, dando apertura al modelo cuádruple hélice, posteriormente se contempla el entorno natural como una dimensión fundamental en el desarrollo sostenible de un sistema, con este nuevo elemento se plantea la estructura del modelo quintuple hélice (ver figura 1). Una de las características más particulares de este último modelo es la situación ganar-ganar entre la ecología, sociedad e innovación por medio de la interacción entre los cinco subsistemas que lo comprenden (Carayannis et al., 2012). Los subsistemas que componen la quintuple hélice y sus definiciones analíticas se describen a continuación:

- Sistema educativo: Proporciona capital humano indispensable para la investigación y difusión de conocimiento.
- Sistema económico: Aporta infraestructura enfocada a la innovación (capacidad emprendedora, maquinaria, tecnología, recursos financieros).
- Sistema entorno natural: Es decisivo en el desarrollo sustentable, fomenta la conciencia ecológica entre los sujetos encauzado a atenuar el impacto de las perturbaciones ambientales y refiere al uso de recursos naturales (tierra, mares, minerales, plantas, animales).

- Sistema social: Involucra la población y su interacción para el aprendizaje y construcción colectiva de propuestas.
- Sistema político: Asume un papel crucial ya que de éste emanan normas y reglamentos capaces de cohesionar o truncan la consolidación del sistema quinta hélice.

### Figura 1

*Modelo quintuple hélice*



Nota: Tomado de “The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation Elias G Carayannis<sup>1</sup>”, Thorsten D Barth<sup>2</sup> and David F J Campbell<sup>3</sup>, 2012.

### 2.3 Marco metodológico

La presente pasantía de investigación se desarrolló en cinco fases que se describen en el capítulo 3, para llevar a cabo dichas fases se aplicaron diferentes referentes metodológicos como: revisión de literatura sistemática, revisión narrativa, revisión de literatura gris, análisis Mactor, Micmac; y herramientas para el análisis de datos como: los softwares Nvivo<sup>3</sup>, VOSviewer<sup>4</sup>, Mactor<sup>5</sup>, Micmac<sup>6</sup>, la base de datos Scopus, Excel<sup>7</sup>, etc, que se identifican a lo largo del desarrollo metodológico. A continuación, se describen los principales referentes metodológicos empleados en el trabajo investigativo.

<sup>3</sup> Nvivo® es software registrado de QSR International

<sup>4</sup> VOSviewer® es software desarrollado por Nees Jan van Eck y Ludo Waltman del Centro de Estudios de Ciencia y Tecnología (CWTS), de la Universidad de Leiden.

<sup>5</sup> MACTOR® es software registrado por LIPSOR.

<sup>6</sup> MICMAC® es software registrado por LIPSOR.

<sup>7</sup> Excel® es software registrado de Microsoft.

### 2.3.1 *Revisión de literatura*

Una revisión de literatura es una parte fundamental en cualquier investigación (Mulrow, 1994) y se realiza con el fin que el investigador mapee y evalúe el territorio intelectual existente en determinado tema. Por lo general una revisión de literatura se compone de diferentes etapas iniciando con una planeación y finalizando con un informe y puesta en práctica de la evidencia (Tranfield, Danyer & Parminder, 2003). La revisión de literatura es un método generalmente sistemático, que ayuda a desarrollar conocimiento confiable basado en una acumulación de conocimiento de una gama de estudios (Van Aken, 2001). La revisión bibliográfica o de literatura se divide en diferentes tipos, según su enfoque metodológico, entre los más reconocidos se encuentran: La revisión narrativa y La revisión sistemática o tradicional (Rother, 2007). Las características que imparten grandes diferencias entre estos tipos de revisiones bibliográficas, se muestran a continuación (ver tabla 1).

**Tabla 1**

*Diferencias entre la revisión narrativa y sistemática*

Características	Narrativa	Sistemática
Focalizada	Tema	Pregunta
Estrategia de búsqueda	No especificado	Claramente especificado
Criterios de selección	No especificado	Especificado y aplicado
Análisis de la información	Variable	Riguroso y crítico
Síntesis	Cualitativa	Cualitativa o Cuantitativa

Nota: Adaptado de “Revisiones sistemáticas de la literatura” Beltrán G., Óscar A, 2005.

Además, es de resaltar que en la revisión sistemática existe una evaluación por pares que aporta rigurosidad y confiabilidad en los resultados (Tranfield et al, 2003), mientras que en la narrativa prima el criterio del investigador (Beltrán G et al, 2005).

### 2.3.2 *Literatura gris*

La literatura gris es también conocida como literatura no convencional, semi-publicada, invisible, menor o informal (Alberani y De Castro, 2001). Estos nombres son atribuidos a documentos que no se ajustan a las normas de control bibliográfico, que por lo general no siguen normas de edición tradicionales, son de publicación limitada y están dirigidos a un tipo de lector

especializado (Formación Universitaria, 2011). Las fuentes de documentación gris son producidas en su mayoría por instituciones, organismos o personas directamente vinculadas con el tema de interés y están diseminadas por Internet. Este tipo de literatura está relacionada con una percepción de difícil acceso en la Web, contraria a los documentos de literatura científica convencionales, como libros y revistas, para los que hay existencia de un gran número de bases de datos (Centro Colaborador Español, 2016).

### **2.3.3 Método mactor**

Mactor (matriz de alianzas y conflictos: tácticas, objetivos y recomendaciones), más conocido como el método de análisis de juego entre actores, es una de las herramientas de la prospectiva desarrollada en 1990 por Michel Godet como una fase del estudio de escenarios (Godet M, 2007). Este método tiene como propósito aportar a la toma de decisiones de la política de alianzas entre actores a través de la valoración de fuerza en las relaciones y el estudio de las convergencias y divergencias en torno a los objetivos del futuro sistema de alianzas (Godet M, et al., 2003). Las etapas o fases que componen dicho método son:

- Fase 1. Cuadro estratégico de actores: En esta fase se deben identificar los actores clave del sistema, también llamados actores motores del sistema; las estrategias e información específica que permita un reconocimiento suficiente del actor.
- Fase 2. Retos estratégicos y objetivos asociados: Es necesario hacer un reconocimiento de los objetivos estratégicos del sistema.
- Fase 3. Posición de actores frente a objetivos: Con la identificación de actores y objetivos del sistema se construye la tercera fase que consiste en situar cada actor frente a cada objetivo asociado y debatir sus posiciones por medio de una representación matricial.
- Fase 4. Priorizar objetivos: Seguido de la valoración de posiciones, se deben jerarquizar los objetivos prioritarios para cada actor, por medio de otra valoración matricial.
- Fase 5. Evaluar relaciones de fuerza: En la quinta fase del método mactor, por medio de una tercera valoración matricial se construye la MID (matriz de influencias directas entre actores), esta pretende evaluar la influencia que cada actor tiene sobre el otro y sobre el sistema de alianzas.

- Fase 6. Síntesis y Análisis de resultados: Finalmente, se analiza los diferentes cálculos de interés resultantes del procesamiento de la matriz MIDI en el software Mactor© y se formulan recomendaciones y/o estrategias pertinentes.

#### **2.3.4 Método micmac**

El MICMAC (Matriz de Impactos Cruzados Multiplicación Aplicada a una Clasificación) desarrollado por M. Godet en colaboración con J.C. Duperrin (Godet, 2007), es un método de análisis estructural por el que se describe un sistema con ayuda de una matriz que tiene por objetivo el análisis cualitativo de las relaciones entre variables del mismo. Con este método se busca identificar variables influyentes y fundamentales para la evolución del sistema y está compuesto por tres etapas que se describen a continuación:

- Lista de variables del sistema: en esta fase se deben identificar todas las variables que interactúan en el sistema tanto externas como internas.
- Descripción de variables: una vez las variables identificadas es necesario describir cada una de ellas y conocer cómo se relacionan con las demás en el sistema, para lo que se realiza una valoración matricial.
- Identificación de variables: finalmente se extrae información sobre las variables claves una vez procesados los datos en el software, y se realiza una interpretación.

### **3. Desarrollo metodológico**

En este capítulo se describe de manera detallada el desarrollo de cada uno de los objetivos representados por fases, dentro de cada fase se establecieron tres etapas basadas en la propuesta por Tranfield et al (2003), que corresponden a la planeación, ejecución y resultados de cada objetivo.

#### **3.1 Fase 1: Revisión de literatura científica**

##### **3.1.1 Planeación de la revisión de literatura científica**

En la etapa de planeación se establecieron las actividades de identificación y desarrollo de la revisión de literatura científica, donde se determinaron el tipo de investigación, el objeto de investigación y se estructuró el protocolo de búsqueda que se llevó a cabo para dar cumplimiento al primer objetivo de la presente pasantía de investigación.

### **3.1.1.1 Identificación de la revisión.**

Partiendo de información previamente consultada en el tópico, se reiteró la importancia de la investigación y se realizó una búsqueda sobre los tipos de investigación y revisión, con la finalidad de identificar un protocolo pertinente y claro para el desarrollo del objetivo.

Una vez fueron obtenidas las bases teóricas, se definió la investigación de tipo exploratorio como la más apropiada, esto según la naturaleza exploratoria que se da cuando la temática a investigar ha sido abordada antes de manera baja o nula y el tópico de alguna manera no está claramente definido (Cisneros et al, 2014).

Así las cosas, se estableció el objeto de estudio en forma de enfoque temático así: “Es necesario identificar el avance investigativo en la literatura sobre los laboratorios vivos y el aporte de estos al desarrollo del sector rural”.

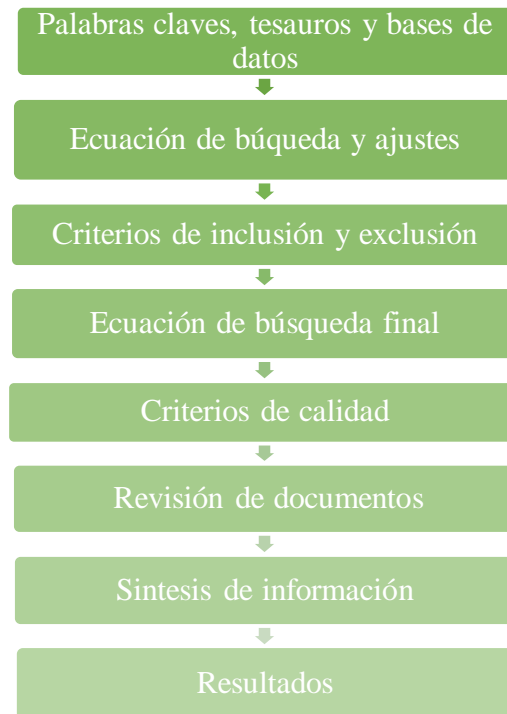
### **3.1.1.2 Desarrollo de la revisión.**

En concordancia con la actividad previa, se definió el tipo de revisión de literatura que se desarrolló en la investigación, este tipo de revisión partió de la combinación entre la revisión de literatura narrativa y la revisión de literatura sistemática propuesta por Tranfield et al (2003). Dicha propuesta se fundamentó en primera medida por la naturaleza exploratoria de la investigación, a su vez por la estructura definida en el objeto de estudio y; en segunda medida por la flexibilidad que ofrece la revisión narrativa al investigador en cada etapa, además de la compatibilidad para trabajar con ciertas etapas planteadas por la revisión sistemática.

Una vez se identificó la metodología de revisión a desarrollar, se procedió a establecer un protocolo de búsqueda, donde se definieron todas las etapas de la revisión de literatura científica (ver figura 2).

**Figura 2**

*Protocolo de búsqueda para la revisión de literatura científica*



La etapa de planificación de la revisión de literatura científica finalizo con la identificación de las palabras claves, tesauros y bases de datos.

Para la selección de las bases de datos, se priorizaron los criterios de reconocimiento internacional científico y áreas temáticas multidisciplinarias, ya que el tema abordado es aplicado en diferentes áreas y se desconoce aún una estructura sólida en su concepto. Las herramientas de búsqueda clasificadas fueron Scopus y Web Of Science (WOS)<sup>8</sup> ya que éstas bases de datos son de las más relevantes en investigación científica y cumplen con los criterios anteriormente mencionados. A lo largo de proceso de ajustes de la ecuación de búsqueda se tomó la decisión de

---

<sup>8</sup> Scopus® es una marca registrada de Elsevier y funciona como una base de datos multidisciplinar que contiene revistas científicas, libros y actas de congresos. Esta herramienta es usada para análisis bibliométrico y evaluaciones de producción científica.

Por otro lado, Web of Science es una base de datos multidisciplinar líder en citación, propiedad de la empresa Clarivate Analytics que maneja contenido de revistas de alto impacto y conferencias internacionales.

trabajar únicamente con una de estas dos bases de datos, esta justificación se presenta más adelante en el inciso 3.1.2.1.

Por otro lado, mediante búsquedas preliminares en dichas bases de datos y en la web se identificaron las palabras claves con los respectivos tesauros que abordan la temática de estudio (ver tabla 2).

**Tabla 2**

*Palabras claves y tesauros*

Palabra	Living	Lab	Rural
Tesaurus	Developing	Laboratory, laboratories, Labbing Workshop	Agricultur, Agro, Farm, Village

### **3.1.2 Ejecución de la revisión de literatura científica**

En la presente etapa se llevó a cabo gran parte del protocolo de búsqueda estructurado anteriormente, iniciando con la ecuación preliminar de búsqueda y finalizando con la revisión de documentos. Este proceso se describe detalladamente a continuación.

#### **3.1.2.1 Ecuación de búsqueda y ajustes.**

Una vez los tesauros identificados, se inició la estructuración de las ecuaciones preliminares con el objetivo de identificar la ecuación que arrojará los resultados más acertados. Dichas ecuaciones se ajustaron a lo largo del proceso investigativo con la ayuda de un análisis de co-ocurrencia de palabras claves, por medio de los softwares Nvivo y VOSviewer (ver figuras 3, 4 y 5).

Los análisis de co-ocurrencia que se presentan a continuación fueron el resultado de la primera ecuación de búsqueda preliminar establecida para la investigación (ver apéndice A). Dichos análisis fueron fundamentales en el ejercicio de estructuración de la ecuación, ya que permitieron identificar la estructura semántica de cada ecuación y así realizar los ajustes pertinentes aumentando la confiabilidad y disminuyendo subjetividad (Krippendor ff, 2013) en pro de lograr los resultados deseados.

**Figura 3***Análisis preliminar de co-ocurrencia de palabras clave Nvivo*

Palabra	Longitud	Conteo	Porcentaje ponderado (%) ▾
information	11	1588	0,51
living	6	1120	0,36
internet	8	1116	0,36
use	3	1101	0,36
new	3	1037	0,34
learning	8	1034	0,33
research	8	1015	0,33
technology	10	954	0,31
user	4	931	0,30
development	11	924	0,30
social	6	880	0,28
system	6	874	0,28
data	4	867	0,28
Palabra	Longitud	Conteo	Porcentaje ponderado (%) ▾
services	8	772	0,25
rural	5	735	0,24
online	6	732	0,24
2007	4	709	0,23
business	8	707	0,23
work	4	590	0,19
using	5	580	0,19
lab	3	568	0,18
study	5	556	0,18

Nota: Adaptado de software Nvivo.

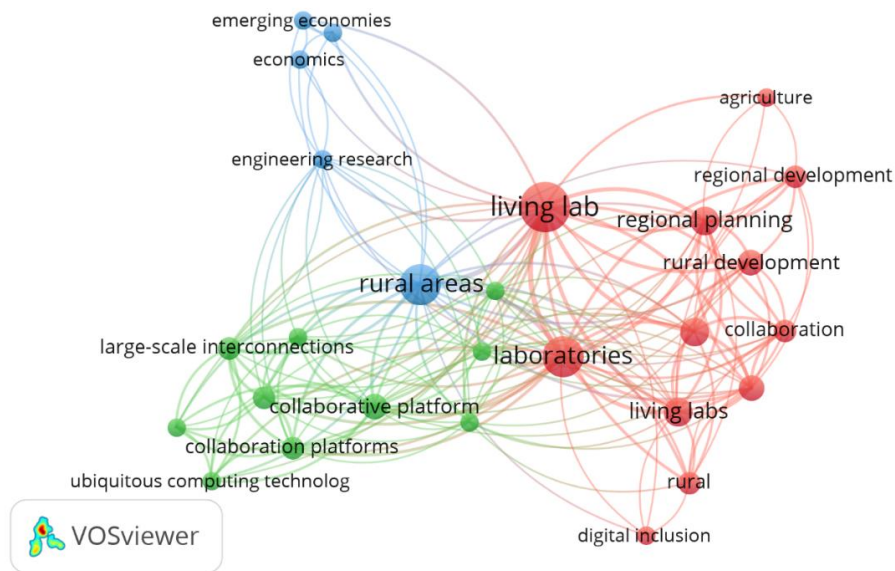
**Figura 4***Análisis preliminar de co-ocurrencia de palabras clave VOSviewer*

Selected	Keyword	Occurrences	Total link strength 
<input checked="" type="checkbox"/>	living lab	15	80
<input checked="" type="checkbox"/>	laboratories	10	72
<input checked="" type="checkbox"/>	rural areas	10	59
<input checked="" type="checkbox"/>	collaborative platform	4	39
<input checked="" type="checkbox"/>	regional planning	5	35
<input checked="" type="checkbox"/>	living labs	5	34
<input checked="" type="checkbox"/>	industrial management	5	32
<input checked="" type="checkbox"/>	innovation	4	31
<input checked="" type="checkbox"/>	collaboration platforms	3	29
<input checked="" type="checkbox"/>	european research project	3	29
<input checked="" type="checkbox"/>	large-scale interconnections	3	29
<input checked="" type="checkbox"/>	rural development	4	25
<input checked="" type="checkbox"/>	collaboration	3	23
<input checked="" type="checkbox"/>	information services	2	21
<input checked="" type="checkbox"/>	service oriented architecture (soa)	2	21
<input checked="" type="checkbox"/>	collaborative working	2	20
<input type="checkbox"/>	research	3	20
<input checked="" type="checkbox"/>	collaborative working environment	2	19
<input checked="" type="checkbox"/>	rural	3	18
<input checked="" type="checkbox"/>	ubiquitous computing	2	18
<input checked="" type="checkbox"/>	ubiquitous computing technology	2	18
<input checked="" type="checkbox"/>	regional development	3	17
<input checked="" type="checkbox"/>	engineering research	2	16
<input checked="" type="checkbox"/>	emerging economies	2	8
<input type="checkbox"/>	ict4d	2	8
<input checked="" type="checkbox"/>	mobile devices	2	8
<input checked="" type="checkbox"/>	economics	2	7
<input checked="" type="checkbox"/>	agriculture	2	5
<input checked="" type="checkbox"/>	digital inclusion	2	5

Nota: Adaptado de software VOSviewer.

**Figura 5**

*Análisis de co-ocurrencia de palabras clave en red VOSviewer*



Nota: Adaptado de software VOSviewer.

Resultado de los análisis de co-ocurrencia se ratificaron algunas palabras y se descartaron otras que presentaban una baja o nula ocurrencia.

En concordancia, se ajustaron así cada una de las ecuaciones preliminares y se probaron en las dos herramientas de búsqueda seleccionadas con anterioridad, donde se comprobó que para cada ecuación los resultados arrojados por las dos bases de datos se repetían continuamente, obteniendo siempre una menor cantidad de resultados en WOS.

Así las cosas, se seleccionó Scopus como la única base de datos para procesar la ecuación de búsqueda y realizar el análisis bibliométrico, lo que generó una mayor eficiencia en el proceso de búsqueda.

### **3.1.2.2 Criterios de inclusión y exclusión.**

Los criterios usados para refinar la ecuación de búsqueda y obtener documentos acertados por medio de una investigación objetiva se presentan en la tabla 3.

**Tabla 3***Criterios de inclusión y exclusión para la investigación*

Inclusión	Exclusión
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Documentos que estén publicados en Scopus y sean añadidos por bola de nieve.</li> <li>2. Búsqueda de documentos únicamente por título.</li> <li>3. Documentos que se encuentren en la ventana de tiempo de 2015 a 2019.</li> <li>4. Documentos en idioma inglés y español.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Documentos en las áreas temáticas de: Inmunología y microbiología, Neurociencia, Multidisciplinario, Química y Ciencia de los Materiales.</li> <li>2. Documentos que sean del tipo: Encuesta, Libro, Nota, Editorial e Indefinido.</li> <li>3. Documentos con duplicidad.</li> </ol>

**3.1.2.3 Ecuación de búsqueda final.**

Después de un proceso de ajustes a la ecuación y con los criterios de inclusión y exclusión ya definidos, se refino y estructuro la ecuación de búsqueda final.

La ecuación final se construyó de manera generalizada para abordar con mayor pertinencia el tópico de laboratorio vivo dentro del que se incluye su aplicación en el sector rural y no únicamente una ecuación que aborde los laboratorios vivos rurales.

---

TITLE ( ( living ) AND ( lab\$ OR laborator\* ) )

---

A la anterior ecuación se le agregaron los criterios de inclusión y exclusión para concluir con la siguiente y ultima ecuación de búsqueda:

---

TITLE ( ( living ) AND ( lab\$ OR laborator\* ) ) AND ( LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2019 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2018 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2017 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2016 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2015 ) ) AND ( EXCLUDE ( SUBJAREA , "MATE" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "CHEM" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "MULT" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "IMMU" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "NEUR" ) ) AND ( LIMIT-TO ( DOCTYPE , "cp" ) OR LIMIT-TO ( DOCTYPE , "ar" ) OR LIMIT-TO ( DOCTYPE , "ch" ) OR LIMIT-TO ( DOCTYPE , "re" ) ) AND ( EXCLUDE ( LANGUAGE , "French" ) OR EXCLUDE ( LANGUAGE , "German" ) OR EXCLUDE ( LANGUAGE , "Italian" ) OR EXCLUDE ( LANGUAGE , "Russian" ) )

---

#### **3.1.2.4 Criterios de calidad.**

Los criterios de calidad definidos para la presente revisión de literatura se basaron en:

1. Lectura de títulos, para identificar coherencia en las palabras claves allí dispuestas.
2. Si no se encuentra una coherencia en el título, se procede a leer el resumen del documento.
3. Si no hay una coherencia en el resumen o no hay claridad suficiente, se realiza la lectura de las conclusiones.
4. Si no se encuentra una coherencia que aporte al tema de investigación, se descartara el documento.
5. Se trabajará únicamente con los documentos que aporten a la conceptualización de LV.
6. Se trabajará con todos los documentos que contengan la temática de LVR.

El proceso de aplicación de criterios de calidad se llevó a cabo en Microsoft Excel®, separando por colores los artículos potenciales, los no disponibles y los que no cumplieron con los criterios anteriormente establecidos.

#### **3.1.2.5 Revisión de documentos.**

El número de documentos resultantes en Scopus al procesar la ecuación final fueron 401, con fecha de la última búsqueda a 13 de marzo de 2020, de esta cantidad se comprobó la duplicidad de 6 documentos a través de Mendely<sup>9</sup> y el software VOSviewer. En concordancia, se obtienen 395 documentos, a los cuales se les aplicaron los criterios de calidad anteriormente descritos. La información detalla sobre el proceso de selección de documentos se muestra en la tabla 4.

---

<sup>9</sup> Mendely es una aplicación gratuita de gestión de referencias bibliográficas y de documentos, desarrollada por Elsevier.

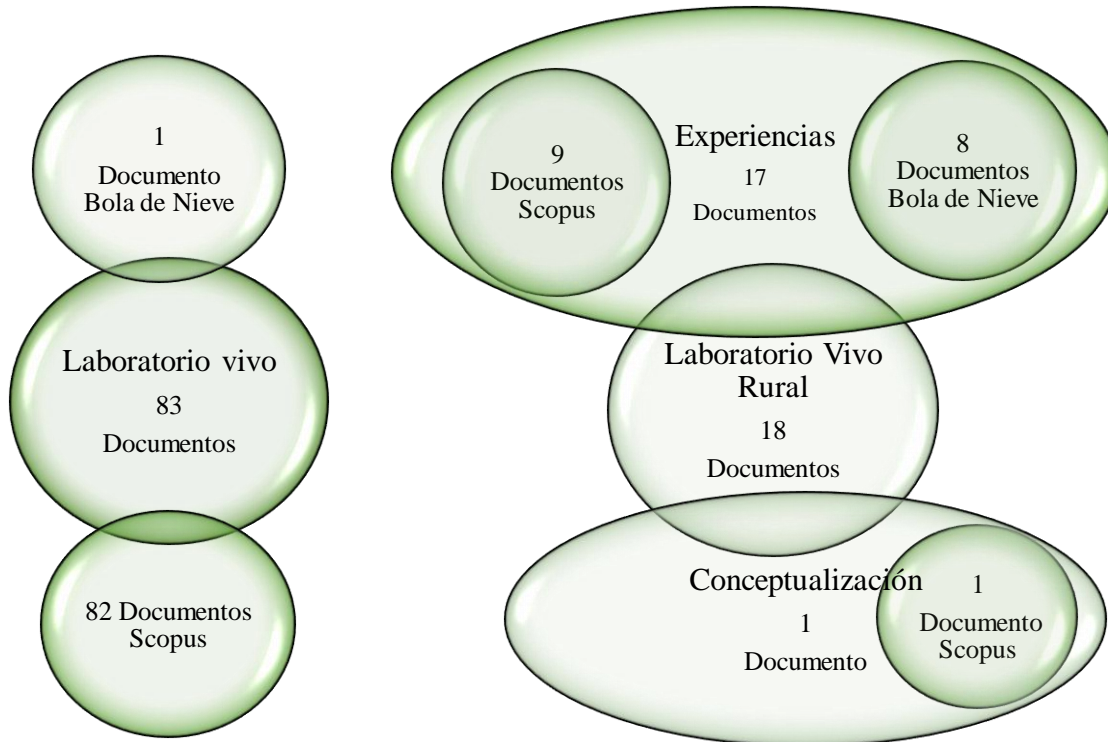
**Tabla 4***Selección de documentos basada en criterios*

Concepto	Número de documentos
Total de documentos encontrados	933
Documentos aplicando ventana de tiempo	447
Documentos excluyendo área temática	428
Documentos excluidos por tipo	412
Documentos aplicando idioma	401
Documentos excluyendo duplicidad	395
Documentos aplicando criterios de calidad	92
Documentos aplicando criterio bola de nieve	101

Una vez establecidos los 101 documentos pertinentes, se les realizó una clasificación categórica mediante la lectura de títulos, resúmenes y/o conclusiones con el propósito de obtener una mejor retroalimentación de la información (ver figura 6).

**Figura 6**

*Clasificación de documentos resultantes de la literatura científica*



### 3.1.2.6 Síntesis de información.

La lectura y síntesis de la información se realizaron de acuerdo a la categorización establecida, iniciando con los documentos pertenecientes al grupo de Laboratorio Vivo. La extracción de información valiosa de cada documento se llevó a cabo en el programa informático para procesamiento de texto, Word®<sup>10</sup>, el mismo en el que se generó posteriormente un reporte sobre dicha información extraída de la revisión de literatura científica y se presenta en el inciso 3.1.3.4.

### 3.1.3 Resultados de la revisión de literatura científica

Los resultados para la primera fase se dividieron en los resultados esperados, compuestos por la ecuación de búsqueda, el análisis bibliométrico de la información y los conceptos de Laboratorio Vivo y Laboratorio Vivo Rural; y el reporte de hallazgos en literatura científica.

<sup>10</sup> software registrado de Microsoft

### **3.1.3.1 Ecuación de búsqueda.**

La ecuación de búsqueda desarrollada en la presente revisión, se presentó de manera anticipada en el inciso 3.1.2.3 y se puede consultar también en el Apéndice B.

### **3.1.3.2 Análisis bibliométrico.**

Para el análisis bibliométrico se presentaron los indicadores de acuerdo a la propuesta realizada por Spinak, E, (1998), que se basa en una clasificación de indicadores compuesta por indicadores de publicación, de citación y técnicas de mapeo.

#### ***3.1.3.2.1 Indicadores de publicación.***

Estos indicadores se encargan de la medición y el impacto de las publicaciones científicas y están representados por: cantidad de publicaciones por país, por revistas y cantidad de publicaciones por autores.

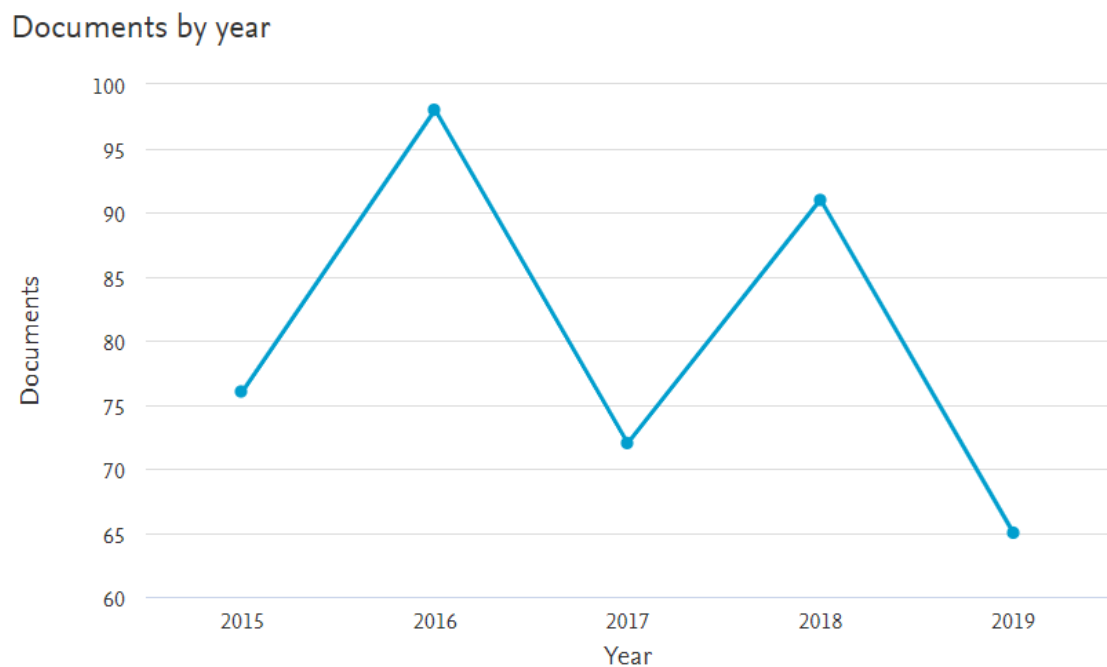
En el proceso de búsqueda de información se logró observar el registro de publicaciones científicas desde el año 1925, con solo una publicación por año y sin continuidad en el tiempo. Solo hasta el año 2007 el número de publicaciones aumento a dos dígitos y aunque el tema central de la investigación no está desarrollado aún en su totalidad, como se ha enunciado antes en este documento, se decide trabajar con una ventana de tiempo desde 2015 hasta 2019. Segun Hossain et al, 2019 la cantidad de publicaciones sobre LVs aumento de manera significativa en el año 2015, como se logró evidenciar en el proceso de búsqueda de la actual revisión bibliográfica. En dicho proceso al trabajar con la ventana de tiempo de cinco años se identifica un cubrimiento del 50% aproximadamente de las publicaciones totales halladas con la ecuación propuesta, lo que genera un total de 401 documentos resultantes.

Entre este intervalo de tiempo, los años con mayor desarrollo en el concepto son 2016 y 2018, mostrando los picos más altos (ver figura 7) correspondientes al 24% y 23% de publicaciones respectivamente. Para los demás años existe un continuo interés científico no menor a 65 documentos por año, este interés podría estar estrechamente relacionado con la creación de los

ODS en el año 2015, ya que según Burbridge. M (2017) los LVs son una herramienta para que los territorios apunten al logro de dichos objetivos.

### Figura 7

*Cantidad de publicaciones por año*

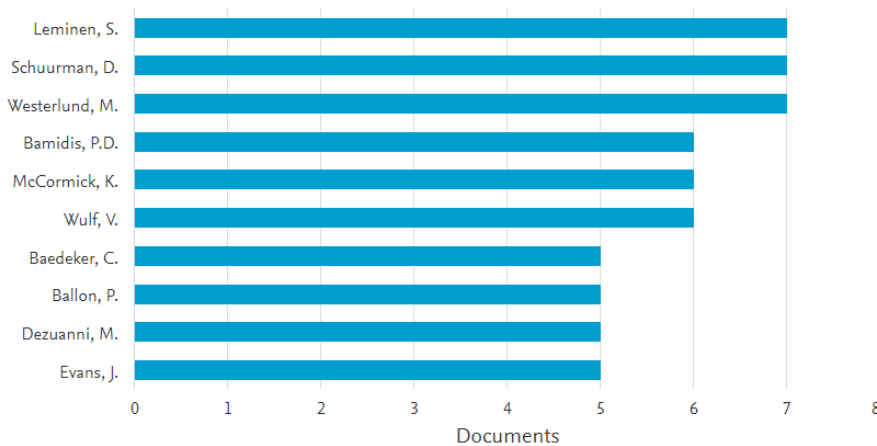


Nota: Adaptado de la base de datos de SCOPUS.

Además de la cantidad de publicaciones por año, el número de publicaciones por autor es un dato clave en los resultados de la investigación científica, pues con esta información se identifican los autores más avanzados en el desarrollo de la temática. En este caso se resaltó la frecuencia de los 10 autores que lideran la investigación científica relacionada con LVs (ver figura 8) en la base de datos Scopus, aquí se observa la participación de Leminen, S, Schuurman, D y Westerlund, M, con 7 publicaciones cada uno a lo largo de los cinco años. Entre estos, Westerlund, M es el de mayor reconocimiento con un índice h más alto respecto a los otros dos autores, este índice es muy importante en la producción científica ya que evalúa la relación de las publicaciones del autor y el número de citas. Ballon, P, es otro de los autores con gran importancia en esta investigación, aunque no tiene la participación más alta en publicación de documentos, si tiene un índice h más alto que los demás.

**Figura 8***Número de publicaciones por autor***Documents by author**

Compare the document counts for up to 15 authors.



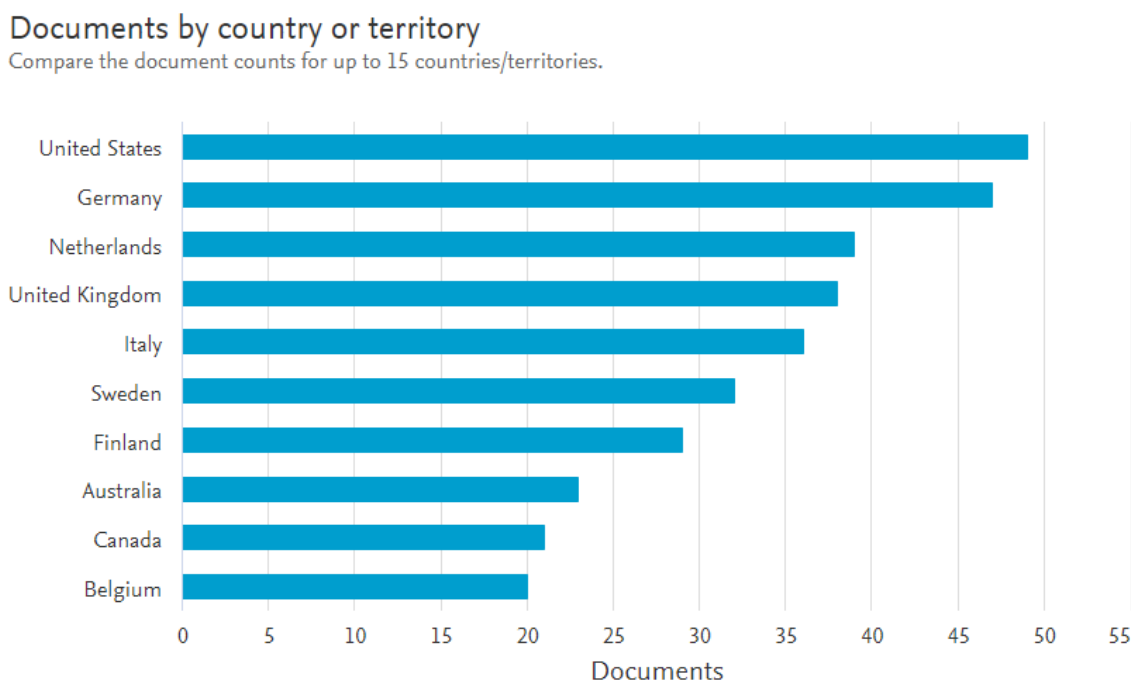
Nota: Adaptado de la base de datos de SCOPUS.

Los países con mayor número de documentos publicados permiten observar el avanzado desarrollo que han tenido en materia de investigación. Entre los diez países más avanzados en términos de LV (ver figura 9) se encontró que Estados Unidos está en primer lugar, con un 12% de participación. De otro modo, se identificó una participación del 66% en el territorio de la Unión Europea (UE), representada por ocho de los diez países expuestos en la figura 3, los dos países

restantes son Estados Unidos y Canadá que no hacen parte de la UE. Estos datos sitúan a la UE como uno de los territorios más avanzados en el tema.

### Figura 9

*Número de publicaciones por país*



Nota: Adaptado de la base de datos de SCOPUS.

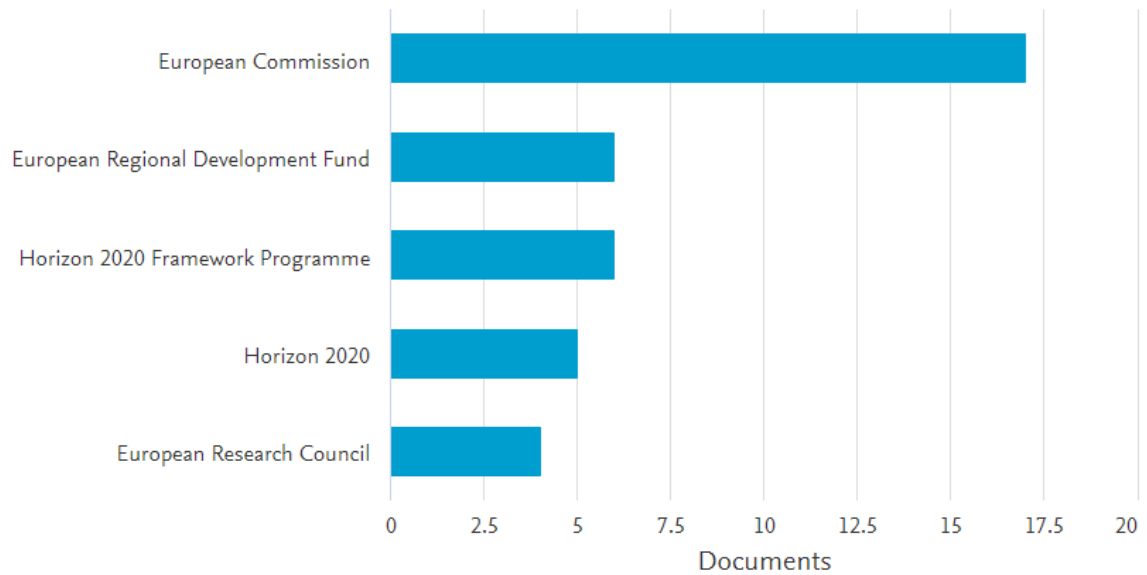
El concepto de LV ha sido ampliamente extendido en diferentes partes del mundo desde sus inicios, especialmente en Europa y América del Norte (Mastelić et al, 2015), como se pudo comprobar en el anterior análisis estos dos territorios son los más comprometidos con el tema. En el gráfico de numero de publicaciones por patrocinador (ver figura 10), se confirmó una vez más el patrocinio por parte de Europa y específicamente de la UE ubicándose en primer lugar, este interés se adjudica de tiempo atrás con el surgimiento de proyectos iniciales de LVs financiados por la UE (Zavratnik et al, 2019) y la creación de la red de laboratorios vivos referente a nivel mundial, ENoLL, ubicada en territorio europeo y a la cual se vinculan laboratorios de diferentes partes del mundo (ENoLL, 2015). Muchos de ellos surgieron de proyectos financiados por los programas de la UE.

**Figura 10**

*Número de publicaciones por patrocinador*

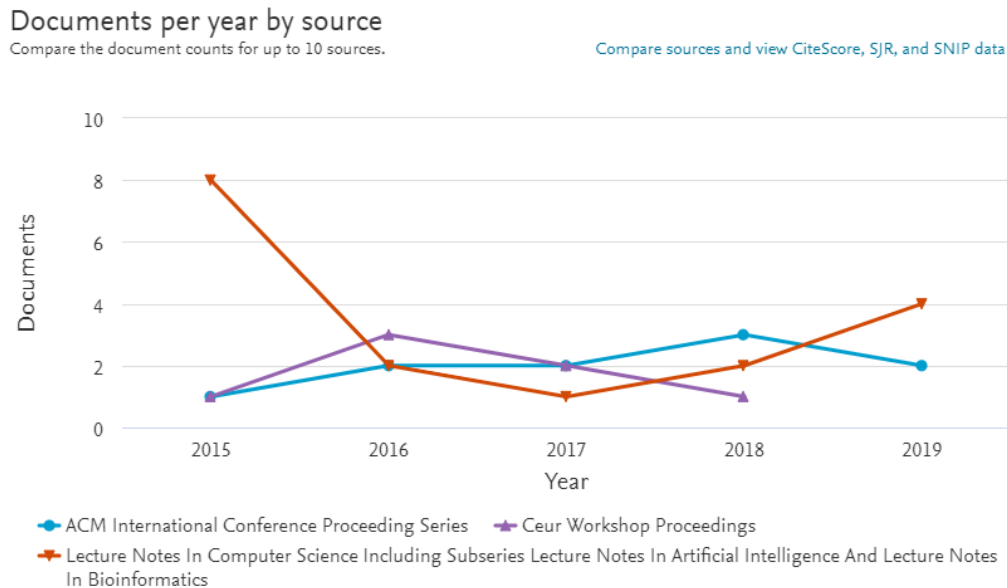
**Documents by funding sponsor**

Compare the document counts for up to 15 funding sponsors.



Nota: Adaptado de la base de datos de SCOPUS.

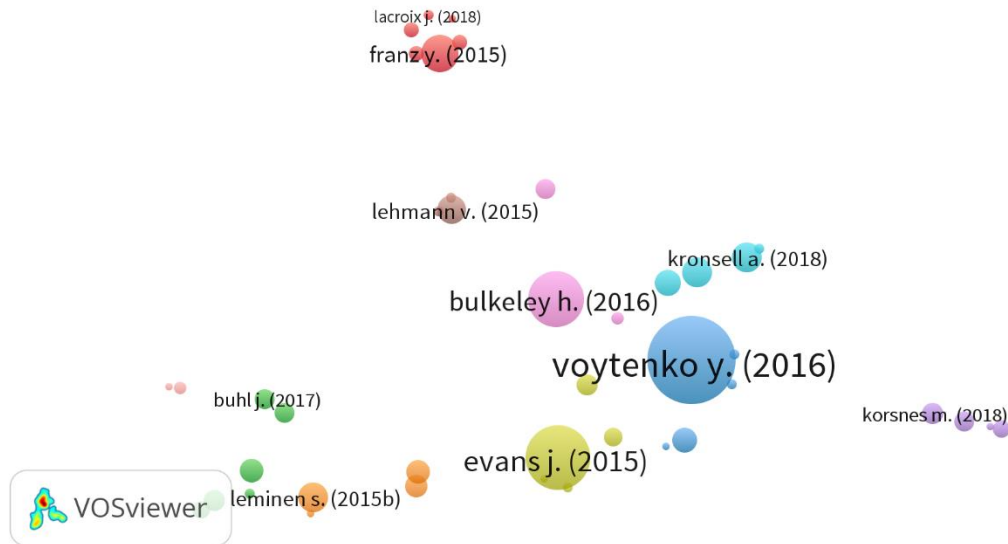
El siguiente indicador permite identificar las tendencias de fuentes potenciales en la publicación de artículos para la temática de investigación. Las tres revistas científicas de mayor relevancia en la presente investigación se muestran a continuación (ver figura 11).

**Figura 11***Número de publicaciones por revista*

Nota: Adaptado de la base de datos de SCOPUS.

**3.1.3.2.2 Indicadores de citación.**

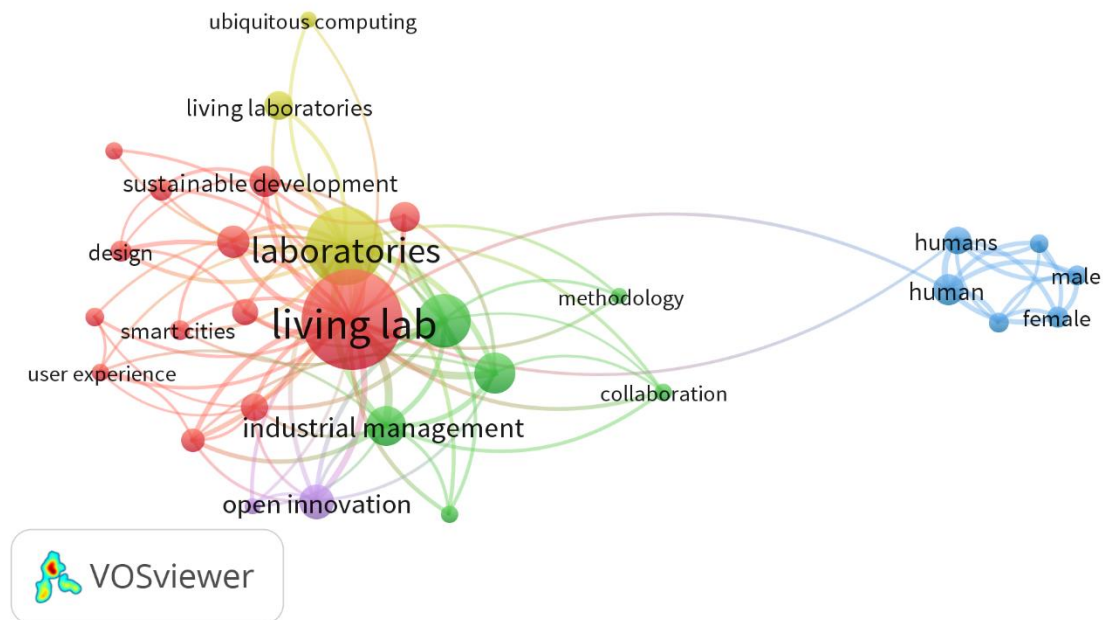
Se encargan de medir el impacto de las vinculaciones entre las publicaciones científicas. Uno de los indicadores con especial aporte es el de citación, ya que permite observar la cantidad de documentos más citados respecto a la temática abordada (ver figura 12). Para este caso particular se realizó dicho análisis por medio del software VOSviewer y se identificó no solo la proporción de documentos más citados (según el tamaño de las esferas) sino también los diferentes clústeres temáticos que abordan dichos documentos (los diferentes clústeres están representados por el color de cada esfera). Los dos artículos más citados que se destacan en el gráfico son de 2016, mismo año que obtuvo la mayor cantidad de publicaciones de los últimos cinco años (como se observó en la gráfica de publicaciones por año) y en el cual se presentó un mayor interés en el desarrollo de la temática.

**Figura 12***Documentos más citados*

Nota: Adaptado del software VOSviewer.

**3.1.3.2.3 Técnicas de mapeo.**

La co-ocurrencia de palabras claves identificadas en los diferentes clústeres (ver figura 13) muestra la estructura semántica de la presente investigación y para el caso afirmo la pertinencia de los documentos encontrados. El concepto “Laboratorio vivo” tiene la mayor participación en las diferentes temáticas abordadas, seguido por palabras claves como “ciudades inteligentes”, innovación abierta” y “colaboración” que son reiteradamente aludidas a la temática en todas las definiciones encontradas.

**Figura 13***Análisis de co-ocurrencia*

Nota: Adaptado del software VOSviewer.

### 3.1.3.3 Concepto de Laboratorio Vivo y Laboratorio Vivo Rural.

La descripción conceptual del tópico Laboratorio Vivo y su aplicación en el sector rural se describen en la figura 14.

**Figura 14**

*Definición de los conceptos LV y LVR*

**3.1.3.4 Reporte de los hallazgos encontrados en la literatura.**

Con la lectura de la información resultante, se realizó un reporte que contiene los hallazgos más importantes en el tópico de Laboratorio Vivo encontrados en la literatura científica, dicho reporte se realizó en un documento con una extensión de 33 páginas (ver apéndice C) que aborda las temáticas especificadas en la tabla 5.

**Tabla 5***Contenido del reporte de conceptualización*

Contenido de los hallazgos en la literatura científica
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Innovación.</li> <li>➤ Ciudades Inteligentes.</li> <li>➤ Laboratorios Vivos: actividades, principios, componentes, partes interesadas, tipos de laboratorios vivos, temáticas de interés para los laboratorios vivos, patrones de laboratorios vivos.</li> <li>➤ Laboratorios vivos en el sector Rural: proyecto C@R, fases generales, experiencias detonantes, categorías para evaluar el desarrollo de un laboratorio vivo rural, análisis DOFA de laboratorios vivos rurales.</li> <li>➤ Proceso de un Laboratorio Vivo.</li> <li>➤ Factores de éxito y mortalidad en un laboratorio vivo.</li> <li>➤ Otros conceptos con enfoques similar al Laboratorio vivo.</li> <li>➤ Diferenciación del concepto Laboratorio vivo.</li> <li>➤ Conclusiones</li> </ul>

### **3.2 Fase 2: Revisión de literatura gris**

#### **3.2.1 Planeación de la revisión de literatura gris**

Esta fase igual que la anterior, se llevó a cabo bajo una revisión de literatura narrativa, porque no responde a una pregunta específica (Beltrán G et al, 2005); y algunas etapas de la revisión sistemática.

En la etapa de planeación, se estableció un protocolo de búsqueda, partiendo del principal insumo que es la conceptualización de Laboratorio Vivo Rural (ver figura 15).

**Figura 15**

*Protocolo de búsqueda para la literatura gris*



### **3.2.2 Ejecución de la revisión de literatura gris**

Una vez establecido el protocolo de búsqueda que dirigió el desarrollo del segundo objetivo, se llevaron a cabo las actividades planteadas como se detalla a continuación.

#### **3.2.2.1 Términos clave de búsqueda.**

Con el concepto de LV y LVR claros, se establecieron una serie de términos claves (ver tabla 6) para identificar laboratorios vivos rurales en el mundo. Dichos términos se acompañan a conveniencia de las palabras rural o agro.

**Tabla 6***Términos de búsqueda literatura gris*

Términos	
Español	Ingles
Laboratorio vivo rural, proyectos sector rural, comunidades rurales, red colaborativa rural, entorno de experimentación rural, Sistema de innovación rural, colaboración rural.	Rural living lab, rural sector Project, Rural communities, collaboration rural network, collaboration for rural.

**3.2.2.2 Búsqueda de fuentes potenciales.**

Posterior al reconocimiento de los términos de búsqueda, se generó la necesidad de contar con las fuentes de literatura gris para ejecutar la búsqueda de experiencias. Así las cosas, para lograr una mayor eficiencia en la segunda fase de la pasantía de investigación, de manera preliminar a la búsqueda, se identificaron sitios web oficiales y bases de datos de libre acceso potenciales pertinentes al tópico de investigación. Las fuentes en las que se realizaron las búsquedas se describen en la tabla 7, y se presentan en detalle las fuentes de las experiencias seleccionadas en el Apéndice D.

**Tabla 7***Fuentes de literatura gris para la temática LVR*

Sitios web oficiales	ENoLL CORDIS Unión Europea
Bases de datos de libre acceso	AGRIS DIALNET REDALYC SCIELO UNESCO Google Scholar Google

### 3.2.2.3 Selección de experiencias.

Los criterios establecidos para la selección de experiencias (ver tabla 8) se tomaron de los conceptos de LV y LVR, resultantes de la primera fase, y del criterio de los investigadores del proyecto raíz. La base fundamental para la elección de dichos criterios es obtener referentes significativos y no sesgar la búsqueda únicamente a los laboratorios reconocidos como tal, para esto se tuvieron en cuenta proyectos rurales con varias características de un LV.

**Tabla 8**

*Criterios de selección de experiencias*

Criterios de selección
1. Participación de actores heterogéneos
2. Usuarios o comunidades de usuarios identificados
3. Uso de las TICs
4. Desarrollo de los proyectos en escenarios rurales
5. Interacción física o virtual entre actores
6. El proyecto puede estar reconocido o no como Laboratorio Vivo
7. El usuario puede o no participar en todas las etapas del proyecto

### 3.2.2.4 Registro y categorización de experiencias.

De acuerdo con los términos clave, las fuentes potenciales y los criterios de búsqueda anteriores, se llevó a cabo la búsqueda de experiencias. El registro preliminar de las experiencias acertadas y su información asociada se estructuró en un documento Word.

Finalmente se identificaron 30 experiencias rurales. Una vez definidas las experiencias, se inició una búsqueda de información particular con la finalidad de complementar las indagaciones preliminares y obtener la mayor información posible sobre las mismas. Las búsquedas particulares se llevaron a cabo hasta el día 22/07/2020 y se realizaron por medio de fuentes oficiales y otras obtenidas por bola de nieve.

Con una base de información más completa y las lecturas preliminares, se construyó una categorización en una matriz de Microsoft Excel, compuesta por:

- Fuente de la información.
- Nombre de la experiencia.
- Estado de la experiencia: si está finalizada o en curso.
- Área temática en la que se desarrolla.

- Objetivo general.
- Resultados que ha generado.
- Actores que participan en la experiencia.

Así las cosas, posterior a la categorización se realizó la lectura completa e ininterrumpida de las experiencias y se registró la información necesaria correspondiente a cada una de las casillas de la matriz (ver apéndice D).

### **3.2.2.5 Perfilar el LVR cítrico en Santander.**

Con las experiencias rurales encontradas surgió la posibilidad de identificar laboratorios referentes para el LVR cítrico. En consensado acuerdo con el grupo investigador, se planteó construir un perfil para el LVR cítrico haciendo uso de la información recolectada hasta este punto. Dicha construcción se realizó basándose en la tipología encontrada en la primera fase (registrada en el reporte de hallazgos), las experiencias identificadas en la presente fase y búsquedas adicionales que se describen a continuación.

#### ***3.2.2.5.1 Basado en la tipología.***

La tipología encontrada previamente en la revisión de literatura científica (ver Apéndice C), propuesta por los autores Leminen, S., Westerlund, M., & Nyström. 2012, en su artículo “Living Labs as Open-Innovation Networks”, se basa en la identificación de características particulares de cuatro tipos de laboratorios según el actor que lo impulsa o conduce. La conducción del actor está sujeta a la fase temporal por la que pasa el laboratorio, por lo que una identificación particular de tipología puede variar a lo largo del proyecto.

Bajo la anterior propuesta se reconocieron los siguientes tipos de laboratorios: conducido por el usuario, conducido por el utilizador, conducido por el habilitador y conducido por el proveedor. De estos tipos, solo los dos últimos presentaron características compatibles con el LVR cítrico para Santander. Dichas características se presentan en la tabla 9.

**Tabla 9***Características según el tipo de Laboratorio*

Característica	Propósito	Organización	Acción	Resultados	Tiempo de Vida
<b>Tipo de Lab</b>					
Impulsado por el Habilitador	Desarrollo de estrategias a través de la acción	La red se forma en torno a una región (desarrollo regional) o un proyecto financiado (por ejemplo financiación pública)	La información se recopila y utiliza en conjunto y el conocimiento se co-crea en la red	Cambio de estrategia guiado en una dirección preferida	Corto /Medio/ Largo
Impulsado por el Proveedor	Desarrollo de operaciones a través de un mayor conocimiento	La red se forma alrededor de una organización proveedora	La información se recopila para uso inmediato o pospuesto; el nuevo conocimiento se basa en la información que el proveedor obtiene de los demás	Nuevo conocimiento que respalda el desarrollo de operaciones	Corto /Medio/ Largo

Nota: Adaptado de Leminen, S., Westerlund, M., & Nyström, (2012). Living Labs as Open-Innovation Networks (septiembre 2012). *Technology Innovation Management Review*.

En síntesis, se determinó el laboratorio impulsado por el habilitador como el más apropiado. Esta decisión se tomó partiendo del propósito central del laboratorio cítricola para Santander.

En definitiva, la identificación del tipo de laboratorio según el actor que lo conduce, aporta una mayor claridad en el enfoque que se quiere dar al laboratorio y sirve como guía para actores que busquen unirse y desarrollar sus objetivos en un sistema de alianzas.

### **3.2.2.5.2 Basado en las experiencias referentes.**

Según el grupo investigador, el enfoque del LVR cítricola para Santander se centra en “proyectos que afectan directamente a los productores”. Partiendo del anterior enfoque, se reconocieron

únicamente dos laboratorios del total de experiencias resultantes en la literatura gris (ver apéndice E).

En consecuencia, se realizó una extracción y estructuración de la siguiente información sobre los laboratorios referentes: descripción de sus proyectos, enfoque, ubicación, servicios que prestan y recursos de dichos laboratorios. Con el propósito de realizar una comparación entre la información disponible de los referentes y el LVR cítrico para Santander, se inició una búsqueda de posibles actores con antecedentes en el tópico que aporten recursos y proyectos.

Finalmente, por medio de documentos regionales dentro de los que resalta el Plan Frutícola de Santander 2006, en el que se diagnostican y analizan los recursos para la fruticultura en los Santanderes, se reconocieron posibles actores para el laboratorio cítrico en Santander, como: el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), la Corporación Colombiana de Investigación (Agrosavia), el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), la Universidad industrial de Santander (UIS) y demás universidades del departamento, según los programas que ofertan.

Con la anterior información, se logró estructurar una red primaria de posibles actores para el laboratorio cítrico, unos recursos y unos proyectos asociados a dichos actores, que pueden aportar valor con sus avances en el tópico. El resultado de esta etapa se expone más adelante en el inciso 3.2.3.2.

### ***3.2.3 Resultados de la revisión de literatura gris***

#### **3.2.3.1 Matriz con experiencias.**

El total de experiencias identificadas se exponen en la tabla 10 y la matriz de experiencias con toda la información por categorías de cada experiencia se encuentra en el apéndice D.

**Tabla 10***Experiencias rurales*

N.o	Experiencias	N.o	Experiencias
1	Smart Village Living Lab	16	ROBUST
2	SMoLL - Smart Seia Mountains Living Lab	17	STEP IN
3	Laboratorios vivos de observación de la Tierra de E2L	18	RITA
4	Lunigiana Amica	19	RurInno
5	PA4ALL	20	C@R
6	MaLL	21	LRIT4AE
7	L'AcadieLab	22	INCLUSION
8	ILVO	23	WAZIUP
9	Smart Rural Living Lab	24	Phusicos
10	LiveRUR Project	25	AMARANTH:FUTURE-FOOD
11	SKIN	26	FAIRshare
12	RURITAGE	27	INNOSETA
13	DESIRA	28	SmartCulTour
14	PoliRural	29	GDR Campaña de Jerez
15	RURALIZATION	30	CREATOUR

Con esta exploración de experiencias se logró identificar que los laboratorios vivos rurales, a pesar de coincidir en un sector, muchos divergen en su enfoque y por ende presentan variaciones en sus actores.

### 3.2.3.2 Diagrama con el perfil del laboratorio.

La información presentada en el diagrama (ver Apéndice E) para los posibles actores del LVR cítricola, corresponde a información pública que fue consultada en los sitios web oficiales de cada Universidad y Centro de investigación. Específicamente para las instituciones académicas de educación superior, se expusieron los proyectos correspondientes a los trabajos de grado desarrollados en la temática de cítricos registrados en los repositorios institucionales.

En el caso particular de la UIS se hizo una revisión más amplia enfocada en la EEIE y el programa de Ingeniería Industrial para los proyectos que se desarrollan en la actualidad y se han desarrollado en la temática agrícola/rural.

### 3.3 Fase 3: Caracterización de las relaciones entre actores

#### 3.3.1 Planeación de la caracterización

La caracterización de las relaciones entre los actores del LVR cítrícola, se desarrolló a través de la metodología mactor. Esta metodología es pertinente cuando se desea valorar las relaciones de fuerza entre actores de un sistema respecto a los objetivos del mismo (Godet M, 1990).

Con base en las etapas del análisis mactor, mencionadas en el marco metodológico, se trazó el protocolo para llevar a cabo la presente fase. Dicho protocolo se muestra en la figura 16.

#### Figura 16

*Protocolo mactor para la caracterización de actores de un LVR cítrícola en Santander*



Nota: Adaptado de “la caja de herramientas de la prospectiva estratégica por Michel Godet y prospektiker en colaboración con régine monti, francis meunier, fabrice roubelat” 2003.

#### 3.3.2 Ejecución de la caracterización

A continuación, se describe a detalle la ejecución de cada una de las etapas del protocolo mactor para la caracterización de actores del LVR.

##### 3.3.2.1 Identificación de actores.

Para esta etapa se contaba de manera preliminar con una lista de actores resultante de las experiencias rurales presentadas en la fase anterior (ver apéndice D, casilla de actores). Con dicha

lista se realizó una identificación de actores general, seleccionando aquellos que aparecían de manera reiterada en las experiencias.

Los actores identificados fueron clasificados bajo el esquema quíntuple hélice propuesto por Carayannis y Campbell 2012, ya que dicho esquema se identificó como el más asociado a los actores de un LV en la fase de revisión de la literatura científica, este argumento se fundamenta en la concepción general de desarrollo que generan los LVs. con base en lo anterior, se obtuvo una visión general de los actores presentes en los laboratorios vivos rurales (ver tabla 11).

Así las cosas, se observó una participación de actores en los LVR tan amplia como los múltiples objetivos asociados a cada experiencia, por lo que, se comprendió que la definición de un objetivo, enfoque o propósito es fundamental en la identificación de actores en el sistema.

**Tabla 11***Actores generales presentes en experiencias rurales.*

Actores de experiencias rurales	
Basado en el modelo quintuple hélice	
Hélice	Tipo de actor
Sistema Económico/ Empresarial	Empresas proveedoras de energía
	Empresas logísticas y de transporte
	Empresas de tecnología y desarrollo de maquinaria agrícola
	Consultoras de emprendimiento e innovación
	Empresas de financiación
	Bancos
Sistema Educativo	Instituciones de Educación Superior (IES)
	Organizaciones de investigación
	Empresas de investigación en Tecnologías
	Institutos de investigación Aplicada
	Investigadores en seguridad alimentaria y nutrición
	Establecimientos de educación secundaria
Sistema Social	Agricultores
	Mujeres campesinas
	Jóvenes en zonas rurales
	Pescadores
	Turistas
	PYMES rurales
	Empresas sin ánimo de lucro que fomentan el desarrollo rural
	Asociaciones rurales
Sistema Medioambiental	Corporaciones ambientales
	Organizaciones de regulación, vigilancia y control del medio ambiente
Sistema Político	Gobernaciones
	Alcaldías o Ayuntamientos
	Instituciones de Agricultura y Desarrollo Rural
	Ministerios
	Comisión Europea

En conformidad con lo anterior se procedió a definir un objetivo para el LVR cítrico que permitió una mayor claridad en la identificación de sus posibles actores. Dicho objetivo fue establecido por los investigadores en términos de competitividad del sector, para este punto se

contaba con tres características fundamentales que proporcionaron una identificación de actores pertinente (ver tabla 12).

**Tabla 12**

*Características del LVR cítrica en Santander*

Tipo de LV: Conducido por el habilitador
Objetivo: Generar competitividad en el sector cítrica
Región: Santander

Seguidamente y en convergencia con el grupo de investigadores del proyecto raíz, se exploró la posibilidad de trabajar con el esquema del Sistema de Innovación Regional (SIR) y no con la quintuple hélice, ya que los SIR son modelos de análisis territorial que generan mayor competitividad en las economías regionales (Díaz López, 2011), por lo que, se planteó dicho esquema como pertinente en el presente ejercicio, convergiendo directamente con el objetivo de competitividad establecido para el LVR Cítrica en Santander.

Una vez examinado el SIR, se identificó dentro de sus categorías analíticas la ausencia de una dimensión política presente en el esquema, pues en este sistema de innovación el actor político se encuentra presente indirectamente en las demás dimensiones, por lo que, se llegó a la conclusión de continuar trabajando con el esquema quintuple hélice usado inicialmente.

El quintuple hélice es el esquema de innovación asociado a los LVs en la literatura científica por los diferentes autores, como se mencionó anteriormente, ya que este apunta a la sostenibilidad que es un propósito inmerso en el concepto de LV, trabajar con dicho esquema facilitó la identificación y clasificación de actores presentes en el sistema de LVR cítrica en Santander por la relación teórica encontrada en la primera fase y aunque la quintuple hélice no apunta directamente a la competitividad como si lo hacen los SIR, la impacta por medio de la sostenibilidad, siendo este último un concepto mayor que abarca la competitividad en las regiones.

Una vez establecidas las categorías analíticas por medio del esquema quintuple hélice, se llevó a cabo la búsqueda de posibles actores para el LVR cítrica en Santander mediante una revisión narrativa, consultando en documentos regionales del sector, documentos regionales asociados a la competitividad y sitios web institucionales, dentro de los documentos y páginas a destacar en la búsqueda están: el PDD (Plan De Desarrollo) 2020-2023, el PEDCTI 2020 (Plan

Estratégico Departamental de Ciencia Tecnología e Innovación), el PCR 2018-2032 (Plan Regional de Competitividad), Santander Prospectivo 2019-2030, Plan Frutícola de Santander 2006, Gobernación de Santander e instituciones aliadas en proyectos rurales, etc.

Con lo anterior, se consolidó una lista de posibles actores de la cual se partió para realizar búsquedas particulares de cada actor en páginas web oficiales y redes sociales con el propósito de identificar su función y así clasificar en las cinco hélices o descartar el actor.

Seguidamente, se desarrolló un ejercicio con los investigadores del proyecto raíz donde se aprobaron y aportaron actores para el sistema. Basado en lo anterior, se construyó una lista de actores clasificados en unas hélices y a su vez unos subsistemas de las mismas (ver tabla 13). Dichos subsistemas se crearon por las semejanzas encontradas entre algunos actores en cada hélice, además estos facilitaron los ejercicios de valoraciones matriciales que se mencionan más adelante debido a la gran cantidad de actores que se identificaron.

**Tabla 13**

*Posibles actores del LVR cítrica para Santander*

Objetivo: Competitividad del sector cítrica en Santander.		
Basado en el modelo Quintuple Hélice de Carayannis y Campbell 2012.		
Hélice	Subsistemas	Actor
Sistema Educativo: proporciona capital humano indispensable para la investigación y difusión de conocimiento	Instituciones educativas con enfoque rural o que ofrezcan programas que incidan en el sector	Universidad Industrial de Santander (UIS)
		Instituto Universitario de la Paz (Unipaz)
		Universidad Cooperativa de Colombia (UCC)
		Universidad Santo Tomás
		Universidad de San Gil (Unisangil)
		Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB)
		Universidad de Santander (UDES)
		Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)
		Universidad Pontificia Bolivariana (UPB)

		Universitaria de desarrollo (UDI)	
		Universidad Libre Seccional Socorro	
		Fundación Prospectiva (ECAV-ACIEM)	
		Tecnológica FITEC	
		Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)	
		UTS - Tecnología en gestión agroindustrial	
	Centros, grupos de investigación, parques tecnológicos y otras entidades que aporten a la generación de conocimiento.	Estratégica del Oriente (OTRI)	
		UNIRED	
		ICA	
		AGROSAVIA	
Sistema Económico/Empresarial : aporta infraestructura (capacidad emprendedora, maquinaria, tecnología, recursos financieros)	Financieras que cuenten con líneas de servicios en el sector rural dentro de su portafolio	Finagro	
		Banco agrario	
		Financiera Comultrasán.	
		CREZCAMOS	
	Proveedores de la cadena	Cosmoagro	
		Surtiagro	
		Industrias acuña	
		Penagos Hermanos	
	Cosecha/producción de la cadena	Asociación de Productores Cítricos y Productos Agropecuarios de Simacota (Acitrisim)	
		Asociación de Viveristas de Frutales de Santander ( ASOVIFRUSAN)	
		Productores de Cítricos de Santander SAS	
		Asociaciones de Productores y Comercializadores de Cítricos (Barichara-Betulia-Palmas del Socorro-San Benito)	
		Sociedad de Agricultores de Santander	
		Frutas Industriales de Santander S.A.S (FRUINSA S.A.S)	
		FRUEXCOL LTDA	
		Distribuidores del sector	1 Agro S A S
			Frusander SAS
	Más por menos		
	Grupo Éxito		

		Central de abastos de Bucaramanga (CENTROABASTOS)
		DistriFruver Bucaramanga S A S
		Comercializadora Cítricos J S A S
		Orange Export
		CENCOSUD
	Agremiaciones que fortalecen la competitividad empresarial del sector	Cámara de Comercio de Bucaramanga
		Comisión Regional de Competitividad (CRC)-Santander competitivo
Sistema medioambiental: es decisivo en el desarrollo sustentable, fomenta la conciencia ecológica entre los sujetos encauzado a atenuar el impacto de las perturbaciones ambientales y refiere al uso de recursos naturales	Colectivos ambientales	Cabildo Verde
		Greenpeace
		Colectivo de Reservas Campesinas y Comunitarias de Santander
	Entidades gubernamentales reguladoras del medio ambiente	Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS)-MINISTERIO MEDIO AMBIENTE
		Corporación Autónoma Regional Para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB)
	Área Metropolitana de Bucaramanga (AMB)	
Sistema Social: involucra la población y su interacción para el aprendizaje y construcción colectiva de propuestas	Medios de comunicación	Canal TRO
		Radio Nacional de Colombia
		Radio Santander RCN
		Vanguardia Liberal
	Asociaciones de la cadena con fines sociales	Federación Citrícola de Santander (FEDECITRISANTANDER)
		Asociación Nacional de Usuarios Campesinos (ANUC)
		Asociación de Campesinos del Valle del Río. Cimitarra (ACVC)
		Asociación Horto frutícola de Colombia (ASOHOFrucol)
	Colectivos sociales: Conjunto de personas o agrupaciones reunidas para un fin social común.	PROFAMILIA
		Pacto por la Educación
Cruz Roja		
Sistema Político: emanar normas y	Entidades gubernamentales	INNPULSA
		Ministerio de Transporte

reglamentos capaces de cohesionar o truncar la consolidación del sistema	que regulan o fomentan la competitividad en el sector o la región.	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR)
		Instituto Colombia Agropecuario (ICA)-MINAGRICULTURA
		Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA)- MINAGRICULTURA
		Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER )- MINAGRICULTURA
		Agencia de Desarrollo Rural (ADR)-MINAGRICULTURA
		Secretaria TIC de Santander
		Secretaria de Educación de Santander
		Secretaria de transporte
		Secretaria de infraestructura
		Secretaria de planeación
		Secretaria de Agricultura de Santander
		Alcaldías municipales del departamento (Rionegro-Suaita-Girón-Iebrija-Cimitarra-Barichara-Betulia-Palmas de Socorro-Simacota-San Vicente-Sabana de torres-Palmar-Suaita-El carmen)
		Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA)
		Mesa del Sistema de Innovación Agroindustrial de Santander (MIA)
		AGROSAVIA

Finalmente, se logró identificar la lista de posibles actores de un primer radio (el termino primer radio hace alusión a los actores de importancia permanente para el laboratorio vivo y aquellos que están presentes en cualquier tipo de proyecto que este desarrolle) para el LVR cítrícola en Santander, estos posibles actores se pueden ampliar ya que a lo largo de los laboratorios vivos se pueden incorporar actores según la naturaleza de los proyectos temporales que se realicen dentro del mismo.

### 3.3.2.2 Identificación de objetivos.

Con los actores del sistema ya identificados, se realizó la búsqueda de objetivos estratégicos asociados a dicho sistema. Esta búsqueda se efectuó bajo el mismo criterio de “competitividad regional” definido con anterioridad por los investigadores del proyecto raíz.

Los objetivos estratégicos a corto plazo para el sistema fueron extraídos de Santander Prospectivo 2030 en la línea estratégica de competitividad, emprendimiento y empleo; y a largo plazo del Plan de Desarrollo Santander 2020-2023 (ver apéndice F). La búsqueda de estos objetivos fue efectuada en documentos regionales alineados a la conducción propuesta por el habilitador para el LVR cítrico ya que son propuestos por el gobierno departamental.

#### ***3.3.2.2.1 Selección de los objetivos estratégicos.***

Una vez extraídos los 36 objetivos de los documentos regionales anteriormente mencionados, se presentó la necesidad de realizar una selección de los mismos, escogiendo aquellos que contribuyan a la competitividad y converjan con el laboratorio.

La selección se llevó a cabo en dos momentos: inicialmente bajo los 13 pilares del indicador de competitividad por departamentos en Colombia (IDC)<sup>11</sup> en una matriz de Excel (ver apéndice G, hoja 1), donde se realizó una valoración por pares con una posterior aprobación por parte del equipo investigador del proyecto raíz, el ejercicio matricial de selección preliminar consistió en evaluar cada uno de los 36 objetivos frente a cada uno de los 13 pilares de competitividad bajo una escala de 0 (el objetivo no contribuye al pilar de competitividad) y 1 (el objetivo contribuye al pilar de competitividad), donde las sumas totales por objetivo con un valor inferior a 7 puntos descartaron los objetivos que no aportan a la competitividad.

En un segundo momento se llevó a cabo una selección sobre los objetivos resultantes de la matriz, esta consistió en identificar y resaltar aquellos objetivos que no tenían una relación directa en la temática rural cítrica (ver apéndice G, hoja 2).

Así las cosas, se determinaron un total de 6 objetivos de corto plazo y 12 de largo plazo para el LVR cítrico en Santander que se pueden observar en la 14.

---

<sup>11</sup> El IDC es el Indicador de Competitividad por Departamentos en Colombia, este se publica anualmente y su cálculo actual está adaptado a la metodología del Foro Económico Mundial, donde se evalúa la competitividad de manera integral. El IDC está conformado por 4 factores, 13 pilares y 104 indicadores.

**Tabla 14***Objetivos del LVR cítrica en Santander*

Objetivos a Largo plazo
1. Desarrollar una nueva cultura y mentalidad empresarial que dinamice la estructura productiva del Departamento Y Apropie las TICs en las empresas del Departamento.
2. Fortalecer y desarrollar el sistema regional de ciencia, tecnología e innovación – SRCTI.
3. Fomentar la actividad de emprendimiento en el territorio Santandereano.
4. Fomentar el reconocimiento internacional del territorio santandereano a partir de las oportunidades de negocios de inversión y crecimiento del comercio internacional.
5. Desarrollar los procesos de planificación territorial mediante la dotación de una infraestructura adecuada y una regionalización eficiente
6. Crear el centro de pensamiento estratégico que se encargue de identificar, formular y estructurar proyectos estratégicos de impacto regional que ayuden a solucionar los problemas sociales, económicos y ambientales del Departamento.
7. Valorar, analizar y planear las diferentes situaciones de riesgo para hacer frente al cambio climático mediante acciones y obras dirigidas a la mitigación y adaptación.
8. Garantizar la seguridad y autonomía alimentaria, el uso adecuado de los recursos naturales, los servicios ambientales y la permanencia de la población en las zonas rurales del Departamento.
9. Conformar un sistema logístico sostenible y eficiente, que articule la infraestructura, el transporte y la logística de Santander y sus departamentos vecinos; implementando plataformas logísticas y el uso multimodal de los medios de transporte; haciendo énfasis en las necesidades de la población y del sector productivo del centroide colombiano, para mejorar la competitividad de la región y Generar un proceso estructurado y dinámico que determine el rumbo de la infraestructura para el transporte multimodal en Santander y que defina acciones concretas de planificación, diseño y construcción de la infraestructura necesaria para la conectividad del Departamento, con una visión integral del territorio y que garantice su progresividad y continuidad en el tiempo.
10. Cumplir los ODM formulados para el 2015 y disminuir las brechas de salud, educación, vivienda y saneamiento básico y la desigualdad de género y edad para el 2030.
11. Articular y direccionar la responsabilidad social empresarial de la región en dirección de las metas y necesidades de la región.
12. Lograr una administración pública más eficiente, transparente y efectiva en la región.
Objetivos a Corto plazo
1. Generar un desarrollo económico sostenible a través de la articulación de las diferentes instituciones, políticas y actores que determinen un mayor nivel de productividad y promocionen nuevas fuentes de trabajo que permitan consolidar un departamento más competitivo a nivel nacional e internacional
2. Fortalecer el desarrollo agropecuario de los municipios de Santander, bajo un enfoque acorde a la vocación productiva y bajo esquemas de competitividad y procesos de

fortalecimiento de la asociatividad y la comercialización directa de la producción agroindustrial.

3. Fortalecer la competitividad en los sectores económicos y territorios inteligentes a través de la apropiación de las herramientas de innovación, ciencia y tecnología y de la implementación de procesos internos seguros y eficientes de la gestión de las tecnologías de información en el departamento de Santander.

4. Mejorar la conectividad vial en el departamento para fomentar la integración y la competitividad con el territorio regional y nacional, enmarcado en procesos sostenibles, generando a su vez proyectos con enfoque diferencial.

5. Garantizar el acceso a programas de educación para el trabajo, el desarrollo humano a través del incremento de la cobertura de los programas de educación superior y de formación de nivel técnico y tecnológico de los estudiantes del Departamento de Santander

6. Promover el desarrollo e implementación de estrategias, programas y proyectos de ciencia, tecnología e innovación con integración entre academia, estado y empresa orientada a soluciones de necesidades en diferentes áreas del conocimiento en la población del departamento.

Nota: Adaptado de PRC 2032 y Santander Prospectivo 2030.

### 3.3.2.3 Matrices 2MAO y MID.

En esta etapa de la metodología mactor, se construyen las matrices 2MAO (Matriz de Actores por Objetivos) y MID (Matriz de Influencias Directas) con los datos recopilados sobre actores y objetivos en las etapas predecesoras.

La matriz 2MAO debe partir de la construcción de la matriz 1MAO, esta última pretende identificar la actitud de cada actor sobre cada objetivo mediante una representación del conjunto de las posiciones de los actores sobre el conjunto de los objetivos y usa una convención de signos (+, -, ninguno) que indica la favorabilidad u oposición del actor frente al objetivo. La 2MAO además de contener la valencia de la 1MAO, también busca evaluar la intensidad caracterizada por el grado de prioridad del grupo de objetivos hacia el grupo de actores, mediante una convención numérica de cinco niveles (0, 1, 2, 3, 4).

Por otro lado, la matriz MID representa las relaciones de fuerza directas entre los actores y se construye a partir de un cuadro de estrategia de actores, mediante una convención numérica de cinco niveles (0, 1, 2, 3, 4).

Lo anterior se ejemplifica más adelante a través de la aplicación de las matrices en el presente ejercicio.

En cuanto a los actores, se tomó la decisión de trabajar con los subsistemas del esquema de actores presentado con anterioridad y no con cada actor particular, debido a la facilidad que presenta en la valoración matricial y procesamiento de datos en el software (ver tabla 15).

**Tabla 15**

*Lista de actores del LVR cítrícola en Santander*

Lista de actores para el análisis Mactor
A1- Instituciones educativas
A2- Centros, grupos de investigación, parques tecnológicos y otras entidades que aporten a la generación de conocimiento
A3- Financieras
A4- Proveedores de la cadena
A5- Cosecha/producción de la cadena
A6- Distribuidores del sector
A7- Agremiaciones que fortalecen la competitividad empresarial del sector
A8- Colectivos ambientales
A9- Entidades gubernamentales reguladoras del medio ambiente
A10- Medios de comunicación
A11- Asociaciones de la cadena con fines sociales
A12- Colectivos sociales
A13- Entidades gubernamentales que regulan o fomentan la competitividad en el sector o la región

Las matrices en la presente etapa fueron construidas y diligenciadas en la herramienta Excel, mediante una evaluación por pares y aprobadas por el equipo investigador del LVR.

**3.3.2.3.1 Matriz 2MAO.**

La construcción de la matriz 2MAO es un insumo esencial para el análisis en el software Mactor© y se valoraron en simultaneo las dos escalas que componen la 1MAO y 2MAO así: con signos, donde se evaluó la convergencia o divergencia del actor frente a cada objetivo (ver tabla 16) y con números evaluando la intensidad del posicionamiento de cada actor y el nivel de prioridad de los objetivos frente a los mismos (ver tabla 17).

**Tabla 16***Escala de signos para la valoración 2MAO*

Escala de signos/ divergencias y convergencias
(+) Si el actor converge / es favorable al objetivo.
(-) Si el actor diverge / es opuesto al objetivo.
(Ninguno) Si el actor es indiferente al objetivo.

Nota: Adaptado del software MACTOR.

**Tabla 17***Escala de números para la valoración 2MAO*

Escala de números/ grado de prioridad del objetivo
0 el objetivo es poco consecuente.
1 el objetivo pone en peligro los procesos operativos del actor / es indispensable para sus procesos operativos.
2 el objetivo pone en peligro el éxito de los proyectos del actor / es indispensable para sus proyectos.
3 el objetivo pone en peligro el cumplimiento de las misiones del actor / es indispensable para su misión.
4 el objetivo pone en peligro la propia existencia del actor / es indispensable para su existencia.

Nota: Adaptado del software MACTOR.

Las valoraciones asignadas a la matriz de actores por objetivos se presentan en la tabla 18.

**Tabla 18***Matriz 2MAO*

Actores / Objetivos	Matriz de posiciones valoradas (2MAO)																	
	Objetivos a corto plazo						Objetivos a largo plazo											
	OCP 1	OCP 2	OCP 3	OCP 4	OCP 5	OCP 6	OLP 1	OLP 2	OLP 3	OLP 4	OLP 5	OLP 6	OLP 7	OLP 8	OLP 9	OLP 10	OLP 11	OLP 12
A1	1+	2+	2+	1+	3+	2+	2+	2+	2+	0	0	2+	2+	1+	1+	2+	1+	2+
A2	2+	2+	2+	1+	1+	3+	2+	3+	2+	2+	1+	2+	2+	2+	1+	2+	1+	1+
A3	2+	3+	3+	0	1+	1+	3+	2+	2+	2+	1+	0	2+	1+	1+	2+	3+	1+
A4	1+	3+	2+	1+	1+	2+	3+	2+	1+	3+	0	0	0	1+	2+	1+	1+	0
A5	3+	3+	1+	1+	2+	1+	3+	0	3+	2+	0	0	2+	1+	2+	0	1+	0
A6	2+	2+	3+	1+	1+	2+	3+	0	2+	2+	0	0	1+	1+	3+	1+	1+	0
A7	2+	2+	3+	1+	3+	2+	3+	3+	3+	3+	2+	2+	1+	2+	2+	2+	3+	2+
A8	1+	1+	1+	0	0	0	1+	1+	0	0	0	0	3+	3+	0	2+	3+	0
A9	3+	3+	3+	1+	1+	1+	1+	0	1+	1+	1+	0	1+	2+	0	2+	3+	1+
A10	0	0	1+	1+	0	2+	0	0	0	2+	0	0	1+	0	0	1+	1+	2+
A11	1+	1+	2+	1+	2+	1+	2+	0	2+	1+	2+	1+	1+	2+	1+	1+	2+	2+
A12	1+	2+	1+	0	3+	1+	0	1+	0	0	0	2+	1+	3+	0	1+	0	1+
A13	3+	3+	3+	3+	3+	3+	3+	3+	3+	3+	3+	3+	3+	3+	3+	2+	3+	3+

Nota: Adaptado del software MACTOR.

### 3.3.2.3.2 Matriz MID.

Con la matriz MID (ver tabla 20) se obtiene información de las capacidades que tienen los actores de un sistema al imponer sus prioridades sobre los demás. La valoración de la MID (ver tabla 19) se realizó con una escala numérica que describe las influencias directas entre actores.

**Tabla 19**

*Escala de números para la valoración de la matriz MID-MACTOR*

Escala numérica/ influencia entre actores	
0	Si el actor $A_i$ no tiene ninguna influencia sobre el actor $A_j$ .
1	Si el actor $A_i$ puede cuestionar, de manera limitada (durante algún tiempo o en algún caso concreto) la operatividad del actor $A_j$ .
2	Si el actor $A_i$ puede cuestionar los proyectos del actor $A_j$ .
3	Si el actor $A_i$ puede cuestionar las misiones del actor $A_j$ .
4	Si el actor $A_i$ puede cuestionar la existencia del actor $A_j$ .

Nota: Adaptado del software MACTOR.

**Tabla 20**

*Matriz MID-MACTOR*

Actores/ Actores	Matriz de influencias directas (MID)												
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13
A1		1	0	0	1	1	0	2	1	2	2	3	1
A2	2		3	1	3	1	2	1	1	1	2	1	2
A3	0	0		1	2	1	0	0	0	0	2	0	0
A4	1	1	0		2	1	1	1	0	0	2	0	2
A5	0	1	1	2		2	0	1	1	0	3	0	2
A6	1	1	0	0	1		0	1	1	0	2	0	1
A7	2	2	2	1	1	1		0	1	1	2	0	3
A8	1	1	0	1	1	1	1		2	1	2	0	2
A9	2	1	0	1	2	1	0	2		1	0	0	2
A10	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1
A11	0	0	1	1	2	1	0	0	0	0		1	1
A12	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1		1
A13	2	2	2	1	2	1	3	0	4	1	1	0	

Nota: Adaptado del software MACTOR.

#### **3.3.2.4 Análisis en software mactor.**

A partir del procesamiento de datos en el software Mactor, se obtuvieron cálculos resultantes de la MAO y otros de la MID, de dichos cálculos se presentan a continuación los más relevantes y consecuentes con la caracterización entre las relaciones de los posibles actores del sistema, además se anexaron otros resultados como datos importantes para quienes presenten un mayor interés e interpretación en el análisis de los mismos (ver apéndice H).

Uno de los gráficos resultantes de la matriz MID es la matriz de influencias directas e indirectas (ver figura 17) que arroja información relevante sobre los actores que más influyen en el sistema y aquellos que dependen con mayor o menor intensidad en el mismo.

Partiendo de los datos suministrados por la columna  $I_i$ , que representa el grado de influencia de los actores, se logró identificar que los Centros, grupos de investigación, parques tecnológicos y otras entidades que aportan a la generación de conocimiento (A2) son los más influyentes en este sistema con un valor de 129 puntos, seguido de Las Entidades gubernamentales que regulan o fomentan la competitividad en el sector o la región (A13) con 115 puntos. Con base en lo anterior, se ratificó que según las características añadidas al sistema como el tipo de actor que lo conduce y su propósito hay un grado de convergencia con el predominio de las instituciones generadoras de conocimiento y las instituciones públicas sobre el sistema.

Por otro lado, la fila  $D_i$  es la resultante que expone las dependencias de los actores en el sistema, respecto a estos valores se observó la mayor dependencia por parte de los actores que representan la cosecha/producción de la cadena (A5) y las asociaciones de la cadena con fines sociales (A11) con valores asociados de 127 y 125 puntos respectivamente. Los actores más dependientes presentan la particularidad de estar conformados por asociaciones de agricultores de cítricos que para el LVR cítrícola en general se pueden ver representados como un tipo de usuario lo que genera una mayor dependencia de estos respecto a los demás en el sistema, hecho que se ratificó en la matriz MIDI y se expone nuevamente más adelante junto con otros análisis de dependencias en el plano de dependencias e influencias entre actores.

**Figura 17***Matriz de influencias directas e indirectas*

MIDI	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	=
A1	7	7	5	8	10	8	4	7	8	6	10	6	10	89
A2	12	11	10	11	17	12	7	8	9	7	17	5	14	129
A3	2	3	2	4	6	5	1	3	2	0	6	1	5	38
A4	7	8	6	7	11	9	5	5	8	5	10	3	10	87
A5	7	7	5	8	11	9	5	5	6	4	11	2	9	78
A6	5	6	4	6	8	7	3	5	6	5	7	3	7	65
A7	10	10	9	8	14	10	7	8	9	6	13	5	12	114
A8	10	10	7	8	13	10	6	8	10	6	10	4	12	106
A9	9	9	5	7	10	9	6	9	9	6	11	4	11	96
A10	9	9	6	10	12	11	5	7	8	6	11	4	11	103
A11	4	4	3	6	7	6	2	3	3	1	7	1	6	46
A12	3	4	3	4	5	5	2	3	3	2	5	2	5	44
A13	11	10	9	9	14	11	7	9	10	6	14	5	14	115
Di	89	87	72	89	127	105	53	72	82	54	125	43	112	1110

© IIPSOR-EPITA-MACTOR

Nota: Adaptado del software MACTOR.

El plano de influencias y dependencias entre actores se compone de cuatro cuadrantes y la ubicación de los actores en cada uno de ellos es clave para entender cómo se comporta el sistema según lo planteado. La interpretación de cada cuadrante se menciona a continuación:

- Cuadrante superior izquierdo: En este cuadrante se ubican los actores determinantes de alto poder, ya que presentan un alto grado de influencia y un bajo grado de dependencia hacia los demás.
- Cuadrante superior derecho: Los actores que hacen parte del presente cuadrante son actores de mediano poder, pero claves en el sistema, debido a su alto nivel de influencia y a su vez de dependencia de los demás, son actores de mayor cuidado para mantener armoniosamente el sistema.
- Cuadrante inferior derecho: A este cuadrante pertenecen los actores de bajo poder con la más alta dependencia del sistema y muy baja influencia hacia los demás.
- Cuadrante inferior izquierdo: Es un cuadrante que alberga los actores autónomos del sistema porque presentan la menor dependencia e influencia de todos, lo que los identifica como actores de muy bajo poder en el sistema.

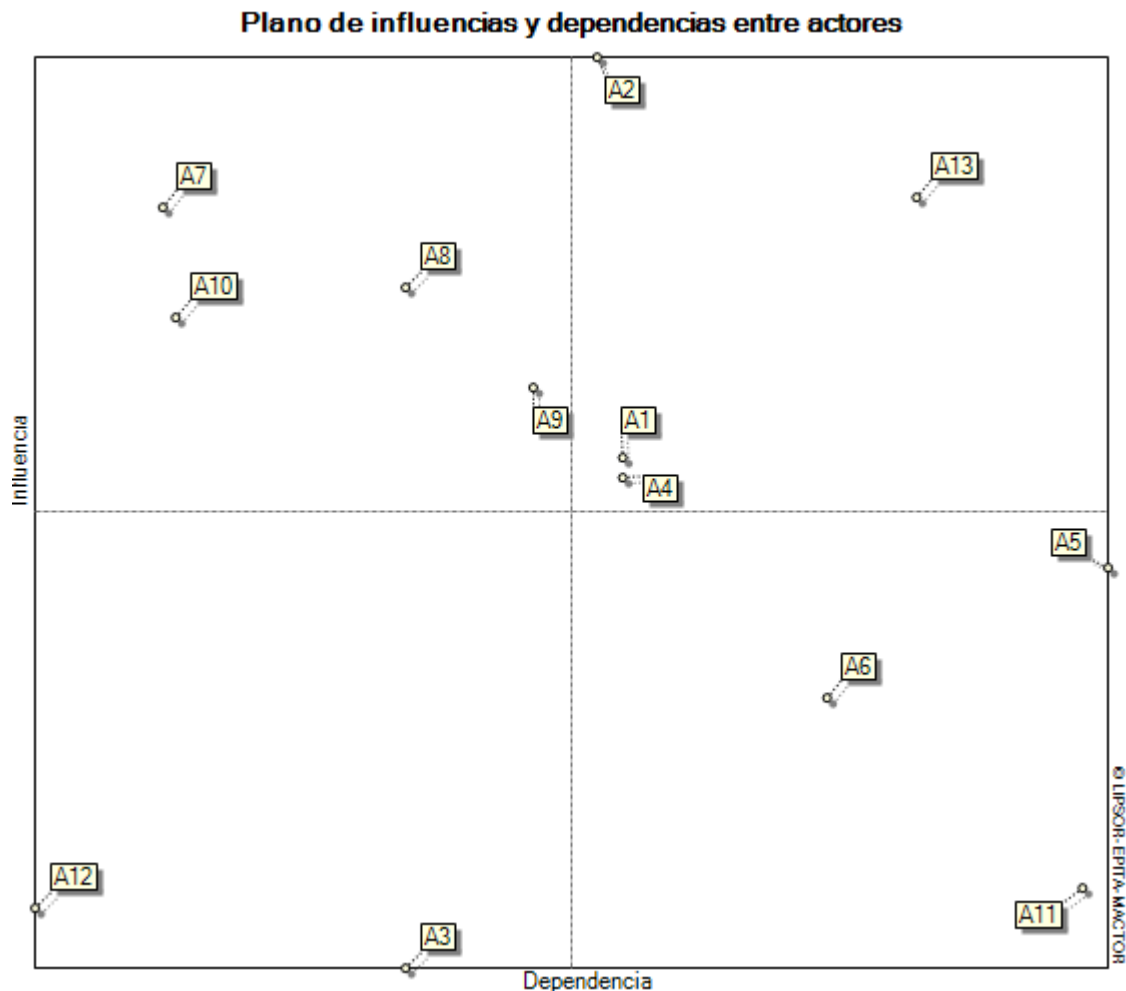
De manera consecuente con la anterior interpretación y lo observado en la figura 18, se logró identificar que los centros, grupos de investigación, parques tecnológicos y otras entidades que aportan a la generación de conocimiento (A2) son el actor más influyente y uno de los actores

claves de todo el sistema, el mismo presento una dependencia sobre 6 de los 13 actores del sistema y ratifico que la generación de conocimiento es fundamental para este tipo de sistemas de manera particular para el LVR cítrica en Santander. Además, los actores A1 y A4 que corresponde a las instituciones educativas y los proveedores de la cadena respectivamente fueron encontrados como claves del sistema con una dependencia e influencia hacia los mismos actores en el sistema; Las Entidades gubernamentales que regulan o fomentan la competitividad en el sector o la región (A13) también son un actor relevante en el presente sistema que influye sobre casi todos los actores del sistema excepto sobre A2, esto permitió identificar que después de la generación de conocimiento el aporte de las entidades gubernamentales como habilitadores son fundamentales para el funcionamiento del Laboratorio.

Por otro lado, dentro de los actores determinantes y de alto poder por su gran influencia se encuentran las Agremiaciones que fortalecen la competitividad empresarial del sector (A7) con el mismo nivel de dependencia y menor influencia se encuentran los medios de comunicación quienes dependen únicamente de los colectivos sociales (A12); además de los anteriores, los colectivos ambientales (A8) y las Entidades gubernamentales reguladoras del medio ambiente (A9) también son actores de alto poder en el sistema, siendo este último el menos influyente y más dependiente del cuadrante.

Los actores autónomos del sistema son los colectivos sociales (A12) que no presentaron ningún tipo de dependencia, pero si cierto nivel de influencia en el sistema, y las financieras (A3) de manera contraria no son influyentes sobre ningún actor, sino dependientes de los actores A7, A10 y A12. De lo anterior se logró interpretar el papel de las financieras en el sistema como dependiente de gran parte de la hélice social y el apoyo de las instituciones como la cámara de comercio y la comisión regional de competitividad en Santander para la generación de proyectos por parte del laboratorio que activen la participación de este actor en el sistema.

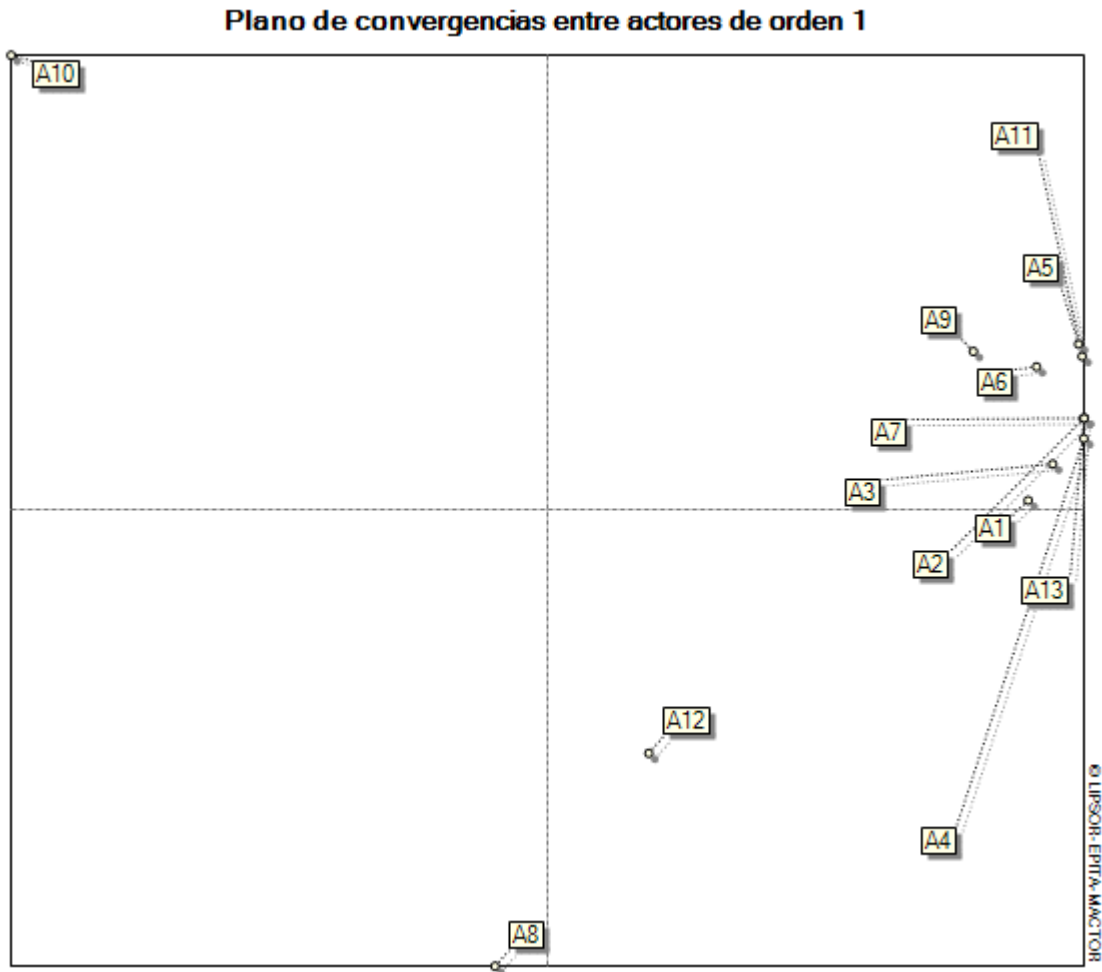
Finalmente, los actores hallados como dependientes del sistema fueron: cosecha/producción de la cadena (A5) como actor dependiente en su totalidad por los demás del sistema, pero dentro de los actores de bajo poder es el que mayor influencia presento y los demás actores dependientes son los distribuidores del sector (A6) y las asociaciones de la cadena con fines sociales (A11).

**Figura 18***Plano de influencias y dependencias entre actores*

Nota: Adaptado del software MACTOR.

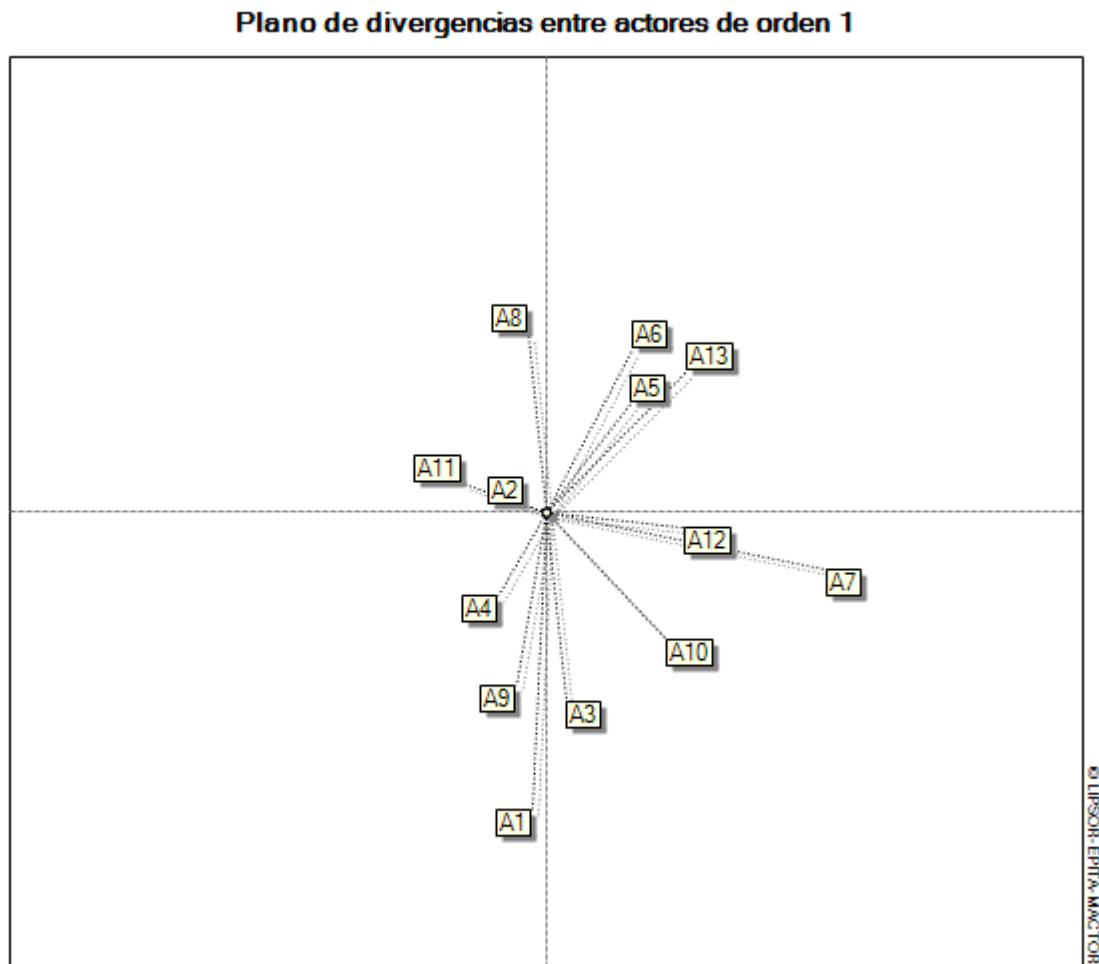
Los planos de convergencias y divergencias entre actores de orden principal permiten conocer que tan alineado se encuentra el sistema y evaluar en cierto grado la pertinencia de los actores propuestos para el mismo.

A partir de un análisis del plano de convergencias (ver figura 19) se logró observar que 10 de los 13 actores del sistema están alineados hacia los propósitos de los actores claves del mismo, mientras que los tres restantes que corresponden a los medios de comunicación (A10), colectivos ambientales (A8) y colectivos sociales (A12) no comparten los mismos propósitos del sistema, ubicándose A12 en el plano como un actor influyente y A8 como uno autónomo.

**Figura 19***Plano de convergencias entre actores*

Nota: Adaptado del software MACTOR.

En contraste se presenta el análisis del plano de divergencias entre actores de primer orden (ver figura 20), partiendo de este se encontró que los actores presentan divergencia nula frente al escenario, lo que representa un alto grado de alineación, interpretando así que el propósito central del sistema se conserva para los actores.

**Figura 20***Plano de divergencias entre actores*

Nota: Adaptado del software MACTOR.

Además de los gráficos presentados anteriormente, es fundamental para el análisis entre las relaciones de los actores de un sistema el gráfico de distancias netas entre actores (ver figura 21). Este gráfico aporta información sobre las relaciones de fuerza entre pares de actores del sistema.

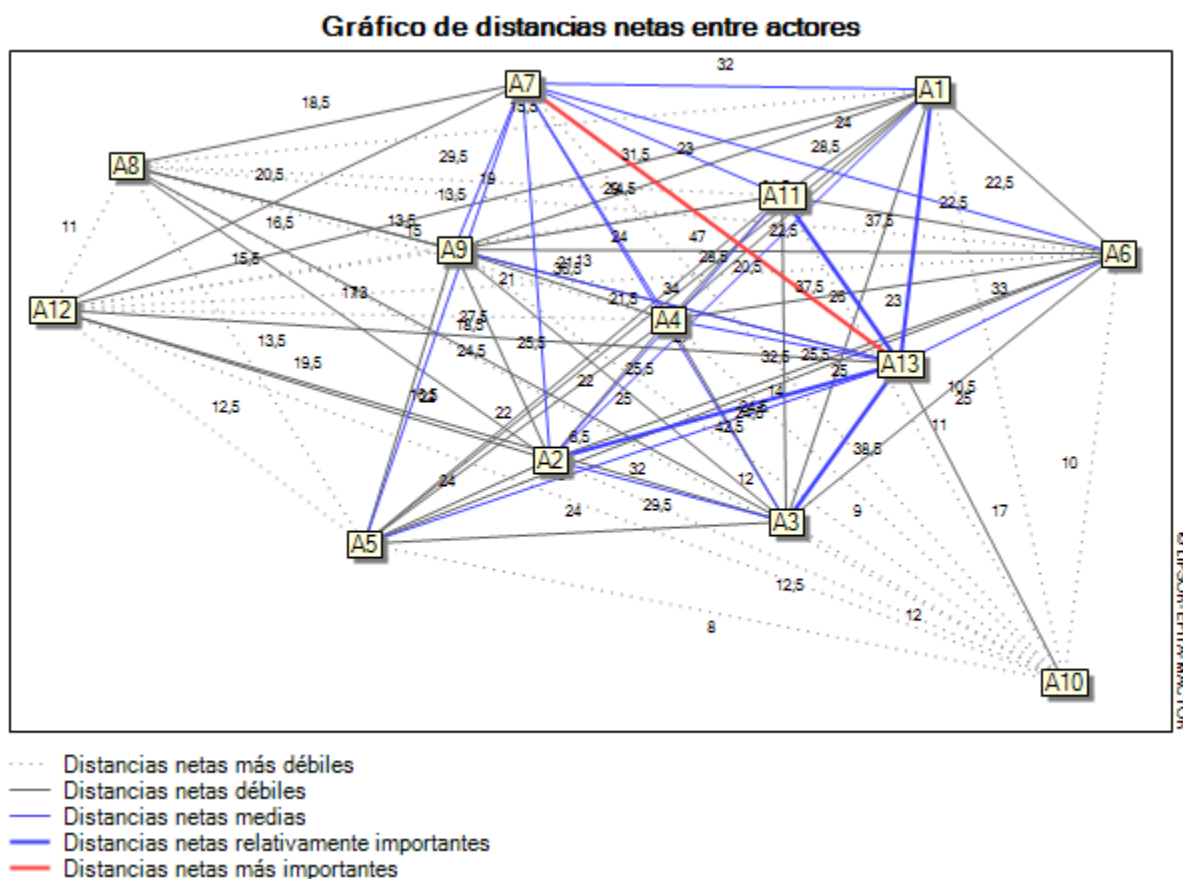
Así las cosas, se pudo evidenciar que la relación más importante entre pares de actores para el presente sistema se da entre las agremiaciones que fortalecen la competitividad empresarial del sector (A7) y las entidades gubernamentales que regulan o fomentan la competitividad en el sector o la región (A13), dicha relación se ve influenciada por los intereses particulares de impulsar la

competitividad en la región por parte de las instituciones presentes en estos actores, como la cámara de comercio y el sector público en general.

Otras relaciones relativamente importantes para el sistema parten también con A13, generando cuatro interacciones de relativa importancia con las instituciones educativas (A1), asociaciones de la cadena con fines sociales (A11), centros, grupos de investigación, parques tecnológicos y otras entidades que aportan a la generación de conocimiento (A2) y las entidades financieras (A3). Este hecho ratifico la importancia que juega la hélice del sistema político en el presente escenario respecto a las relaciones que mantiene con los demás actores y especialmente con los actores clave como A2.

### Figura 21

*Distancia entre actores del sistema*



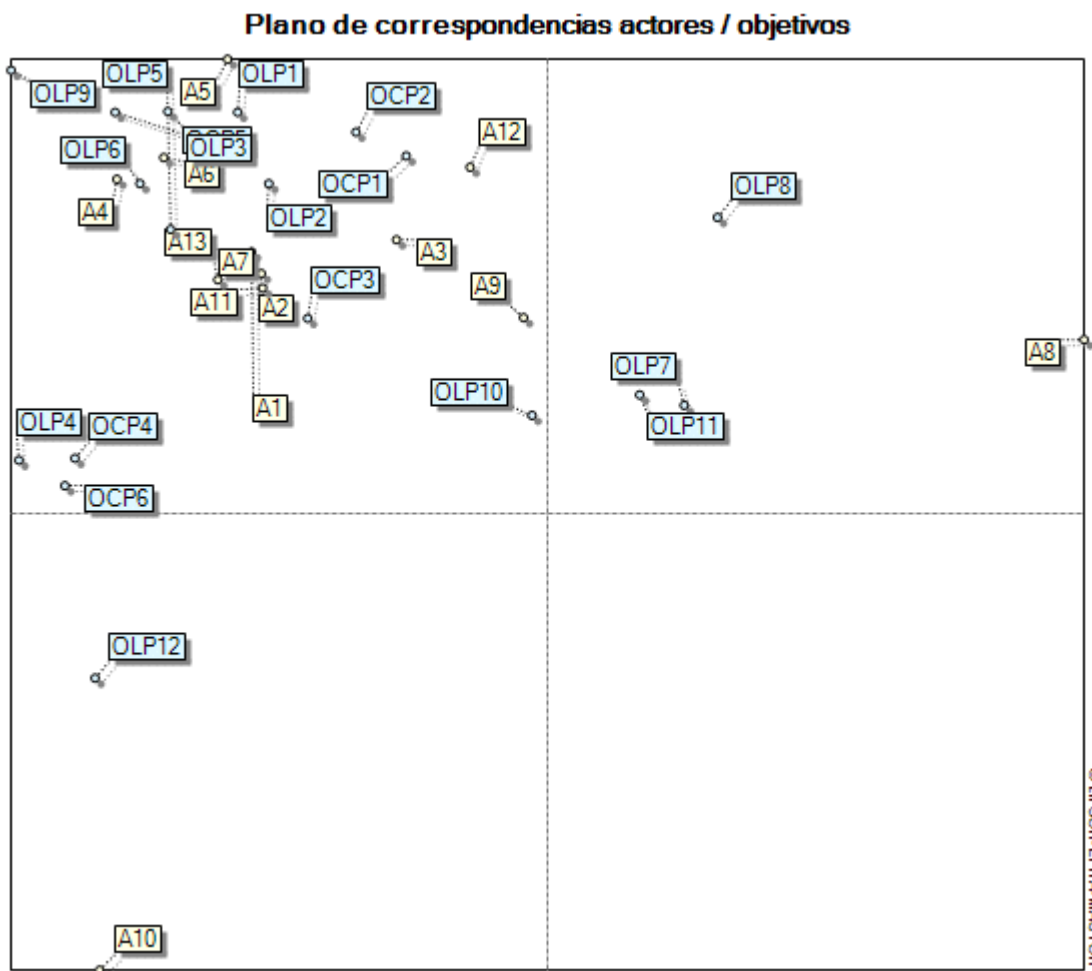
Nota: Adaptado del software MACTOR.

Finalmente, se presenta el plano de correspondencia entre actores y objetivos (ver figura 22) que pone en evidencia las convergencias entre los mismos. De manera consecuente con lo anterior, se observó una influencia fuerte de los actores sobre los objetivos, concentrada altamente en un rango de alta influencia sobre el sistema, de esta forma se interpreta que existe una alineación pertinente entre actores y objetivos.

Por otro lado, aquellos objetivos claves de largo plazo (OLP8, OLP7, OLP11) que se ubican en el plano de alta influencia-dependencia no presentan actores correspondientes a su alrededor, por lo que se refleja la necesidad de asignar actores que apunten a la realización de los mismos y generar una mayor correspondencia en el sistema.

**Figura 22**

*Correspondencia entre actores y objetivos del sistema*



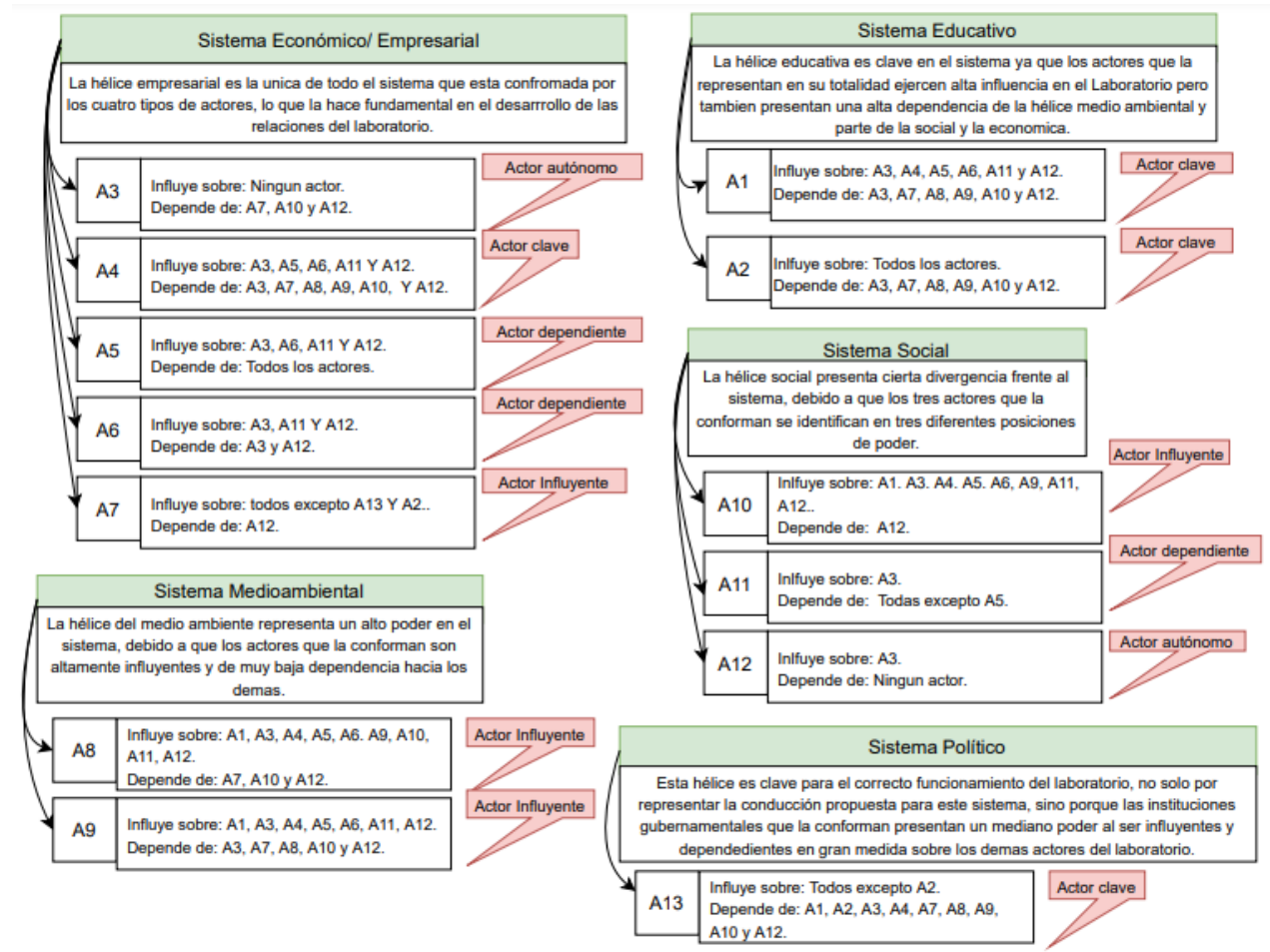
Nota: Adaptado del software MACTOR.

### ***3.3.3 Resultado de la caracterización***

En síntesis, la caracterización de las relaciones entre actores se presentó mediante un diagrama resumido al que se le atribuyen las características fundamentales de los actores encontradas en los gráficos resultantes del análisis mactor (ver figura 23).

Por medio de los análisis entre actores anteriormente expuestos, se identificaron algunos factores importantes para el funcionamiento del laboratorio, asociados a los actores y hélices claves resultantes, como: la generación de conocimiento, siendo un factor que marca una dirección estratégica en este tipo de sistema de innovación; otro elemento relevante es el apoyo del sistema político como habilitador clave en el laboratorio y facilitador de políticas, recursos y actividades para el sistema en general y para las relaciones por pares entre actores; la conservación medioambiental, este factor pertenece a la hélice más influyente de todo el sistema, pues está estrechamente asociado a la naturaleza del laboratorio vivo rural y el contexto ideal en el que se desarrolla este tipo de sistema.

Finalmente, se identificó un factor cultural como determinante en la influencia sobre la percepción de los actores que componen el sistema, lo que podría contribuir a favor o en contra de los proyectos y el desarrollo mismo del laboratorio.

**Figura 23***Caracterización de los actores del LVR cítrícola en Santander*

### 3.4 Fase 4: Análisis de variables

#### 3.4.1 Planeación del análisis de variables.

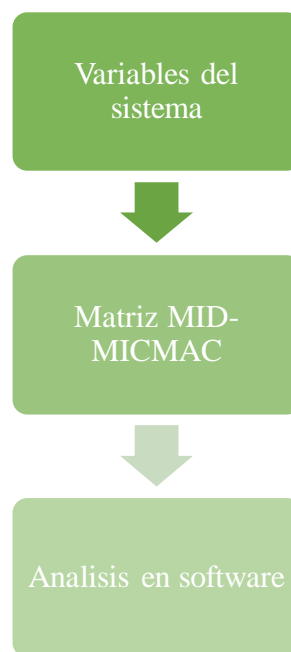
Se entiende por variable como la magnitud a la que se le atribuye un valor sea cualitativo o cuantitativo de un conjunto de elementos, la intervención de diversas variables en un proceso se conoce como la creación de un factor (Real Academia Española<sup>12</sup>). Partiendo de la definición anterior, para la presente fase se trabajó con factores, a los cuales se les llamo variables para continuar con el desarrollo metodológico propuesto.

<sup>12</sup> La Real Academia Española (RAE) es una institución que tiene como objetivo velar por que la lengua española, en su continua adaptación a las necesidades de los hablantes, no quiebre su esencial unidad.

Así las cosas, para realizar el análisis de variables se llevó a cabo una búsqueda preliminar en la web, sobre métodos pertinentes en la identificación de variables claves para un sistema, con lo que se llegó a la decisión de trabajar con el análisis MIMAC, mencionado inicialmente en el marco metodológico y el cual es pertinente con las dimensiones analizadas, ya sean variables, factores, etc. Partiendo de dicho método se creó el protocolo (ver figura 24) para desarrollar el cuarto objetivo de la presente pasantía de investigación.

### Figura 24

*Protocolo MICMAC para análisis de variables de un LVR citrícola en Santander*



Nota: Adaptado de “la caja de herramientas de la prospectiva estratégica por michel godet y prospektiker en colaboración con régime monti, francis meunier, fabrice roubelat” 2003.

#### 3.4.2 *Ejecución del análisis de variables.*

El proceso implementado para analizar las variables importantes en las relaciones de los actores asociados al LVR citrícola en Santander se describe por etapas a continuación.

##### 3.4.2.1 **Variables del sistema.**

Se partió de las variables identificadas en la caracterización de las relaciones entre actores correspondiente a la fase 3 del presente trabajo, y se agregaron otras variables importantes para el correcto funcionamiento de un laboratorio vivo identificadas con anterioridad en la revisión de

literatura científica y plasmadas en el reporte presentado como uno de los resultados de la fase 1 (ver tabla 21).

**Tabla 21**

*Variables identificadas en las fases 1 y 3*

Variables identificadas en la fase 1	Variables identificadas en la fase 3
Tecnologías de la información y la comunicación, Infraestructura, Interés de los actores, Apoyo del sistema político.	Generación de conocimiento, Apoyo del sistema político, Conservación medioambiental, Cultura.

Del total de variables identificadas se encontró que, el apoyo del sistema político fue una variable distinguida en las dos fases, lo que reiteró la importancia de la misma sobre el desarrollo de las relaciones y el sistema; además se identificó que dentro de la variable infraestructura se relaciona la variable TICs, con lo que se elimina esta última para hacer parte de infraestructura. Las demás variables se conservaron y se realizó una descripción de las mismas con relación al ejercicio.

Seguidamente, se clasificaron como externas e internas cada una de las variables resultantes (ver tabla 22).

Del análisis realizado entre actores del sistema en la fase anterior, se identificó con alta relevancia la competitividad como un factor fundamental entre las relaciones de las partes, este factor no se tiene en cuenta como una variable a analizar en el presente ejercicio ya que hace parte del propósito propuesto para el laboratorio y por ende ya está inmerso en cada una de las variables a analizar.

**Tabla 22***Descripción de variables*

Variables internas del sistema
<p><b>Infraestructura:</b> Según “Oxford Languages”<sup>13</sup>, la infraestructura es el conjunto de servicios, instalaciones o medios técnicos que se necesitan para desarrollar una actividad. En el presente sistema dichos medios se relacionan con las TICs, la infraestructura vial, instalaciones, herramientas y capital tanto humano como económico para el desarrollo de proyectos enfocados a los agricultores.</p>
<p><b>Generación de Conocimiento:</b> La generación de conocimiento se refiere tanto al conocimiento adquirido por el sistema como al desarrollado dentro del mismo (Davenport, 2001) y es fundamental en los sistemas de innovación que generalmente se caracterizan por tener redes de conocimiento como es el caso del LVR.</p>
<p><b>Interés de los actores:</b> el interés de los actores se atribuye a la constante y continua participación y vinculación de los mismos en el tiempo requerido para llevar a cabo con éxito los procesos del sistema, esta variable es fundamental para el éxito o fracaso del laboratorio y se identificó inicialmente por expertos mediante la revisión de literatura científica.</p>
Variables externas del sistema
<p><b>Cultura:</b> La cultura es el conjunto de conocimientos que permite a alguien desarrollar su juicio crítico (RAE). En este ejercicio particular este concepto hace especial énfasis en el modelo cultural de acceso a la comunicación que generan los medios y por el cual se construye dicho conocimiento o percepción por parte de las partes hacia el sistema o un proyecto particular del mismo, lo que impacta el desarrollo del sistema desde el poder que se atribuye a los medios de comunicación en el departamento.</p>
<p><b>Conservación medioambiental:</b> Es la forma de mitigar, regular o impedir los daños generados al medio ambiente por actividades industriales, agrícolas, urbanas, etc. (Raffino, 2020). En el sistema presente este concepto alude al correcto trato y uso eficiente de los recursos naturales mientras se genera competitividad en los sectores rurales mediante la ejecución de proyectos.</p>
<p><b>Apoyo del sistema político:</b> Se refiere a la facilidad en cuanto a políticas y recursos que generan las instituciones gubernamentales para ejecutar las actividades del sistema, como actor y conductor del mismo.</p>

**3.4.2.2 Matriz MID-MICMAC.**

La matriz MID (Matriz de Influencias Directas) en el análisis micmac permite reconocer en un lenguaje común el análisis de una variable como parte de una red relacional de otras, conectando en una tabla la intensidad de las relaciones por pares, mediante una escala establecida con intensidades desde nula hasta potencial entre una variable y la otra.

<sup>13</sup> Oxford Languages es la editorial líder mundial en el ámbito de la publicación lexicográfica, y cuenta con más de 150 años de experiencia en la creación y distribución a escala mundial de diccionarios de gran prestigio en más de 50 lenguas.

Siguiendo el protocolo establecido para el análisis de variables, con la lista de variables ya identificadas se procedió a valorar la matriz MICMAC, en una plantilla con ayuda de la herramienta Excel. La valoración fue realizada con base en la escala numérica presenta en la tabla 23, donde se evaluaron las influencias potenciales que tiene una variable respecto a otra. Dicha evaluación matricial se llevó a cabo por pares, junto con el director del proyecto y también investigador del proyecto raíz. Además, de la misma forma que se valoraron las matrices en la fase anterior, se compartió la plantilla con el grupo de investigadores del proyecto raíz, con lo que se obtuvo la aprobación por parte de los expertos y se definió la matriz MID del análisis mactor (ver tabla 23), que fue el insumo para proceder con el análisis de datos.

**Tabla 23**

*Escala de números para la valoración de la matriz MID-MICMAC*

Escala numérica/ influencias potenciales	
0	No hay influencia.
1	La influencia es débil.
2	La influencia es moderada.
3	La influencia es alta.
P	La influencia es potencial.

**Tabla 24**

*Matriz MID-MICMAC*

MATRIZ MID	V1	V2	V3	V4	V5	V6
Infraestructura (V1)		P	3	3	P	0
Generación de Conocimiento (V2)	3		P	3	3	3
Interés de los actores (V3)	2	P		1	2	P
Cultura (V4)	0	1	3		2	2
Conservación medioambiental (V5)	2	0	2	0		2
Apoyo del sistema político (V6)	3	3	P	3	2	

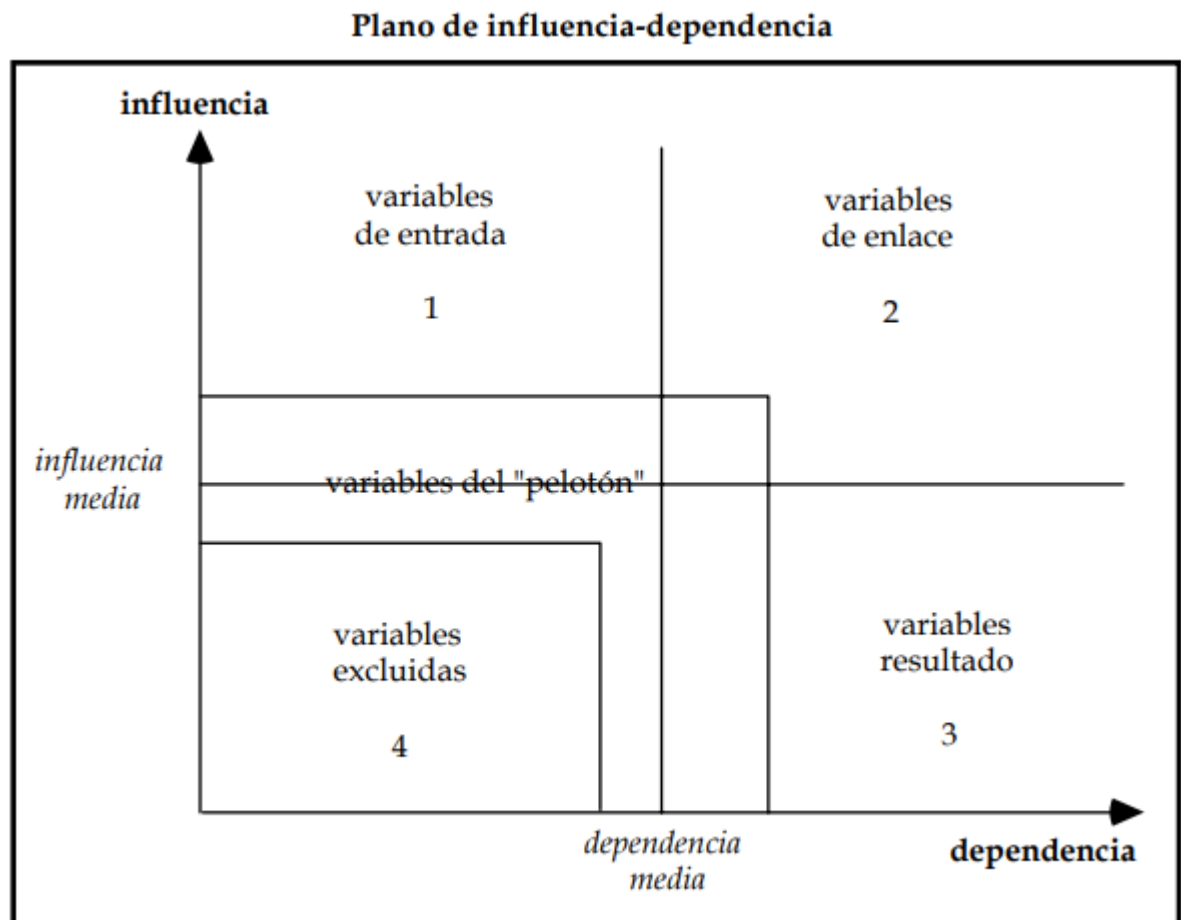
### 3.4.2.3 Análisis en software.

Partiendo de la matriz valorada, se procesaron los datos en el software MICMAC y se obtuvieron los siguientes resultados: mapa de influencias/dependencias, mapa de influencias potenciales directas /indirectas, gráfico de influencias directas y gráfico de influencias potenciales directas. Los gráficos y sus respectivas interpretaciones se presentan a continuación:

Con base en la explicación de cuadrantes presentada en el inciso (3.3.2.3.3) para el análisis de actores MACTOR y el plano de influencias/ dependencias (ver figura 25), se realizó la interpretación de los resultados en el análisis de variables MICMAC.

#### Figura 25

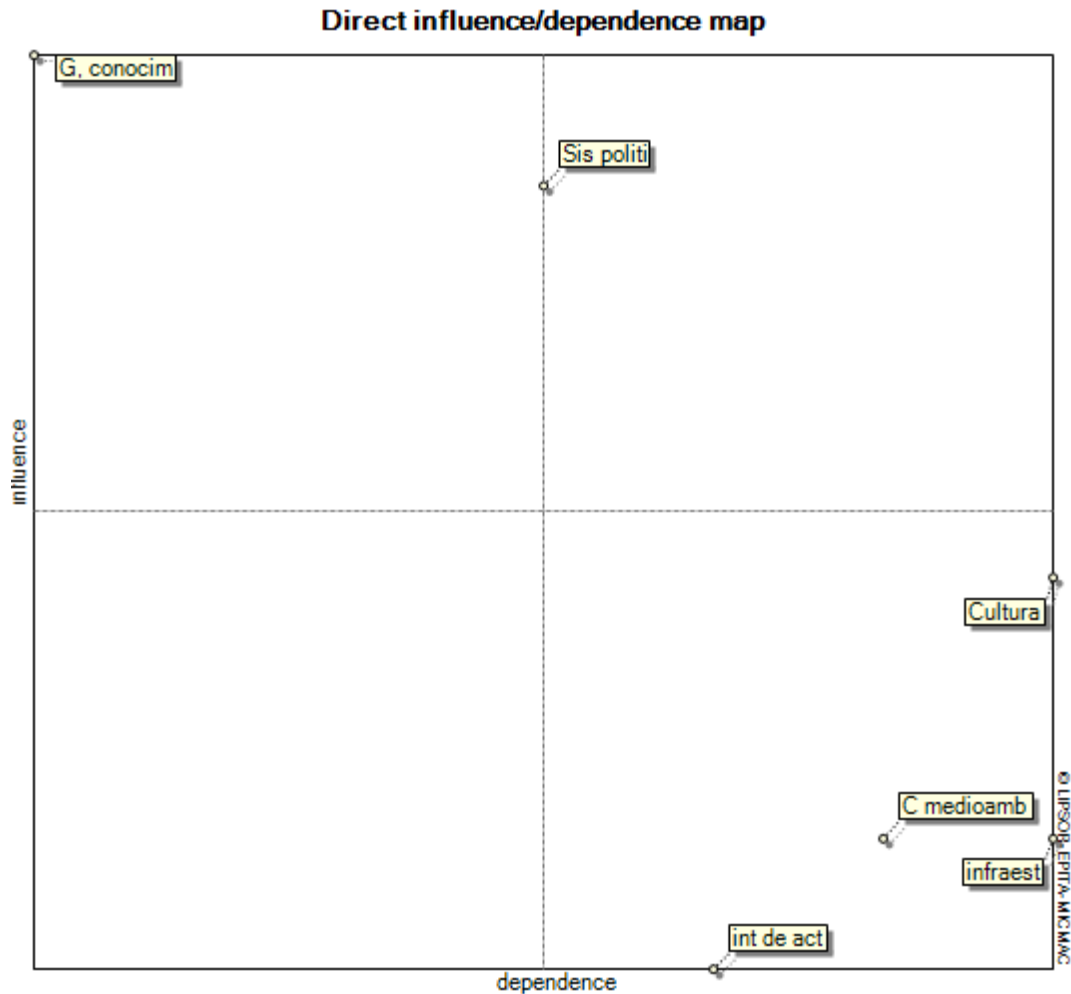
*Interpretación del plano influencia/ dependencia*



Nota: Tomado de "la caja de herramientas de la prospectiva estratégica por michel godet y prospektiker en colaboración con régine monti, francis meunier, fabrice roubelat" 2003.

Así las cosas, se logró identificar del mapa de influencias directas entre variables (ver figura 26) que, la variable apoyo del sistema político es una variable de enlace o clave para las relaciones dentro del laboratorio, lo que resalta la importancia de la misma ya que presenta una alta influencia sobre las demás variables excepto la generación de conocimiento de la que es dependiente. Este panorama permite resaltar el poder que representa para las relaciones de los actores la generación de conocimiento que se genera y adquiere en la red, lo que aporta en los objetivos particulares de los actores y el logro de los objetivos del sistema.

Otro aspecto relevante en el mismo plano es la ubicación de 4 de las 6 variables en la zona de variables resultado, este comportamiento permitió observar que tanto la cultura como la infraestructura son totalmente dependientes en las relaciones entre actores, sin embargo, la cultura presenta una influencia superior sobre el cuidado medio ambiental, la infraestructura y el interés de los actores. Esta última variable no presentó ningún tipo de influencia sobre las demás en las relaciones de los actores, pero sí ratificó la dependencia que representa la generación de conocimiento y el apoyo del sistema político sobre el interés de las partes asociadas al sistema.

**Figura 26***Mapa de influencias/ dependencias directas entre variables*

Nota: Adaptado del software MICMAC.

Por otro lado, del plano de influencias directas potenciales (ver figura 27) se observó un cambio en la ubicación de las variables respecto al plano anterior. Dicho movimiento en el plano se debe a la relación futura a largo plazo que muestran las variables en el sistema, generando un escenario a un plazo temporal mayor que el plano de influencias directas.

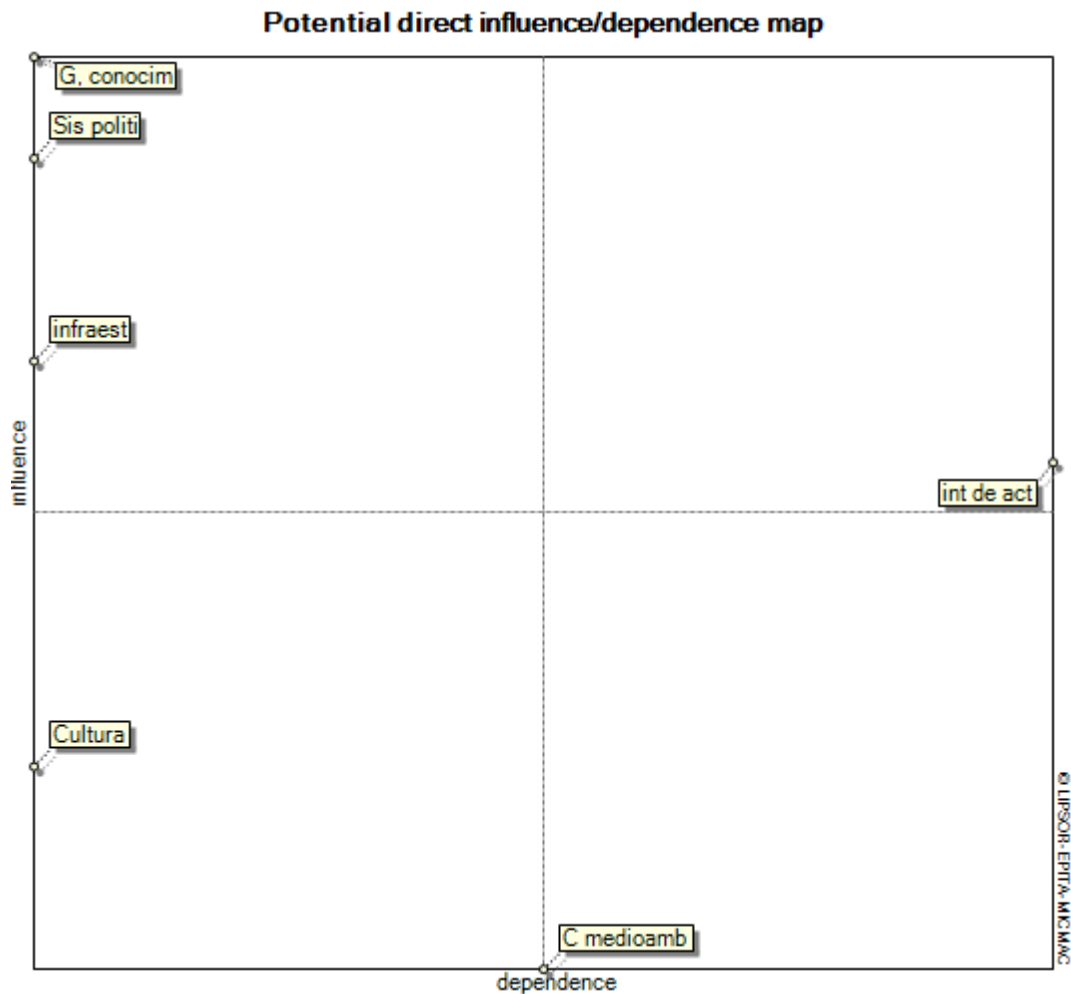
De esta manera, el apoyo del sistema político y la infraestructura perdieron totalmente la dependencia respecto a las demás variables del sistema y se clasificaron como variables de entrada en las relaciones del sistema, dichas variables determinan el funcionamiento del sistema por su alta influencia sobre el mismo. Otra variable de potencial impacto para el sistema a largo plazo es

el interés de los actores, esta es clave en las relaciones del laboratorio ya que depende de todas las demás, pero influye altamente sobre la cultura y la conservación medioambiental.

La cultura con el tiempo se sitúa como una variable autónoma o excluida. Con nula dependencia hacia las demás y única influencia sobre la conservación medioambiental, la cual a su vez es muy dependiente pero no influye sobre ninguna variable.

**Figura 27**

*Mapa de influencias / dependencias potenciales directas entre variables*



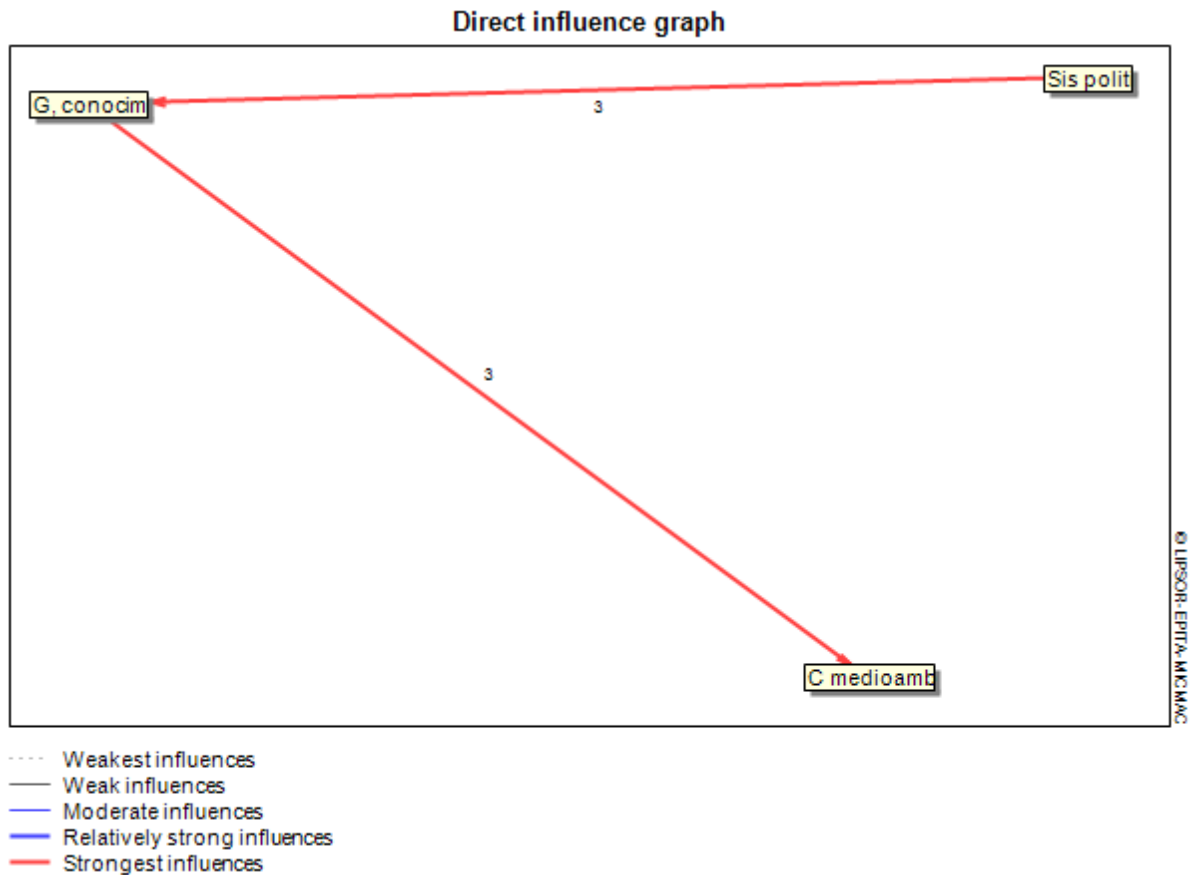
Nota: Adaptado del software MICMAC.

A partir del gráfico de influencias directas (ver figura 28) se extrajeron los niveles de importancia de las influencias entre pares de las variables para las relaciones del laboratorio, estas presentaron una alta influencia del apoyo del sistema político a la generación de conocimiento, a

su vez esta última influye de la misma manera sobre la conservación medio ambiental, presentándose como una variable de enlace para el apropiado funcionamiento del sistema.

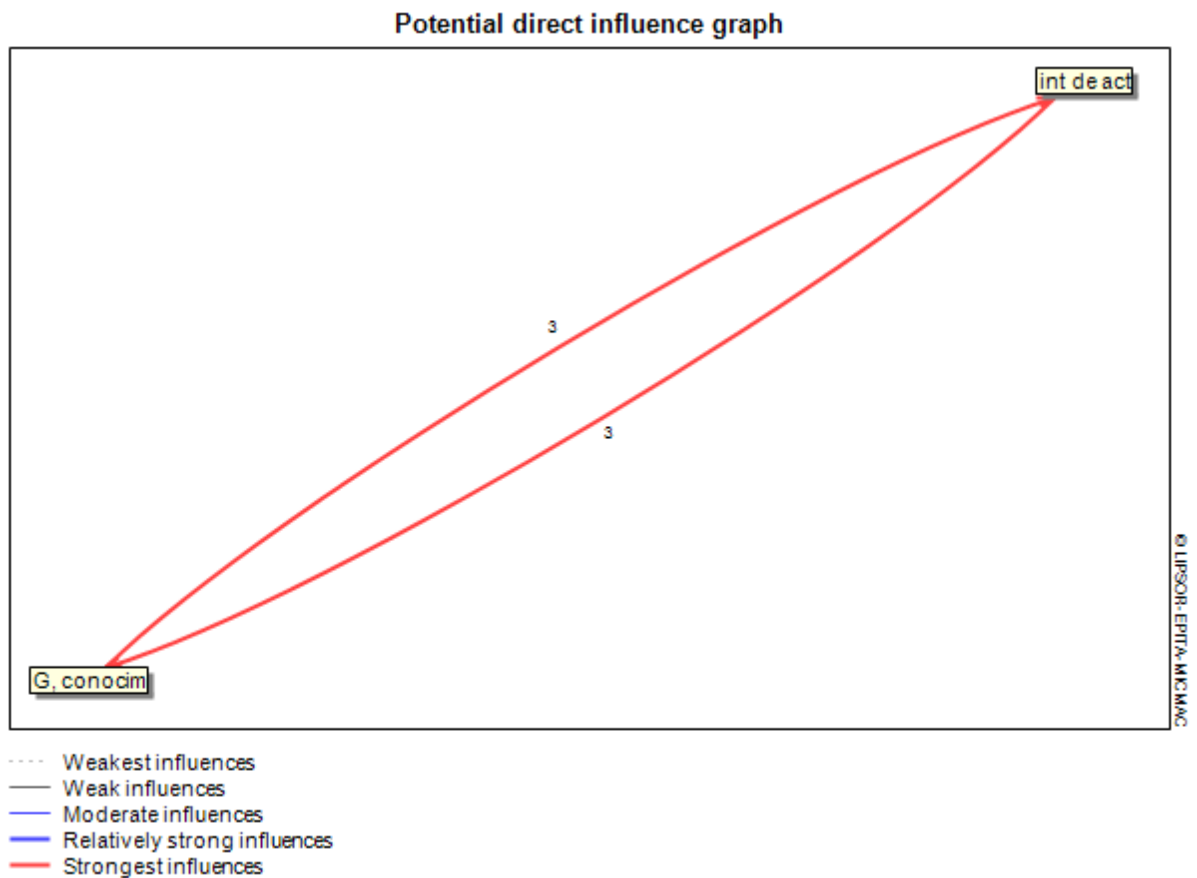
### Figura 28

*Influencias directas de las variables*



Nota: Adaptado del software MICMAC.

De la misma forma que los mapas o planos anteriormente analizados, los gráficos de influencias directas e indirectas potenciales se diferencian por el escenario de mediano y largo plazo respectivamente al que hacen alusión, para este caso el grafico de influencias potenciales directas (ver figura 29) identifico dos variables relevantes que presentan una relación mutua y reciproca de elevada influencia entre el interés de los actores y la generación de conocimiento. De dicho resultado se pudo interpretar que, si se ve afectado el interés de los actores a largo plazo, se afectara de manera directa la generación de conocimiento en la red y viceversa, desde un punto de vista futuro o potencial.

**Figura 29***Influencias potenciales directas de las variables*

Nota: Adaptado del software MICMAC.

### 3.4.3 Resultado del análisis de variables

En relación a los análisis expuestos en la etapa anterior, se concluye con una matriz que expone el análisis de cada una de las variables identificadas en las relaciones de los actores para el LVR citrícola en Santander (ver figura 30), como resultado final de la presente etapa.

**Figura 30**

*Matriz del análisis de variables claves en las relaciones entre actores del sistema*

Variables/Hallazgos	Influencias a corto plazo	influencias a largo plazo	Dependencias a corto plazo	Dependencias a largo plazo	Análisis
Generación de conocimiento	Todas las variables	Todas las variables	Ninguna variable	Ninguna variable	La generación de conocimiento se comporta como una variable de estable poder en la prospectiva de las relaciones dentro del laboratorio, tiene la capacidad de impulsar o detener las relaciones entre la red de actores
Apoyo del sistema político	Todas excepto Generación de conocimiento	Todas excepto Generación de conocimiento	Generación de conocimiento	Ninguna variable	El apoyo del sistema político es una variable que recobra estabilidad a largo plazo en las relaciones del sistema, presentándose inicialmente como una posible variable de entrada y de enlace para convertirse finalmente en una potencial variable de entrada, esto muestra el alto poder que representa la misma sobre las relaciones y a su vez la subordinación a corto plazo que existe respecto a la generación de conocimiento. En síntesis, esta variable puede influir en alto grado sobre las relaciones del sistema, pero a largo plazo puede ser un motor o freno para las
Interés de los actores	Ninguna variable	Cultura y Cuidado medioambiental	Generación de conocimiento y apoyo del sistema político	Todas las variables	El interés de los actores pasa de ser una variable resultado a una potencial variable de enlace o clave para el sistema y sus relaciones. En un primer escenario el interés de los actores se puede abordar de manera indirecta a través de las variables que la subordinan y así conseguir el resultado deseado en el laboratorio, en un segundo escenario esta variable representa cierto grado de influencia sobre las relaciones pero también se vuelve totalmente dependiente, lo que impone un mayor cuidado en aquello que pueda afectar su comportamiento convirtiéndola en impulsora o interruptora del buen desarrollo entre actores del sistema.
Cultura	Cuidado medioambiental, Infraestructura e Interés de los	Cuidado medioambiental	Todas las variables excepto infraestructura	Ninguna variable	La cultura está presente en las relaciones del sistema como una variable resultado y después de un tiempo se puede convertir en una variable excluida o autónoma. El poder que ejerce sobre las demás es bajo y se crea mediante el comportamiento de todas las variables que la subordinan, de manera potencial la cultura puede lograr una independencia total sobre el sistema aunque influya sobre algunas otras variables del mismo pero sin verse afectada por ninguna.
Infraestructura	Interés de los actores	Interés de los actores, cultura y cuidado medioambiental	Todas las variables excepto cultura	Ninguna variable	La infraestructura inicialmente se comporta como una variable resultado y de manera potencial se puede convertir en una variable de entrada. A corto plazo la infraestructura puede representar un indicador de la evolución del sistema por su alta dependencia y baja influencia sobre las demás variables, lo que la lleva a ser el resultado del manejo que se genere sobre aquellas de las que depende. En un intervalo de tiempo mayor, la presente variable pasa de ser dependiente a ser completamente independiente sobre las demás variables del sistema y además aumenta su poder influencia sobre más variables, este hecho muestra el poder e importancia que recobra la infraestructura a lo largo del tiempo en el presente sistema.
Conservación medioambiental	Infraestructura e interés de los actores	Ninguna variable	Generación de conocimiento, Apoyo del sistema político e interés de los actores	Todas excepto interés de los actores	La variable conservación medioambiental está presente en las relaciones del sistema como una variable de bajo poder o variable resultado en una prospectiva a corto plazo, lo que presenta una alta dependencia de los resultados de las demás variables y una baja influencia sobre las relaciones de los actores del laboratorio. El panorama que presenta dicha variable en un análisis prospectivo a largo plazo es otro, donde se establece como un variable pelotón. Partiendo de esta última posición, la conservación medioambiental no presenta influencia sobre las demás variables claves entre las relaciones de las partes del sistema pero si posee una dependencia media del mismo.

### **3.5 Fase 5: Artículo publicable**

#### ***3.5.1 Planeación del artículo publicable***

Para la última fase de desarrollo, atribuida a la escritura de un artículo publicable que presente los hallazgos sobre la pasantía de investigación, se trabajó bajo las directrices establecidas por la revista UIS Ingenierías.

La decisión de trabajar bajo estas directrices se tomó basada en un interés futuro de publicación y el enfoque de la revista en artículos de revisión e investigación asociados a la línea temática de ciencia, tecnología e innovación. Además, UIS Ingenierías se encuentra indexada en Publíndex que es el índice Nacional de Publicaciones Seriadas, Científicas y Tecnológicas Colombianas, también se encuentra registrada en Latíndex, Redalyc, Ebsco, Redib, etc.

#### ***3.5.2 Ejecución del artículo publicable***

En la etapa de ejecución se llevó a cabo la escritura del artículo, bajo las directrices previamente identificadas y una estructura de contenido definida. Esta estructura abarcó la temática y los resultados de la presente pasantía de manera parcial, generalizando la temática para LV y sin tomar los temas específicos relacionados con el LVR cítricola para Santander.

#### ***3.5.3 Resultado del artículo publicable***

El artículo se encuentra disponible en el Apéndice I.

#### 4. Conclusiones

El objetivo principal de la presente pasantía de investigación fue realizar un estudio sobre Laboratorios Vivos Rurales, del cual se obtuvo una base referencial sobre la temática de manera general para los laboratorios vivos, particular en el contexto del sector rural y de experiencias rurales. Este objetivo se cumplió por medio de revisiones de literatura científica y gris basadas en una revisión de literatura mixta que comprendió etapas de la revisión sistemática propuesta por Tranfield et al (2003) y la revisión narrativa; además, se analizaron las relaciones entre posibles actores de un laboratorio vivo rural cítrico en Santander y las variables relevantes que afectan sus alianzas. Esta investigación permitió un fundamento teórico como punto de partida para la construcción de un laboratorio en el departamento de Santander y parte de su análisis prospectivo, lo que confirmó un escenario de estrategias que deberían generarse para abordar las relaciones en la red de manera exitosa y fortalecer la existencia del laboratorio.

De manera particular en la primera fase, correspondiente al primer objetivo estratégico, se identificó la falta de un consenso en la literatura universal actual respecto al concepto de Laboratorio Vivo, pese a sus innumerables experiencias referentes, y una tendencia a la caracterización del mismo en simultáneo a su desarrollo y propósito central. Sin embargo, se logró conceptualizar el término contrastando las definiciones propuestas por los diferentes autores y se identificaron características importantes de los laboratorios que originaron una claridad mayor sobre el reconocimiento de los mismos y aportaron directamente al contexto rural.

La segunda fase de la investigación partió de un concepto más claro sobre el término LVR hacia una búsqueda de experiencias con el mismo enfoque temático, lo que condujo al reconocimiento de diferentes tipologías de laboratorios en un ambiente rural y aportó dos experiencias que sirvieron como referentes para el LVR cítrico en Santander, que a su vez permitieron plantear algunas características iniciales necesarias de las cuales debe partir el laboratorio que se desea construir, como: el actor conductor, el enfoque, los recursos y proyectos con los que contaría en términos del aporte por parte de la red (este aporte se presenta en el apéndice E).

Adicional a lo anterior, se ratificó por medio de las dos fases iniciales, que los Laboratorios Vivos si pueden generar resultados de impacto en el área que se aplican si se logra establecer una red de partes interesadas sólida en el tiempo, por lo que, es necesario prestar gran atención y

esfuerzo en el logro de los objetivos no solo del sistema sino los de cada actor involucrado y así mantener una relación ganar-ganar en la red, que genere un interés continuo por parte de cada miembro de la misma.

En concordancia y teniendo claridad del papel fundamental que juegan los actores en un Laboratorio Vivo, en la tercera fase se propuso una red de posibles actores para un Laboratorio Vivo Rural Citrícola en Santander y se analizaron sus relaciones con la finalidad de tomar decisiones estratégicas en cuanto a una futura red de alianzas para el sector citrícola en Santander. Dicho análisis se estructuró agrupando los actores con convergencias en sus propósitos particulares, lo que facilitó el procesamiento de datos y la interpretación de los resultados.

En conformidad con lo anterior, se logró evidenciar el poder que cada hélice o sistema ejerce sobre el laboratorio, de lo que se reconocieron los sistemas educativo y político como claves y de mayor requerimiento de atención en las relaciones del sistema, ya que pueden convertirse en impulsores del laboratorio o retraer los propósitos del mismo, para esto es importante controlar las relaciones de los actores de las que dependen dichos sistemas y abordar estrategias encaminadas a un impacto positivo sobre las mismas, para que a su vez los sistemas claves influyan en el cumplimiento del propósito central del laboratorio a través de los actores que presentan cierto grado de subordinación o dependencia hacia ellos. Adicionalmente el sistema medioambiental presentó un alto poder sobre la red, lo que dejó en evidencia la relevancia del papel que juegan los actores que hacen parte dentro del contexto del cuidado rural.

Con base en los actores propuestos, para la cuarta fase se analizaron las variables determinantes en el desarrollo de sus relaciones, de lo que se obtuvieron factores (para el caso llamados variables) con dimensiones mayores a las que abordan generalmente las variables, este hecho se presentó como consecuencia del análisis generalizado de los actores agrupados, por lo que, no se esperaban variables a un nivel detallado. Sin embargo, de los factores resultantes se obtuvo información valiosa para conservar y potenciar la interacción entre las relaciones de los actores y así cumplir con éxito los objetivos y propósito del laboratorio.

De los factores identificados como relevantes para las interacciones de las partes en un mediano plazo se encuentra la generación de conocimiento, el apoyo del sistema político y el cuidado medio ambiental con cierto grado de dependencia entre ellos; en una visión de largo plazo o potencial el panorama resultante cambio, tomando una mayor relevancia los factores de

generación de conocimiento e interés de los actores en una relación de mutua dependencia. Esta identificación en el comportamiento de los factores que afectan directamente las relaciones de la red sirven como foco estratégico para la implementación de un monitoreo constante que permita mitigar los impactos inesperados en el comportamiento de las partes y por el contrario aumente la generación de competitividad en el departamento.

Por medio de la quinta y última fase de la investigación se presentaron los resultados más relevantes de la misma en la temática de laboratorio vivo rural, sin abordar la aplicación particular del laboratorio citrícola en la región de Santander, ya que la información general puede ser aplicada en otros contextos y regiones diferentes, lo que genera un aporte superior a las investigaciones futuras.

En síntesis, los sistemas identificados como laboratorios vivos recobran su valor en la red de aliados estratégicos que generan desarrollo (para el caso competitividad) en el contexto temático en el que definen su enfoque, en conformidad es de gran importancia mantener una red pertinente y predecir su comportamiento con la finalidad de dirigir el mismo al logro de los objetivos del sistema, lo que se puede manejar mediante las herramientas usadas anteriormente para el análisis prospectivo de un sistema y así prever los posibles comportamientos de la red, con la finalidad de hacer los cambios pertinentes y a tiempo para dirigir el sistema en función a los propósitos.

## 5. Recomendaciones

A manera de recomendación para futuras investigaciones en el tema, se sugiere:

La presente investigación fue desarrollada bajo un enfoque rural con interés particular en la agricultura; las investigaciones futuras de laboratorios vivos rurales deberían estar orientadas al turismo rural o agroturismo, ya que existe una fuerte tendencia a nivel mundial por el desarrollo de dicho tópico a través de los laboratorios vivos.

Otras Indagaciones sugeridas para la temática general de Laboratorio Vivo que prometen gran valor, son los laboratorios vivos que se desarrollan en el área temática de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs), siendo este el enfoque que más avanzado está en el área, debido a la convergencia que existe en sus modelos tradicionales centrados en el usuario y el modelo del Laboratorio Vivo. Además, este tipo de laboratorio es transversal a todos los dominios temáticos, por lo que, despierta un mayor interés en los diferentes actores.

De manera particular para el LVR cítrícola en Santander, se recomienda prestar especial atención al comportamiento de los actores que hacen parte del sistema educativo ya que es la generación de conocimiento el factor que jalona el presente sistema.

**Referencias bibliográficas**

- Alba, M., Avalos, M., Guzmán, C., & Larios, V. M. (2016). Synergy between smart cities' hackathons and living labs as a vehicle for accelerating tangible innovations on cities. *IEEE 2nd International Smart Cities Conference: Improving the Citizens Quality of Life, ISC2 2016 - Proceedings*. <https://doi.org/10.1109/ISC2.2016.7580877>
- Almirall, E., & Wareham, J. (2016). Contributions of Living Labs in reducing market based risk. *2009 IEEE International Technology Management Conference, ICE 2009*. <https://doi.org/10.1109/ITMC.2009.7461372>
- Amitrano, C. C. (2017). *CO-GOVERNING SMART CITIES THROUGH LIVING LABS . TOP EVIDENCES FROM EU \* 1 Francesco BIFULCO Marco TREGUA. 50, 21–37*. <https://doi.org/10.24193/tras.2017.000>
- Análisis de un sistema de innovación regional: una aproximación para el caso de la Región de Los Lagos, Chile.* (n.d.). Retrieved January 12, 2021, from [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-39252011000100010](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-39252011000100010)
- Arango Morales, X. A., & Cuevas Pérez, V. A. (2015). Método de análisis estructural: matriz de impactos cruzados multiplicación aplicada a una clasificación (Micmac). *Métodos y Técnicas Cualitativas y Cuantitativas Aplicables a La Investigación En Ciencias Sociale*, 165–233. <http://eprints.uanl.mx/6167/1/24>. capítulo Metodología - MICMAC %28Dirección del libro a la venta [ttpwww.tirant.commexlibro9788416062324%23%29.pdf](http://www.tirant.commexlibro9788416062324%23%29.pdf)
- Arenas, P., Cajias, S. O., Santos, N. F., Carrilo, E., Benavides, J., Ferreira, S., & Jolonch, X. (2013). Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

- Baelden, D., & Van Audenhove, L. (2015). Participative ICT4D and living lab research: The case study of a mobile social media application in a rural Tanzanian University setting. *Telematics and Informatics*, 32(4), 842–852. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2015.04.012>
- Baelden, D., & Van Audenhove, L. (2015). Participative ICT4D and living lab research: The case study of a mobile social media application in a rural Tanzanian University setting. *Telematics and Informatics*, 32(4), 842–852. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2015.04.012>
- Benzaquen Profesor de, J., Alfonso del Carpio Profesor de, L., Alberto Zegarra Profesor de, L., Alberto Valdivia Profesor de, C., Benzaquen, J., Alfonso del Carpio, L., & Alberto Zegarra Christian Alberto Valdivia, L. (n.d.). *69 REVISTA CEPA 1102 • DICIEMBRE 2010 Competitividad para un país*. Retrieved January 12, 2021.
- Bravo Ibarra, E. R. (2020). Revisión sistemática del concepto de laboratorios vivos. *Dimensión Empresarial*, 18((1)). [https://doi.org/10.15665/dem.v18i\(1\).2018](https://doi.org/10.15665/dem.v18i(1).2018)
- Bulkeley, H., Marvin, S., Palgan, Y. V., McCormick, K., Breitfuss-Loidl, M., Mai, L., von Wirth, T., & Frantzeskaki, N. (2019). Urban living laboratories: Conducting the experimental city? *European Urban and Regional Studies*, 26(4), 317–335. <https://doi.org/10.1177/0969776418787222>
- Bulkeley, H., Marvin, S., Palgan, Y. V., McCormick, K., Breitfuss-Loidl, M., Mai, L., von Wirth, T., & Frantzeskaki, N. (2019). Urban living laboratories: Conducting the experimental city? *European Urban and Regional Studies*, 26(4), 317–335. <https://doi.org/10.1177/0969776418787222>
- Burbridge, M. (2017). If Living Labs are the Answer - What's the Question? A Review of the Literature. *Procedia Engineering*, 180, 1725–1732. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.04.335>
- Callari, T. C., Moody, L., Saunders, J., Ward, G., & Woodley, J. (2019). Stakeholder Requirements for an Ethical Framework to Sustain Multiple Research Projects in an Emerging Living Lab

- Involving Older Adults. *Journal of Empirical Research on Human Research Ethics*.  
<https://doi.org/10.1177/1556264619873790>
- Callari, T. C., Moody, L., Saunders, J., Ward, G., & Woodley, J. (2019). Stakeholder Requirements for an Ethical Framework to Sustain Multiple Research Projects in an Emerging Living Lab Involving Older Adults. *Journal of Empirical Research on Human Research Ethics*.  
<https://doi.org/10.1177/1556264619873790>
- Canzler, W., Engels, F., Rogge, J. C., Simon, D., & Wentland, A. (2017). From “living lab” to strategic action field: Bringing together energy, mobility, and ICT in Germany. *Energy Research and Social Science*, 27, 25–35. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.02.003>
- Carayannis, E. G., Barth, T. D., & Campbell, D. F. (2012). The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 1(1), 2. <https://doi.org/10.1186/2192-5372-1-2>
- Carayannis, E. G., Barth, T. D., & Campbell, D. F. (2012). The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 1(1), 2. <https://doi.org/10.1186/2192-5372-1-2>
- Carayannis, E. G., Barth, T. D., & Campbell, F. J. (2012). *El modelo de innovación de Quintuple Helix : el calentamiento global como desafío e impulsor de la innovación*. 1–12.
- Chen, Y.-T., & Chou, W.-H. (2016). Constructing Living Labs Analysis Model for designing and evaluating Living Labs Systems. *2010 IEEE International Technology Management Conference, ICE 2010*. <https://doi.org/10.1109/ICE.2010.7476994>
- Coenen, T., Donche, V., & Ballon, P. (2015). LL-ADR: Action design research in living labs. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences, 2015-March*, 4029–4038. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2015.484>

- Collin, P. J., Notley, T., & Third, A. (2018). Cultivating (Digital) Capacities: A Role for Social Living Labs? In *Digital Participation Through Social Living Labs: Valuing Local Knowledge, Enhancing Engagement*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102059-3.00002-2>
- Comisión Regional de Competitividad. (2018). *Plan Regional de Competitividad (PRC) de Santander 2018-2032*. 44. <http://santandercompetitivo.org/plan-regional-de-competitividad/>
- Concilio, G., & Molinari, F. (2015). Living labs and urban smartness: The experimental nature of emerging governance models. In *Handbook of Research on Social, Economic, and Environmental Sustainability in the Development of Smart Cities*. <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-8282-5.ch006>
- Crowdsourcing and living labs in support of smart cities' development*, (testimony of C.-A. Papadopoulou & M. Giaoutzi).
- Del Vecchio, P., Elia, G., Ndou, V., Secundo, G., & Specchia, F. (2017). Living lab as an approach to activate dynamic innovation ecosystems and networks: An empirical study. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 14(5), 1–18. <https://doi.org/10.1142/S0219877017500249>
- Del Vecchio, P., Elia, G., Ndou, V., Secundo, G., & Specchia, F. (2017). Living lab as an approach to activate dynamic innovation ecosystems and networks: An empirical study. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 14(5). <https://doi.org/10.1142/S0219877017500249>
- Dell’Era, C., Landoni, P., & Gonzalez, S. J. (2019). INVESTIGATING the INNOVATION IMPACTS of USER-CENTRED and PARTICIPATORY STRATEGIES ADOPTED by EUROPEAN LIVING LABS. *International Journal of Innovation Management*, 23(5), 1–20. <https://doi.org/10.1142/S1363919619500488>
- Dell’Era, C., Landoni, P., & Gonzalez, S. J. (2019). INVESTIGATING the INNOVATION IMPACTS of USER-CENTRED and PARTICIPATORY STRATEGIES ADOPTED by

EUROPEAN LIVING LABS. *International Journal of Innovation Management*, 23(5).  
<https://doi.org/10.1142/S1363919619500488>

Dezuanni, M., & Allan, C. (2017). Pittsworth Stories: Developing a Social Living Lab for Digital Participation in a Rural Australian Community. In *Digital Participation Through Social Living Labs: Valuing Local Knowledge, Enhancing Engagement*.  
<https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102059-3.00010-1>

Dezuanni, M., & Allan, C. (2017). Pittsworth Stories: Developing a Social Living Lab for Digital Participation in a Rural Australian Community. In *Digital Participation Through Social Living Labs: Valuing Local Knowledge, Enhancing Engagement*. Elsevier Ltd.  
<https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102059-3.00010-1>

Draetta, L., & Labarthe, F. (2016). The Living Labs at the test of user-centered innovation - Proposal of a methodological framework. *2010 IEEE International Technology Management Conference, ICE 2010*. <https://doi.org/10.1109/ICE.2010.7477034>

*Drop-Out in Living Lab Field Test : Analysing*. (2018).

Edwards-Schachter, M. (2013). *Do systemic collaboration and network governance matter? Living Labs beyond user-driven innovation*. April.

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

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

Eriksson, M., Niitamo, V.-P., Kulkki, S., & Hribernik, K. A. (2016). Living labs as a multi-contextual R&D methodology. *2006 IEEE International Technology Management Conference, ICE 2006*. <https://doi.org/10.1109/ICE.2006.7477082>

- Evans, J., Jones, R., Karvonen, A., Millard, L., & Wendler, J. (2015). Living labs and co-production: University campuses as platforms for sustainability science. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 16, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2015.06.005>
- Følstad, A., Karahasanovic, A., & Karahasanovi, A. (2012). Online applications for user involvement in Living Lab innovation processes: An initial framework. *E-Society 2012, March*, 257–264.
- Franz, Y. (2015). Designing social living labs in urban research. *Info*, 17(4), 53–66. <https://doi.org/10.1108/info-01-2015-0008>
- Garza, J., & Cortez, D. (2011). El uso del método MICMAC y MACTOR análisis prospectivo en un área operativa para la búsqueda de la excelencia operativa a través del Lean Manufacturing. *Innovaciones de Negocios*, 8(16), 335–356. [http://www.web.facpya.uanl.mx/rev\\_in/Revistas/8.2/A6.pdf](http://www.web.facpya.uanl.mx/rev_in/Revistas/8.2/A6.pdf)
- Gascó, M. (2017). Living labs: Implementing open innovation in the public sector. *Government Information Quarterly*, 34(1), 90–98. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2016.09.003>
- Gascó, M. (2017). Living labs: Implementing open innovation in the public sector. *Government Information Quarterly*, 34(1), 90–98. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2016.09.003>
- Giang, T. T. H., Camargo, M., Dupont, L., & Mayer, F. (2018). A review of methods for modelling shared decision-making process in a smart city living lab. *2017 International Conference on Engineering, Technology and Innovation: Engineering, Technology and Innovation Management Beyond 2020: New Challenges, New Approaches, ICE/ITMC 2017 - Proceedings, 2018-Janua*, 189–194. <https://doi.org/10.1109/ICE.2017.8279888>
- Giang, T. T. H., Camargo, M., Dupont, L., & Mayer, F. (2018). A review of methods for modelling shared decision-making process in a smart city living lab. *2017 International Conference on Engineering, Technology and Innovation: Engineering, Technology and Innovation Management Beyond 2020: New Challenges, New Approaches, ICE/ITMC 2017 - Proceedings, 2018-Janua*, 189–194. <https://doi.org/10.1109/ICE.2017.8279888>

- Gobernacion de Santander. (2012). Macroproyectos De La Visión Prospectiva De Santander 2019-2030. *Macroproyectos De La Visión Prospectiva De Santander 2019-2030*.
- Godet, M. (n.d.). *de prospective stratégique*.
- Grotenhuis, F. D. J. (2017). Living labs as service providers: From proliferation to coordination. *Global Business and Organizational Excellence*, 36(4), 52–57. <https://doi.org/10.1002/joe.21790>
- Grundel, I., & Dahlström, M. (2016). A Quadruple and Quintuple Helix Approach to Regional Innovation Systems in the Transformation to a Forestry-Based Bioeconomy. *Journal of the Knowledge Economy*, 7(4), 963–983. <https://doi.org/10.1007/s13132-016-0411-7>
- Guzman, J. G., Schaffers, H., Bilicki, V., Merz, C., & Valenzuela, M. (2016). Living labs fostering open innovation and rural development: Methodology and results. *2008 IEEE International Technology Management Conference, ICE 2008*.
- Guzman, J. G., Schaffers, H., Bilicki, V., Merz, C., & Valenzuela, M. (2016). Living labs fostering open innovation and rural development: Methodology and results. *2008 IEEE International Technology Management Conference, ICE 2008*.
- Haapala, H. E. S., & Pasila, A. (2008). *Haapala Afiliación Organización Universidad de Ciencias Aplicadas de Seinäjoki Habla a Seinäjoki Autor ( es ) País Segundo nombre Apellido Antti Pasila coautor Afiliación Organización Universidad de Ciencias Aplicadas de Seinäjoki Habla a Seinäjoki Inform. 0300(08)*.
- Hagy, S., Morrison, G. M., & Elfstrand, P. (2016). Co-creation in living labs. In *Living Labs: Design and Assessment of Sustainable Living*. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-33527-8\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-319-33527-8_13)
- Hartkopf, V. (2016). Keynote: Campuses as living & lived-in laboratories for smart city development. *CEUR Workshop Proceedings, 1559*, 116–117.

- Hasan, S. S., Jamrozik, A., Campanella, C., Aristizabal, S., Zhang, R., & Clements, N. (2018). *Living Labs : Measuring Human*. 1–8.
- Hasselkuß, M., Baedeker, C., & Liedtke, C. (2016). Social practices as a main focus in living lab research. In *Living Labs: Design and Assessment of Sustainable Living*. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-33527-8\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-319-33527-8_3)
- Hossain, M., Leminen, S., & Westerlund, M. (2019). A systematic review of living lab literature. *Journal of Cleaner Production*, 213, 976–988. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.12.257>
- Jaskiewicz, T., Keyson, D. V., & Doolaar, J. M. (2016). Supporting iterative research and design explorations in the living lab context. In *Living Labs: Design and Assessment of Sustainable Living*. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-33527-8\\_17](https://doi.org/10.1007/978-3-319-33527-8_17)
- Kallai, T., Kallai, T., & Kallai, T. (2020). *D 3.1 Report of Case studies on rural living lab`s definitions GA 773757 PROJECT H2020 "Living Lab research concept in rural Areas-LIVERUR" DELIVERABLE 3.1: Report of Case studies on rural living lab`s definitions PROJECT TITLE Living Lab Resear*. [www.liverur.eu](http://www.liverur.eu)
- Katzy, B. R., Zhao, Y. Y., & Bierwolf, R. (2016). An online collaboration platform between researchers and companies in living labs. *2009 IEEE International Technology Management Conference, ICE 2009*. <https://doi.org/10.1109/ITMC.2009.7461402>
- Kelly, L. (2016). Living labs for UMAP evaluation. *CEUR Workshop Proceedings*, 1618.
- Keyson, D. V., Guerra-Santin, O., & Lockton, D. (2016). Living labs: Design and assessment of sustainable living. *Living Labs: Design and Assessment of Sustainable Living*, 1–408. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-33527-8>
- Keyson, D. V., Morrison, G. M., Baedeker, C., & Liedtke, C. (2016). Living labs to accelerate innovation. In *Living Labs: Design and Assessment of Sustainable Living*. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-33527-8\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-319-33527-8_5)

- Khane, C. P., Siebörger, I., Thinyane, H., & Dalvit, L. (n.d.). *El laboratorio viviente de Siyakhula : Un enfoque holístico para el desarrollo rural a través de las TIC en la Sudáfrica rural*. 596–598.
- Kovács, K. (2016). Evaluation and practice of interactive value production in Living labs. *Periodica Polytechnica Social and Management Sciences*, 24(1), 52–59. <https://doi.org/10.3311/PPso.8336>
- Krawczyk, P. (2015). Innovation capability, entrepreneurial orientation and performance within European network of living labs (ENoLL). *2013 International Conference on Engineering, Technology and Innovation, ICE 2013 and IEEE International Technology Management Conference, ITMC 2013*. <https://doi.org/10.1109/ITMC.2013.7352670>
- Kronsell, A., & Mukhtar-Landgren, D. (2018). Experimental governance: the role of municipalities in urban living labs. *European Planning Studies*, 26(5), 988–1007. <https://doi.org/10.1080/09654313.2018.1435631>
- Lapointe, D., & Guimont, D. (2015). Open innovation practices adopted by private stakeholders: Perspectives for living labs. *Info*, 17(4), 67–80. <https://doi.org/10.1108/info-01-2015-0003>
- Lehmann, V., Frangioni, M., & Dubé, P. (2015). Living Lab as knowledge system: an actual approach for managing urban service projects? *Journal of Knowledge Management*, 19(5), 1087–1107. <https://doi.org/10.1108/JKM-02-2015-0058>
- Leminen, S., & Westerlund, M. (2015). Incremental and radical service innovation in living labs. In *Economics: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications* (Vols. 1–3). <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-8468-3.ch0025>
- Leminen, S., & Westerlund, M. (2019). Living labs: From scattered initiatives to a global movement. *Creativity and Innovation Management*, 28(2), 250–264. <https://doi.org/10.1111/caim.12310>

- Leminen, S., Westerlund, M., & Nyström, A.-G. (2012). Living Labs as Open-Innovation Networks. *Technology Innovation Management Review*, 2(9), 6–11. <https://doi.org/10.22215/timreview602>
- Levenda, A. M. (2019). Thinking critically about smart city experimentation: entrepreneurialism and responsabilization in urban living labs. *Local Environment*, 24(7), 565–579. <https://doi.org/10.1080/13549839.2019.1598957>
- Levenda, A. M. (2019). Thinking critically about smart city experimentation: entrepreneurialism and responsabilization in urban living labs. *Local Environment*, 24(7), 565–579. <https://doi.org/10.1080/13549839.2019.1598957>
- Lindavista, C. (n.d.). *Egión*.
- Louw, R. De. (2010). *Lecciones adicionales del Laboratorio de Vida Rural Sekhukhune - Aplicaciones de negocios web móviles en economías emergentes*. 1–10.
- Luccini, A. M., & Angehrn, A. A. (2016). EGovTube: Web2.0 collaboration to sustain innovation adoption in rural Living Labs. *2010 IEEE International Technology Management Conference, ICE 2010*. <https://doi.org/10.1109/ICE.2010.7476999>
- Luccini, A. M., & Angehrn, A. A. (2016). EGovTube: Web2.0 collaboration to sustain innovation adoption in rural Living Labs. *2010 IEEE International Technology Management Conference, ICE 2010*. <https://doi.org/10.1109/ICE.2010.7476999>
- MADR, FNFH, Asohofrucol, & SAG. (2006). *Plan Frutícola Nacional Desarrollo de la fruticultura en el Norte de Santander*.
- MADR., & FNFH. (2006). Plan Fruticola Nacional. *Asohofrucol.Com.Co*. [http://www.asohofrucol.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca\\_18\\_DIAGNOSTICO FRUTICOLA NACIONAL.pdf](http://www.asohofrucol.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca_18_DIAGNOSTICO_FRUTICOLA NACIONAL.pdf)

- Martínez Gutiérrez, R. (2013). Quinta Hélice Sistémica (qhs), un modelo para el desarrollo de políticas públicas. *Cooperativismo & Desarrollo*, 20(101). <https://doi.org/10.16925/co.v20i101.17>
- Masseck, T. (2017). Living Labs in Architecture as Innovation Arenas within Higher Education Institutions. *Energy Procedia*, 115, 383–389. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.05.035>
- Mastelic, Joëlle; Sahakian, Marlyne; Bonazzi, R. (2015). *Article How to keep a living lab alive?* 17(4), 12–25.
- Mattos-Vela, M. A., & Alfaro Carballido, D. (2020). Calidad de las investigaciones basadas en encuestas: directrices para buenos informes. *Odontología Sanmarquina*, 23(1), 75–82. <https://doi.org/10.15381/os.v23i1.17507>
- Mazer, B., Kairy, D., Guindon, A., Girard, M., Swaine, B., Kehayia, E., & Labbé, D. (2015). Rehabilitation living lab in the mall community of practice: Learning together to improve rehabilitation, participation and social inclusion for people living with disabilities. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(4), 4439–4460. <https://doi.org/10.3390/ijerph120404439>
- Menny, M., Voytenko Palgan, Y., & McCormick, K. (2018). Urban living labs and the role of users in co-creation. *GAIA*, 27, 68–77. <https://doi.org/10.14512/gaia.27.S1.14>
- Navarro, M. (2015). *Una revisión crítica. January 2009*.
- Nesti, G. (2017). Living labs: A new tool for co-production? In *Green Energy and Technology*. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-44899-2\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-319-44899-2_16)
- Nesti, G. (2017). Living labs: A new tool for co-production? In *Green Energy and Technology*. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-44899-2\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-319-44899-2_16)

- Niitamo, V.-P., Kulkki, S., Eriksson, M., & Hribernik, K. A. (2016). State-of-the-art and good practice in the field of living labs. *2006 IEEE International Technology Management Conference, ICE 2006*. <https://doi.org/10.1109/ICE.2006.7477081>
- Nr, J., Hare, D. F., De, D., Walter, U., & Old, S. (2013). *Living Lab*. 233–241.
- Ntawanga, F., & Coleman, A. (2015). A lightweight mobile e-procurement solution for rural small scale traders implemented using a living lab approach. *2015 IST-Africa Conference, IST-Africa 2015*. <https://doi.org/10.1109/ISTAFRICA.2015.7190550>
- Nyström, A. G., Leminen, S., Westerlund, M., & Kortelainen, M. (2014). Actor roles and role patterns influencing innovation in living labs. *Industrial Marketing Management*, 43(3), 483–495. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2013.12.016>
- Ortin, Y., & En, E. (2015). *Artículo - Revista de Investigación Urbana El enfoque de Living Lab y el desarrollo de espacios abiertos agrícolas . Un ejemplo de Montreal metropolitano*. 1–19.
- Pallot, M., & Krawczyk, P. (2016). Landscaping user centered related methods applied in the context of living labs. *2015 IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation/ International Technology Management Conference, ICE/ITMC 2015*. <https://doi.org/10.1109/ICE.2015.7438687>
- Perez-Urbe, R. I., & Vargas, H. A. (2017). El uso del método MICMAC, para la definición de procesos de intervención en las organizaciones. *Ciencia y Poder Aéreo*, 11(1), 92–105. <https://doi.org/10.18667/cienciaypoderaereo.156>
- Picon, A. (2015). Smart Cities: A Spatialised Intelligence. *Digital Birmingham, January*, 157. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-47361-1>
- Friday, G., & Pedell, S. (2017). Deepening user involvement through living labs. *ACM International Conference Proceeding Series*, 554–559. <https://doi.org/10.1145/3152771.3156190>

- Provenzano, V., Arnone, M., & Seminara, M. R. (2018). The links between smart specialisation strategy, the quintuple helix model and living labs. In *Green Energy and Technology* (Issue 9783319757). [https://doi.org/10.1007/978-3-319-75774-2\\_38](https://doi.org/10.1007/978-3-319-75774-2_38)
- Provenzano, V., Arnone, M., & Seminara, M. R. (2018). The links between smart specialisation strategy, the quintuple helix model and living labs. In *Green Energy and Technology* (Issue 9783319757). [https://doi.org/10.1007/978-3-319-75774-2\\_38](https://doi.org/10.1007/978-3-319-75774-2_38)
- Public administration and information technology. (1996). In *Computer Law & Security Review* (Vol. 12, Issue 3). [https://doi.org/10.1016/s0267-3649\(96\)90014-x](https://doi.org/10.1016/s0267-3649(96)90014-x)
- Puerari, E., de Koning, J. I. J. C., von Wirth, T., Karré, P. M., Mulder, I. J., & Loorbach, D. A. (2018). Co-creation dynamics in Urban Living Labs. *Sustainability (Switzerland)*, 10(6). <https://doi.org/10.3390/su10061893>
- Purcell, W. M., Henriksen, H., & Spengler, J. D. (2019). Universities as the engine of transformational sustainability toward delivering the sustainable development goals: “Living labs” for sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 20(8), 1343–1357. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-02-2019-0103>
- Purcell, W. M., Henriksen, H., & Spengler, J. D. (2019). Universities as the engine of transformational sustainability toward delivering the sustainable development goals: “Living labs” for sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 20(8), 1343–1357. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-02-2019-0103>
- Remøy, H., Wandl, A., Ceric, D., & van Timmeren, A. (2019). Facilitating circular economy in urban planning. *Urban Planning*, 4(3), 1–4. <https://doi.org/10.17645/up.v4i3.2484>
- Report, E. (2019). Agroecosystem Living Laboratories: Executive Report. [Place Unknown]: [MACS-G20], April, 24. [https://www.macs-g20.org/fileadmin/macs/Annual\\_Meetings/2019\\_Japan/ALL\\_Executive\\_Report.pdf](https://www.macs-g20.org/fileadmin/macs/Annual_Meetings/2019_Japan/ALL_Executive_Report.pdf)

- Ruijter, E., & Meijer, A. (2019). Open Government Data as an Innovation Process: Lessons from a Living Lab Experiment. *Public Performance and Management Review*, 0(0), 1–23. <https://doi.org/10.1080/15309576.2019.1568884>
- Ruijter, E., & Meijer, A. (2019). Open Government Data as an Innovation Process: Lessons from a Living Lab Experiment. *Public Performance and Management Review*. <https://doi.org/10.1080/15309576.2019.1568884>
- Ruiz-Calleja, A., Rodríguez-Triana, M. J., Prieto, L. P., Poom-Valickis, K., & Ley, T. (2017). Towards a Living Lab to support evidence-based educational research and innovation. *CEUR Workshop Proceedings, 1925*, 31–38.
- Salmelin, B. (2016). Living labs and open innovation in European context. In *Open Innovation: A Multifaceted Perspective* (Vol. 1).
- Salminen, J., & Konsti-Laakso, S. (2016). Facilitating user driven innovation through a Living Lab. *2010 IEEE International Technology Management Conference, ICE 2010*. <https://doi.org/10.1109/ICE.2010.7477004>
- Santoro, R., & Conte, M. (2016). Living Labs in Open Innovation Functional Regions. *2009 IEEE International Technology Management Conference, ICE 2009*. <https://doi.org/10.1109/ITMC.2009.7461431>
- Schaffers, H., & Guzmán, J. (2010). Living Labs for Rural Development. In *Results from the C@R* .... [http://reinventnet.org/moodle/pluginfile.php/246/mod\\_resource/content/0/C\\_RSecondEdition.pdf](http://reinventnet.org/moodle/pluginfile.php/246/mod_resource/content/0/C_RSecondEdition.pdf)
- Schaffers, H., & Santoro, R. (2016). The living labs concept enhancing regional innovation policies and instruments. *2010 IEEE International Technology Management Conference, ICE 2010*. <https://doi.org/10.1109/ICE.2010.7477035>

- Schaffers, H., Cordoba, M. G., Hongisto, P., Kallai, T., Merz, C., & Van Rensburg, J. (2016). Exploring business models for open innovation in rural living labs. *2007 IEEE International Technology Management Conference, ICE 2007*.
- Schaffers, H., Merz, C., & Guzman, J. G. (2016). Living labs as instruments for business and social innovation in rural areas. *2009 IEEE International Technology Management Conference, ICE 2009*. <https://doi.org/10.1109/ITMC.2009.7461429>
- Schumacher, J., & Feurstein, K. (2016). Living Labs - The user as co-creator. *2007 IEEE International Technology Management Conference, ICE 2007*.
- Schuurman, D., Baccarne, B., De Marez, L., Veeckman, C., & Ballon, P. (2016). Living Labs as open innovation systems for knowledge exchange: Solutions for sustainable innovation development. *International Journal of Business Innovation and Research, 10*(2–3), 322–340. <https://doi.org/10.1504/IJBIR.2016.074832>
- Schuurman, D., Lievens, B., Veeckman, C., De Marez, L., & Ballon, P. (2016). Open innovation networks: Exploring actor roles and network orchestration in living lab. *Open Innovation: A Multifaceted Perspective, 1*, 207–239.
- Schuurman, D., Mahr, D., De Marez, L., & Ballon, P. (2015). A fourfold typology of living labs: An empirical investigation amongst the ENoLL community. *2013 International Conference on Engineering, Technology and Innovation, ICE 2013 and IEEE International Technology Management Conference, ITMC 2013*. <https://doi.org/10.1109/ITMC.2013.7352697>
- Schwittay, A. (2002). 'A Living Lab': entrega corporativa de TIC en la India rural. *2*(2008), 175–209.
- Skiba, N., Morel, L., Guidat, C., & Camargo, M. (2015). How to emphasize the “living” part of Living Lab projects? *2013 International Conference on Engineering, Technology and Innovation, ICE 2013 and IEEE International Technology Management Conference, ITMC 2013*. <https://doi.org/10.1109/ITMC.2013.7352701>

- Spagnoli, F., van der Graaf, S., & Brynskov, M. (2019). The Paradigm Shift of Living Labs in Service Co-creation for Smart Cities: SynchroniCity Validation. *Lecture Notes in Information Systems and Organisation*, 27, 135–147. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-90500-6\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-319-90500-6_11)
- Spagnoli, F., van der Graaf, S., & Brynskov, M. (2019). The Paradigm Shift of Living Labs in Service Co-creation for Smart Cities: SynchroniCity Validation. *Lecture Notes in Information Systems and Organisation*, 27, 135–147. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-90500-6\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-319-90500-6_11)
- Ståhlbröst, A., Bergvall-Kåreborn, B., & Eriksson, C. I. (2015). Stakeholders in smart city living lab processes. *2015 Americas Conference on Information Systems, AMCIS 2015*, 1–11.
- T, A. V., & D, P. R. H. (2016). Determinación de la eficacia de métodos de evaluación de calidad de semillas de especies forestales nativas de la Selva Atlántica. *Quebracho - Revista de Ciencias Forestales*, 24(1–2), 70–80.
- Tirziu, A.-M., & Vrabie, C. (2018). Living labs - instruments of social innovation in rural areas. *Central and Eastern European EDem and EGov Days*, 325(79868), 511–523. <https://doi.org/10.24989/ocg.v325.42>
- Uribe Gómez, J., Giraldo Ramírez, D., & Quintero Ramírez, S. (2016). Conceptos, actores y atributos de los Sistemas regionales de Innovación: Un revisión desde la literatura. *Revista Ciencias Estratégicas*, 24(35), 171–180. <https://doi.org/10.18566/rces.v24n35.a10>
- Vale, T., Carvalho, E., Souza, M., Raimundo, P., Faria, I., Spinola, R., & Elberzhager, F. (2018). A mapping study on living labs: Characteristics, smart cities initiatives, challenges and software architecture aspects. *2018 3rd International Conference on Fog and Mobile Edge Computing, FMEC 2018*, 252–257. <https://doi.org/10.1109/FMEC.2018.8364075>
- van Geenhuizen, M. (2018). A framework for the evaluation of living labs as boundary spanners in innovation. *Environment and Planning C: Politics and Space*, 36(7), 1280–1298. <https://doi.org/10.1177/2399654417753623>

- van Geenhuizen, M. (2018). A framework for the evaluation of living labs as boundary spanners in innovation. *Environment and Planning C: Politics and Space*, 36(7), 1280–1298. <https://doi.org/10.1177/2399654417753623>
- Van Geenhuizen, M. (2019). Applying an RRI filter in key learning on urban living labs' performance. *Sustainability (Switzerland)*, 11(14). <https://doi.org/10.3390/su11143833>
- Van Geenhuizen, M. (2019). Applying an RRI filter in key learning on urban living labs' performance. *Sustainability (Switzerland)*, 11(14). <https://doi.org/10.3390/su11143833>
- von Wirth, T., Fuenfschilling, L., Frantzeskaki, N., & Coenen, L. (2019). Impacts of urban living labs on sustainability transitions: mechanisms and strategies for systemic change through experimentation. *European Planning Studies*, 27(2), 229–257. <https://doi.org/10.1080/09654313.2018.1504895>
- von Wirth, T., Fuenfschilling, L., Frantzeskaki, N., & Coenen, L. (2019). Impacts of urban living labs on sustainability transitions: mechanisms and strategies for systemic change through experimentation. *European Planning Studies*, 27(2), 229–257. <https://doi.org/10.1080/09654313.2018.1504895>
- Yasuoka, M., Akasaka, F., Kimura, A., & Ihara, M. (2018). Living labs as a methodology for service design - An analysis based on cases and discussions from a systems approach viewpoint. *Proceedings of International Design Conference, DESIGN*, 1, 127–136. <https://doi.org/10.21278/idc.2018.0350>
- Zavratnik, V., Superina, A., & Duh, E. S. (2019). Living Labs for rural areas: Contextualization of Living Lab frameworks, concepts and practices. *Sustainability (Switzerland)*, 11(14). <https://doi.org/10.3390/su11143797>
- Zheng, Y., Fu, Z., & Zhu, T. (2015). Innovation research on service design collaboration paths oriented to smart cities - A case study in living lab. In *Communications in Computer and Information Science* (Vol. 529). [https://doi.org/10.1007/978-3-319-21383-5\\_99](https://doi.org/10.1007/978-3-319-21383-5_99)

Zurita, L. (2016). Rural living labs - User involvement activities. *2008 IEEE International Technology Management Conference, ICE 2008.*

Zurita, L. (2016). Rural living labs - User involvement activities. *2008 IEEE International Technology Management Conference, ICE 2008.*