

Diagnóstico del Sistema de Innovación Territorial en Colombia: Identificación de  
Desafíos y Oportunidades para el Desarrollo Regional

María José Vallejo Martínez

Trabajo de Grado para Optar al Título de Ingeniera Industrial

Director

Luis Eduardo Becerra Ardila

PhD en Ingeniería, Área Gestión y Desarrollo Tecnológico

Codirectora

Erika Julieth Serrano Rodríguez

M.Sc. (c) en Ingeniería industrial

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Físicomecánicas

Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

Ingeniería Industrial

Bucaramanga

2025

**Dedicatoria**

A mis padres quienes son mi mayor fuente de motivación y apoyo.

A mis hermanos por ser unos compañeros de vida incondicional

Y a mi abuela por ser la mujer que me ha cuidado, consentido y acompañado durante todas las etapas de mi vida.

### **Agradecimientos**

Agradezco a la Universidad industrial de Santander por formarme como una profesional integral y hacer de esos años de academia una experiencia grandiosa.

Agradezco a todos los profesores y directivos con los que compartí durante todo este proceso quienes contribuyeron a mejorar mis habilidades profesionales.

Agradezco a mis compañeros que me brindaron siempre un espacio seguro, haciendo divertida la experiencia universitaria y llenándola de recuerdos valiosos.

Y especialmente agradezco a mi familia, A mi madre Jackeline, a mi padre Jorge, a mis hermanos Iván y José y a mi abuela Dolores, quienes hicieron parte fundamental para que este sueño se hiciera realidad, me acompañaron, apoyaron y brindaron su amor incondicional para que este logro fuera posible.

## Tabla de Contenido

Introducción .....	13
1. Revisión de literatura .....	16
1.1 Análisis Bibliométrico .....	16
1.1.1 Países Regiones.....	17
1.1.2 Años de publicación.....	20
1.1.3 Áreas de conocimiento.....	21
1.1.4 Autores.....	22
1.1.5 Terminados Asociados.....	23
1.2 Análisis preliminar de literatura.....	24
1.2.1 Definición de un sistema nacional de innovación.....	24
1.2.2 Sistema Regional de innovación.....	25
1.2.3 Diagnostico y análisis de los sistemas regionales de innovación .....	26
2. Planteamiento del Problema .....	27
3. Objetivos.....	28
3.1 Objetivo General.....	29
3.2 Objetivos Específicos.....	29
4. Resultados Esperados.....	29
5. Marcos de Referencias.....	31
5.1 Marco de Antecedentes.....	31
5.1.1 Proyecto 1. ....	31
5.1.2 Proyecto 2. ....	32

5.1.3 Proyecto 3 .....	33
5.2 Marco teórico .....	34
5.2.1 Innovación.....	34
5.2.2 Sistema de Innovación .....	34
5.2.3 Triple Hélice .....	35
5.2.4 Territorio, Región y local.....	35
5.2.5 Redes de innovación .....	35
5.2.6 Diagnóstico de la capacidad de innovación .....	36
6. Metodología .....	36
6.1 Inmersión Inicial. ....	37
6.1.2 Términos clave preliminares.....	37
6.2 Revisión de literatura: Sistemas Regionales de Innovación. ....	38
6.2.1 Revisión de literatura gris .....	39
6.2.2 Selección de bases de datos y fuentes de información .....	39
6.2.3 Construcción de la ecuación de búsqueda .....	39
6.2.4 Análisis bibliométrico y definición de criterios de inclusión y exclusión .....	39
6.2.5 Análisis y Selección de Artículos .....	39
6.2.6 Extracción de información.....	40
6.3 Análisis de la dinámica del sistema de innovación territorial en Colombia. ....	40
6.4 Creación de base de datos. ....	41
6.5 Diagnostico de capacidades de los sistemas. ....	42
6.6 Elaboración de artículo. ....	43
7. Revisión de Literatura STI en Colombia .....	43

7.1. Países o Regiones.....	45
7.2 Años de publicación.....	46
7.3 Áreas de conocimiento.....	47
7.4 Autores.....	48
7.5 Sistema de innovación con perspectiva territorial .....	49
7.6 Evolución de las políticas públicas de innovación en Colombia.....	51
7.7 Estudios de la innovación Territorial en Colombia .....	53
7.8 Sistemas Regionales de innovación en América Latina .....	55
8. Actores reconocidos del Sistema .....	60
9. Diagnóstico de Capacidades .....	83
10. Artículo científico .....	103
Conclusiones.....	104
Recomendaciones .....	104
Referencias Bibliográficas .....	105

### Lista de Tablas

Tabla 1. <i>Tabla cumplimiento de objetivos</i> .....	15
Tabla 2. <i>Cantidad de publicaciones y citas por país</i> .....	18
Tabla 3. <i>Resultados esperados</i> .....	29
Tabla 4. <i>Palabras claves &amp; Tesoros</i> .....	38
Tabla 5. <i>Palabras Claves &amp; Tesoros del primer objetivo.</i> .....	43
Tabla 6. <i>Categorización Autor 1. Fuente: (Coque, González-Torres, López-Mielgo, &amp; Vázquez, 2014)</i> .....	71
Tabla 7. <i>Categorización Triple Hélice, fuente: (Amar Sepúlveda, P. A., et al., 2011)</i> .....	71
Tabla 8. <i>Categorización Cuádruple Hélice, fuente: (Pérez Castaño &amp; Bermúdez Quintana, 2015)</i> .....	72
Tabla 9. <i>Categorización actores sistema regional Cundinamarca, fuente: (Velandia &amp; Zapata, 2019)</i> .....	72
Tabla 10. <i>Categorización sistema en Santander, fuente: (Ariza Rojas , 2020)</i> .....	73
Tabla 11. <i>Triangulación de la Información</i> .....	73
Tabla 12. <i>Comparación IICA 2021 vs ICCA Simulado 2023. Elaboración propia, Fuente (Dirección de Gobierno, Derechos Humanos y Paz, 2023)</i> .....	88
Tabla 13. <i>Proyectos Nacionales de Conectividad, Fuente: (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2024)</i> .....	91
Tabla 14. <i>Zonas digitales y Centros digitales por departamento, fuente: (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2020)</i> .....	92
Tabla 15. <i>Regionalización del presupuesto, fuente: (Departamento Nacional de Planeación , 2023)</i> .....	97

Tabla 16. *Entidades privadas e Inversionistas, elaboración propia* ..... 99

### Lista de Figuras

Figura 1. Países exponentes en cocitaciones en la búsqueda cifras .....	17
Figura 2. Clústeres de los países exponentes .....	19
Figura 3. Clúster de Colombia .....	19
Figura 4. Cantidad de publicaciones por año tomado de scopus .....	20
Figura 5. Porcentaje de publicaciones por área del conocimiento, tomado de scopus .....	21
Figura 6. Mapa de red autores.....	22
Figura 7. Análisis de coocurrencias de términos asociados.....	23
Figura 8. Pasos de la Metodología tomada de (Cote-Peña, 2016).....	26
Figura 9. Esquema metodológico tomado de: WATANABE, E. A. D. (2004). Sistemas regionales de innovación: el caso de Baja California (Doctoral dissertation, tesis de maestría en desarrollo regional, El Colegio de la Frontera Norte).....	33
Figura 10. fases del enfoque cualitativo, tomado de: Hernández Sampieri, R. (2014). Metodología de la investigación. Ciudad de México: MGH.....	37
Figura 11. Fases revisión sistemática, Basado en Denyer, D., & Tranfield, D. (2009). Producing a systematic review. In D. A. Buchanan & A. Bryman (Eds.), The Sage handbook of organizational research methods (pp. 671–689). Sage Publications Ltd.....	38
Figura 12. Mapa de redes primer objetivo, tomado de Vosviewer .....	45
Figura 13. Publicación Científica por país.....	46
Figura 14. Grafica evolución de publicaciones por año primer objetivó.....	46
Figura 15. Grafica áreas de estudio primer objetivo.....	47
Figura 16. Mapa de correlación por autor primer objetivó.....	48
Figura 17. Mapa de Análisis de redes.....	76

Figura 18. IDIC 2022, Fuente: (Departamento de Planeacion Nacional , 2023).....	84
Figura 19. Indicador BDR 2023, Fuente: ( Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones , 2024).....	90
Figura 20. Grafica cantidad de universidades acreditadas, fuente (SIistema nacioanal de informacion de la educacion superior , 2023).....	94
Figura 21.Grafica cantidad de graduados pregrado y posgrado, fuente (Sistema nacional de informacion de la educación superior , 2023).....	95
Figura 22.Grafica cantidad de solicitud de patente , fuente: (Super intendencia de industria y comercio , 2023) .....	96
Figura 23. IDC 2023, fuente (consejo privado de competitividad & score-universidad del rosario, 2024) .....	101

### **Apéndices**

Apéndice 1. Base de Datos Actores STI\_Colombia

Apéndice 2. Matriz\_DOFA\_Sistemas\_Innovacion\_Colombia

Apéndice 3. Articulo\_Sistema\_Innovacion\_Territorial

Los apéndices están adjuntos.

## Resumen

**Título:** Diagnóstico del Sistema de Innovación Territorial en Colombia: Identificación de Desafíos y Oportunidades para el Desarrollo Regional

**Autor:** María José Vallejo Martínez

**Palabras Clave:** Sistema de innovación territorial, Innovación, Diagnóstico

**Descripción:** El presente trabajo de investigación tiene como objetivo diagnosticar el estado actual del sistema de innovación territorial en Colombia, con el fin de identificar los principales desafíos y oportunidades para el desarrollo regional. A través de una revisión bibliográfica, un análisis bibliométrico y la evaluación de actores clave en los territorios, se aborda la dinámica de los sistemas regionales de innovación desde un enfoque cualitativo y descriptivo. El estudio revela limitaciones estructurales en infraestructura, capital humano y financiamiento, así como una débil articulación entre los actores del sistema (academia, gobierno, empresa y sociedad civil). Para ello, se desarrolló una base de datos que sistematiza la información de actores por departamento, y se aplicó una matriz DOFA para analizar sus capacidades de innovación. Como resultado, se destaca la necesidad de fortalecer la gobernanza territorial, mejorar los mecanismos de colaboración y promover estrategias de especialización inteligente. El diagnóstico propuesto ofrece una herramienta para la formulación de políticas públicas más efectivas, encaminadas a reducir las brechas regionales y fomentar ecosistemas de innovación sostenibles e inclusivos en Colombia.

---

\* Trabajo de Grado

\*\* Facultad de Ingenierías Físicomecánicas Escuela de Estudios Industriales y Empresariales Ingeniería Industrial. Director: Luis Eduardo Becerra Ardila PhD en Ingeniería, Área Gestión y Desarrollo Tecnológico Codirector: Erika Julieth Serrano Rodríguez. M.Sc. (c) en Ingeniería industrial

### **Abstract**

**Title:** Diagnosis of the Territorial Innovation System in Colombia: Identification of Challenges and Opportunities for Regional Development

**Author(s):** Maria Jose Vallejo Martinez

**Key Words:** Territorial Innovation System, Innovation, Diagnostic

**Description:** This research project aims to diagnose the current state of the territorial innovation system in Colombia in order to identify the main challenges and opportunities for regional development. Through a literature review, bibliometric analysis, and evaluation of key territorial actors, the study explores the dynamics of regional innovation systems using a qualitative and descriptive approach. The findings reveal structural limitations in infrastructure, human capital, and financing, as well as weak coordination among system actors (academia, government, industry, and civil society). A database was created to systematize information by department, and a SWOT analysis was applied to assess innovation capacities. The results highlight the need to strengthen territorial governance, improve collaboration mechanisms, and promote smart specialization strategies. The proposed diagnosis provides a tool for designing more effective public policies aimed at closing regional gaps and fostering sustainable and inclusive innovation ecosystems in Colombia

---

\*Degree Work

\*\* Faculty of Physical and Mechanical Engineering School of Industrial and Business Studies

Industrial Engineering. Director: Luis Eduardo Becerra Ardila PhD in Engineering, Management and Technological Development Area Co-Director: Erika Julieth Serrano Rodríguez. M.Sc. (c) in Industrial Engineering.

### **Introducción**

Este trabajo se enfoca en diagnosticar y evaluar el estado actual del sistema de innovación territorial en Colombia, con el objetivo de identificar desafíos y oportunidades para el desarrollo regional. A pesar de los esfuerzos de políticas públicas, como el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), existen limitaciones en la capacidad de respuesta del sistema frente a las necesidades específicas de desarrollo regional. Estos problemas incluyen la falta de conexión entre los principales actores (sector público, privado, académico y sociedad civil), el déficit de inversión en investigación y desarrollo (I+D), y desigualdades regionales que afectan especialmente a las zonas rurales.

Para abordar estas problemáticas, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es el estado de las capacidades de innovación en los territorios de Colombia? Y, como hipótesis, se considera que las capacidades de innovación presentan grandes variaciones regionales debido a una estructura desigual en infraestructura, recursos humanos y financiamiento. La relevancia de este trabajo radica en la necesidad de un diagnóstico exhaustivo del sistema de innovación territorial, que sirva para fomentar una mayor colaboración entre actores, maximizar el aprovechamiento de recursos tecnológicos y conocimiento, y contribuir a un entorno regional inclusivo y competitivo.

Este diagnóstico tiene como objetivo democratizar la información del funcionamiento de los sistemas de innovación en distintas regiones de Colombia, mediante la recopilación y análisis de información actualizada sobre sus capacidades y limitaciones. Además, el enfoque de la investigación es de tipo descriptivo y cualitativo, lo cual permitirá desarrollar una perspectiva integral del estado del sistema y formular recomendaciones para fortalecer la innovación territorial en Colombia

**Tabla 1.** *Tabla cumplimiento de objetivos*

Objetivo	Cumplimiento
Desarrollar una revisión de la literatura sobre los sistemas de Innovación desde una perspectiva territorial	7. Revisión de Literatura STI en Colombia
Analizar la dinámica del sistema de innovación territorial en Colombia, a nivel nacional, regional y local, que permita reconocer y clasificar los principales actores del sistema de innovación territorial en Colombia, incluyendo empresas, universidades, centros de investigación y entidades gubernamentales.	8. Actores reconocidos del Sistema apéndice 1. Base de Datos Actores STI_Colombia
Efectuar un diagnóstico de capacidades innovadoras, en los territorios de Colombia, considerando aspectos como infraestructura, recursos humanos y financiamiento.	9. Diagnóstico de Capacidades Apéndice 2. Matriz_DOFA_Sistemas_Innovacion_Colombia
Elaborar un artículo de carácter publicable con los principales hallazgos del estudio realizado.	10. artículo Científico Apéndice3. Articulo_Sistema_Innovacion_Territorial

## 1. Revisión de literatura

### 1.1 Análisis Bibliométrico

El propósito central del proyecto es realizar un diagnóstico de los sistemas territoriales de innovación en Colombia. Para lograr esto, resulta interesante observar mediante un análisis bibliométrico el panorama actual sobre el estado de la investigación en este ámbito. Este análisis se define como una técnica que estudia la producción científica por medio de métricas como la cantidad de publicaciones, citas recibidas, redes de colaboración y el impacto en áreas específicas. Permite identificar tendencias, autores destacados y la evolución temática en un campo (Ardanuy, 2012) así como los países que muestran interés en esta área y las entidades que promueven la investigación en el objeto de estudio.

Para el análisis bibliométrico se necesita disponer de suficiente información y, generalmente, se suele recurrir para ello a bases de datos bibliográficas (Ardanuy, 2012). SCOPUS es una de las bases más reconocida en el mundo, en ella se encuentra una colección multidisciplinar de resúmenes, referencias e índices de literatura científica, técnica y médica. (Universidad Industrial de Santander , 2014), esta base de datos “cubre 240 disciplinas para garantizar que los investigadores, profesores, bibliotecarios y estudiantes tengan la seguridad de que no se están perdiendo la información vital que necesitan para avanzar en su investigación y erudición” (El sevier, 2023) adicionalmente esta base de datos es recomendada por el grupo de investigación INNOTECH debido a que da la mayor posibilidad de búsquedas y ha generado buenos resultados en investigaciones anteriores lideradas por el grupo.

Posterior a esto se plantea la ecuación de búsqueda aplicada a la base de datos:

TITLE-ABS-KEY ((“Territorial Innovation System” OR “Local Innovation System” OR “Regional Innovation System” OR “Innovation System” OR “Innovation Networks” ) AND ( “Diagnosis” OR “Assessment” OR “Evaluation” OR “ Analysis” OR “ Examination” ))

Las palabras claves que conformaron la ecuación de búsqueda fueron planteadas en conjunto con el equipo de trabajo del proyecto partiendo de la contextualización del tema. Así

mismo, se ejecutó una búsqueda inicial para identificar el nombre que se le da al concepto en la literatura internacional.

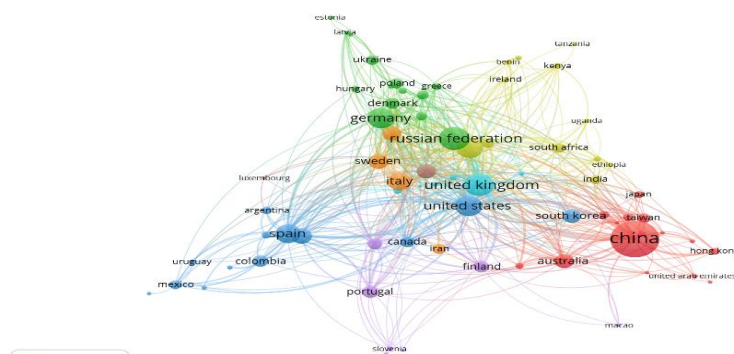
Inicialmente, se quiso revisar desde un enfoque general hasta llegar a aspectos más específicos. Por ello, no se incluyó la restricción de búsqueda relacionada con el país de estudio Colombia, con el objetivo de obtener un análisis general a nivel nacional e internacional. Se tomó una ventana de tiempo de los ultimo 10 años, a criterio de la autora con el propósito de obtener las más recientes investigaciones y sus impactos.

Se obtuvo en total 4.121 documentos, para refinar los resultados se excluyeron todos aquellos documentos que no fueran artículos, obteniendo como resultado 3.071 textos , y finalmente para lograr la mejor afinidad en relación con la temática de investigación, se limitó las áreas de conocimiento a ciencias sociales, negocios, gestión y contabilidad ,Ciencia Ambiental, Economía, Econometría y Finanzas, Ingeniería y Ciencias de la Computación las cuales son afines al área de investigación, logrando un resultado de 2.729 artículos con fecha de corte del 05 de noviembre del 2024.Dado que Scopus permite exportar un máximo de 20,000 documentos, es necesario priorizar según criterios como relevancia, lo que puede introducir un sesgo en el análisis bibliométrico.

Con ayuda de la herramienta de VOSviewer se realizó el análisis de los resultados obtenidos iniciando con el análisis por países mostrado a continuación.

### 1.1.1 Países Regiones

**Figura 1.** Países exponentes en cocitaciones en la búsqueda cifras



El mapa de redes en el cual se identifican los principales países donde el tema de investigación se ha desarrollado, reflejando como principal exponente a China, quien ha generado el mayor número de publicaciones y se encuentra citado como colaborador en 15 publicaciones en otras regiones. Debido a que el estudio se enfocará en un país en específico, se analizan los principales clústeres en los que se encuentre relacionado Colombia.

En la siguiente tabla se exponen la cantidad de artículos publicados por los 10 países con mayor cantidad de publicaciones y las citaciones que tiene cada uno.

**Tabla 2.** *Cantidad de publicaciones y citaciones por país*

<b>País</b>	<b>Cantidad de publicaciones</b>	<b>Cantidad de citaciones</b>
China	583	6018
Federación de Rusia	228	1879
Reino Unido	220	8271
Alemania	183	3571
Estados Unidos	178	4782
España	158	2297
Países Bajos	154	5761
Italia	134	3037
Brasil	107	865
Suecia	98	4158
17.COLOMBIA	57	261

Se puede evidenciar lo presentado en el mapa de redes que China es el país líder en publicaciones en el tema dada su gran cantidad de citaciones y al representar el aproximadamente el 30% de los artículos publicados.

Dado que el foco de la investigación esta Colombia, se identificó la cantidad de publicaciones que ha realizado en el tema evidenciado en la tabla anterior; el país se encuentra en puesto 17 y presenta una relacion entre la cantidad de publicaciones y citaciones de 1:4 es decir que por cada artículo publicado ha sido citado en promedio 4 veces de lo cual se puede inferir que es relevante en el tema.

Figura 2. Clústeres de los países exponentes

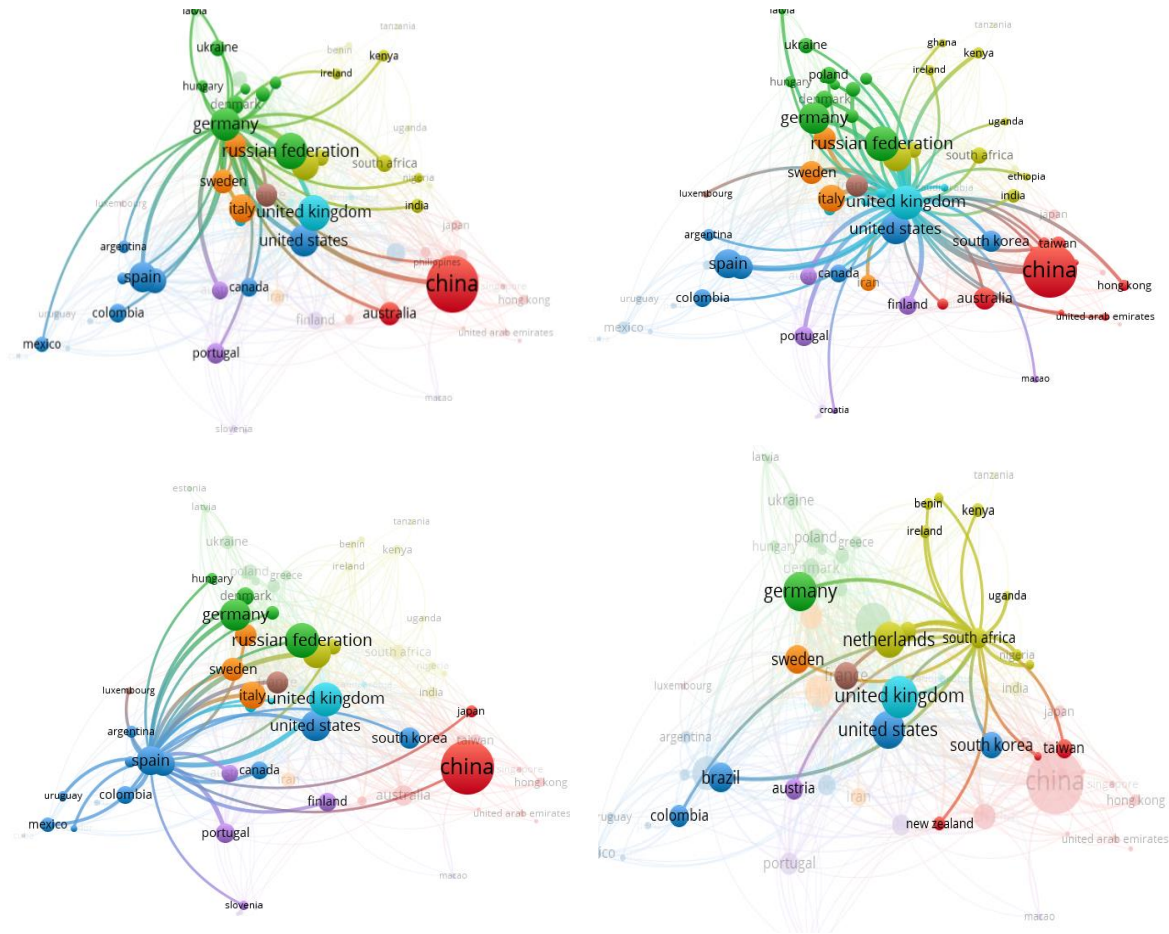
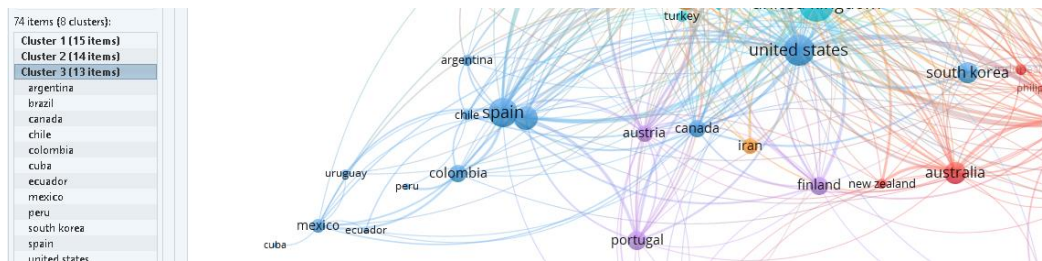


Figura 3. Clúster de Colombia

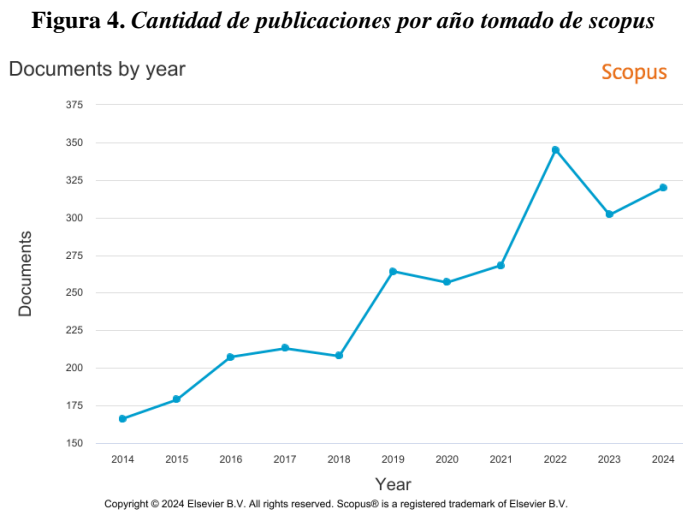


Analizando el clúster donde se encuentra Colombia, se puede determinar que se encuentra en relación con 13 países algunos con los cuales presenta cercanía territorial y cultural ya que hacen parte de lo que se denomina latino América como lo son Chile , Brasil, Ecuador y Perú, por otro lado se encuentran Estados Unidos y España con cual no hay tanta cercanía en territorio, pero se

puede inferir su conexión debido a la relación comercial y el relacionamiento histórico que se tiene con estos países. A manera de suposición se analiza la relación con Corea del sur por ser un país desarrollado, con una economía sólida y pionero en temas de avances tecnológicos, según el artículo científico titulado "Corea y su potente Ministerio de Ciencia y Tecnología", Corea del Sur ha implementado políticas científicas y tecnológicas avanzadas desde los años 60, siendo pionera en la creación de organismos ministeriales dedicados a la ciencia y la tecnología. Este enfoque ha promovido una "sociedad del conocimiento" y consolidado su posición como líder en innovación tecnológica. (Observatorio Parlamentario, 2012)

### 1.1.2 Años de publicación

La siguiente grafica muestra la totalidad de artículos publicados en todos los países por año desde el 2014 al 2024, dada la ventana de tiempo elegido anteriormente.



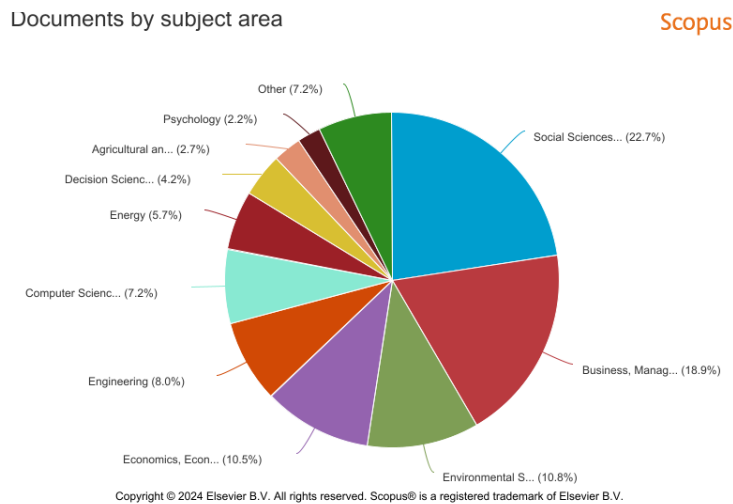
Analizando la tendencia que se presenta se puede concluir que la temática tuvo un gran crecimiento entre el año 2014 y el 2017, luego presento fluctuaciones, mostrando un declive en el

año 2018 y un crecimiento exponencial en el año 2019, posteriormente se refleja también un estancamiento entre los años 2020 y 2021; se plantea de la hipótesis de que dicho suceso fue causado por la pandemia de Covid-19 dado posiblemente pudo haber volcado las investigaciones a dicha temática. En el año 2022 se presenta el pico más alto, el siguiente año presenta una disminución importante y aunque en el momento de corte de la búsqueda en scopus aun el año estaba en curso, se puede inferir que la investigación es relevante ya que aporta a una temática que viene presentando pocas publicaciones.

### 1.1.3 Áreas de conocimiento

El siguiente diagrama representa las diferentes áreas del conocimiento abarcadas entre los artículos seleccionados mediante los criterios anteriormente mencionados lo que lleva a tener un sesgo en los resultados.

**Figura 5.** Porcentaje de publicaciones por área del conocimiento, tomado de scopus

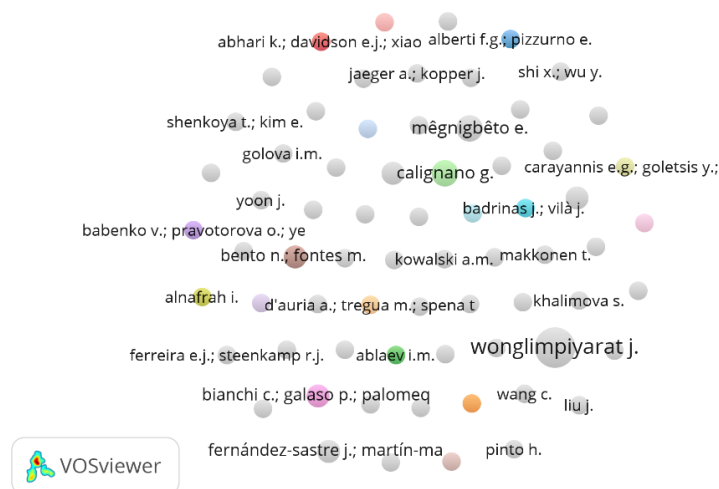


Es evidente que 22,7% se encuentra en el área de las ciencias sociales, basado en la teoría de la cuádruple hélice que fue definida por Carayannis y Campbell; la cual se fundamenta en la colaboración entre cuatro actores principales: la academia, la industria, el gobierno y la sociedad civil, promoviendo un modelo de innovación que integra el conocimiento interdisciplinario y el capital social para abordar desafíos complejos. Esta teoría amplía el modelo de la triple hélice (academia, gobierno, industria), incorporando a la sociedad como un actor esencial para garantizar

que la innovación no solo sea tecnológica, sino también social y cultural (Araya Umaña, Li-Bonilla, & Torres-Vindas, 2021). La siguiente área importante que se evidencia en la gráfica es la denominada negocios y gestión con el 18,9% donde se encuentran las empresas segundo actor clave dentro de los sistemas de innovación basado en la teoría de la Triple Hélice que fue propuesta por los investigadores Loet Leyssderdorf, de la Universidad de Amsterdam y Henry Etzkowitz la cual se basa en el lineamiento de entre políticas públicas e innovación empresarial fundada en tres ejes que interactúan para impulsar cada sociedad: gobierno, empresa y universidad (Araya Umaña, Li-Bonilla, & Torres-Vindas, 2021), posteriormente se encuentra las áreas de ciencia ambientales, economía e ingeniería que juntas representan el 28%, estas son áreas afines a las investigaciones en coherencia con lo establecido anteriormente.

#### 1.1.4 Autores.

**Figura 6.** Mapa de red autores



Se puede evidenciar que, aunque se analizaron una cantidad sustancial de artículos la red de coautoría se encuentra desconectada, de lo cual se podría inferir que posiblemente existan una gran cantidad de perspectivas sobre el tema dada la gran variedad de actores que intervienen en los sistemas.

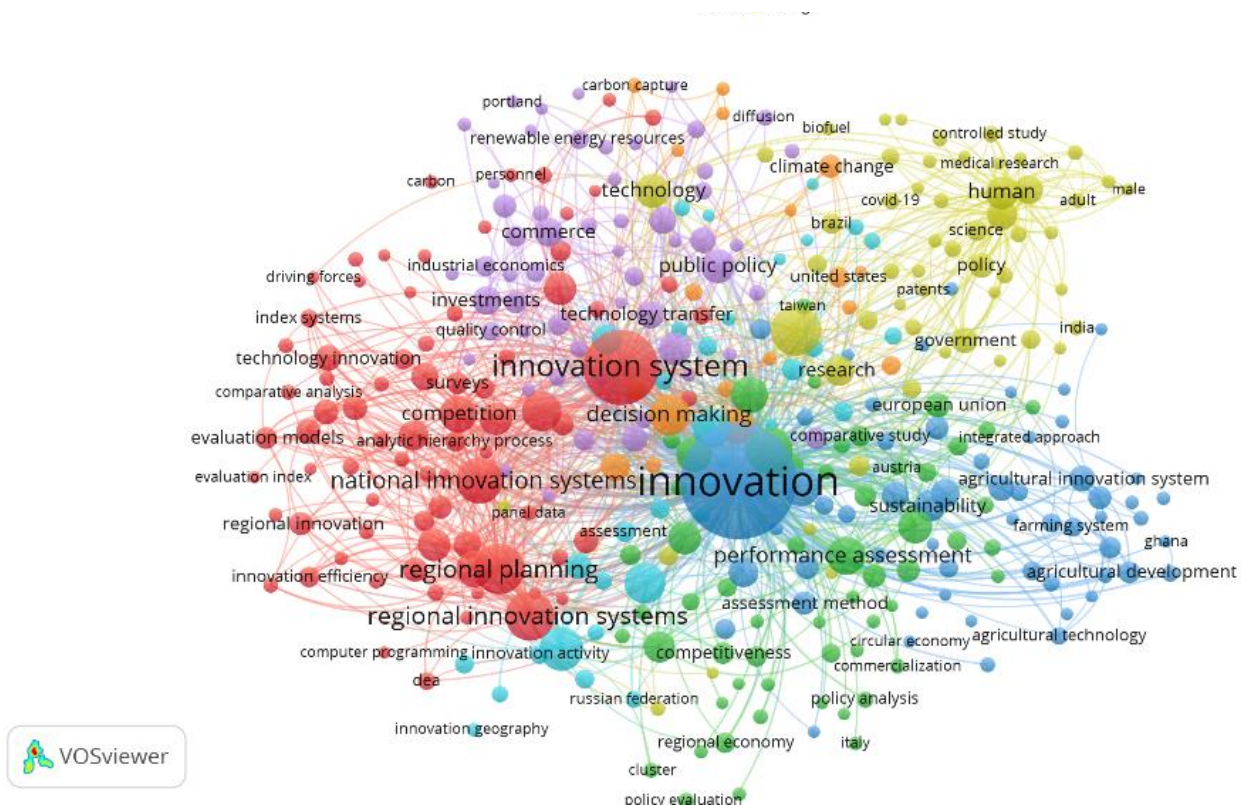
### 1.1.5 Terminados Asociados.

Para el desarrollo del estudio, inicialmente se requiere construir un panorama del tema de investigación, ello para intentar obtener una mayor profundidad de la temática. En aras de dar cumplimiento a los objetivos, se realizó una búsqueda preliminar mediante la siguiente ecuación:

TITLE-ABS-KEY ((“Territorial Innovation System” OR “Innovation System”) AND (“Diagnosis” OR “Assessment” OR evaluation ) )

Ya que son los términos generales de la investigación, el proceso arrojó 1142 resultados con fecha de corte de 5 noviembre de 2024, dichos resultados se descargaron y utilizando la herramienta de VOSviewer se realizó un análisis de co-ocurrencia de las palabras claves donde se estableció que el mínimo de ocurrencia fuera de 5 palabras.

**Figura 7.** Análisis de coocurrencias de términos asociados



El mapa de co-ocurrencia presentado incluye un total de 357 términos, distribuidos en 7 clústeres temáticos. Este análisis revela una red altamente interconectada, lo que sugiere que las

palabras seleccionadas reflejan con precisión el enfoque predominante en la investigación. Las conexiones más relevantes giran en torno a términos como *sistema de innovación regional* y *sistema de innovación nacional*. Estos conceptos, previamente identificados, se validan y fortalecen gracias al proceso de análisis bibliométrico.

No obstante, cabe destacar que el diseño de la ecuación de búsqueda introdujo un sesgo inherente en los resultados. Las palabras más destacadas y relacionadas, como *innovación* y sus variantes, forman parte de los términos incluidos en la ecuación inicial. Esto favorece su presencia en los clústeres identificados y limita, en cierto modo, la posibilidad de descubrir conceptos emergentes o inesperados en la red.

Este sesgo debe considerarse al interpretar los resultados, ya que, si bien la red confirma la importancia de los términos previamente contemplados, también restringe el alcance del análisis a los términos incluidos en la búsqueda inicial. Por lo tanto, el mapa es una herramienta útil para corroborar y explorar tendencias, pero su diseño afecta la diversidad de términos encontrados.

## **1.2 Análisis preliminar de literatura**

Para la realización de este paso se ejecuta la revisión de 20 artículos encontrados en la base datos de Google Scholar con el fin de obtener los artículos no indexados a bases científicas y dado que la finalidad de esta actividad es recopilar información general sobre el tema de investigación, se opta por revisar los últimos 10 años, iniciando por la literatura más generales para posteriormente realizar una consulta más profunda. El objetivo que tiene esta búsqueda es definir que es un sistema nacional de innovación, a que se le denomina sistema de innovación territorial, cuál sería la diferencia entre ellos y que métodos se pueden utilizar para realizar un diagnóstico de capacidad de los sistemas regionales de innovación.

### ***1.2.1 Definición de un sistema nacional de innovación***

Recopilando las diferentes definiciones de sistema nacional de innovación que se encuentran en los antecedentes teóricos de los artículos encontrados se menciona la definición de los sistemas nacionales de innovación según Christopher Freeman y Bengt-Åke Lundvall quienes

los describen como “la interrelación de agentes que crean conocimiento, gestionan el mismo , financian su desarrollo y finalmente lo implementan con el objetivo de promover procesos de innovación en términos tecnológicos de nuevas invenciones que mejoran los procesos productivos de la industria y así mismo emergen beneficios en todas las dimensiones de la sociedad” (Trejo Berumen, 2018). En las investigaciones se define también que los agentes principales de la red que conforma el sistema nacional de innovación son: las instituciones públicas, instituciones de investigación privadas, universidades e institutos de investigación y el sector productivo privado, es decir empresas; por otra parte en la literatura encontrada los autores describe a los sistemas nacionales de innovación como interactivos, acumulativos y sociales ya que se encuentran adscritos a contextos sociales, políticos y económicos, los cuales determina su finalidad y dirección. (BUSTOS VELASQUEZ, 2016) (Santamaría Ramos, 2021)

### ***1.2.2 Sistema Regional de innovación***

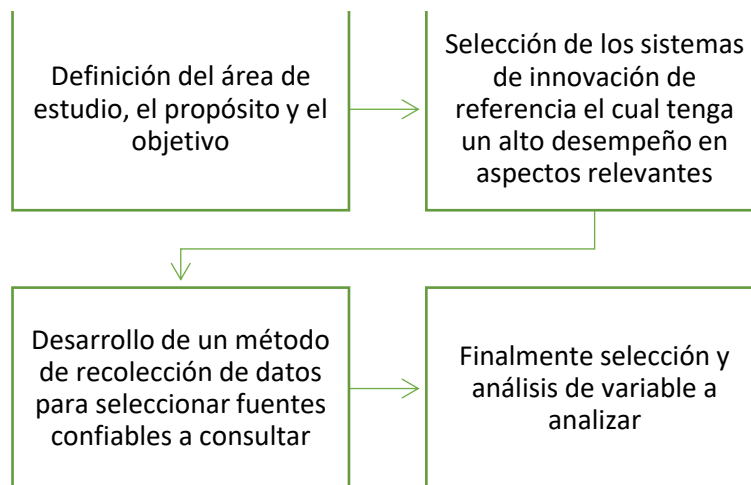
La definición descrita en los artículos se basa en que el sistema regional o SRI se crea a partir de un sistema nacional de innovación o SNI, teniendo como particularidad el enfoque de las problemáticas socioculturales de la región donde se desarrolla, adaptándose a dicha región y ejecutándose con un carácter cooperativo, asociativo y de confianza (Uribe Gómez, Giraldo Ramírez, & Quintero Ramírez, 2016). En este sistema interactúan los siguientes agentes: las firmas, quienes son los encargados de producir el conocimiento pero a su vez son considerados como colaboradores y competidores; las instituciones quienes dan forma al entorno a través de la estructura normativa para regular la interacción social entre los agentes; la infraestructura del conocimiento que hace referencia a: los parques científicos y tecnológicos e incubadoras empresariales, a las agencias de transferencia y difusión de conocimiento, a las universidades y centros de investigación que actúan como productoras y coordinadoras del conocimiento y finalmente la política de innovación que se encarga de promover la capacidad de aprendizaje y la difusión del conocimiento. (Santamaría Ramos, 2021).

La diferencia que se encuentra con el SIN es únicamente el alcance geográfico que tienen cada uno, ya que en esencia se tiene el mismo objetivo y sigue siendo un sistema acumulativo, interactivo y social. Según (Beatriz Otero, 2009) Cuando los agentes que interactúan comparten unas normas o valores, o pertenecen a un mismo entorno social, el proceso de aprendizaje interactivo tendrá lugar con mayor facilidad. Por ende, es importante definir el nivel al cual se va a implementar el sistema de innovación, es decir, si será nacional, regional o local para poder identificar las problemáticas que se quiera resolver, los recursos con los que se cuenta y la cantidad de actores necesarios para la ejecución del tema de investigación.

### ***1.2.3 Diagnostico y análisis de los sistemas regionales de innovación***

Una de las metodologías que fue utilizada en investigaciones afines a la que se está realizando es la de benchmarking la cual se empleó como herramienta de evaluación y diagnóstico del sistema de innovación en Antioquia y Santander, Colombia, en los cuales se establecían los siguientes pasos:

**Figura 8.** Pasos de la Metodología tomada de (Cote-Peña, 2016)



Otra metodología utilizada por uno de los artículos consultados se basó en la integración de herramientas de diagnóstico estructural y análisis de redes sociales y se implementó por medio de los siguientes pasos: definir la pregunta de investigación y la hipótesis; recopilación de datos

de fuentes primaria y secundarias; diagnosticó estructural mediante el método Viplan el cual fue creada por Raúl Espejo y establece las siguientes etapas: establecer la identidad del sistema utilizando la herramienta TASCOI; Modelar las actividades tecnológicas y estructurales; desdoblarse y distribuir la complejidad; modelar la estructura organizacional. La implementación del análisis de redes sociales se desarrolló mediante el mapeo de red de conexiones y colaboraciones entre actores. (Pacheco, 2017)

## **2. Planteamiento del Problema**

En Colombia se instauró el Sistema Nacional de Innovación en el año 1995 (Amar Sepúlveda, P. A., et al., 2011), el cual actualmente enfrenta múltiples desafíos que limitan su efectividad y capacidad de respuesta ante las necesidades del desarrollo regional. A pesar de la existencia de políticas públicas destinadas a fomentar la innovación, como el Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria (SNIA) y el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), se observan problemas sistémicos que afectan la articulación entre los diferentes actores involucrados, incluyendo el sector público, privado, académico y la sociedad civil. Los problemas que limitan la efectividad de estos se pueden agrupar en categorías como: desconexión entre los actores que conforman el sistema; debido a la falta de coordinación entre las empresas, las instituciones de educación y el gobierno que en ocasiones trabajan de manera aislada lo que impide la sinergia entre ellos y frena las capacidades de generar proyectos innovadores adaptados a las necesidades territoriales, De acuerdo con la OMPI, el desempeño de Colombia, en relación con el PIB, está dentro de las expectativas (Ariza, 2024). No obstante, el país está creando menos productos de innovación en relación con su nivel de inversiones, por eso Guillermo Alfonso Parra, vicerrector de ciencia, tecnología e innovación de la Universidad Antonio Nariño expresa que dado lo anterior, se infiere una oportunidad en el sentido de la atracción y retención del talento formado de alto nivel, alineado con una sinergia fuerte para la innovación con el sector productivo y obviamente la sociedad (Ariza, 2024). Se plantea la suposición que las desigualdades regionales que presenta el país en las zonas rurales que se ven rezagadas debido a la falta de inversión, talento

y conectividad generando débiles infraestructuras tecnológicas que dificultan y limitan el potencial de innovación, junto con este tipo de situaciones encontramos el déficit en educación y formación especializada sumado con la baja inversión en investigación y desarrollo tanto en el sector público como el privado, según un informe de las Naciones Unidas, presentado en un foro de PRISA, el problema principal, es la disparidad en las trayectorias de desarrollo de las regiones colombianas. Bogotá y 14 departamentos de desarrollo humano alto concentran las oportunidades e impulsan hacia arriba el promedio general. Otros 17 departamentos son de nivel medio y permanecen estancados, con avances en algunas áreas que se cancelan con retrocesos en otras. (Reynoso et al., 2024)

Finalmente, se deduce que lo anterior tiende a generar un escaso conocimiento y entendimiento por parte de la población, haciendo muy selecto e inalcanzable el acceso a los recursos necesarios que facilitan la generación de ideas innovadoras que generen un impacto social y económico importante. Según Malaver y Vargas (2005), en Colombia predominan innovaciones adaptativas e incrementales, las actividades de investigación y desarrollo (I+D) son escasas, lo que pone en evidencia la necesidad de un diagnóstico profundo del sistema de innovación territorial.

Por lo tanto, para iniciar a plantear soluciones de los diferentes problemas y cerrar las brechas que se presentan, resulta importante realizar un diagnóstico exhaustivo del sistema de innovación territorial en Colombia, dado que la innovación es un motor esencial para el desarrollo económico y social de un país (Schumpeter, 1934). Este análisis permitirá formular recomendaciones que fomenten una mayor colaboración y el aprovechamiento de los recursos tecnológicos y del conocimiento, como también mayor apropiación y entendimiento del funcionamiento actual para mayor divulgación y apropiación de la temática por parte de los actores activos, contribuyendo así al desarrollo de un entorno más inclusivo y competitivo a nivel regional.

### **3. Objetivos**

### 3.1 Objetivo General

Realizar un diagnóstico del estado actual en el que se encuentra el sistema de innovación territorial en Colombia.

### 3.2 Objetivos Específicos

Desarrollar una revisión de la literatura sobre los sistemas de Innovación desde una perspectiva territorial

Analizar la dinámica del sistema de innovación territorial en Colombia, a nivel nacional, regional y local, que permita reconocer y clasificar los principales actores del sistema de innovación territorial en Colombia, incluyendo empresas, universidades, centros de investigación y entidades gubernamentales.

Efectuar un diagnóstico de capacidades innovadoras, en los territorios de Colombia, considerando aspectos como infraestructura, recursos humanos y financiamiento.

Elaborar un artículo de carácter publicable con los principales hallazgos del estudio realizado.

## 4. Resultados Esperados

En la siguiente tabla se describen las actividades a realizar para cada uno de los objetivos y cuáles serán los entregables de esta.

**Tabla 3.** *Resultados esperados*

Objetivo	Actividad	Entregable
Desarrollar una revisión de la literatura sobre los sistemas de Innovación desde una perspectiva territorial	Realizar una revisión de literatura gris, seleccionar fuentes de base de datos y fuentes de información	-lista de palabras clave, términos asociados y tesauros. -Base de datos elegida -Ecuación de búsqueda

---

	Construir la ecuación de búsqueda	-Lista de criterios de inclusión, exclusión y de calidad.
	Establecer los criterios de depuración de artículos para lograr hallar lo más relevantes para la investigación.	-Análisis de los sistemas de innovación
Analizar la dinámica del sistema de innovación territorial en Colombia, a nivel nacional, regional y local, que permita reconocer y clasificar los principales actores del sistema de innovación territorial en Colombia, incluyendo empresas, universidades, centros de investigación y entidades gubernamentales.	Definir los criterios de búsqueda para el análisis. Identificar, clasificar y describir los actores principales de los sistemas de innovación territorial en Colombia. Recopilación y organización de la información obtenida para posterior análisis.	- Base de datos y fuentes de información seleccionadas. - Listado de actores principales de los sistemas de innovación territorial en Colombia. - Descripción y clasificación de dichos actores y elaboración de base de datos. - Análisis preliminar de la interacción de estos actores actualmente.
Efectuar un diagnóstico de capacidades innovadoras, en los territorios de Colombia,	Realizar un análisis de los actores identificados para	-Lista de capacidades técnicas de infraestructura con la que cuentan los actores.

considerando aspectos como encontrar el estado actual de infraestructura, recursos humanos y financiamiento.	en el que se encuentran.	-Lista de recursos humanos con los que cuenta los actores. -Lista de recursos financieros con los que cuenta los actores. -Elaboración de matriz DOFA
Elaborar un artículo de carácter publicable con los principales hallazgos del estudio realizado.	Seleccionar la revista en la se publicarán los resultados. Estructurar y redactar el artículo de acuerdo con las normas de la revista	-Artículo publicable

## **5. Marcos de Referencias**

### **5.1 Marco de Antecedentes**

Con el objetivo de contextualizar y conocer el estado actual de la temática de investigación se realiza una búsqueda a nivel internacional y nacional de trabajos de grado relacionados para poder partir de dicha base y lograr expandir más los resultados obtenidos.

#### ***5.1.1 Proyecto 1.***

##### **5.1.1.1 Título**

Diagnóstico del Sistema Español de Innovación: agentes, recursos y resultados

##### **5.1.1.2 Autores**

Pablo Galaso

##### **5.1.1.3 Entidad**

Universidad de la República, Montevideo-Uruguay

##### **5.1.1.4 Aporte del proyecto**

El proyecto analizo la evolución del sistema español de innovación en comparación con el de los principales países de su entorno. Con base en los antecedentes teóricos existente estableció dos perspectivas de estudio de los sistemas, una que se basa en las distintas ramas de actividad económica y otra geográfica que se centra en las diferencias innovadoras entre regiones o entre países, en la segunda perspectiva se expone tres premisas, la primera establece que los sistemas nacionales difieren en su especialización productiva, comercial y de conocimiento, además que aquellos elementos relacionados con el conocimiento que son relevantes para el desempeño económico estan localizados y difícilmente pueden desplazarse de un lugar a otro y que la interacción entre los agentes resulta indispensable para la adecuada innovación. Identifica en los estudios anteriores los actores más relevantes del sistema nacional de innovación y los indicadores que permiten medir el desempeño de estos; los actores identificados fueron : las empresas, el sector público, las administraciones públicas y los organismos de soporte a la innovación. El estudio divide a los indicadores en los inputs y outputs del sistema, definiendo como inputs o entradas el gasto y el personal destinado a investigación y desarrollo y como outputs o salidas el número de artículos científicos, las patentes o el comercio de productos con alto contenido tecnológico. Del texto también se pueden extraer los diferentes indicadores que se tuvieron en cuenta para realizar el diagnostico de cada uno de los actores del sistema.

### ***5.1.2 Proyecto 2.***

#### **5.1.2.1 Titulo**

El sistema nacional de innovación: Un análisis teórico-conceptual

#### **5.1.2.2 Autores**

Elita Luisa Rincón Castillo

#### **5.1.2.3 Entidad**

Universidad del Zulia

#### **5.1.2.5 Aporte del proyecto**

El proyecto desarrollo una investigación bibliográfica -documental sobre la naturaleza del SNI: origen, definiciones, características, elementos básicos y el enfoque evolucionista como marco teórico prevaleciente, lo cual aporta términos relevantes a consultar de manera específica en Colombia en caso de que se requiriera posteriormente , proporciona también una base de una metodología usada en investigaciones de este tipo.

### 5.1.3 Proyecto 3

#### 5.1.3.1 Título

Sistemas Regionales De Innovación: El Caso De Baja California

#### 5.1.3.2 Autores

Eduardo Alberto Durazo Watanabe

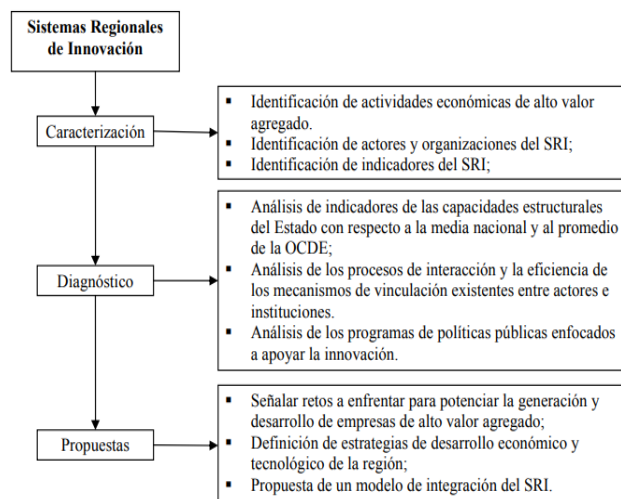
#### 5.1.3.3 Entidad

El Colegio de la Frontera Norte

#### 5.1.3.4 Aporte del proyecto

El proyecto plantea una metodología muy a fin para la estructuración del desarrollo del segundo objetivo de la investigación la cual esta descrita por los siguientes pasos:

Figura 9. *Esquema metodológico tomado de: WATANABE, E. A. D. (2004). Sistemas regionales de innovación: el caso de Baja California (Doctoral dissertation, tesis de maestría en desarrollo regional, El Colegio de la Frontera Norte).*



## **5.2 Marco teórico**

### **5.2.1 Innovación**

La real academia define la innovación como “acción y efecto de innovar” y más específicamente “la creación o modificación de un producto y su introducción en un mercado” (REAL ACADEMIA ESPAÑOLA:, 2025). En Colombia el gobierno ha tomado la definición dada por la organización para la cooperación y desarrollo económico OECD, la cual dice: “Producto o proceso nuevo o mejorado (o una combinación de ellos) que difiere significativamente de los productos o procesos anteriores de la unidad y que ha sido puesto a disposición de los usuarios potenciales (producto) o usado por la unidad (proceso)” donde unidad se refiere a cualquier actor activo que realice una actividad con dichas características, estas actividades se basan en el conocimiento que involucran utilizar de forma práctica los conocimientos previamente existente y los recientemente desarrollados. (Ministerio de ciencia, tecnología e innovación, s.f.)

### **5.2.2 Sistema de Innovación**

Se tiene indicios que Friedrich List, en su libro “The National System of Political Economy”, publicado en 1841 estableciendo que el propósito del SNI era proteger y promover el desarrollo industrial de Alemania. Posteriormente Freeman lo define como una red e instituciones públicas y privadas cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden nueva tecnología. (Rincón Castillo, 2020)

Por su parte, Lundvall (1992) señala que los sistemas de innovación incluyen elementos tanto tecnológicos como organizacionales y están influidos por factores institucionales y culturales que afectan el proceso de aprendizaje y creación de conocimiento en una región o país.

En el ministerio ciencia y tecnología se encuentra una definición que dice que los SIN son un “sistema abierto no excluyente del cual forman parte todos los programas, estrategias y actividades de ciencias y tecnología, independientemente de la institución pública o privada o de la persona que los desarrolle”. (Ministerio de ciencia, tecnología e innovación, s.f.)

### ***5.2.3 Triple Hélice***

El modelo de la Triple Hélice, propuesto inicialmente por Henry Etzkowitz y Loet Leydesdorff en los años noventa, surge como una respuesta a la necesidad de comprender cómo se desarrolla la innovación en las economías modernas. Este modelo destaca la importancia de la interacción entre tres esferas principales: la universidad, la industria y el gobierno, y cómo estas colaboraciones permiten que el conocimiento y las tecnologías se generen y se difundan de manera efectiva en la sociedad. En su contexto original, Etzkowitz y Leydesdorff observaron cómo en el cambio de la economía industrial a la economía basada en el conocimiento, estas relaciones se hacían cada vez más relevantes y complejas, por lo que propusieron el modelo como una herramienta para analizar y fomentar la innovación. (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000)

### ***5.2.4 Territorio, Región y local***

En el contexto de los sistemas de innovación, los términos territorio, región y local adquieren un significado particular. Según Porter (1990), el territorio o región actúa como un “diamante” competitivo, donde la proximidad geográfica de empresas, instituciones y otros agentes facilita el intercambio de conocimiento y el aprendizaje colectivo. Esto se traduce en una capacidad regional para desarrollar ventajas competitivas basadas en innovación y especialización.

Territorio se refiere al espacio físico que tiene una identidad y características propias que influyen en el desarrollo socioeconómico e innovador de sus actores (Camagni, 2002). Región se entiende como una subdivisión de un país, con actores y condiciones particulares que impulsan o limitan la innovación, mientras que local hace referencia a un contexto más cercano y específico dentro de una región, que puede englobar a una ciudad o conjunto de localidades (Camagni, 2002).

### ***5.2.5 Redes de innovación***

Las redes de innovación son estructuras de colaboración entre múltiples actores (empresas, universidades, centros de investigación, entre otros) que buscan compartir recursos, conocimientos y capacidades para desarrollar nuevos productos o procesos innovadores. Según Powell y Grodal

(2005), las redes de innovación permiten que los actores aprovechen el conocimiento distribuido en la red y superen las limitaciones individuales al acceso a recursos y conocimientos.

Las redes de innovación, tal como señala Dhanaraj y Parkhe (2006), funcionan como un mecanismo que facilita el flujo de conocimiento y tecnología, promoviendo la innovación a través de la sinergia entre actores diversos, especialmente en sectores con alta especialización tecnológica.

### ***5.2.6 Diagnóstico de la capacidad de innovación***

El diagnóstico de la capacidad de innovación es un proceso que evalúa los recursos, habilidades, procesos y políticas de una organización o región para innovar. La OCDE (2018) define esta capacidad como “la habilidad para producir y absorber conocimiento, así como adaptarse y aprovechar las oportunidades tecnológicas y de mercado”.

Por su parte, el diagnóstico de la capacidad de innovación regional permite identificar fortalezas y debilidades de una región en términos de innovación, para poder desarrollar estrategias de mejora. Freeman (2002) sostiene que este diagnóstico debe considerar factores como la infraestructura de investigación y desarrollo (I+D), el capital humano y la cooperación entre empresas e instituciones.

Este marco teórico establece las bases para comprender cómo la interacción entre diferentes actores y el análisis de la capacidad de innovación pueden promover un entorno favorable para el desarrollo tecnológico y la competitividad a nivel regional.

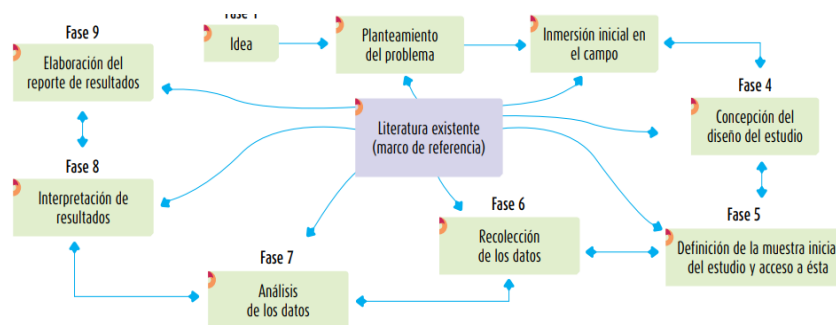
## **6. Metodología**

La metodología que se empleara para llevar a cabo el desarrollo de la investigación es de tipo descriptiva dado que la definición establece que se basa en “conclusiones dominantes o sobre cómo una persona, grupo o cosa se conduce o funciona en el presente” (Guevara Alban, Verdesoto Arguello, & Castro Molina, 2020). Así mismo, se define que la investigación tiene un enfoque cualitativo ya que se busca analizar y condensar la información resultante mediante las consultas en la web y de esta manera identificar los actores principales de los sistemas de innovación

territorial para posteriormente desarrollar un diagnóstico de sus capacidades, determinar y analizar las interacciones existentes entre ellos para finalmente concluir cual es el estado actual de los sistemas identificando los desafíos que presentan actualmente y las oportunidades actuales y futuras.

La siguiente imagen representa los pasos necesarios para el desarrollo de la investigación

**Figura 10.** fases del enfoque cualitativo, tomado de: Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación*.



Basándose en la gráfica se describen los pasos que se aplicaran para la ejecución de la investigación a desarrollar.

## 6.1 Inmersión Inicial.

Se realiza la consulta preliminar de la literatura existente en las bases de datos de la biblioteca de la UIS, con el fin de conocer los conceptos necesarios, dar contexto de las investigaciones que se han realizado hasta el momento e identificar cuáles han sido los enfoques que han tenido y encontrar las palabras claves que ayuden a la profundización de la investigación, así mismo identificar las fuentes de información más relevante y así obtener un análisis preliminar de literatura.

### 6.1.2 Términos clave preliminares

En el proceso de búsqueda de documentos científicos se consultaron los términos “sistemas de innovación”, “diagnostico sistema de innovación” y “sistemas de innovación territorial” poniendo Colombia como un criterio de inclusión; partiendo de los resultados obtenidos se llevó a cabo la selección de los artículos que tuvieron más relación con el objeto de estudio.

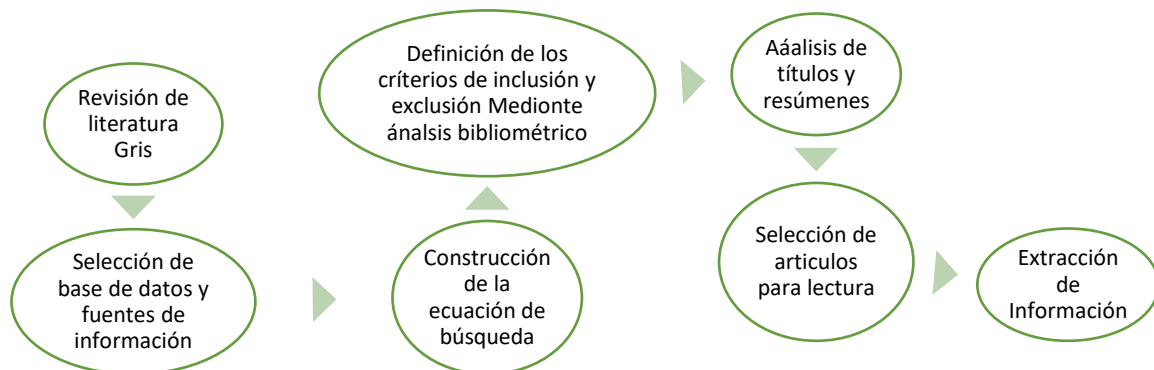
**Tabla 4.** Palabras claves & Tesoros

PALABRA CLAVE	KEYWORD	TESAURO
Sistema de innovación	Innovation System	Innovation Networks
Sistemas de innovación territorial	Territorial Innovation System	Regional Innovation System Local Innovation System
Diagnostico	Diagnosis	Assessment Evaluation Analysis Examination

**6.2 Revisión de literatura: Sistemas Regionales de Innovación.**

En esta fase se decide realizar una revisión amplia del contexto en busca de la construcción de la ecuación final, mediante la prueba y error en bases de datos, lectura de títulos y resúmenes de artículos y revisión de indicadores bibliométricos para realizar la filtración de artículos. Dado que esta fase se basa teóricamente en una revisión sistémica, se desarrolló teniendo en cuenta los siguientes pasos.

**Figura 11.** Fases revisión sistemática, Basado en Denyer, D., & Tranfield, D. (2009). *Producing a systematic review*. In D. A. Buchanan & A. Bryman (Eds.), *The Sage handbook of organizational research methods* (pp. 671–689). Sage Publications Ltd.



### ***6.2.1 Revisión de literatura gris***

Se da inicio con la revisión de literatura gris en las bases de datos académicas no indexadas para identificar los términos claves relevantes para la investigación, adicionalmente se seleccionaron los documentos relevantes con el propósito de diversificar los términos claves para una posterior consulta en las bases de datos científicas.

### ***6.2.2 Selección de bases de datos y fuentes de información***

Debido a que es un tema abordado por varias áreas del conocimiento se opta por seleccionar directamente en la herramienta de SCOPUS dado que es la mayor base de datos multidisciplinar a nivel mundial de resúmenes, referencias e índices de literatura científica, técnica y médica con la cual se pueden realizar estudios bibliométricos mediante la aplicación de criterios inclusión y exclusión de la información a procesar. (El servier, 2023)

### ***6.2.3 Construcción de la ecuación de búsqueda***

Mediante las palabras clave encontradas previamente se construye la primera versión de la ecuación de búsqueda para ejecutar en la herramienta Scopus y posteriormente poder evaluar los resultados que se obtienen con ella.

### ***6.2.4 Análisis bibliométrico y definición de criterios de inclusión y exclusión***

Basado en la ecuación de búsqueda construida y ejecutada para la obtención de resultados de la base de datos de Scopus, se prosigue a realizar un análisis bibliométrico para estudiar los siguientes aspectos: países con más publicaciones, años con mayores publicaciones, áreas del conocimiento y autores más citados. Basado en dichos resultados se definen los criterios de inclusión, exclusión y calidad para depurar los resultados y aumentar la relevancia de los resultados.

### ***6.2.5 Análisis y Selección de Artículos***

Luego de la aplicación de los criterios definidos con anterioridad a la ecuación de búsqueda se hizo una lectura de los títulos y resúmenes arrojados como resultado de la consulta para así poder seleccionar aquellos relevantes para la investigación.

### ***6.2.6 Extracción de información***

Se extrajo de manera organizada, parafraseada y citada la información relevante que se encuentra en el desarrollo de la investigación del documento, así como los resultados obtenidos realizando también una identificación preliminar de los actores que intervienen en los sistemas. Esto nos permitirá construir la base de datos para dar cumplimiento al segundo objetivo.

### **6.3 Análisis de la dinámica del sistema de innovación territorial en Colombia.**

Basado en la revisión de literatura anterior se busca identificar los actores, relaciones y procesos involucrados en el sistema de innovación a nivel nacional, regional y local en Colombia,

Se plantea realización de búsqueda de información en documentos oficiales como el DANE, COLCIENCIAS, la OCDE y organismos internacionales que están involucrados.

Para finalmente analizar la información teniendo en cuenta su rol en el sistema y el nivel de influencia y en cual nivel del sistema (nacional, regional, local) actúa.

La metodología de análisis de redes sociales (ARS) tiene un énfasis en el estudio de las interacciones y relaciones entre los actores de los sistemas de innovación e identificando que el territorio y los sistemas tienen una relación inherente se elige dicha metodología para realizar el análisis; el territorio está constituido por actores cuyas interacciones son cruciales para comprender los fenómenos socio territoriales, mientras que un sistema de innovación se define por el conjunto de actores y las relaciones que se establecen para promover la innovación en el entorno donde se implemente. El ARS permite analizar cómo estos vínculos influyen en los resultados y dinámicas tanto del territorio como del sistema de innovación por ende se considera adecuado para estudiar este tipo de sistemas, donde las interacciones son vitales para entender los resultados que alcanzan ya que permite ir más allá del análisis de atributos individuales de los actores y capturar la estructura de sus interdependencias (Goinheix, 2022), el modelo permite analizar como los actores empresas, universidades, gobierno, entre otros se relacionan entre sí para la producción, difusión y uso del conocimiento, facilita la identificación de actores centrales dentro del sistema, la cohesión entre ellos y los flujos de conocimiento y colaboración que impulsan la innovación; el

modelo también ofrece diversas medidas y técnicas que son valiosas para el diagnóstico de sistemas de innovación, como la identificación de brechas en la colaboración, la detección de actores aislados o la evaluación de la eficiencia de las redes de conocimiento. También tiene potencial como herramienta para la evaluación de políticas públicas de innovación, al permitir visualizar el papel de las organizaciones de apoyo y la posición de los agentes mejor conectados (Coque, González-Torres, López-Mielgo, & Vázquez, 2014).

Los pasos en el que se implementa este modelo son:

- Identificar los actores que forman parte de la red
- Definir la naturaleza de las interacción o conexiones entre los actores pueden ser de diversos tipos como (colaboración, flujo de información, entre otros) estas pueden ser dirigidas con dirección específica hacia un actor o no dirigidas simplemente una conexión.
- Establecer criterios para incluir y excluir actores y relaciones.
- Recolección de información sobre las relaciones entre los actores de encuestas, datos secundarios, observaciones o información en línea.
- Presentación de los datos de la red mediante un sociograma o matriz de adyacencia.
- Análisis de la red; descripción de la estructura de la red y las posiciones de los actores mediante medidas de centralidad, medidas de cohesión y detención de comunidades(clustering). (Goinheix, 2022)

#### **6.4 Creación de base de datos.**

Luego de la identificación de los actores se realiza la búsqueda de los datos de contacto (página web, ubicación geográfica, correo y teléfono) para la creación de una base de datos que estará dividida en los 32 departamentos del país donde se reúnan los datos y una breve descripción de sus funciones con el fin de que dicha información sea aprovechada por la población interesada.

Para la construcción de la base de datos del sistema de innovación territorial en Colombia, se realizará un proceso estructurado de recopilación, validación y organización de información.

Inicialmente, se identificarán los actores clave del ecosistema de innovación, incluyendo universidades y centros de investigación, empresas innovadoras, centros de desarrollo tecnológico (CDT), incubadoras de empresas de base tecnológica (IEBT) y oficinas de transferencia de resultados de investigación (OTRI), siguiendo los criterios de reconocimiento establecidos por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MinCiencias) y otras entidades oficiales. La categorización de la información se realizará a partir de tres dimensiones: departamento/región, tipo de actor y nivel de participación en el sistema de innovación, permitiendo un análisis estructurado y comparativo. La validación de la calidad de los datos incluirá la aplicación de criterios de inclusión y exclusión, priorizando fuentes actualizadas de los últimos cinco años y publicaciones oficiales, además de una comparación entre múltiples fuentes para identificar discrepancias o sesgos. Asimismo, se registrará la fecha de corte de la consulta, asegurando la actualización periódica de la información. Con esta metodología, se garantiza la construcción de una base de datos confiable, estructurada y útil para el diagnóstico del sistema de innovación territorial en Colombia.

### **6.5 Diagnostico de capacidades de los sistemas.**

Para esta fase se realizará nuevamente una consulta que permita profundizar en los recursos claves que tiene cada actor en la actualidad determinado por infraestructura, recurso humano y financiamiento para estudiar y determinar su desempeño en términos de innovación, identificando las fortalezas y debilidades en cada uno de los departamentos del país, la cual será la división territorial en la que se va a basar el análisis y diagnóstico de capacidades.

Mediante el análisis de indicadores de desempeño existentes como el índice de competitividad, índice departamental de innovación, el ranking de innovación de la a ANDI y la encuesta de innovación , entre otros, desarrollados por entidades especializadas en el tema, se realizará una interpretación analítica y descriptiva lo que quiere evidenciar el resultado de dichos indicadores, en base a esto se comparan los departamentos poder generar el diagnóstico general

de los sistemas en el país mediante la elaboración de una matriz DOFA donde se plasmen los aspectos más relevantes y se pueden distinguir de manera clara y concisa los desafíos y las oportunidades, amenazas y fortalezas que presentan actualmente los sistemas de innovación territorial en Colombia.

### **6.6 Elaboración de artículo.**

Como entregable final de la investigación y con el objetivo de divulgar la información recopilada y los principales hallazgos de la investigación, se elaborará un artículo publicable en el cual se expongan los aspectos más importantes de la investigación, así como los resultados obtenidos, siguiendo los lineamientos de estructura y redacción de la revista seleccionada en la cual se publicará el artículo que será enviado para ser sometido a revisión y posterior aprobación.

## **7. Revisión de Literatura STI en Colombia**

Como resultado de la revisión de literatura gris, que marca el inicio del análisis bibliográfico establecido como el primer objetivo de la investigación, se identificaron los siguientes términos claves.

**Tabla 5.** *Palabras Claves & Tesoros del primer objetivo.*

<b>PALABRA CLAVE</b>	<b>KEYWORD</b>	<b>TESAURO</b>
Sistemas de innovación territorial	Territorial Innovation System	Regional Innovation System Local Innovation System Innovation System Innovation Networks
Distritos industriales	Industrial Districts	Industrial Zones Industrial Parks
Clústeres regionales	Regional Clusters	Industry Networks

Con base en estas palabras clave, se elabora la siguiente ecuación de búsqueda para utilizar en la base de datos de Scopus, dada la amplia variedad de disciplinas que abarca.

( TITLE-ABS-KEY ( "innovation system" OR "systems of innovation" OR "Innovation Networks" ) AND TITLE-ABS-KEY ( "territorial" OR "regional" OR "local" ) OR TITLE-ABS-KEY ( "Industrial Districts " OR "Regional Clusters" OR "Industrial Zones" OR "Industrial Parks" OR "Industry Networks" OR " Regional Business Hubs" ) ) AND PUBYEAR > 2013 AND PUBYEAR < 2025 AND ( EXCLUDE ( SUBJAREA , "SOC" ) OR LIMIT-TO ( SUBJAREA , "BUSI" ) OR LIMIT-TO ( SUBJAREA , "ECON" ) OR LIMIT-TO ( SUBJAREA , "ENGI" ) )

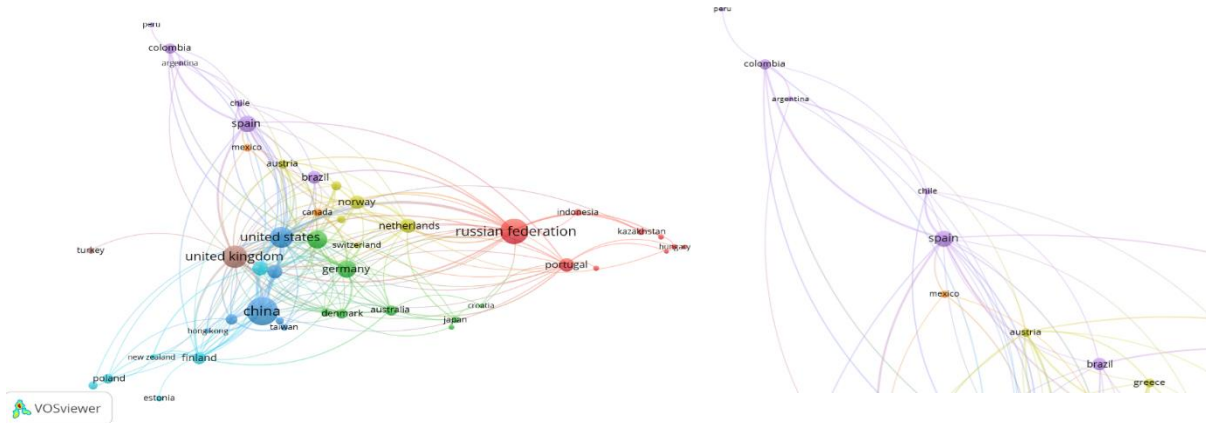
Con el fin de minimizar el ruido en los resultados, se establece la ventana de tiempo a criterio de la autora, en función del objetivo de investigación, que requiere recopilar la información más actualizada.

Es importante señalar que existe una diferencia fundamental entre “la innovación empresarial o tecnológica, que persigue el lucro, la competitividad y/o la tasa de mercado, y la innovación social, que busca satisfacer demandas de diversas magnitudes para mejorar el bienestar, las condiciones de vida, el nivel cultural, la igualdad, la inclusión social y/o la sostenibilidad ecológica del territorio intervenido” (Martínez Celorrio, 2017, pág. 62). Esta última es el enfoque de estudio en el área de las ciencias sociales, y por ello se establece como un criterio de exclusión. Por otro lado, se considera como criterio de inclusión aquellas áreas afines a la investigación que tienen un enfoque en la “innovación empresarial”.

Con estos criterios se obtuvieron 1.093 documentos que, posteriormente fueron descargados para efectuar un análisis bibliométrico usando la herramienta de VOSviewer. Los resultados obtenidos reflejan un sesgo debido a los criterios mencionados anteriormente.

## 7.1. Países o Regiones

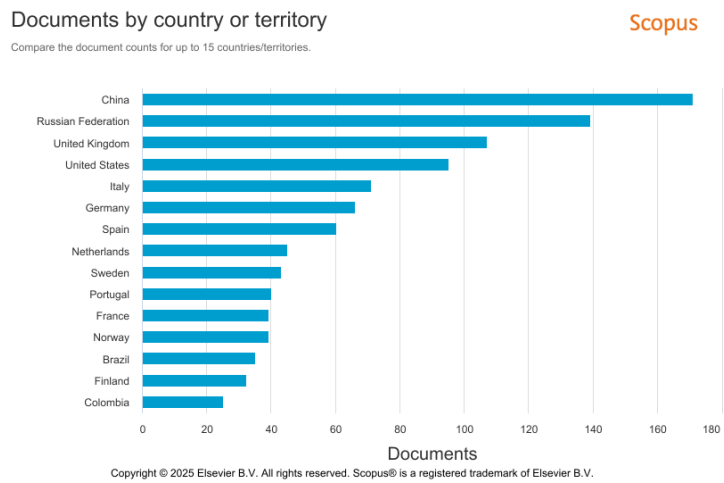
Figura 12. Mapa de redes primer objetivo, tomado de Vosviewer



El mapa de redes presentado muestra la colaboración entre países en investigaciones relacionadas con los sistemas de innovación desde una perspectiva territorial. A partir de los clústeres identificados en la red, que agrupan a los países con altos niveles de cooperación científica, se observa que el clúster central está conformado por China, Reino Unido y Estados Unidos, lo que podría indicar su papel como actores clave en la producción y colaboración

científica en este ámbito

Por otra parte, dado el enfoque del estudio, se analiza un clúster que incluye a países de América Latina y España, donde se encuentra Colombia, el país objeto de estudio. Este clúster sugiere que las conexiones entre estos países se deben a su cercanía geográfica y a ciertas similitudes culturales, lo que podría reflejar un enfoque hacia la integración regional y su papel en el contexto global.

**Figura 13.** *Publicación Científica por país*

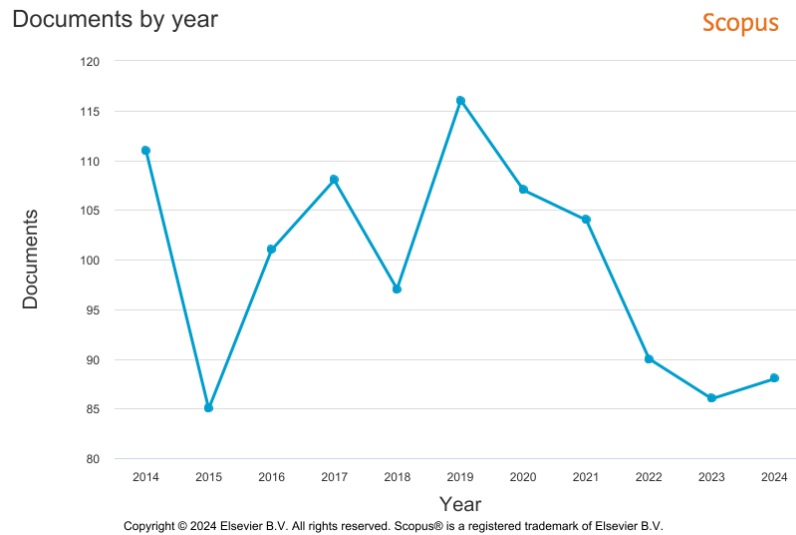
Ahora bien, la revisión por países también ayuda a evidenciar que Colombia no es un gran generador de producción científica ya que solo representa el 2% de los artículos publicados encontrados a partir de la ecuación generada lo que se podría decir que Colombia no es un país con mucha incidencia en el tema.

Según el indicador de producción científica de “SCImago Journal Rank” nivel mundial Colombia de encuentra en el puesto 50.

## 7.2 Años de publicación

La siguiente figura ilustra la evolución del número de publicaciones anuales relacionadas con el tema de investigación durante el periodo de tiempo previamente establecido.

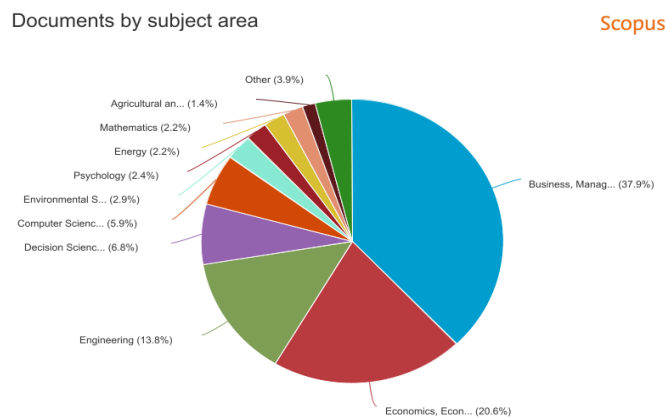
**Figura 14.** *Grafica evolución de publicaciones por año primer objetivo*



El volumen de publicaciones presenta fluctuaciones a lo largo del tiempo, con picos notables en 2014, 2016, y especialmente, en 2019, cuando se alcanzó un máximo de más de 115 publicaciones. Después de 2019, se observa un descenso sostenido, especialmente notable a partir de 2020, coincidiendo con la pandemia de COVID-19. Esto sugiere que la pandemia pudo haber impactado las prioridades de investigación. En 2022 se registró el punto más bajo, con menos de 85 documentos publicados, sin embargo, en 2023 y 2024 se aprecia una leve recuperación, lo que podría indicar un renovado interés en la temática aclarando que al momento de realización de la búsqueda el año seguía en curso.

### 7.3 Áreas de conocimiento

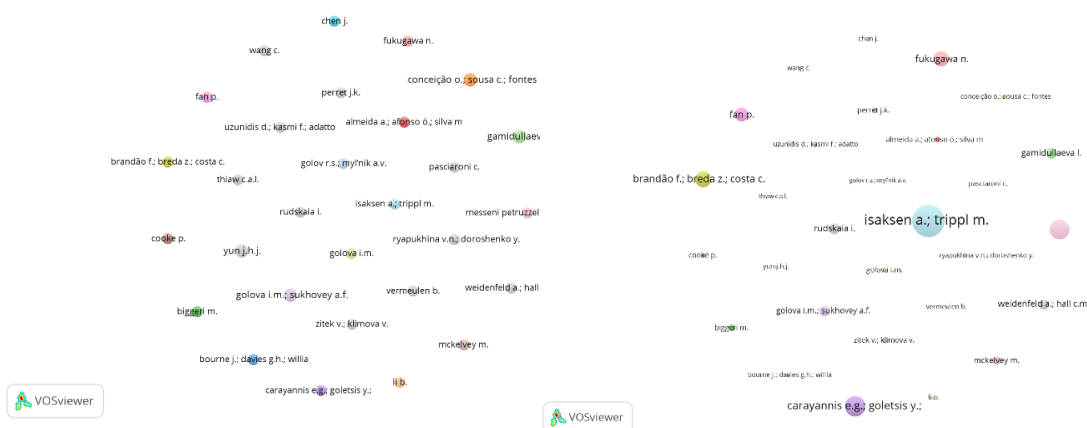
Figura 15. Gráfica áreas de estudio primer objetivo



La gráfica refleja las áreas de conocimiento predominantes en las publicaciones relacionadas con la temática de la investigación. Las disciplinas más destacadas son Negocios y Administración con 37.9% y Economía con 20.6%, lo cual es coherente con la naturaleza empresarial y de desarrollo económico del tema. Ingeniería 13.8% también ocupa un lugar relevante, reflejando el enfoque en tecnología y sistemas productivos. Esta distribución está influida por la exclusión de disciplinas sociales (SOCIAL SCIENCES), lo que introduce un sesgo hacia perspectivas más orientadas a la gestión, tecnología y economía, las cuales son áreas del conocimiento de interés para esta investigación y basado en la diferencia de enfoque que podría existir entre la investigación social y la investigación empresarial, descrita anteriormente.

#### 7.4 Autores.

**Figura 16.** Mapa de correlación por autor primer objetivo



En el mapa de correlación por autores, se estableció como criterio que cada autor tuviera un mínimo dos publicaciones. A partir de esta base, se evidencia la generación de clústeres desconectados entre sí. Para profundizar en la influencia de los autores, se organizó el mapa según el número de citas, lo que permite observar diferencias significativas en el tamaño de los clústeres, indicando así un mayor número de citas en algunos de ellos.

Posteriormente, se realizó la lectura de títulos y resúmenes de los artículos resultantes, seleccionando aquellos que mostraban una mayor relación con el tema de estudio. Derivado de esta selección, se extrajeron diversas definiciones sobre los sistemas de innovación desde la

perspectiva territorial, lo que permitió identificar a los actores principales actores que intervienen en estos sistemas.

### **7.5 Sistema de innovación con perspectiva territorial**

Marshall, Alfred (1966, p.230) introdujo el término distrito industriales entre 1870 y 1880 el cual se refiere a la “concentración de pequeñas empresas con características similares en localidades específica generando economías externas a través de la especialización, el suministro local de mano de obra y el intercambio tecnológico”. Posterior a este, en los años 1990 y 2010 el concepto evolucionó a clústeres regionales que según Michael Porter (1998,p.225) se definen como un “grupo geográficamente próximo de empresas e instituciones interconectadas en un campo particular, vinculadas por complementariedades y similitudes en el cual se incluyen aspectos geográficos, socioeconómicos y de redes interorganizacionales que fomentan la competitividad regional ya que están diseñados para aprovechar los recursos locales y alinear las actividades económicas con las estrategias regionales de especialización inteligente”. La integración de clústeres en ecosistemas regionales ayuda a generar nuevos sectores industriales y revitalizar la economía local .Por ende actualmente el concepto ha evolucionado a ecosistemas emprendedores o redes inter organizativas el cual según Mason y Brown (2014 ,p.5) se definen como un “conjunto de actores, instituciones y procesos interconectados que se enlazan formal e informalmente para medir y gobernar el desempeño dentro del entorno emprendedor local, estos sistemas incluyen actores y factores interdependientes que facilitan o limitan la actividad emprendedora en un territorio”. Este enfoque resalta la importancia de alinear estrategias de especialización inteligente con recursos endógenos, promoviendo el crecimiento verde y la sostenibilidad urbana. Los ecosistemas se benefician de estrategias que vinculan industrias con instituciones académicas y gubernamentales, facilitando la transferencia de conocimiento y la creación de nuevos sectores tecnológicos (Farinha, Ferreira, Ranga, & Santo, 2023)

Con la evolución de los conceptos también evolucionan sus formas de interacción por ende se llegan a la definición de los sistemas de innovación regional: Entorno territorial que promueve

la innovación mediante la interacción de actores clave, como empresas, universidades y el gobierno; estos sistemas se desarrollan a partir de relaciones de colaboración y aprendizaje dentro de un contexto geográfico específico (Farinha, Ferreira, Ranga, & Santo, 2023). Este enfoque sistémico permite diseñar políticas públicas más efectivas al promover capacidades innovadoras a través de una cooperación estructurada entre los participantes. (Garrido Rubiano, Martínez Medrano, Rendón Medel, & Granados Carvajal, 2016)

Según la literatura, estos sistemas son cruciales para complementar análisis nacionales, ya que las regiones tienen dinámicas únicas que requieren estrategias personalizadas para abordar la heterogeneidad y coherencia regional (Farinha, Ferreira, Ranga, & Santo, 2023). Dependiendo de la cantidad de actores en los sistemas se han definido los modelos de interacción entre ellos, uno de estos modelos es la Triple Hélice el cual describe la interacción entre universidades, industria y gobierno como base para sistemas de innovación exitosos. Este modelo, introducido por Etzkowitz y Leydesdorff en 1997, resalta cómo estas relaciones pueden transformar las dinámicas regionales al crear organizaciones híbridas, como centros tecnológicos y oficinas de transferencia de conocimiento. En regiones con sistemas débiles de innovación, este modelo proporciona una guía para establecer colaboraciones que aprovechen las capacidades de cada actor (Farinha, Ferreira, Ranga, & Santo, 2023). Partiendo del modelo anterior se construye el modelo de la Cuádruple Hélice donde se amplía el enfoque al incluir a la sociedad civil como actor clave. Este modelo reconoce la importancia de los consumidores, organizaciones comunitarias y otros actores sociales en la creación y aplicación del conocimiento. Este enfoque tiene como objetivo democratizar la innovación, haciéndola más inclusiva y sostenible. Carayannis y Campbell en 2012 destacan la Cuádruple Hélice como un sistema donde la interacción de los cuatro actores fomenta el desarrollo sostenible y la competitividad regional. (Farinha, Ferreira, Ranga, & Santo, 2023)

Esta relación entre la innovación y el territorio subraya que las capacidades innovadoras se desarrollan de manera más efectiva dentro de contextos regionales específicos, donde factores

locales como redes sociales, infraestructura y políticas públicas desempeñan un papel crucial. Esto incluye el diseño de políticas diferenciadas que aprovechen las particularidades del territorio para fortalecer sus ventajas competitivas, de allí se despliega el termino especialización inteligente, que es una estrategia de desarrollo que busca identificar y potenciar las capacidades únicas de cada región, vinculándolas con sectores de alta competitividad. Este enfoque permite a las regiones invertir en áreas prioritarias y maximizar el impacto económico y social de sus recursos, promoviendo simultáneamente la sostenibilidad (Garrido Rubiano, Martínez Medrano, Rendón Medel, & Granados Carvajal, 2016)

### **7.6 Evolución de las políticas públicas de innovación en Colombia.**

La incorporación de la dimensión regional en las políticas de ciencia, tecnología e innovación en Colombia que inicio desde la década de los noventa ha generado un cuerpo de marcos conceptuales y normativos. El análisis de la evolución y la situación actual de estas políticas regionales es un área de estudio en el país, considerando la "territorialización de las políticas públicas" para poder entender cómo se conforman los sistemas regionales de innovación los cuales se definieron formalmente en los 90's mediante la Ley 1767 de 1990 y 585 de 1991 en la cual se dispone la creación de las comisiones regionales de ciencia y tecnología con el fin de proponer los proyectos a mediano y largo plazo para el desarrollo de la ciencia y la tecnología en las regiones (Moncayo Jiménez, 2018), posterior a esto el CONPES 2739 de 1994 en su punto de Fortalecimiento de la capacidad nacional en ciencia y tecnología establece "Impulso al proceso de descentralización de la capacidad de generación y uso de conocimiento a través de Programas Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico que articulen las infraestructuras existentes y respondan a las necesidades de cada región. Para este propósito se conformarán Centros Regionales de Capacitación e Investigación Científica y Tecnológica INNOVAR, que se pueden constituir sobre la base de los centros del SENA, Corpoica, Institutos de investigación sobre el medio ambiente y otras entidades del orden regional. Estos centros que contarán con el apoyo de COLCIENCIAS y de los respectivos Departamentos, ofrecerán al sector productivo servicios de

investigación aplicada, desarrollo de prototipos, asistencia técnica, información tecnológica, capacitación técnica y laboratorios de metrología y control de calidad” (Departamento Nacional de Planeación, 1994). Estos años se reforzó el concepto de competitividad tanto nacional como regional dado la estrecha relación que tienen estos conceptos ya que la innovación es un factor determinante para la creación y mejoramiento de las ventajas competitivas (Castellanos Pinzón, 2019), por ende, ese año se creó el Consejo Nacional de Competitividad cuya función era asesorar al Gobierno nacional en temas relacionados con la calidad, la productividad y la competitividad tanto a nivel nacional como regional el cual luego fue reemplazado por la comisión mixta de comercio exterior que pertenece al Ministerio de Comercio Exterior (Moncayo Jiménez, 2018). En los 2000's nuevamente en el CONPES se establece como objetivo Fortalecer la capacidad del SNCyT, ampliando su acción y repercusión en las dinámicas sociales, económicas y académicas del ámbito nacional y regional por ende surge un ítem de Regionalización de la ciencia y la tecnología, donde se establece que “Colciencias y las demás instituciones del sector central y descentralizado de la Administración Nacional deberán impulsar en las regiones la definición de agendas concertadas y autogestionadas en ciencia y tecnología que se articulen tanto con las prioridades del desarrollo regional y local, como con las políticas de las instancias nacionales, como son el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y los Consejos de Programa”, también que “La estrategia regional se orientará por principios de acción como la coordinación y generación de sinergia entre los diferentes niveles territoriales del Sistema; entre los niveles público y privado; entre los actores gobierno, universidad, empresa y entre los diversos sectores de la vida nacional” (DNP, 2000) durante estos años se sigue fortaleciendo más la dimensión regional ya que es un objeto en la Ley 1286 de 2009 en la cual se establece el fortalecimiento regional descentralizando las entidades a través de creación de los Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación y la financiación de proyectos de ciencia, tecnología e innovación, lo establecido en esta ley es desarrollado por el CONPES 3582 DE 2009, en cual se planteó lo siguiente: • Integración de las estrategias de regionalización del Sistema Nacional de innovación con el

Sistema Nacional de Competitividad. La idea de que los sistemas regionales de innovación son la implementación de los sistemas nacionales de innovación en el ámbito regional está extendida en Colombia. ( Oquendo Gómez & Acevedo Álvarez, 2012)

### **7.7 Estudios de la innovación Territorial en Colombia**

En Colombia, el estudio de la innovación territorial ha sido abordado desde diversas perspectivas y por diferentes actores tanto entidades gubernamentales o investigadores individuales. A continuación, se presenta un análisis de las fuentes que existen en Colombia que han estudiado este tema, por ejemplo la alcaldía de Medellín realizó un estudio donde se estudiaron los actores innovadores en la ciudad, identificada como una ciudad con la meta de ser líder en Latinoamérica en temas de innovación y competitividad, ubicada en el departamento de Antioquia el cual ocupa el segundo lugar en el Índice Departamental de Innovación (observatorio colombiano de ciencia y tecnología , 2021), este objetivo se busca alcanzar a través de la vinculación de ciudadanos, empresarios, emprendedores, innovadores y estudiantes, enfocándose en la renovación y el progreso económico. La Alcaldía de Medellín es reconocida como un actor clave en esta dinámica de innovación. Esto sugiere que Medellín ha sido y es un foco importante para el estudio de la innovación a nivel territorial y local (Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia - CTA, 2010). El Índice Departamental de Innovación mencionado anteriormente es una herramienta que se utiliza para analizar las capacidades y los resultados de innovación de los 32 departamentos del país. Este índice mide comparativamente las condiciones y capacidades de innovación, lo que implica un estudio de la innovación a nivel territorial departamental en toda Colombia. Se reconoce que el concepto de sistema regional de innovación se está apropiando en Colombia. Se mencionan estudios como la Constitución del Sistema de Innovación del Caribe Colombiano y el Fortalecimiento del Sistema Territorial de Innovación del Departamento del Atlántico (Amar Sepúlveda, P. A., et al., 2011), Esto indica una línea de investigación centrada en comprender y fortalecer la innovación a nivel de regiones específicas en Colombia; los

departamentos de Antioquia y Valle del Cauca también han sido objeto de estudios de caso como Sistemas Regionales de Innovación, lo que permite comparar sus dinámicas y los factores que influyen en la innovación a nivel territorial. El desarrollo del sistema regional de innovación de Antioquia durante más de dos décadas, con iniciativas locales y la interacción entre agentes (Banco Interamericano de Desarrollo, 2011), en la revisión de literatura se encontró que se ha propuesto un modelo de "Cuádruple Hélice" para la gestión de la innovación para el desarrollo territorial en Colombia, buscando la interacción entre los agentes del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Esto refleja un enfoque en la articulación de diferentes actores a nivel regional para impulsar la innovación. La idea de que los sistemas regionales de innovación son la implementación de los sistemas nacionales de innovación en el ámbito regional está extendida en Colombia. Dado que Colombia es un país tan biodiverso el sector agrícola es uno de los más importantes y por ende se han realizado estudios para medir las Capacidades de Innovación Tecnológica (TICs) en los sistemas de conocimiento e innovación agrícola de Antioquia para los sectores del café y el aguacate. Esto demuestra un interés en analizar la innovación territorial desde la perspectiva de sectores productivos específicos y sus capacidades tecnológicas a nivel regional. (Quintero, y otros, 2021) por esta misma línea se encontró un estudio realizado en el departamento de Cundinamarca donde se estudiaba las funciones del sistema de innovación rural panelero adaptando modelos teóricos para el contexto específico. Estas funciones incluyen el desarrollo y difusión de conocimiento, la orientación estratégica, la movilización de recursos, la creación de legitimidad, la formación del mercado y el fomento al emprendimiento local. El estudio concluye que, si bien el sistema de innovación rural panelero en Cundinamarca cuenta con elementos básicos, la articulación de sus actores y el desempeño de sus funciones aún es insuficiente, dificultando el desarrollo de capacidades de innovación y la competitividad del subsector (Zapata, 2019). Otro punto importante de los sistemas es la articulación de actores en ecosistemas regionales de innovación: Se han realizado análisis sobre la articulación de los actores que conforman los ecosistemas regionales de innovación, como el caso de Santander, buscando

entender cómo las interacciones entre diferentes subsistemas (tecnológico, científico-académico, financiero, productivo y facilitador) impactan en la innovación territorial (Ariza Rojas , 2020). En resumen, las fuentes en Colombia han estudiado la innovación territorial a través de casos de estudio de ciudades y departamentos como Medellín y Santander, mediante el análisis del índice departamental de innovación, a través de la conceptualización y estudio de los sistemas regionales de innovación, investigando las capacidades tecnológicas en sectores específicos a nivel regional, analizando la evolución de las políticas regionales de ciencia, tecnología e innovación y examinando la gobernanza de los sistemas regionales de innovación, y estudiando la articulación de actores y la intermediación en los procesos de innovación territorial.

### **7.8 Sistemas Regionales de innovación en América Latina**

Anteriormente se definió teóricamente lo que es un sistema de innovación enfocado en el territorio, ahora bien como el objetivo de proyecto es conocer como la teoría ha sido y es aplicada actualmente en Colombia, país ubicado en el sur del continente americano donde comparte un contexto socio-económico similar con países como Brasil, Chile y México quienes se encuentran en una posición superior en el índice mundial de innovación el cual estudia detenidamente la innovación al nivel mundial exponiendo su estado actual dando relevancia tanto a los avances como a los retos en las cuatro etapas clave del ciclo de la innovación: inversión en ciencia e innovación, progreso tecnológico, adopción de tecnología y el impacto socioeconómico de la innovación. (World Intellectual Property Organization, 2024). Como contexto inicial América Latina no es el territorio pionero en innovación como se puede evidenciar en el ranking mundial de innovación ya que los que conforman dicha región no se ocupan los primeros lugares. El primer país representante de la región que se encuentra en el ranking es Brasil en la posición 50, seguido de Chile en la posición 51, posterior México en la posición 56 y Colombia en posición 61; Indagando un poco más a profundidad del porqué de estas posiciones se encontró que los sistemas regionales de innovación están caracterizados por una creciente atención por parte de los actores

y se ha reconocido su importancia para el crecimiento económico ya que la innovación y el aprendizaje son procesos que implican la interacción de diferentes agentes como lo son las instituciones académicas, centros de investigación, agencias de promoción de la innovación y empresas, unas generadoras de conocimiento y capital humano capacitado y las otras actúan como impulsadoras y divulgadoras de los resultados de la innovación. (Banco Interamericano de Desarrollo , 2011), Otra característica relevante que presentan los sistemas es su gran heterogeneidad tanto entre los países como en el interior de cada uno de ellos, mediante un análisis de clúster realizado por el Banco Interamericano de Desarrollo se evidencian diversas configuraciones de los sistemas, estas se articulan en torno al grado de desarrollo económico de las regiones y el perfil de especialización sectorial de su estructura productiva identificando regiones con una fuerte presencia de múltiples componentes claves para los sistemas como la infraestructura de ciencia y tecnología, esfuerzo innovador de las empresas y disponibilidad de capital humano, junto con regiones caracterizadas por fuertes desequilibrios entre los componentes. En la investigación realizada titulada “Hacia una taxonomía de los sistemas regionales de innovación en México” donde se examinó el nivel de heterogeneidad de las entidades federativas del país mediante el análisis de clúster se muestra la existencia de 6 tipos de sistemas regionales de innovación en el país, cada uno con fortalezas y debilidades, lo cual conllevó al autor a sugerir la necesidad de diseñar políticas diferenciadas a nivel regional para fortalecer a los agentes locales y así corregir las dificultades que tiene en particular la región (Banco Interamericano de Desarrollo , 2011). Al revisar la historia y evolución de los sistemas de los 4 países se evidencia que se han caracterizado por su grado de descentralización, la secuencia de decisiones de política, la evolución de la estructura productiva y la interacción de las instituciones de conocimiento y de gobierno con el sector productivo y de manera simultánea se refleja una mayor territorialización de las políticas de innovación, tanto por la descentralización de las políticas nacionales como por el surgimiento y la consolidación de políticas regionales de innovación. Sin embargo, el grado de avance en la consolidación de la institucionalidad y la

gobernanza de los sistemas es desigual. En muchos casos, las capacidades locales para realizar diagnósticos de calidad y diseñar e implementar políticas de innovación son todavía incipientes. La participación del sector privado, las universidades y los centros de conocimiento en la formulación de estrategias regionales de innovación es crucial ya que se puede comprobar en el estudio que el papel que desempeña el estado como líder y creador de las políticas regionales cumpliendo su papel político-administrativo, su labor solo se ve relevante en el momento que se tiene una participación activa del sector privado, de las universidades y los centros locales de generación de conocimiento, como ejemplo de ello son las agencias regionales de desarrollo Productivo (ARDP) entidades que se implementaron en Chile a partir del año 2006 que tienen como objetivo que las regiones definan su propio futuro y el centro de ciencia y tecnología de Antioquia CTA cuyo objetivo es fortalecer capacidades y lograr una mayor apropiación de la ciencia, la tecnología y la innovación por parte de personas, organizaciones y territorios que lideren cambios positivos en sus realidades y entornos, ambas mediante la integración de representantes empresariales y académicos de la región, desempeñando funciones clave de los sistemas regionales de innovación, como la elaboración de estrategias y agendas de innovación regional propias. La participación de los actores privados es clave de cada sistema de innovación ya que contribuyen a la función de los programas, al diseño de las políticas gubernamentales empoderando a los actores, haciendo más eficiente el desempeño de esa función. Tal interacción no es evidente en algunos casos, como el de México, en que la vinculación de las entidades públicas entre sí cumple el rol central en el diseño de las políticas regionales de innovación. (Banco interamericano de Desarrollo, 2011). Otra característica importante analizada son las redes de colaboración y la vinculación de los agentes productivos y los generadores de conocimiento que a pesar de los esfuerzos por potenciarla aun es débil debido a la heterogeneidad del desarrollo de cada territorio y desigualdades sociales e intrarregionales, por ende se sugiere que las políticas de estos estados tenga como objetivo la reducción de brechas, como ejemplo para fortalecimiento de este característica se tiene el fondo verde-amarillo de Brasil fondo sectorial cuyo objetivo era

amplio y contemplaba el desarrollo tecnológico Brasileño mediante actividades de investigación y desarrollo específicas para intensificar la cooperación entre las instituciones científicas y tecnológicas y el sector productivo, en sus inicios su creación implicaba la elevación de impuestos a las empresas lo que representaba un impacto fiscal para la industria y por lo tanto se tuvo una respuesta negativa por parte de la confederación nacional de industria lo que conllevó un proceso de negociación con la industria, la movilización y concertación política entorno a su objetivo, gobernanza y modelo de operación, originalmente la estrategia del FVA era tan importante como su objetivo ya que no era solo la promoción de actividades de investigación y desarrollo sino de forjar las alianzas de los actores instituciones y empresas dado que ambos se beneficiarían, las instituciones de la información y financiación del sector privado y las empresas de los conocimientos y experiencias de las instituciones; como un eje central del fondo es la “cooperación tecnología para la innovación” “las actividades de cooperación incluyen el apoyo a proyectos movilizados precompetitivo, proyectos cooperativos orientados a la innovación en las empresas, cadenas productivas o sectores estratégicos para la competitividad de las empresas y para el desarrollo nacional, investigación cooperativa en red con el sector productivo, promoción de la innovación tecnológica en las micro, pequeñas y medianas empresas y la organización de la cooperación internacional en investigación e innovación” (Naciones Unidas, 2017), en la investigación realizada por las Naciones Unidas, titulada “Instituciones, políticas e instrumentos para impulsar la ciencia, tecnología e innovación en la Argentina, reflexiones a partir de la experiencia brasileña” se cita un informe de la evaluación del fondo del cual se pueden extraer las enseñanzas de cómo este fue utilizado para apoyar un espectro amplio de acciones y programas, aunque la relevancia del fondo fue disminuida debido a la introducción de las acciones transversales, las cuales tenían como objetivo impulsar iniciativas transversales e intersectoriales para evitar y revertir el patrón de acciones fragmentadas y dispersas de los fondos sectoriales, buscando modificar la asignación exclusivamente sectorial de los recursos de los fondos sectoriales, lo que restringía la actuación de los fondos más pequeños y con fuentes de captación

de recursos más frágiles, haciendo que cambiara profundamente el modus operandi de los fondos sectoriales, dado que las acciones asumirían la responsabilidad que inicialmente fuera asignada al fondo y en menor medida, al Fondo de Infraestructura CT-Infra mediante la creación y renovación de laboratorios y la compra de equipos, entre otras acciones. Por lo tanto, el Fondo Verde- Amarillo pasó a concentrarse principalmente en la ecualización de la tasa de interés en proyectos de financiamiento a la innovación tecnológica y en el apoyo a la I+D tecnológica y a las empresas de base tecnológica, dejando en un segundo plano el financiamiento directo de proyectos de I+D tecnológica de empresas y la subvención económica directa. Otro factor muy importante de analizar de los sistemas son la forma de financiamiento, en el estudio realizado se logró tener evidencias de que es necesario replantear los esquemas de financiamiento de los propios sistemas regionales, se pudo observar que las fuentes de financiamiento son predominantemente nacionales y para que un sistema regional tenga capacidad de financiamiento propio está estrechamente ligada al grado de descentralización fiscal y administrativa de las regiones, algunos estados en Brasil, como Santa Catarina, cuentan con fondos y leyes de innovación que contemplan incentivos para empresas e investigadores (Banco interamericano de Desarrollo , 2011) lo que prueba la importancia de la implementación de mencionado anteriormente, dado que este territorio está en el segundo pelotón en cuanto a innovación en Brasil y es líder nacional en algunos indicadores de protección de la propiedad intelectual. (Marques, 2020)

Luego de analizar estas características y mediante estudios de caso se encontraron que los principales desafíos que presentan los sistemas regionales en Latino América son la debilidad de las instituciones y la gobernanza regional, la insuficiente estabilidad y capacidad de gestión de las entidades gubernamentales responsables de las políticas regionales de ciencia y tecnología, la limitada capacidad local para realizar diagnósticos y diseñar políticas efectivas. Falta de datos de calidad accesibles para realizar análisis más profundos, bajo nivel de inversión en Investigación y desarrollo, con un componente mayoritariamente público, baja intensidad tecnológica de las innovaciones y finalmente la escasa vinculación del sector empresarial con el sector del

conocimiento. (Banco interamericano de Desarrollo , 2011), ahora bien, en este estudio también se resaltaron los casos de éxito de estos países que pueden funcionar como base de replicación de las acciones, actividades, medidas y decisiones que han tomado a través de los años para ser quienes sobresalgan sobre los demás territorios, por ejemplo en Brasil, las políticas de ciencia y tecnología tienen un papel central en el Estado, y se han creado fondos sectoriales para fomentar la interacción universidad-empresa los territorio como Santa Catarina y Ceará han desarrollado sus propias políticas e instrumentos de promoción de la innovación; en Chile, la creación del Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC) y las Agencias Regionales de Desarrollo Productivo (ARDP) han impulsado la descentralización de las políticas de ciencia, tecnología e innovación en las regiones como la Araucanía y Los Lagos-Los Ríos presentan procesos de conformación de sus sistemas regionales de innovación con diferentes niveles de avances; en Colombia, departamentos como Antioquia y Valle del Cauca han logrado avances en la integración de agentes del sistemas regionales de innovación y la creación de estructuras de apoyo a la innovación, aunque persisten problemas para que estos esfuerzos se reflejen plenamente en las actividades de innovación; en México, se han creado Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología (CECyT) y Fondos Mixtos para descentralizar las políticas de innovación, aunque el nivel de desarrollo y articulación de los sistemas regionales de innovación varía significativamente entre los estados.

### **8. Actores reconocidos del Sistema**

A partir de los artículos recopilados en la revisión literaria anterior y adicional a una búsqueda en bases de datos no indexadas manteniendo los criterios de búsqueda expuestos anteriormente se logra identificar los actores activos de los sistemas territoriales de innovación en Colombia y como se relacionan mediante una categorización a la cual se llega por la aplicación de la estrategia de investigación denominada “triangulación de la información”, la cual está definida como el uso de métodos tanto cualitativos como cuantitativos de información recolectada de fuentes de teorías de investigadores o de ambientes en el estudio de un fenómeno. En el marco de una investigación

cualitativa como la que se realiza en este proyecto, la triangulación comprende el uso de varias estrategias al estudiar el mismo fenómeno, como entrevistas, grupos focales o talleres investigativos y debido a combinación de estas estrategias se fortalecen las debilidades que cada uno presente ya que por sí solas son más vulnerables a sesgos y fallas metodológicas, lo que lleva a concluir que el método ayuda a aumentar la validez y la consistencia de los hallazgos. (Okuda Benavides & Gómez Restrepo, 2005).

Se toma la división política de Colombia para realizar el análisis territorial de una manera más clara ya que este divide el país en 32 departamentos y dado que todos ellos se rigen en primera medida bajo las normas nacionales además de replicar la forma en la que las entidades gubernamentales evalúan la innovación territorial mediante el índice departamental de innovación para poder realizar un análisis correcto de la información.

Como se evidencia en lo descrito anteriormente los sistemas regionales son una extensión del sistema nacional y actualmente las siguientes instituciones son quienes se encargan de su gestión:

Colciencias- Minciencias: El departamento administrativo de ciencia, tecnología e innovación se transformó en el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI) mediante la sanción de la ley 1951 de 2019, mantenido el propósito de impulsar a partir de la promoción del conocimiento, la productividad y la contribución al desarrollo y la competitividad del país, esta transformación traerá mayor autonomía para articular con las universidades, el sector privado y el Estado junto el fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, además, un mejor relacionamiento con el Sistema Nacional de Competitividad e Innovación y con el fin de dar solución a los siguientes retos:

1. Articular la relación Universidad - Empresa – Estado - Sociedad.
2. Impulsar la generación de conocimiento, la transferencia y la innovación para el sector productivo y social.
3. Promover la creación de empresas basadas en el conocimiento (Spin Off).

4. Potenciar las capacidades de CTeI regionales y sectoriales.
5. Generar una cultura que valore, use y apropie el conocimiento y la innovación.

((Colciencias, n.d.)

Como un área estratégica del ministerio se encuentra la “Gestión Territorial” Se encarga de ejecutar las funciones asignadas a Colciencias relacionadas con:

- La articulación entre el Gobierno Nacional y los departamentos para la definición, ejecución y seguimiento de la política, programas y proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Las funciones como órgano del Sistema General de Regalías (SGR) en torno al Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación (FCTeI).
- Secretaria técnica del Órgano Colegiado de Administración y Decisión (OCAD) del FCTeI del SGR.
- Fortalecer las capacidades de los actores territoriales para la formulación, ejecución y seguimiento de los planes y programas de inversión en CTeI. Esta labor se desarrolla a través de:
  - Plan Bienal de Convocatorias del FCTeI del SGR.
  - Ecosistemas Territoriales de CTeI.
  - Guías orientadoras de programas y proyectos en CTeI.
  - Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del SGR.
  - Red de CTeI.
  - Seguimiento CTeI e interventoría de proyectos (Colciencias, n.d.)

Este ministerio es el encargado de definir y reconocer los actores que hacen parte de los sistemas de innovación en Colombia el cual de manera macro los define como universidad, empresa, estado sociedad; ahora bien en cada uno de los departamentos de Colombia existen diferentes entidades dedicadas a generar conocimiento en las diversas áreas de estudio que contribuyan a mejorar la

competitividad del territorio donde están ubicadas, mediante la resolución 0957 de 2021 define que los actores de SNCTI son los siguientes:

- Generación de conocimiento científico: Investigadores, Grupos de investigación, Centros e institutos de investigación
- Desarrollo tecnológico y transferencia de tecnología: Centros de desarrollo tecnológico, Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRIS)
- Innovación y productividad: Empresas Altamente Innovadoras (EIAs), Unidades empresariales de I+D+i, Incubadoras de empresas de base tecnológica, Centros de innovación y de productividad, Parques Científicos, Tecnológicos o de Innovación
- Mentalidad y Cultura de la CTeI: Centros de ciencia, Organizaciones que fomentan el uso y la apropiación de la CTI

(Sistema De Gestión De La Calidad Del Ministerio De Ciencia, 2022)

Para que cada entidad pueda reconocer a que categoría de actores pertenece Minciencias define los criterios que tiene para clasificarlos.

- Centro e Instituto de Investigación: Los Centros e Institutos de Investigación pueden ser organizaciones de carácter público, privado o mixto y dependiendo de esto se clasifican en:
  - Centros autónomos o independientes: Son entidades con autonomía administrativa y financiera, personería jurídica propia, legalmente constituidos.
  - Centros de investigación dependientes: Son organizaciones adscritas al sector académico o a Entidades públicas o privadas. Los Centros dependientes pueden contar con cierto grado de autonomía administrativa/financiera y deben estar legalmente constituidos Medianteacto administrativo, resolución o documento que haga sus veces y que indique la denominación y alcance de este.
  - Centros e institutos públicos de I+D: Entidades adscritas y/o vinculadas a Ministerios, Departamentos Administrativos, unidades, agencias o entidades descentralizadas de orden nacional, que ha sido creadas para apoyar el

cumplimiento de su misión institucional y mejorar la calidad técnica de las intervenciones con base en la generación de conocimiento científico, el desarrollo y absorción de tecnología.

- Los Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT), se definen como organizaciones públicas o privadas, dedicadas al desarrollo de proyectos de investigación aplicada, el desarrollo de tecnología propia y actividades de transferencia, que respondan a necesidades y/u oportunidades de desarrollo social y económico del país, sus regiones y/o ciudades.
  - Centros autónomos o independientes: Poseen autonomía administrativa y financiera, personería jurídica propia y están legalmente constituidos en Colombia.
  - Centros dependientes: Adscritos a una entidad pública o privada colombiana, razón por la que no poseen personería jurídica propia. Deben estar legalmente constituidos Medianteacto administrativo, resolución o documento que haga sus veces. ((sistema de gestión de la calidad del ministerio de ciencia, 2022b)
- Centros de Innovación y Productividad: Los Centros de Innovación y Productividad (CIP), se definen como organizaciones públicas o privadas con personería jurídica propia o dependientes de otra entidad establecida en Colombia, que tienen como propósito contribuir al mejoramiento de la competitividad y de la productividad a nivel local, regional o nacional, induciendo la demanda por conocimiento científico, desarrollo tecnológico y/o innovación entre actores clave, así como promoviendo la interacción y el flujo de información entre ellos.(sistema de gestión de la calidad del ministerio de ciencia, 2022b)
- Unidad de I+D+i de la empresa: Son sistemas de gestión de la Investigación, Desarrollo Tecnológico o Innovación - I+D+i- de la empresa, que cuentan con estructuras y procesos sistemáticos, organizados de acuerdo con el modelo de gestión de la empresa a la que pertenece. Su misión principal consiste en la realización de

- actividades, proyectos de investigación (principalmente aplicada), de desarrollo tecnológico e innovación para la empresa a la que pertenece, con el objetivo de fortalecer sus capacidades tecnológicas, incrementar la productividad y su competitividad. Esta unidad está caracterizada por: tener un tiempo de creación de mínimo tres años y contar con un documento formal de su creación, proceso documentado de la gestión de la unidad, creación de una estrategia que involucre la razón y necesidad de la creación de la unidad documentada en el plan estratégico y en el monitoreo; contar con una red de potenciales aliados del SNCTI y finalmente debe contar con un centro de costos independiente. ((sistema de gestión de la calidad del ministerio de ciencia, 2022)
- Centros de Ciencia: se definen como instituciones de carácter público, privado o mixto, sin ánimo de lucro, con personería jurídica o dependientes de otra organización, con una plata física abierta al público de manera permanente y que tienen la Apropiación Social del Conocimiento como parte integral de su misión u objeto social. Asimismo, reconocen la diversidad cultural, económica y social de las comunidades, promueven los principios de acceso democrático a la información y al conocimiento, y contribuyen a fortalecer la cultura CTeI en el país mediante programas y actividades educativas. La característica principal de todas estas instituciones es su trabajo por la cultura CTeI del país mediante el diseño y la implementación de programas y actividades de ASC. Por ello, con el fin de evitar ambigüedades y alcanzar un mayor grado de coherencia, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación se apoya en las siguientes tipologías de Centros de Ciencia:
    - Bioespacios: Se caracterizan por tener colecciones biológicas y énfasis en ciencias de la vida. Dentro de esta tipología se encuentran: Acuarios, Jardines botánicos, Zoológicos y otras organizaciones con colecciones de este tipo musealizadas.

- Espacios para las Ciencias exactas, físicas, sociales y la tecnología: Se caracterizan por tener colecciones de objetos y su énfasis en ciencias exactas, físicas, sociales y tecnología. Dentro de esta tipología se encuentran: Museos de Ciencia y Tecnología, Museos de Ciencias Exactas, Planetarios, Observatorios y otras organizaciones con colecciones de este tipo musealizadas.
- Espacios de construcción ciudadana en Ciencia, Tecnología e Innovación: Se caracterizan por carecer de colecciones, pero tienen bienes, instrumentos y herramientas que usa con sus públicos, e incluso, propuestas escenográficas o montajes interactivos. Su énfasis es en diseño y prototipado. Dentro de esta tipología se encuentran: Colaboratorios, Espacios maker, Talleres ciudadanos.
- Espacios mixtos: Se caracterizan por combinar colecciones biológicas, de objetos y/o conjuntos de bienes, instrumentos y herramientas. Su énfasis está en todas las ciencias, el diseño y el prototipado. Dentro de esta tipología se encuentran: Centros Interactivos, Museos de Historia Natural, Parques Temáticos y otras organizaciones con colecciones de este tipo musealizadas.(sistema de gestión de la calidad del ministerio de ciencia, 2022)
- Empresa Altamente Innovadora Empresas constituidas en Colombia que realizan de manera sistemática, actividades conducentes a la innovación, mediante procesos claramente establecidos, recursos asignados y resultados verificables y además de esto cuentan con las siguientes características: una unidad de I+D+I consolidada con más de 6 años, un proceso documentado de la gestión y articulación de las estrategias de la entidad con la unidad, plantear la estrategia de la unidad en el plan estratégico y en el monitoreo de sus propios procesos; Contar con la infraestructura y equipamiento necesario para el desarrollo de los proyectos; Realizar una planeación financiera; Contar con un esquema para combinar el conocimiento interno y externo, así mismo fomentar la creatividad en el equipo de trabajo y finalmente que la cultura

- de la innovación haga parte de ADN organizacional. (sistema de gestión de la calidad del ministerio de ciencia, 2021b)
- Incubadoras de empresas de base tecnológica - IEBT: Son organizaciones públicas o privadas, con personería jurídica propia o dependientes de otra organización, dedicadas a apoyar la creación de empresas de base tecnológica, acelerar el crecimiento y viabilizar proyectos empresariales innovadores. Para ello ofrecen recursos y servicios que pueden incluir renta de espacios físicos, capitalización, coaching, acceso a una red de contactos y otros servicios básicos. Estas empresas son definidas como: Organizaciones generadoras de valor que, mediante la aplicación sistemática de conocimientos tecnológicos y científicos, están comprometidos con el diseño, desarrollo y elaboración de productos, servicios, procesos de fabricación y/o comercialización; nuevos o mejorados. (sistema de gestión de la calidad del ministerio de ciencia, 2021)
  - Oficina de transferencia de resultados de investigación – OTRI: Son organizaciones públicas o privadas, con personería jurídica propia o dependientes de otra entidad, dedicadas a promover la Transferencia de Conocimiento y Tecnología -TCT- a organizaciones productivas o sociales que lo demandan. ((sistema de gestión de la calidad del ministerio de ciencia, 2021c)
  - Parques Científicos, Tecnológicos y de Innovación (PCTI) Organizaciones públicas o privadas, con personería jurídica, cuyo objetivo es promover la innovación, la productividad empresarial y la competitividad regional, a partir de conocimiento científico, tecnológico e innovador. Para ello, estimulan las interacciones entre las empresas y otros actores generadores de conocimiento y tecnología localizados en una zona geográfica determinada, facilitan la creación y el crecimiento de empresas de base tecnológica y proveen otros servicios de valor, espacio físico y otras facilidades para los actores allí localizados.

- PCTI autónomos o independientes: organizaciones con autonomía administrativa y financiera, personería jurídica propia y legalmente constituidos en Colombia.
- PCTI dependientes: organizaciones adscritas a una entidad pública o privada colombiana, razón por la que no poseen personería jurídica propia. Deben estar constituidos mediante acto administrativo, resolución o documento que haga sus veces. (Departamento Administrativo de ciencia, 2020)

Ahora bien dado que se pueden encontrar cada tipo de actor en los distintos departamentos del país que buscan el desarrollo del territorio teniendo en cuenta los factores que afectan directamente al entorno donde estan ubicados, el gobierno crea los Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación- CODECTI definidos “como los actores que desarrollan actividades dirigidas a fortalecer la capacidad científica, de desarrollo tecnológico y de innovación, en el respectivo ámbito departamental y en el distrito capital” en el decreto 979 de 2024, dentro de sus funciones tiene: Proponer la articulación de políticas, planes y proyectos de CTeI departamentales con iniciativas nacionales, regionales y locales, Proponer mecanismos para estimular la participación de todos los actores del Sistema Departamental de CTeI en programas, proyectos y actividades de CTeI, emprendimiento y de base tecnológica, Proponer instrumentos para el seguimiento y evaluación del portafolio de inversiones e invitar a representantes de otras instancias municipales, departamentales y regionales a articular esfuerzos y recursos mediante la adopción de instrumentos y esquemas asociativos, convenios, alianzas y otros instrumentos de política pública, estos son concejos son muy relevantes porque la descentralización de la Ciencia y la Tecnología facilitan la transferencia de recursos y conocimientos desde el nivel nacional hacia el nivel local ayudando a que las regiones puedan desarrollar capacidades científicas y tecnológicas de acuerdo con sus necesidades y potencialidades específicas promoviendo la creación de ecosistemas de innovación regionales donde se generen redes de trabajo colaborativo entre las universidades, centros de investigación, empresas y gobiernos locales. (Decreto\_979\_de\_2024)

Otra entidad importante en innovación en Colombia es la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos- OCDE por ende es importante resaltar la categorización que esta realiza a los actores:

- Instituciones gubernamentales: Entidades públicas que diseñan y ejecutan políticas para promover la innovación y el desarrollo regional.
- Empresas privadas: Compañías que desarrollan productos, servicios o procesos innovadores y que pueden colaborar con otros actores del sistema.
- Instituciones académicas y centros de investigación: Universidades y centros que generan conocimiento y tecnología, fundamentales para el avance de la innovación.
- Organizaciones intermediarias: Entidades como cámaras de comercio, asociaciones empresariales y agencias de desarrollo que facilitan la cooperación entre los diferentes actores del sistema. (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), 2010)

En Colombia existen dos entidades importantes que aportan información sobre los sistemas regionales de innovación, las cuales son el DANE (Departamento Administrativo Nacional De Estadística) y el DNP (Departamento Nacional De Planeación). El DANE por medio de la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica en los Sectores-EDITS categoriza a los actores de la siguiente manera:

- Clientes o consumidores: Personas o entidades que adquieren bienes o servicios de la empresa y pueden proporcionar retroalimentación o demandas que impulsen la innovación.
- Proveedores de equipos, materiales, componentes o software: Suministran insumos necesarios para la producción y pueden colaborar en el desarrollo de nuevos productos o procesos.
- Competidores u otras empresas del mismo sector: Pueden servir como referencia o socios en proyectos conjuntos de innovación.

- Consultoras, laboratorios comerciales o institutos privados de I+D: Ofrecen servicios especializados que apoyan el desarrollo de actividades de investigación y desarrollo.
- Universidades u otras instituciones de educación superior: Proporcionan conocimientos científicos y tecnológicos, además de formar talento humano calificado.
- Instituciones públicas de investigación: Entidades gubernamentales dedicadas a la investigación que pueden colaborar en proyectos de innovación.
- Instituciones financieras: Bancos, inversionistas y otras entidades que facilitan recursos económicos para financiar actividades de innovación.
- Asociaciones empresariales y cámaras de comercio: Organizaciones que agrupan a empresas y pueden facilitar redes de colaboración y acceso a información relevante para la innovación. (DANE , 2024)

Por otra parte, el DNP por medio de su colaboración en las políticas públicas sobre innovación nos provee la siguiente categorización de los actores:

- Instituciones gubernamentales: Entidades públicas que diseñan y ejecutan políticas para promover la innovación y el desarrollo regional.
- Empresas privadas: Compañías que desarrollan productos, servicios o procesos innovadores y que pueden colaborar con otros actores del sistema.
- Instituciones académicas y centros de investigación: Universidades y centros que generan conocimiento y tecnología, fundamentales para el avance de la innovación.
- Organizaciones intermediarias: Entidades como cámaras de comercio, asociaciones empresariales y agencias de desarrollo que facilitan la cooperación entre los diferentes actores del sistema. (DNP, Departamento Nacional de Planeación , 2021)

Para realizar la triangulación de la información es necesario buscar referentes en la literatura. Como primer referente tenemos en primer lugar el artículo de la revista DYNA de la Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia titulado: “Análisis de un sistema local de

innovación: Agentes y red de relaciones donde se encuentran” 5 categorías descritas en la siguiente tabla:

**Tabla 6.** *Categorización Autor 1. Fuente: (Coque, González-Torres, López-Mielgo, & Vázquez, 2014)*

<b>Categoría</b>	<b>Definición</b>
<b>Empresas</b>	Son las responsables de aplicar el conocimiento científico y tecnológico al sistema productivo, creando y difundiendo dicho conocimiento y transformándolo en mejoras en el bienestar y la productividad.
<b>Sistema público de I+D</b>	Conjunto de todas de las instituciones y organismos de titularidad pública dedicados a la generación de conocimiento mediante la investigación y desarrollo (I+D). Su función es doble: generar conocimiento científico y formar investigadores.
<b>Organizaciones de soporte de la innovación</b>	Conjunto de entidades, públicas o privadas, concebidas para facilitar la actividad innovadora de las empresas, proporcionándoles tecnología y conocimiento.
<b>Administración pública</b>	Tienen como labor apoyar al sistema productivo en los cambios necesarios, propiciando entornos adecuados para el despliegue de la iniciativa empresarial en todos los niveles administrativos, local, regional, nacional y supranacional.
<b>Entorno</b>	Factores que influyen decisivamente en la innovación como la financiación, capital humano y la demanda tecnológica.

En otro artículo que se titula “El Sistema De Innovación Del Departamento Del Atlántico: Una Mirada Desde La Cibernética Organizacional” se tomó el modelo de la triple hélice que el autor describe y utiliza para el análisis, el cual divide a los actores en 3 categorías descritas en la siguiente tabla:

**Tabla 7.** *Categorización Triple Hélice, fuente: (Amar Sepúlveda, P. A., et al., 2011)*

<b>Categoría</b>	<b>Definición</b>
<b>Estado/gobierno</b>	Como diseñador y ejecutor de políticas de ciencia, tecnología e innovación
<b>Universidad</b>	Como productora de conocimiento
<b>Empresa</b>	Como demandante de conocimiento y tecnología

Posterior a este se tomó la categorización de la cuádruple hélice del artículo titulado “Sistema Regional De Innovación Para El Desarrollo Territorial: Propuesta De Modelo Cuádruple Hélice En Colombia”, donde se tienen 4 categorías descritas en la siguiente tabla:

**Tabla 8.** *Categorización Cuádruple Hélice, fuente: (Pérez Castaño & Bermúdez Quintana, 2015)*

<b>Categoría</b>	<b>Definición</b>
<b>Gobierno</b>	Proveen apoyo financiero y el sistema regulatorio para promover la creación de vínculos universidad-empresas mediante políticas públicas e instituciones puente, realiza inversión en educación, salud, infraestructura, servicios, regulaciones tecnológicas y de innovación para aumentar la producción de los insumos
<b>Unidades de Investigación</b>	Son los encargados de la educación y capacitación emprendedora del personal también de la transferencia de conocimiento e integra las infraestructuras tecnológicas.
<b>Empresas o Sector productivo</b>	Encargados de la generación de nuevos productos y servicios técnicos, así como redes, asociaciones y comités para el emprendimiento
<b>Sociedad</b>	crea un entorno competitivo y de emprendimiento regido por normas sociales y culturales creadas por la atención mediática al emprendimiento, al exigir productos y servicios innovadores y de más calidad

Tomando como ejemplo artículos realizados por autores colombianos encontramos dos tipos de categorizaciones, una en el artículo titulado: “Una Mirada Al Sistema De Innovación Panelero De La Región De Cundinamarca” y el otro “Análisis De La Articulación De Los Actores Que conforman El Ecosistema Regional De Innovacion En Santander” de los cuales se obtuvieron las categorías descritas en las siguientes tablas:

**Tabla 9.** *Categorización actores sistema regional Cundinamarca, fuente: (Velandia & Zapata, 2019)*

<b>Categoría</b>	<b>Definición</b>
<b>Productores</b>	Son los encargados de explotar el conocimiento e integrarlo a la producción
<b>Organismos Gubernamentales</b>	Este grupo está conformado por diferentes instituciones que se encargan de dirigir la política. Esto incluye ministerios
<b>Instituciones Colaboradoras</b>	Son los actores conformados por los centros tecnológicos, las agencias y organismos de desarrollo y las empresas de bienes y servicios.
<b>Entidades Financieras</b>	Son los actores que financian las actividades de innovación.

<b>Instituciones De I+D+I</b>	Es el actor encargado de generar el conocimiento científico, divulgar tecnología y servicios avanzados de innovación. Incluye universidades y centros públicos y privados de investigación
<b>Mercado</b>	Este actor representa la demanda representando lo que quiere el usuario final

**Tabla 10.** Categorización sistema en Santander, fuente: (Ariza Rojas , 2020)

<b>Categoría</b>	<b>Definición</b>
<b>Facilitador</b>	Entidades que aportan al desarrollo con políticas para facilitar la promoción del desarrollo tecnológico y procesos de innovación, en términos de financiación de proyectos de I+D+I
<b>Tecnológico</b>	Entes prestadores de servicios tecnológicos y que aportan a la transferencia de este conocimiento. se identifican centros de desarrollo tecnológico, centros regionales de productividad, incubadoras de empresas de base tecnológica, parques tecnológicos e institutos tecnológicos
<b>Científicos Académicos</b>	Organismos públicos y privados generadores de conocimiento científico y académico y de formación de recursos humanos. Esto abarca institutos públicos de investigación, centros de investigación, grupos de investigación, universidades e institutos universitarios
<b>Financiero</b>	Mecanismos que permiten a una organización contar con la disponibilidad presupuestal necesaria para financiar las actividades de I+D+I. Incluye banca de primer y segundo piso, fondos de capital de riesgo y fondos internacionales
<b>Productivo</b>	Organizaciones públicas y privadas productoras de bienes y servicios, así como sus determinados gremios y las cámaras de comercio encargadas del registro de esta.

Finalmente tomando todo la información recolectada se realiza el proceso de triangulación el cual nos arroja que las categorías de actores que tiene en común las entidades y la literatura son las siguientes:

**Tabla 11.** Triangulación de la Información

<b>Categoría</b>	<b>Clasificación Institucional (Minciencias, OCDE, DANE, DNP)</b>	<b>Evidencia en los Artículos de Investigación</b>	<b>Coincidencias y Observaciones</b>
<b>Academia y Centros de I+D</b>	Se identifican universidades, institutos tecnológicos y centros	Los estudios destacan la centralidad de la universidad y los centros de I+D (modelo	Ambas perspectivas reconocen la generación y

Categoría	Clasificación Institucional (Minciencias, OCDE, DANE, DNP)	Evidencia en los Artículos de Investigación	Coincidencias y Observaciones
<b>Gobierno y Agencias Públicas</b>	de investigación como pilares. Se enfatiza el rol del Estado a través de ministerios, entidades de financiación y organismos de política pública (ej. Minciencias, DNP).	cuádruple hélice, análisis de red).  Los artículos resaltan la función reguladora y facilitadora del gobierno para articular el ecosistema (apoyo en políticas, programas y financiamiento).	difusión del conocimiento.  Se evidencia el rol estratégico del sector público en la configuración de los sistemas.
<b>Sector Privado / Empresas</b>	Se considera el sector empresarial como motor de innovación y aplicación práctica de la tecnología.	Los casos de estudio muestran cómo las empresas (grandes, pymes) son actores clave en la transferencia de tecnología y la generación de valor.	Existe consenso en la importancia de la inversión privada y la competitividad.
<b>Organizaciones de Soporte y Sociedad Civil</b>	Aunque en algunas clasificaciones esta categoría es menos explícita, se reconoce la existencia de intermediarios y entidades de apoyo.	Estudios basados en el modelo cuádruple hélice y en análisis de redes incluyen organizaciones de soporte, parques tecnológicos, y actores sociales que conectan a los demás sectores.	Se destaca la función de estos actores como puente para la interacción y colaboración.

**Gobierno:** En Colombia este grupo está conformado por los Ministerios, Consejo Nacional de Política de Ciencia, Tecnología e Innovación (CONACTI), Consejo Científico Nacional (CCN), Consejo Nacional de Bioética (CNB), Consejo Nacional de Beneficios Tributarios en Ciencia, Tecnología e Innovación (CNBT), el Sistema Nacional de Competitividad e Innovación, el Departamento de Planeación DNP, las Corporación Autónomas Regionales, las Superintendencias, los gobiernos departamentales, alcaldías municipales y las redes de información y comunicación de los sectores económicos.

**Academia:** En Colombia este grupo está conformado por 364 universidades (216 privadas y 84 publicas), Centros de investigación de diferentes áreas del conocimiento, Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (5 independientes y otras creadas por las universidades).

**Organizaciones de Soporte de la Innovación:** En Colombia se encuentran los centros de innovación y productividad, centros de desarrollo tecnológico, parques tecnológicos, también entidades como iNNpulsa Colombia, SENA (programa SENNAVO), Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI), cámaras de comercio regionales, iniciativas clúster, agencia de desarrollo económico local, asociaciones empresariales regionales, programas de cooperación internacional e incubadoras de empresas.

**Empresas:** En Colombia la clasificación que manejan las empresas según la cantidad de empleados que tiene y sus ingresos son cuatro; al cierre de 2023 registraron 1.740.168 empresas activas de las cuales 1.593.103 son microempresas, 106.120 Pequeñas empresas, 27.238 medianas empresas y 8.175 Grandes empresas (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo , 2024), ahora bien según el enfoque en innovación y desarrollo que estas tengan se clasifican en Startups: Empresas de base tecnológica con alto potencial de crecimiento, Empresas de Base Tecnológica (EBT): Basadas en innovación científica o tecnológica Empresas Sociales: Generan impacto social con enfoque sostenible y Empresas Verdes y Sostenibles: Negocios con enfoque ambiental.

En la triangulación también se encuentra una sub categoría que según las entidades está dentro de la categoría gobierno y entidades estatales, pero según los actores al encontrarse empresas privadas entra dentro de organizaciones de soporte y debido a su importancia se establece la categoría de actor financiero para agrupar a los actores que realizan esta función.

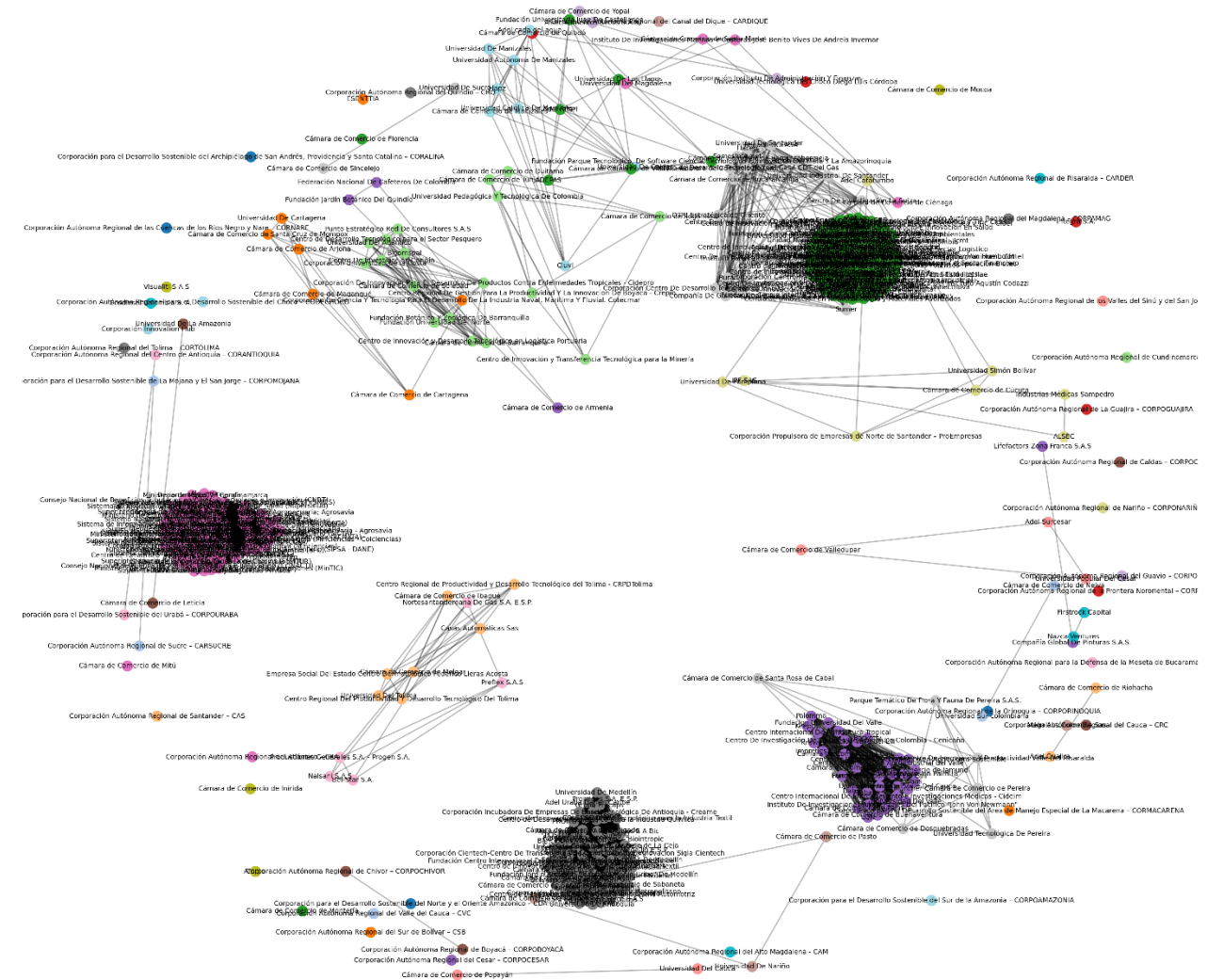
**Financiero:** Actores encargados de proveer el capital para el desarrollo de los proyectos de innovación. En Colombia estos recursos son suministrados desde el gobierno mediante convocatorias desde los Ministerios, el Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación (FCTeI) del Sistema General de Regalías (SGR) y por medio del Sena y de iNNpulsa; existen también entidades privadas que invierte en los proyectos de innovación en los que se encuentran los fondos de Capital Privado como: FCP Innovación SP, PROMOTORA, Velum Ventures, Firstrock Capital y Nazca Ventures. Como parte de esta categoría también se encuentran las incubadoras y Aceleradoras de Negocio; los Ángeles Inversores, Fundaciones Privadas como Fundación WWB Colombia y entidades como Bancóldex y las Cámaras de Comercio de los diferentes municipios que cuentan con programas y líneas de crédito especiales para financiar proyectos de innovación y emprendimiento en diversas regiones del país.

Teniendo en cuenta las entidades que conforman cada categoría se realiza una búsqueda de las existentes en cada uno de los departamentos de Colombia y se crea la base de datos que se encuentra en el Apéndice 1.

Con esa base datos, se elabora al mapa de redes sociales relacionándolas por departamento y el rol que ejecutan en los sistemas, el cual se evidencia en la siguiente imagen.

**Figura 17. Mapa de Análisis de redes**

Red de actores STI conectados por departamento



De la red se observa que los agrupamientos densos de nodos en algunas zonas, lo que indica una alta concentración de actores en ciertos departamentos. Estos clústeres sugieren regiones con una infraestructura institucional fuerte y un mayor potencial de articulación, como es el caso de Cundinamarca, Antioquia, Valle del Cauca, y Santander, que aparecen como centros gravitacionales de la red. Por otra parte, los departamentos como Vaupés, Putumayo, Caquetá, o

San Andrés muestran muy pocos nodos y conexiones, lo que refleja una baja institucionalidad en términos de actores reconocidos del sistema STI o falta de representación en la base de datos. Esto pone de relieve la desigualdad regional en capacidades de innovación.

Este tipo de análisis permite visualizar brechas territoriales y potenciales focos de colaboración. Sirve como insumo para promover una mayor descentralización del sistema de innovación y fomentar nodos articuladores en regiones menos conectadas. También facilita la identificación de departamentos donde se podría fortalecer la gobernanza multinivel del sistema.

Estos conjuntos de actores y las relaciones que establecen para promover la innovación buscan cumplir con el objetivo principal de los sistemas que es fomentar la creación de productos o servicios nuevos o mejorados que aumenten la generación de valor agregado en las empresas a través de la incorporación permanente de conocimiento.

Cada uno de los actores anteriormente descritos cumple con un papel específico dentro del sistema.; las empresas desempeñan un papel determinante en términos de competitividad y productividad. Las innovaciones se llevan a cabo principalmente en su seno y tras la interacción entre ellas, convirtiéndolas en el elemento central; su papel es explotar el conocimiento para generar productos y servicios; las universidades y centros públicos de investigación dedicados a actividades de investigación y desarrollo ejercen un papel doble ya que forman futuros investigadores y generar directamente conocimiento científico en conexión con las necesidades de la sociedad; el gobierno o las Administraciones Públicas desempeñan un papel de liderazgo y legitimación de las políticas regionales de innovación. Son responsables de diseñar, formular, orientar, articular, dirigir, coordinar, ejecutar e implementar políticas de ciencia, tecnología e innovación. Actúan como facilitadores de las actividades regionales de innovación; los centros tecnológicos, incubadoras de empresas, y otras instituciones que apoyan la innovación, actúan como articuladores, conectando a los diferentes actores del sistema y brindando estabilidad a los procesos. Los agentes de Financiación son aquellos que financian las actividades de innovación,

es decir aportan el capital para poder desarrollar las actividades; los actores locales en sistemas específicos son los encargados de explotar el conocimiento e integrarlo a la producción.

Los sistemas tienen un carácter interactivo. Para que la innovación tecnológica se produzca, se necesita la conjugación de una multiplicidad de actores situados en distintos niveles que se interrelacionan alrededor del conocimiento. Estas relaciones pueden ser formales e informales e incluyen la difusión de conocimiento, modos de aprendizaje e interacciones proveedor-cliente. La articulación entre los diferentes actores del sistema se considera clave para mejorar el desempeño tecnológico. La cooperación entre los actores, tanto horizontal como vertical, es importante para el desarrollo de las capacidades y la competitividad. Estos actores se plantean objetivos para poder medir y tener un rumbo claro de su labor, estos vienen ligados a su rol dentro del sistema y su misión institucional. Las empresas tienen como objetivo principal mejorar su competitividad y productividad ofreciendo bienes y servicios al mercado a través de la innovación. Aportan al sistema implementando innovaciones, generando valor agregado y mediante su interacción, impulsando nuevas innovaciones. Las universidades y centros de investigación tienen como objetivo la generación y difusión de conocimiento científico y tecnológico, así como la formación de capital humano avanzado. Aportan al sistema creando nuevo conocimiento que puede ser la base para innovaciones y formando a los futuros innovadores. Las administraciones públicas tienen el objetivo de promover el desarrollo económico y social de la región a través del fomento de la ciencia, la tecnología y la innovación. Aportan al sistema mediante la formulación e implementación de políticas, la asignación de recursos financieros y la creación de un entorno favorable para la innovación. Las organizaciones de soporte tienen como objetivo facilitar los procesos de innovación y fortalecer las capacidades de los demás actores, especialmente las empresas. Aportan al sistema conectando actores, facilitando la transferencia de conocimiento, brindando servicios especializados (asesoría, incubación, etc.) y generando sinergias. Los agentes de Financiación tienen como objetivo proporcionar los recursos económicos necesarios para el desarrollo de actividades de investigación y desarrollo e innovación. Aportan al sistema

permitiendo la materialización de proyectos innovadores que requieren inversión . finalmente, los actores locales tienen objetivo mejorar sus procesos productivos, la calidad de sus productos y acceder a nuevos mercados a través de la adopción e implementación de innovaciones. Aportan al sistema incorporando innovaciones en la producción, generando aprendizajes y dinamizando la economía local.

La eficiencia y el rendimiento del sistema de innovación dependen de las actividades del conocimiento y de un flujo eficiente de conocimiento a través de la interacción de los actores regionales. La articulación efectiva de estos diversos actores, con sus respectivos objetivos, es fundamental para el éxito del sistema y para lograr resultados innovadores que impacten positivamente en la región.

La articulación entre los actores del Sistema Regional de Innovación es un proceso clave para fortalecer la ciencia, tecnología e innovación (CTeI) en los territorios. Este proceso ocurre a través de diversos mecanismos de interacción, tanto formales como informales, que buscan generar sinergias y potenciar los resultados del sistema. Sin embargo, la efectividad de esta articulación se ve influenciada por diversos factores, incluyendo dificultades estructurales y barreras de colaboración. A continuación, se presentan los mecanismos de articulación, las dificultades que pueden surgir en este proceso y los beneficios de una articulación efectiva.

Mecanismos de Articulación:

- Espacios de discusión y planeación: Se establecen foros y mesas de trabajo para transformar las brechas identificadas en objetivos de CTeI, con metas claras, instrumentos definidos y fuentes de financiamiento establecidas.
- Vinculación entre empresas: A través de planes estratégicos regionales y sectoriales, se fomenta la colaboración entre empresas en torno a proyectos comunes que fortalezcan capacidades tecnológicas.
- Organizaciones de soporte a la innovación: Actúan como articuladores del sistema, proporcionando espacios físicos y virtuales que faciliten la interacción entre los actores.

- Vinculadores y agremiaciones: Estos actores cumplen el rol de conectar diferentes sectores dentro del SRI para mejorar la colaboración y la transferencia de tecnología.
- Alianzas estratégicas: Se promueven asociaciones entre sociedad civil, empresas y entidades gubernamentales para articular cadenas de valor y fomentar la innovación.
- Cofinanciación y eventos de interacción: La financiación conjunta de proyectos y la realización de seminarios técnicos son estrategias clave para fortalecer la cooperación dentro del sistema.
- CODECTI y SITECTI: Se espera que estos organismos trabajen en armonía para fortalecer la vinculación entre actores públicos y privados en el ámbito regional.
- Sistemas Agroalimentarios Localizados (SIAL): Se gestionan los vínculos entre actores territoriales para potenciar los recursos locales.
- Intermediación en la innovación: Facilitan la transferencia de tecnología y la coordinación entre actores con diferentes niveles de capacidades.

Por otra parte, se identifican varias barreras que dificultan la articulación efectiva del sistema:

- Descoordinación gubernamental: Existen conflictos entre niveles de gobierno y falta de claridad en responsabilidades y seguimiento de políticas.
- Baja interacción entre actores: El SNCTI presenta deficiencias de vinculación entre la academia, el sector productivo y las instituciones tecnológicas.
- Debilidades en el sector empresarial: Las empresas presentan bajos niveles de inversión en I+D y escasa cooperación en innovación.
- Tensiones entre actores: Diferencias en objetivos, dinámicas y visiones estratégicas generan conflictos y limitan la convergencia en torno a la innovación.
- Falta de confianza: La desconfianza entre los actores limita la colaboración en proyectos conjuntos.
- Asimetría de información: Falta de acceso a información clave para acuerdos de transferencia tecnológica.

- Diferencias cognitivas y culturales: Obstaculizan la colaboración efectiva y el entendimiento entre sectores
- Ambigüedades en funciones de intermediarios: Puede generar barreras y conflictos de interés en la colaboración.
- Centralización de decisiones: La toma de decisiones a nivel central limita la autonomía de los SRI en las regiones
- Falta de incentivos en universidades y empresas: La ausencia de políticas que fomenten la innovación en la academia y la industria es una barrera estructural.

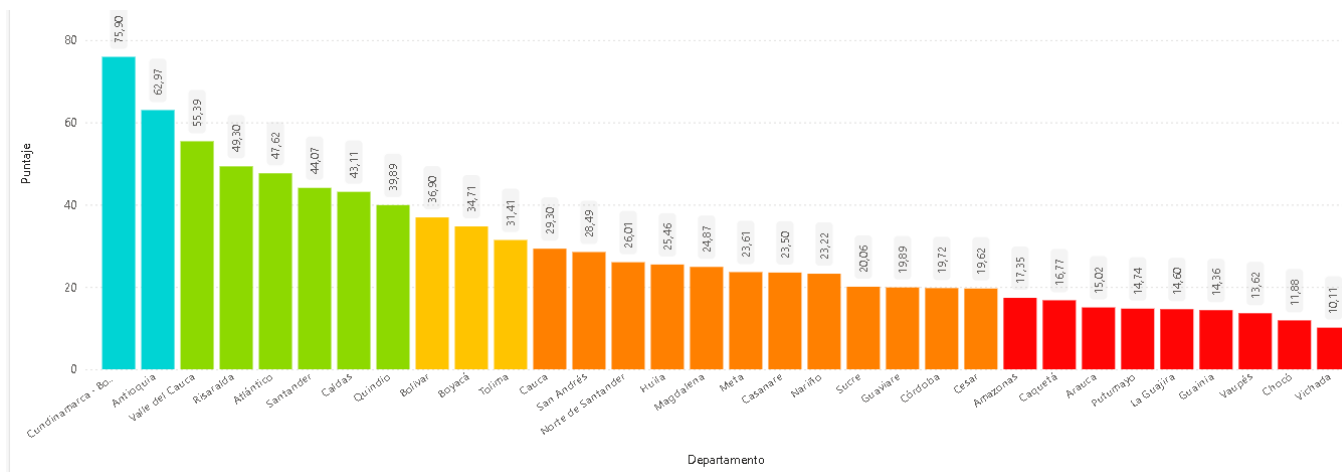
Es importante resaltar los beneficios que conlleva superar dichas dificultades y que existe una articulación efectiva, los cuales se describen a continuación:

- Transformación de brechas en objetivos concretos: Facilita la planificación y el cierre de brechas en CTel.
- Generación de sinergias: Potencia la colaboración entre actores para lograr resultados de mayor impacto.
- Fortalecimiento de capacidades: Promueve la participación de actores en la toma de decisiones y la implementación de estrategias.
- Aprendizaje por interacción: Favorece la circulación de conocimiento y la retroalimentación del sistema.
- Promoción de la cooperación: Supera el individualismo en el SNCTI y fomenta la articulación multisectorial.
- Mejora del desempeño innovador: Facilita la acumulación de capacidades y el aprendizaje interactivo.
- Consolidación de iniciativas regionales: Genera confianza y permite la alineación de necesidades con la oferta de servicios.
- Movilización de recursos: Asegura financiamiento para actividades de innovación y desarrollo tecnológico

La articulación de los actores en los Sistemas Regionales de Innovación es un proceso fundamental para potenciar la CTeI en los territorios. A través de mecanismos de interacción estructurados, se pueden generar sinergias, fortalecer capacidades y mejorar el desempeño innovador. Sin embargo, es necesario superar las barreras existentes, promoviendo estrategias que fomenten la cooperación y la confianza entre los actores del sistema. Una articulación efectiva no solo contribuye al desarrollo regional, sino que también favorece la consolidación de un ecosistema de innovación sostenible y competitivo a nivel nacional e internacional.

### **9. Diagnóstico de Capacidades**

Para poder determinar las capacidades de un sistema se deben analizar varios factores que afectan a los actores y generan que su intersección sea difícil y que se vea afectada su función. En Colombia el Departamento Nacional de Planeación, el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología y el Gobierno Nacional realiza un indicador de innovación departamental el cual se encuentra actualizado hasta el 2022; Indagando más acerca de cómo es la construcción del indicador se encontró que es muy relevante conocer la situación actual de Colombia y de los territorios para poder actualizar dicha información. Dicha información aborda tópicos como la seguridad en el territorio, la afectación del conflicto armado, el estado de las vías de acceso, la calidad de vida los habitantes, el acceso que tiene la población a los servicios de energía eléctrica y consigo a las herramientas TIC, su nivel de conocimiento en el manejo de dichas herramientas, el acceso que tiene la población a educación superior, la cantidad de personas profesionales en el territorio y finalmente las fuentes de recursos económicos que tiene cada territorio.

**Figura 18. IDIC 2022, Fuente: (Departamento de Planeacion Nacional , 2023)**

Iniciando con la actualización de los datos lo primero que se debe tener en cuenta es el entorno político y de seguridad en el territorio del cual se encuentran las siguientes noticias por cada departamento:

**Antioquia:** Antioquia continuó enfrentando desafíos en seguridad, siendo uno de los departamentos con mayor número de homicidios. Los municipios de Medellín, Cáceres, Ituango y Tarazá registraron altos índices de violencia. (Fiscalía General de La Nación , 2023) La presencia de grupos armados ilegales y actividades relacionadas con el narcotráfico contribuyeron a esta problemática. (Reuters, 2025)

**Cauca:** El departamento del Cauca experimentó un aumento significativo en la violencia. En marzo de 2024, se registraron ocho ataques simultáneos por parte de disidencias de las FARC, resultando en múltiples víctimas y daños a infraestructuras. Además, se observó un incremento del 400% en confinamientos y del 75% en retenes ilegales durante el primer semestre del año. (Bonilla, Ocho ataques simultáneos de las disidencias asolan al Cauca, 2025)

**Norte de Santander (Catatumbo):** La región del Catatumbo sufrió una crisis humanitaria debido a enfrentamientos entre el ELN y disidencias de las FARC. Estos conflictos resultaron en al menos 60 muertos, más de 18,000 desplazados y afectaron la educación de 46,000 niños. La violencia se concentró en municipios como Tibú, Teorama y Sardinata. (Bonilla, La crisis

humanitaria en el Catatumbo ya deja 60 muertos, más de 18.000 desplazados y 46.000 niños sin clases, según la ONU, 2024)

**Nariño:** En Nariño, los enfrentamientos entre grupos disidentes de las FARC provocaron el desplazamiento de miles de personas, principalmente de comunidades afrodescendientes e indígenas Awá. Estas poblaciones también enfrentaron amenazas, confinamientos y asesinatos. (Human Rigths Watch, 2024)

**Valle del Cauca:** El Valle del Cauca registró incrementos en diversos indicadores de violencia, incluyendo atentados y tentativas de homicidio, con un aumento superior al 65% en los primeros meses de 2024. Además, los retenes ilegales aumentaron un 50% en la región (Concejo Gremial Nacional, 2024)

**Chocó:** Chocó continuó enfrentando desafíos en seguridad, con municipios como Quibdó y Riosucio registrando altos índices de homicidios. La presencia de grupos armados y actividades ilegales contribuyeron a la compleja situación de orden público en el departamento. (Fiscalía General de La Nación , 2023)

**Arauca:** Este departamento fronterizo continuó enfrentando altos niveles de violencia debido a la presencia y enfrentamientos entre grupos armados ilegales como el ELN y disidencias de las FARC. Estos conflictos resultaron en desplazamientos forzados y afectaciones a la población civil. (Human Rigths Watch, 2024)

**Bolívar:** En Bolívar, especialmente en la región sur, se registró un aumento en las actividades de grupos armados que buscan controlar rutas del narcotráfico y la minería ilegal. Municipios como Montecristo y Santa Rosa del Sur fueron particularmente afectados. (Human Rigths Watch, 2024)

**Casanare:** Aunque Casanare ha mostrado mejoras en seguridad en años anteriores, en 2024 se evidenció una reactivación de actividades ilícitas y presencia de grupos armados en zonas rurales, generando preocupación entre los habitantes. (Human Rigths Watch, 2024)

**Córdoba:** El sur de Córdoba, incluyendo municipios como Montelíbano y Tierralta, enfrentó desafíos significativos debido a la presencia del Clan del Golfo y otros grupos armados que disputan el control territorial, afectando la seguridad de la población. (Fundacion ideas para la paz , 2024)

**Guaviare:** En Guaviare, la expansión de cultivos ilícitos y la presencia de disidencias de las FARC contribuyeron a un deterioro en la seguridad, con reportes de reclutamiento forzado y restricciones a la movilidad de las comunidades. (Human Rigths Watch, 2024)

**Meta:** El departamento del Meta experimentó un incremento en actividades delictivas relacionadas con el narcotráfico y la extorsión, especialmente en municipios como Uribe y Vista Hermosa, donde operan grupos armados ilegales. (Duarte, 2025)

**Putumayo:** Putumayo se destacó por ser uno de los departamentos con mayor riesgo en términos de seguridad en 2024, debido a la presencia de múltiples grupos armados que disputan el control de economías ilegales, afectando gravemente a la población civil. (Duarte, 2025)

**Vichada:** Aunque tradicionalmente ha sido considerado un departamento con menores índices de violencia, en 2024 Vichada presentó un aumento en actividades ilegales y presencia de grupos armados, elevando su nivel de riesgo en seguridad. (Duarte, 2025)

**Amazonas:** En 2024, la región amazónica enfrentó una creciente amenaza debido a la alianza entre narcotraficantes, mineros ilegales y disidencias de grupos armados. Esta coalición ha devastado vastas áreas de la selva, involucrando a comunidades indígenas en actividades ilícitas y desafiando la capacidad de control de las autoridades locales (El País, 2024).

**Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina:** Este departamento insular, aunque tradicionalmente más tranquilo en términos de seguridad, ha enfrentado desafíos relacionados con el narcotráfico y el contrabando debido a su ubicación estratégica en el Caribe. Sin embargo, no se registraron incidentes significativos durante 2024 (El Tiempo, 2024).

**Boyacá:** Boyacá se ha caracterizado por ser uno de los departamentos más seguros del país. Durante 2024, mantuvo bajos índices de violencia y criminalidad, con esfuerzos centrados en fortalecer la seguridad rural y prevenir delitos menores (El Tiempo, 2024).

**Caldas:** Caldas continuó presentando una situación de seguridad estable en 2024. Las autoridades locales implementaron estrategias para combatir el microtráfico y fortalecer la convivencia ciudadana, resultando en una disminución de delitos en áreas urbanas (El Tiempo, 2024).

**Cundinamarca:** En 2024, Cundinamarca enfrentó desafíos en municipios cercanos a Bogotá debido al crecimiento urbano y la expansión de actividades delictivas. Se implementaron operativos conjuntos entre la policía y el ejército para controlar la delincuencia y garantizar la seguridad en zonas rurales y periurbanas (El Tiempo, 2024b).

**Quindío:** Quindío, parte del Eje Cafetero, mantuvo una relativa calma en términos de seguridad durante 2024. Las autoridades locales enfocaron sus esfuerzos en prevenir el turismo sexual y combatir el microtráfico, especialmente en áreas turísticas como Armenia (El Tiempo, 2024).

**Risaralda:** Risaralda experimentó en 2024 una ligera alza en delitos relacionados con el microtráfico y la delincuencia común en Pereira y Dosquebradas. Sin embargo, las autoridades implementaron planes de seguridad que contribuyeron a controlar la situación y mejorar la percepción ciudadana (El Tiempo, 2024).

**Santander:** Santander, y en particular su capital Bucaramanga, enfrentó desafíos en 2024 relacionados con el aumento de hurtos y casos de extorsión. Las autoridades locales reforzaron la presencia policial y promovieron campañas de denuncia ciudadana para contrarrestar estos delitos (El Tiempo, 2024).

**Sucre:** En 2024, Sucre registró incrementos en actividades delictivas en municipios como Sincelejo y Corozal, relacionados principalmente con el microtráfico y la delincuencia común. Las

autoridades implementaron operativos para desmantelar bandas criminales y mejorar la seguridad ciudadana (El Tiempo, 2024).

**Tolima:** Tolima presentó en 2024 desafíos en materia de seguridad en municipios como Ibagué y Espinal, con un aumento en casos de hurto y violencia intrafamiliar. Se fortalecieron las estrategias de prevención y se incrementó la presencia policial en zonas críticas (El Tiempo, 2024).

Como se evidencia en la información anterior gran parte del territorio colombiano es afectado por el conflicto armado, existe un Índice de incidencia del conflicto armado, el cual se encontraba actualizado hasta el 2021, analizando la metodología con el cual se crea y buscando cifras de la gestión del Ministerio de Defensa, la Fiscalía General de la Nación, la Oficina del Alto Comisionado para la Paz (OACP) Unidad para la Atención y Reparación Integral a las Víctimas (UARIV), Sistema Integrado de Monitoreo de Cultivos Ilícitos (SIMCI) y la Defensoría del pueblo, se encontraron datos relacionada a: cantidad de secuestros, homicidios, cultivos ilícitos, eventos de minas antipersonas y muertes de líderes sociales a corte del 2023 con los cuales se logra simular el indicador para el 2023. (Dirección de Gobierno, Derechos Humanos y Paz, 2023).

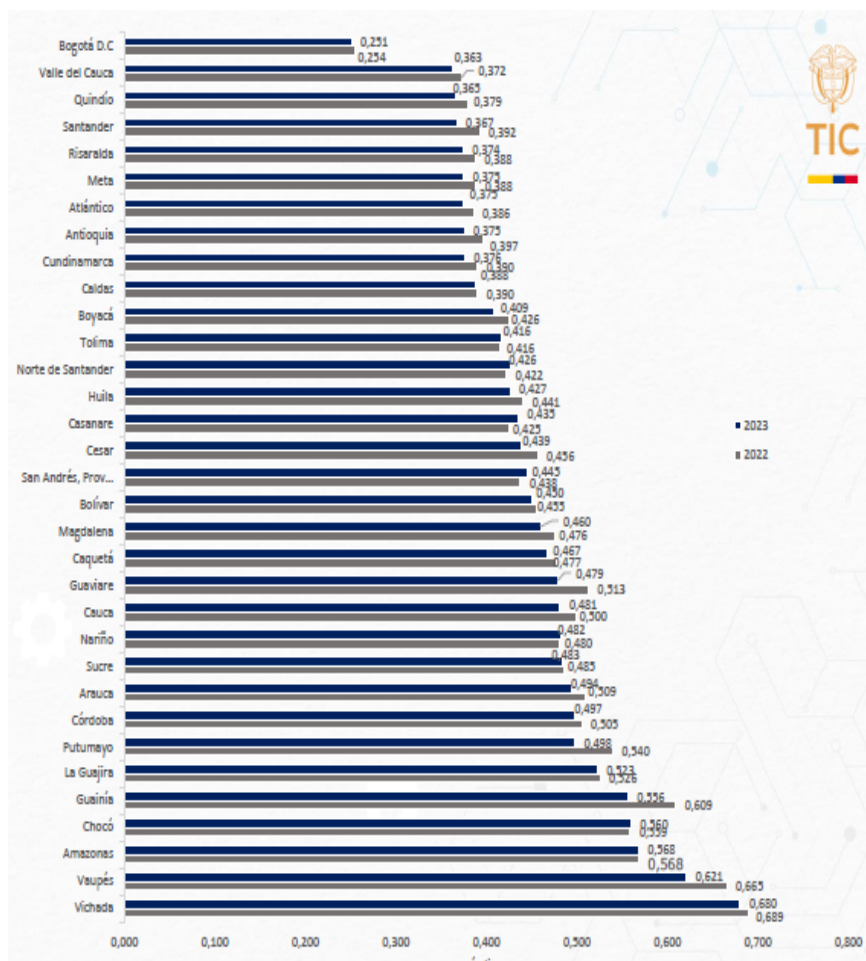
Tabla 12. Comparación IICA 2021 vs ICCA Simulado 2023. Elaboración propia, Fuente (Dirección de Gobierno, Derechos Humanos y Paz, 2023)

<b>Departamento</b>	<b>IICA 2021</b>	<b>IICA_ Simulado 2023</b>
Arauca	Muy Alto	Muy Alta
Cauca	Alto	Muy Alta
Nariño	Alto	Alta
Putumayo	Alto	Alta
Chocó	Alto	Alta
Guaviare	Alto	Alta
Norte de Santander	Alto	Alta
Caquetá	Medio	Alta
Antioquia	Medio	Alta
Valle del Cauca	Medio	Alta
Bolívar	Medio Bajo	Medio
Meta	Medio	Medio
Amazonas	Medio Bajo	Medio
Sucre	Medio Bajo	Medio

<b>Departamento</b>	<b>IICA 2021</b>	<b>IICA Simulado 2023</b>
San Andrés, Providencia y Santa Catalina	Medio Bajo	Medio
Santander	Medio Bajo	Medio
Magdalena	Medio Bajo	Medio
Huila	Medio Bajo	Baja
Cesar	Medio Bajo	Baja
Quindío	Medio Bajo	Baja
Atlántico	Medio Bajo	Baja
Córdoba	Medio Bajo	Baja
Casanare	Medio Bajo	Baja
Tolima	Medio Bajo	Baja
Risaralda	Medio Bajo	Baja
Boyacá	Medio Bajo	Baja
La Guajira	Medio Bajo	Baja
Cundinamarca	Medio Bajo	Baja
Bogotá	Medio Bajo	Baja
Caldas	Medio Bajo	Baja
Vaupés	Medio Bajo	Baja
Vichada	Medio Bajo	Baja
Guainía	Medio Bajo	Baja

Ahora bien, este panorama afecta el nivel de calidad de vida de las personas en cada territorio y como consecuencia de esto hace que la innovacion en el territorio no se pueda dar de manera fluida lo cual genere aún más brecha entre el desarrollo territorial de los departamentos. Para validar esta realidad se tiene el indicador de brecha digital departamental ya que este se entiende “como las diferencias en la apropiación de las TIC entre los ciudadanos de las regiones del país. Dicha apropiación está determinada por cuatro dimensiones: el grado de motivación, el acceso material, el dominio de habilidades digitales, el aprovechamiento que se da a estas tecnologías” ( Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones , 2024)

Figura 19. Indicador BDR 2023, Fuente: ( Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones , 2024)



Este

indicador evidencia como el anterior que los departamentos de Arauca, Cauca, Nariño, Choco, Putumayo Guaviare son los que presentan una calificación en brecha alta, en el departamento Norte de Santander aumento el porcentaje de brecha con respecto al 2022 intuyendo que es debido a que el territorio viene presentando mayores afectaciones por los grupos armados generando inseguridad territorial que limita el desarrollo de infraestructura ya que impide la construcción y mantenimiento de las redes de telecomunicaciones, el suministro eléctrico y así mismo se ve afectada la movilidad y el acceso al territorio limitando a la población la posibilidad de utilizar los servicios educativos y tecnológicos. (Clúster de Protección Colombia, 2024) todo esto genera desconfianza en las instituciones y desincentiva la inversión pública y privada en proyectos tecnológicos y educativos . Por otro lado, es importante conocer e

identificar las causas de los departamentos con mayor brecha que son Vichada, Vaupés y Amazonas, lo cuales en el indicador anterior no se encuentran en el rango crítico, pero si presentan dificultades en el acceso a material TIC, capacidad reducida de habilidades digitales básicas en la población , lo que limita las oportunidades de desarrollo personal y profesional generando que también exista un desaprovechamiento de las herramienta reduciendo los beneficios potenciales en educación, economía y comunicación. ( Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones , 2024).

Conociendo el panorama para poder entender cuales factores son relevantes y están afectado la labor de los sistemas de innovación territoriales, se analizan también una recopilación de cuales con los puntos fuertes que presentan los territorios o en cuales se ha venido trabajando, se encontraron dos proyectos importantes que están cubriendo gran parte del territorio cuya finalidad es mejorar la conectividad del departamento donde se implementa , el primero proyecto se titula “Proyecto Nacional de Fibra Óptica” y el segundo se titula “Proyecto Nacional de Conectividad de Alta Velocidad “ de los cuales se tiene los siguientes cifras que reflejan el estado actual de ejecución del programa :

**Tabla 13.** *Proyectos Nacionales de Conectividad, Fuente: (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2024)*

<b>Departamentos</b>	<b>\$ Proyectos Fibra Óptica</b>	<b># Municipios En Operación</b>	<b># Inst.Públicas Con Fibra Óptica</b>
Boyacá	64.612	117	242
Cundinamarca	49.149	89	0
Santander	43.075	78	0
Nariño	34.239	62	206
Bolívar	22.642	41	72
Cauca	20.985	38	0
Tolima	19.328	35	144
Antioquia	18.224	33	0
Huila	18.224	33	41
Norte De Santander	17.672	32	0
Magdalena	13.254	24	0
Meta	13.254	24	70

Departamentos	\$ Proyectos Fibra Óptica	# Municipios En Operación	# Inst.Públicas Con Fibra Óptica
Caldas	11.597	21	98
Choco	10.493	19	5
Sucre	10.493	19	0
Cesar	9.940	18	71
Córdoba	8.836	16	49
Caquetá	8.284	15	18
Casanare	8.284	15	0
La Guajira	6.627	12	0
Putumayo	6.627	12	23
Valle Del Cauca	6.627	12	0
Risaralda	4.970	9	0
Quindío	2.761	5	12
Arauca	1.657	3	24
Guaviare	1.657	3	5
Vichada	1.657	3	4

Además de estos proyectos se encontraron cifras de una iniciativa ejecutada por parte del Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones que se basó en la instalación de zonas digitales urbanas que proveen de Internet gratuito a la población. en distintos departamentos y los centros digitales de Internet gratuito para colegios y comunidades aledañas en zonas rurales del país.

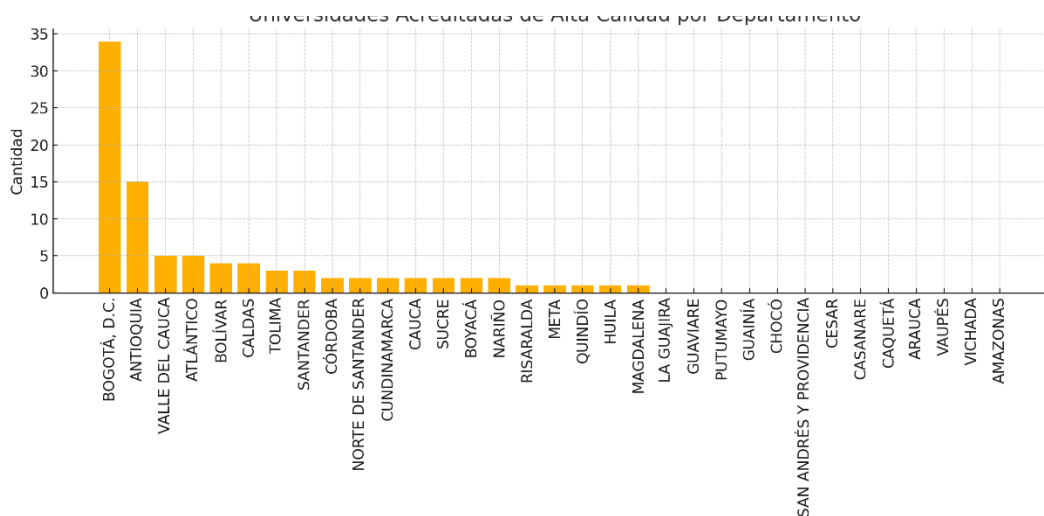
**Tabla 14.** Zonas digitales y Centros digitales por departamento, fuente: (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2020)

Departamentos	Centro Digitales			Zonas Digitales Urbanas
	Instalación	Operacion	Planeación	
Amazonas	1		34	0
Antioquia	26	1014	13	34
Arauca	24	52	2	0
Atlántico	5	82	0	0
Bogotá	0		12	0
Bolívar	351	178	75	0
Boyacá	366	311	9	0
Caldas	6	400	0	5
Caquetá	49	283	0	0

Departamentos	Centro Digitales			Zonas Digitales Urbanas
	Instalación	Operacion	Planeación	
Casanare	171	62	20	0
Cauca	674	148	109	11
Cesar	30	486	7	2
Choco	197	17	194	0
Córdoba	16	832	2	0
Cundinamarca	340	208	79	1
Guainía	20	5		0
Guaviare	23	184	2	0
Huila	24	493		27
La Guajira	34	445	4	0
Magdalena	185	227	108	0
Meta	31	319	4	11
Nariño	523	104	278	0
Norte De Santander	19	595	4	0
Putumayo	208	56	106	2
Quindío	70	50		0
Risaralda	201	45	36	3
San Andrés Y Providencia	10	8	1	0
Santander	8	725	1	19
Sucre	24	462	5	0
Tolima	25	707	2	6
Valle Del Cauca	377	87	208	0
Vaupés	17	16		0
Vichada	8		78	0

Estos panoramas de los territorios en términos de infraestructura están relacionados con la posibilidad de desarrollo profesional de la población que la habita, para conocer cuál es la situación actual de educación de los habitantes de cada departamento se tienen cifras tomadas por el Sistema Nacional de la Educación Superior SNIES a corte de 2023 de cuentas universidades acreditadas de alta calidad hay en el departamento, cuantos son las personas matriculadas a las instituciones de educación superior y cuantas personas se graduaron de programas de educación superior en general y desglosado por pregrado y posgrado.

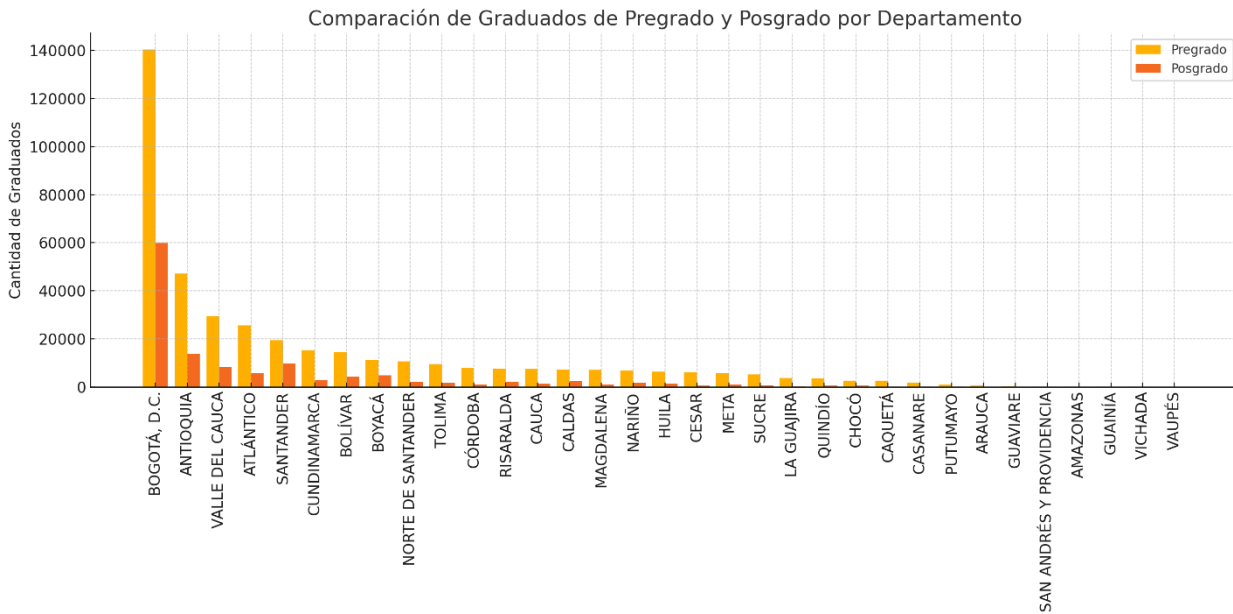
**Figura 20.** Grafica cantidad de universidades acreditadas, fuente (Sistema nacional de informacion de la educacion superior, 2023)



De la gráfica se puede concluir que Antioquia, Bogotá (Cundinamarca) y Valle del Cauca son los departamentos con más universidades acreditadas, lo que indica una fuerte capacidad formativa y mayor desarrollo de capital humano y los departamentos como Amazonas, Arauca, Guainía, Vaupés, entre otros, no reportan universidades acreditadas, lo que evidencia brechas significativas en acceso y calidad educativa. Los departamentos con más instituciones acreditadas tienden a tener también mayor número de matriculados y graduados, lo cual refuerza su rol como polos de desarrollo académico y científico.

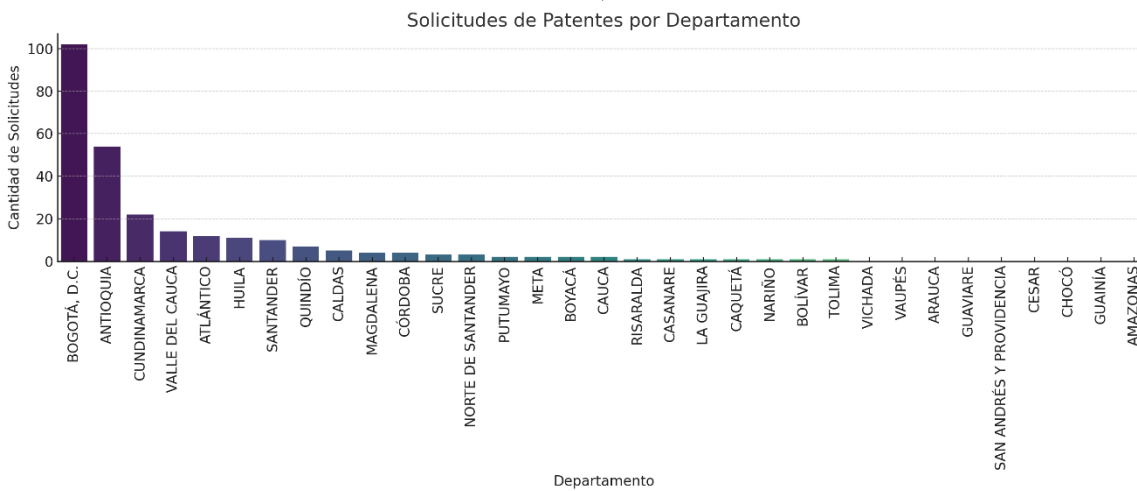
Se interpreta de la gráfica que, en todos los departamentos el número de matriculados supera ampliamente al de graduados, lo cual es natural por la duración de los programas. Sin embargo, en algunos casos la brecha es considerable. Departamentos como Antioquia, Cundinamarca y Valle del Cauca no solo tienen muchos matriculados, sino que también logran graduar un volumen importante, lo que indica un sistema educativo más eficiente, en cambio en lugares como Amazonas, Arauca o Guaviare, la cantidad de graduados es muy baja, lo cual refleja tanto limitaciones de cobertura como posibles barreras de permanencia.

**Figura 21.** Grafica cantidad de graduados pregrado y posgrado, fuente (Sistema nacional de informacion de la educación superior , 2023)



En todos los departamentos, los graduados de pregrado superan ampliamente a los de posgrado, lo cual es coherente con la estructura del sistema educativo., en los departamentos de Cundinamarca, Antioquia, y Valle del Cauca tienen el mayor número de graduados de posgrado, lo que sugiere una concentración del talento humano más avanzado en esas zonas, en comparación con los demás pero igual se evidencia de manera general que muchos departamentos (especialmente periféricos) tienen muy pocos o ningún graduado de posgrado. Esto impacta negativamente su capacidad para liderar proyectos de innovación y desarrollo científico.

**Figura 22.** Grafica cantidad de solicitud de patente , fuente: (Superintendencia de industria y comercio , 2023)



Este talento humano capacitado es quien también genera conocimiento valioso, por ende, para analizar la capacidad de generación de conocimiento que tiene cada territorio se consultaron las cifras de patentes registradas en la Superintendencia de Industria y Comercio- SIC

En la gráfica se evidencia que Bogotá/Cundinamarca lidera de forma destacada con más de 100 solicitudes, lo que reafirma su rol como eje del ecosistema de innovación, le siguen departamentos como Antioquia, Valle del Cauca y Santander, que también tienen alto nivel de especialización y volumen académico. Por otro lado, más de la mitad de los departamentos tienen cero solicitudes de patentes, evidenciando una brecha crítica en la transformación del conocimiento en propiedad intelectual.

Otro valor que sustenta las apreciaciones realizadas son la cantidad de entidades que han presentado proyectos en las convocatorias del Minciencias y han sido elegidas, aunque este número es un tanto aproximado por la información limitada que se encuentra en la web, se tomaron los listados elegibles de 8 de las 10 convocatorias del 2023-2024, los cuales arrojaron el siguiente resultado

Se evidencia que los departamentos Santander, Cundinamarca, Antioquia y Valle del Cauca sobresalen también en este indicador, lo cual reafirma la correlación con una base sólida de capital humano, se resalta que muchos departamentos tienen solo 1 o 2 beneficiarios, lo que puede

ser reflejo de una baja participación o baja tasa de aprobación, posiblemente debido a menor capacidad técnica en la formulación de proyectos. Los departamentos de Amazonas, Guainía, Vaupés y Vichada no reportan proyectos aprobados, lo que indica una exclusión persistente en el acceso a recursos para innovación.

Como interpretación general el rendimiento del capital humano es directamente proporcional a la infraestructura educativa y científica instalada en las regiones con más formación avanzada (posgrados) y más universidades acreditadas son también las que generan más propiedad intelectual y proyectos exitosos. La desigualdad regional limita seriamente el aprovechamiento del talento nacional, haciendo urgente una política de fortalecimiento territorial en ciencia y educación superior.

Para que el conocimiento que genera el capital humano se pueda desarrollar son necesarios los recursos económicos los cuales financian los proyectos para generar un producto o servicio que mejore la calidad de vida de la población o solucione alguna problemática del territorio para aumentar su competitividad. Como primer indicador se tiene la iniciativa que tuvo el Departamento Nacional De Planeación de regionalización de la inversión para el 2024.

**Tabla 15.** Regionalización del presupuesto, fuente: (Departamento Nacional de Planeación , 2023)

<b>Departamento</b>	<b>Presupuesto Cifra en miles de millones de pesos</b>
Bogotá, D.C.	8706
Antioquia	8358
Valle del Cauca	4344
Santander	3414
Cundinamarca	3361
Córdoba	3142
Bolívar	3108
Cauca	3033
Nariño	3031
Atlántico	2945
La Guajira	2511
Sucre	2441

Norte de Santander	
2363	
<b>Departamento</b>	<b>Presupuesto Cifra en miles de millones de pesos</b>
Magdalena	2224
Cesar	2086
Meta	1742
Huila	1736
Boyacá	1689
Chocó	1651
Tolima	1616
Putumayo	1564
Caldas	1345
Risaralda	1106
Caquetá	1009
Casanare	907
Quindío	721
Arauca	653
Guaviare	488
San Andrés y Providencia	452
Vichada	412
Amazonas	374
Guainía	289
Vaupés	225

Se puede evidenciar nuevamente que los departamentos que han reflejado mejores capacidades tienen un mayor número de recursos económicos destinados a proyectos sociales, educativos e innovadores.

Los recursos de los territorios son provenientes del Gobierno Nacional por ende es importante recalcar que el Sistema General de Regalías (SGR), para el bienio 2023-2024, el presupuesto del SGR se estableció en \$31,3 billones, representando el 2,1% del PIB. De este monto, \$3,0 billones se orientaron a financiar proyectos en ciencia, tecnología e innovación, con \$600.000 millones específicamente destinados a iniciativas de entidades territoriales. (Ministerio de Hacienda, 2022). Por otra parte, Minciencias tiene una convocatoria vigente 2023-2024 nombrada Macroproyectos Nacionales: Con un presupuesto de \$500.000 millones, busca financiar proyectos de gran envergadura que aborden retos estratégicos en ciencia, tecnología e innovación,

promoviendo alianzas entre entidades del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Ministerio de ciencia, tecnología e innovación , s.f.)

Aparte de los recursos que el gobierno nacional destina para cada territorio, en cada uno de ellos existen entidades privadas que actúan como inversionistas en proyectos de innovación para empresa y educación. A continuación, se presentan una tabla con el nombre de la entidad , ubicación, su misión y que tipo de proyectos son los que financian y cuánto dinero invierten en los proyectos.

**Tabla 16.** Entidades privadas e Inversionistas, elaboración propia

Entidad	Departamentos con cobertura	Misión	Tipo de proyectos financiados	Montos aproximados financiados
Fondo Nacional de Garantías (FNG)	Todos los departamentos	Facilitar el acceso al financiamiento a las MiPymes mediante garantías que respaldan los créditos otorgados por el sistema financiero.	Proyectos empresariales de MiPymes, innovación, expansión y sostenibilidad financiera.	Hasta \$1.000 millones en garantías por empresa.
Wayra (Telefónica)	Bogotá, Antioquia, Valle del Cauca	Impulsar el crecimiento de startups tecnológicas conectándolas con Telefónica y su red de aliados, brindando inversión y acompañamiento.	Startups tecnológicos en etapas tempranas con modelos de negocio escalables.	Hasta USD \$150.000 por startup.
Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN)	Todos los departamentos	Promover el desarrollo del sector privado en América Latina mediante inversiones en proyectos que apoyen la innovación y el emprendimiento.	Proyectos de innovación, desarrollo empresarial y fortalecimiento institucional.	Variable según proyecto (hasta USD \$1 millón).
Lumni	Todos los departamentos	Invertir en la educación superior de jóvenes con potencial, apoyando su formación para mejorar sus oportunidades laborales.	Proyectos de educación superior y empleabilidad de jóvenes.	Entre \$10 y \$50 millones por estudiante.

<b>Entidad</b>	<b>Departamentos con cobertura</b>	<b>Misión</b>	<b>Tipo de proyectos financiados</b>	<b>Montos aproximados financiados</b>
Bancóldex	Todos los departamentos	Ofrecer soluciones financieras para impulsar la transformación productiva y el crecimiento empresarial sostenible en Colombia. Financiar iniciativas empresariales innovadoras de emprendedores colombianos para fomentar la creación de nuevas empresas.	Proyectos de modernización empresarial, sostenibilidad e innovación.	Desde \$50 millones hasta más de \$2.000 millones por proyecto.
Fondo Emprender (SENA)	Todos los departamentos	Conectar emprendedores con el ecosistema de innovación, brindando espacios de concreción, formación y acceso a inversión.	Ideas de negocio innovadoras de emprendedores sin experiencia previa.	Hasta \$180 millones por emprendimiento.
CEmprende	Bogotá, Antioquia, Valle del Cauca, Atlántico	Impulsar el emprendimiento, la innovación y el crecimiento empresarial extraordinario a través de instrumentos de política pública.	Proyectos de emprendimiento, innovación tecnológica y transformación digital.	Desde \$50 millones hasta más de \$500 millones por proyecto.
Innpulsa Colombia	Todos los departamentos		Proyectos de alto impacto en innovación, productividad y competitividad empresarial.	Desde \$50 millones hasta más de \$1.000 millones por convocatoria.

Analizando la información recolectada se evidencia que los departamentos como Antioquia, Valle del Cauca, Cundinamarca, Atlántico y Risaralda lideran en competitividad e innovación, en parte por su capacidad de articular estos recursos y desarrollar ecosistemas dinámicos. Sin embargo, todos los departamentos tienen acceso a fuentes de financiación, y su éxito en aprovecharlas depende de la formulación de proyectos de calidad, alianzas estratégicas y fortalecimiento institucional. Esto se respalda con el índice departamental de competitividad dado que evalúa cuatro pilares relacionados con lo mencionado: condiciones habilitantes, capital

humano, eficiencia de los mercados y ecosistema innovador. Para el año 2023 se obtuvieron los siguientes resultados:

**Figura 23. IDC 2023, fuente (consejo privado de competitividad & score-universidad del rosario, 2024)**



El diagnóstico del sistema de innovación territorial en Colombia evidencia una fragmentación en la articulación de los actores clave, como universidades, empresas, instituciones gubernamentales y sociedad civil. Esta debilidad afecta la creación de sinergias, limita la formulación de proyectos conjuntos y reduce el impacto regional de las políticas públicas. Para contrarrestar esta situación, se propone la creación de Consejos Regionales de Innovación Territorial (CRIT), organismos multisectoriales encargados de diseñar agendas regionales de innovación, orientadas por principios de especialización inteligente. Este modelo se ha

implementado exitosamente en la Unión Europea bajo la estrategia RIS3, que vincula el potencial endógeno de los territorios con sectores de alta competitividad (European Commission, 2014).

A la par, el fortalecimiento de las capacidades locales es esencial. En el diagnóstico se identifican deficiencias en infraestructura tecnológica, baja formación especializada y escasa transferencia de conocimiento, especialmente en zonas rurales. Por ello, se propone agrupar los Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT), IEBT y oficinas de transferencia (OTRI) en Centros de Innovación Regional (CIR), estos centros con enfoque multisectorial y permeados por las problemáticas y costumbres del territorio lo que facilitaría los espacios de co-creación, transferencia tecnológica y formación especializada, fomentando además procesos de innovación social y tecnológica inclusiva (Carayannis & Campbell, 2012).

Otro componente fundamental es la construcción de un Sistema Nacional de Indicadores Regionales de Innovación, que permita monitorear y comparar capacidades por departamento. El diagnóstico plantea la necesidad de democratizar el conocimiento sobre el estado del sistema y de visibilizar fortalezas y debilidades territoriales. Esta propuesta se inspira en el Regional Innovation Scoreboard europeo, que ha permitido diseñar políticas públicas diferenciadas basadas en evidencia (OECD, 2018).

En cuanto al financiamiento, se sugiere el diseño de fondos regionales de innovación con criterios de equidad territorial. En Colombia, los recursos para ciencia, tecnología e innovación tienden a concentrarse en departamentos como Bogotá, Antioquia y Valle del Cauca, mientras que otros territorios enfrentan limitaciones estructurales (Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, 2021). Estos fondos deben considerar el nivel de capacidades actuales (medido por el Índice Departamental de Innovación) y favorecer la cofinanciación público-privada. Tal enfoque

garantizaría que los territorios con mayor rezago tengan más oportunidades de desarrollo tecnológico (Banco Interamericano de Desarrollo, 2011).

Por último, se identificó una brecha significativa en la disponibilidad y retención de talento humano especializado en regiones periféricas. Se propone entonces una estrategia de atracción y retorno de talento, que incluya becas, programas de inserción laboral en regiones priorizadas y el impulso a startups de impacto local. Esto responde al llamado de estudios recientes que destacan el papel central del capital humano en la consolidación de ecosistemas regionales de innovación (Farinha, Ferreira, Ranga, & Santo, 2023).

Estas recomendaciones están alineadas con el modelo de la Triple y Cuádruple Hélice, que ha demostrado ser una herramienta efectiva para la gestión de la innovación al promover la colaboración entre universidad, empresa, gobierno y sociedad civil (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000; Carayannis & Campbell, 2012). Así, una política pública de innovación territorial que articule estos actores, fortalezca capacidades y financie con enfoque diferenciado contribuirá a cerrar brechas regionales y fomentar un desarrollo más equitativo e inclusivo.

Basado en el análisis anterior se construye la matriz DOFA, (Apéndice 2) donde se identifican las amenazas, oportunidades, fortalezas y debilidad que tiene actualmente los sistemas de innovación territoriales.

### **10. Artículo científico**

Como primer paso para la elaboración del artículo científico se consulta en internet cuales son las principales revistas científicas que publican investigación sobre innovación, como resultado de la búsqueda se seleccionó la revista “Investigación e Innovación en Ingeniería” publicada por la Universidad Simón Bolívar; esta revista se dedica a la difusión de investigaciones originales en el ámbito de la ingeniería y su intersección con el desarrollo urbano y económico.

Debido a la afinidad que tiene el proyecto y área de estudio, posterior a esto se descarga de la página web oficial de la revista la plantilla para la generación del artículo el cual se encuentra en el Apéndice 3.

### **Conclusiones**

1. Desarticulación entre actores del sistema de innovación en Colombia a pesar de los marcos normativos y esfuerzos institucionales para fomentar la ciencia, tecnología e innovación, persiste una desconexión significativa entre los actores clave del sistema (gobierno, universidades, empresas y sociedad civil), lo cual limita la efectividad de las políticas y frena el desarrollo regional.
2. Desigualdad regional en capacidades de innovación, se evidencian marcadas brechas entre las regiones del país, especialmente entre zonas urbanas y rurales. Mientras departamentos como Antioquia y Cundinamarca muestran avances en políticas e infraestructura, otros presentan rezagos importantes en inversión, talento humano y conectividad tecnológica.
3. Baja producción científica nacional en innovación territorial, el análisis bibliométrico reveló que Colombia representa solo el 2% de la producción científica mundial en el tema, lo cual refleja un bajo posicionamiento y limitada influencia del país en la generación de conocimiento sobre sistemas regionales de innovación.

### **Recomendaciones**

1. Fortalecer la gobernanza y articulación interinstitucional, es esencial implementar mecanismos de coordinación más efectivos entre los actores del sistema nacional y regional de innovación, promoviendo plataformas colaborativas estables para alinear esfuerzos y compartir conocimiento, como redes interinstitucionales, nodos de innovación regional y observatorios territoriales.

2. Diseñar políticas diferenciadas de innovación con enfoque territorial, se recomienda adoptar estrategias de especialización inteligente que reconozcan las capacidades, vocaciones productivas y contextos específicos de cada región, permitiendo diseñar políticas públicas ajustadas a las realidades locales y con visión de sostenibilidad.
3. Impulsar la investigación aplicada y la apropiación social del conocimiento, se debe fomentar la producción científica en temas de innovación territorial a través de incentivos a la investigación aplicada, creación de clústeres regionales y programas de formación en CTI. Asimismo, es crucial fortalecer la divulgación del conocimiento para aumentar la apropiación ciudadana e inclusión de la sociedad civil en los procesos de innovación.

### **Referencias Bibliográficas**

- Amar Sepúlveda, P. A., Angulo Cuentas, G. L., Ortega Buelvas, M. M., & Quintero Maldonado, J. D. (2011). El sistema de innovación del departamento del Atlántico: una mirada desde la cibernética organizacional. *Revista GTI*, 5(12), 55–62. Recuperado a partir de <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistagti/article/view/1451>
- Araya Umaña, G., Li-Bonilla, F., & Torres-Vindas, J. (2021). La Quinta Hélice Sistémica [QHS] para la innovación y el desarrollo [I+D] en América Latina. *Revista Centroamericana de Administración Pública*, 81.
- Ardanuy, J. (2012). Breve introducción a la bibliometría. La base de datos scopus y otros e-recursos del CBUES como instrumento de gestión de la actividad investigadora, 1. Obtenido de <https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/30962/1/breve%20introduccion%20bibliometria.pdf>

Ariza Rojas , C. A. (2020). Analisis de la artiuacion de los actores que conformasn los ecosistemas regionales de innovacion en Santander. Bucaramanga : Universidad Potificia Bolivariana .

Ariza, M. M. (2024, 2 abril). ¿Colombia se raja en el índice global de innovación? Logra el puesto 66 entre 132 países. Diario la República.<https://www.larepublica.co/globoeconomia/colombia-aparece-en-el-puesto-66-del-mas-reciente-indice-global-de-innovacion-3831937>

Banco interamericano de Desarrollo . (2011). Los sistemas regionales de innovación en América Latina . Washintgon : Banco interamericano de Desarrollo .

Beatriz Otero, M. O. (2009). LA PERSPECTIVA DEL SISTEMA NACIONAL/REGIONAL DE INNOVACIÓN: BALANCE Y RECEPCIÓN EN ESPAÑA. ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura, 767-779.

Bonilla, J. M. (2024). La crisis humanitaria en el Catatumbo ya deja 60 muertos, más de 18.000 desplazados y 46.000 niños sin clases, según la ONU. EL PAIS.

Bonilla, J. M. (2025). Ocho ataques simultáneos de las disidencias asolan al Cauca. EL PAIS .

BUSTOS VELASQUEZ, F. A. (2016). DEBATES Y CONTROVERSIAS EN TORNO A LAS POLÍTICAS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN en el sistema de innovacion en Chile. FRONTERAS – Revista de Ciencias Sociales y Humanidades, 85-107.

Camagni, R. (2002). On the Concept of Territorial Competitiveness: Sound or Misleading? Urban Studies, 39(13), 2395-2411. Este artículo analiza la importancia del territorio y su influencia en la competitividad y la innovación a nivel regional.

Castellanos Pinzón, D. (2019). Correlación Entre Competitividad E Innovación: Una Validación Empírica De La Teoría.

- Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia - CTA. (2010). Medellín ciudad innovadora .  
Medellín: Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia - CTA.
- Cesár Alejandro, A. R. (2020). Analisis de la articulacion de los actores que conforman el  
ecosistema regional de innovacion en Santander. Bucaramanga : Universidad Pontificia  
Bolivariana.
- Clúster de Protección Colombia. (2024). Análisis de las tendencias sobre riesgos de protección  
relacionados con el conflicto armado y desastres naturales.
- Colciencias. (N.D.). Colciencias.
- Concejo Gremial Nacional. (2024). Panorama de seguridad en Colombia: Tendencias recientes de  
los principales indicadores de seguridad pública y seguridad ciudadana. Bogota : Concejo  
Gremial Nacional.
- consejo privado de competitividad & score-universidad del rosario. (2024). Indice Departamental  
de Competitividad . Bogota: consejo privado de competitividad & score-universidad del  
rosario.
- Cooke, P., Gomez Uranga, M., & Etxebarria, G. (1997). Regional Innovation Systems:  
Institutional and Organisational Dimensions. *Research Policy*, 26(4-5), 475-491. Este  
artículo explica el concepto de Sistemas Regionales de Innovación, resaltando la  
importancia de la proximidad geográfica para la colaboración y el intercambio de  
conocimiento.
- Coque, J., González-Torres, P., López-Mielgo, N., & Vázquez, D. (2014). Análisis de un sistema  
local de innovación: Agentes y red de relaciones . *dyna* , 209-216.

- Cote-Peña, C. M.-A.-M.-P. (2016). Benchmarking between regional innovation systems: the case of Santander and Antioquia, Colombia. *Revista de investigacion, Desarrollo e Innovacion* , 11-24.
- DANE . (2024). Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica en los Sectores de Servicios y Comercio - EDITS VIII - 2020-2021. Bogotá, D.C: Dirección de Metodología y Producción Estadística - DIMPE.
- Decreto\_979\_De\_2024. (N.D.).
- Departamento Administrativo De Ciencia, Tecnología E Innovación. (2020). Guía Técnica Para El Reconocimiento De Parques Científicos Tecnológicos Y De Innovación (Pcti).
- Departamento de Planeacion Nacional . (2023). Resumen ejecutivo del Índice Departamental de Innovación para Colombia 2022. Bogota : Departamento de Planeacion Nacional .
- Departamento Nacional de Planeación . (2023). REGIONALIZACIÓN DE LA INVERSIÓN 2024 Primer debate . Bogota : Departamento Nacional de Planeación .
- Departamento Nacional de Planeación. (02 de 11 de 1994). Conpes 2739 de 1994. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reglamentacion/conpes-2739.pdf
- Dhanaraj, C., & Parkhe, A. (2006). Orchestrating Innovation Networks. *Academy of Management Review*, 31(3), 659-669. Dhanaraj y Parkhe examinan cómo las redes de innovación facilitan el flujo de conocimiento y tecnología, promoviendo la innovación Mediante la cooperación.
- Dirección de Gobierno, Derechos Humanos y Paz. (2023). Índice de incidencia del conflicto armado IICA. Bogota: Dirección de Gobierno, Derechos Humanos y Paz.

- DNP, Departamento Nacional de Planeación . (2021). Índice Departamental de Innovación de Colombia 2021. Bogotá, D.C.
- Dnp. (1994). Republica De Colombia Departamento Nacional De Planeacion Politica Nacional De Ciencia Y Tecnologia.
- Duarte, M. A. (2025). Informe de seguridad de la Federación Nacional de Departamentos evidencia el fortalecimiento del Eln. EL TIEMPO.
- El País. (2024a, 29 de diciembre). Narcos, mineros ilegales y disidencias: la triple alianza que devasta a la Amazonía. <https://elpais.com/america/amazonia-sin-fronteras/2024-12-29/narcos-mineros-ilegales-y-disidencias-la-triple-alianza-que-devasta-a-la-amazonia.html>
- El sevier. (2023). elsevier. Obtenido de <https://www.elsevier.com/es-es/products/scopus/content>
- El Tiempo. (2024, 15 de marzo). Panorama de las regiones en 2024: departamentos con mayor índice de riesgo. <https://www.eltiempo.com/politica/partidos-politicos/el-panorama-de-las-regiones-en-2024-estos-son-los-departamentos-que-tuvieron-mayor-indice-de-riesgo-3419218>
- El Tiempo. (2024, 18 de febrero). Panorama de seguridad en las regiones insulares de Colombia. <https://www.eltiempo.com>
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The Dynamics of Innovation: From National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of University–Industry–Government Relations. *Research Policy*, 29(2), 109-123. En este artículo se introduce el modelo de la Triple Hélice, describiendo la relación entre universidad, empresa y gobierno en el proceso de innovación.

- Etzkowitz, H., & Zhou, C. (2006). Triple Helix Twins: Innovation and Sustainability. *Science and Public Policy*, 33(1), 77-83. Los autores exploran cómo los tres actores de la Triple Hélice asumen roles complementarios para impulsar la innovación de manera colaborativa.
- Farinha, L., Ferreira, J. J., Ranga, M., & Santo, . (2023). *Regional Helix Ecosystems and Economic Growth*. University Of Beira Interior, 1-35.
- Fernández-de-Lucio, I., & Castro-Martínez, E. (1995). *La Evaluación de los Sistemas Regionales de Innovación*. Este trabajo analiza la importancia del diagnóstico de la capacidad de innovación en sistemas de innovación regionales, identificando factores clave como la infraestructura y la colaboración entre actores.
- Fiscalía General de La Nación . (2023). *Informe público presentado por la Fiscalía General de la Nación en cumplimiento a lo ordenado por la Corte Constitucional en el numeral 19 de la Sentencia SU 546 de 2023*. Bogota : Fiscalía General de La Nación .
- Freeman, C. (1987). *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*. Pinter Publishers. Este libro presenta el concepto de sistema de innovación como una red de instituciones y actores cuya interacción promueve la creación y difusión de nuevas tecnologías.
- Fundacion ideas para la paz . (2024). *Informe preliminar sobre el estado de la implementación del Acuerdo de Paz en la subregión PDET Sur de Córdoba* .
- Garrido Rubiano, M. F., Martínez Medrano, J. C., Rendón Medel, R., & Granados Carvajal, R. E. (2016). *Los sistemas de innovación y su impacto en el desarrollo territorial* . *revista mexicana de ciencias agrícolas* , 7-15.

- Gladys Patricia Guevara Alban, A. E. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *recimundo*, 163-173.
- Goinheix, S. (2022). El análisis de redes sociales aplicado a los estudios socio territoriales. *Revista del Área de Estudios Urbanos*, núm. 19, 2023.
- Guevara Alban, G., Verdesoto Arguello, A., & Castro Molina, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *revista científica mundo de la investigacion y conocimiento*, 163-173.
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodologia de la investigacion* . Ciudad de Mexico: MGH.
- Human Rigths Watch. (2024). Human Rigths Watch. Obtenido de <https://www.hrw.org/es/world-report/2024/country-chapters/colombia>
- Lundvall, B. Å. (1992). *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Pinter Publishers. Lundvall profundiza en cómo los factores institucionales y culturales influyen en la creación y difusión del conocimiento dentro de un sistema de innovación.
- Malaver Rodríguez, Florentino; Vargas Pérez, Marisela (2005). Políticas Y Avances En La Ciencia, La Tecnología Y La Innovación En Colombia 1990-2005. *Cuadernos De Administración*, 18(30), 39-78. Recuperado A Partir De <https://www.redalyc.org/Pdf/205/20503002.Pdf>
- Marques, F. (2020). La geografía de la innovación. *Revista Pesquisa Fapesp*.
- Martínez Celorrio, X. (2017). La innovacion social:orígenes, tendencias y ambivalencias . *repositorio Universidad de Barcelona* , 61-88.

- Mason, C. & Brown, R. (2014). Entrepreneurial Ecosystems And Growth Oriented Entrepreneurship. Final Report To Oecd, Paris
- Ministerio de ciencia, tecnología e innovación . (s.f.). Plan de convocatorias ACTeI 2023-2024. Obtenido de <https://minciencias.gov.co/plan-convocatorias-actei-2023-2024?page=2>
- Ministerio de ciencia, tecnología e innovación. (s.f.). Minciencias. Obtenido de <https://legadoweb.minciencias.gov.co/faq/qu-es-el-sistema-nacional-de-innovacion>
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo . (08 de 03 de 2024). Negocios con enfoque ambiental. Obtenido de <https://www.mincit.gov.co/prensa/noticias/industria/colombia-cerro-2023-con-historico-empresas-activas>
- Ministerio de Hacienda. (2022). Gobierno radicó presupuesto de regalías 2023-2024: el proyecto alcanza los \$31,3 billones, un 2,1% del PIB.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones . (2024). Índice de Brecha Digital 2023. Bogota: Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (2020). En 13 departamentos ya operan las Zonas Digitales Urbanas que llevan Internet gratuito a la población. Bogota: En 13 departamentos ya operan las Zonas Digitales Urbanas que llevan Internet gratuito a la población.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (2024). Proyecto Nacional de Fibra Óptica. Bogota : Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
- Moncayo Jiménez, E. (2018). Las Políticas Regionales De Ciencia, Tecnología E Innovación En Colombia: Surgimiento, Evolución Y Balance De La Situación Actual. Opera, 23, 185–208. <https://doi.org/10.18601/16578651.N23.11>

Naciones Unidas . (2017). Instituciones, políticas e instrumentos para impulsar la ciencia, tecnología e innovación en la Argentina Reflexiones a partir de la experiencia brasileña . Santiago : Naciones Unidas .

observatorio colombiano de ciencia y tecnología . (30 de junio de 2021). conciencia de datos . Obtenido de <https://ocyt.org.co/indice-departamental-de-innovacion-para-colombia-idic-adaptacion-a-partir-de-una-metrica-internacional/>

Observatorio Parlamentario. (2012). Corea y su potente Ministerio de Ciencia y Tecnología. Santiago: Biblioteca del congreso nacional de Chile/BCN.

Okuda Benavides, M., & Gómez Restrepo, C. (2005). Métodos en investigación cualitativa: triangulación. Bogota : Pontificia Universidad Javeriana .

Oquendo Gómez, A. F., & Acevedo Álvarez, C. A. (2012). SISTEMA DE INNOVACIÓN COLOMBIANO: FUNDAMENTOS, DINÁMICAS Y AVATARES. Revista Trilogía No 6 , 105-120.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2010). La estrategia de innovación de la OCDE: Lograr una recuperación fuerte y sostenible. OCDE Publishing.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2018). Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition. OECD Publishing. La OCDE define la capacidad de innovación y establece lineamientos para el diagnóstico y análisis de sistemas de innovación.

Pacheco, J. N. (2017). Diagnóstico de la estructura del sistema regional de innovacion en Bogotá. Doctoral dissertation, Uniandes.

Pérez Castaño , B. J., & Bermúdez Quintana, E. M. (2015). SISTEMA REGIONAL DE INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO TERRITORIAL: PROPUESTA DE

MODELO CUÁDRUPLE HÉLICE EN COLOMBIA . Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento , 40-64.

Porter, M. E. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. Free Press. Porter presenta el concepto del "diamante" competitivo, en el cual la proximidad geográfica entre empresas y otros actores favorece el intercambio de conocimiento.

Porter, M. E. (1998). *On Competition*. Boston, Ma: Harvard Business School Press

Powell, W. W., & Grodal, S. (2005). *Networks of Innovators*. En Fagerberg, J., Mowery, D. C., & Nelson, R. R. (Eds.), *The Oxford Handbook of Innovation* (pp. 56-85). Oxford University Press. Este capítulo discute cómo las redes de innovación permiten a los actores beneficiarse del conocimiento compartido y acceder a recursos complementarios.

Quintero, S., Ruiz-Castañeda, W., Cubillos Jiménez, S., Marín Sánchez, B. M., Giraldo, D., & Vélez Acosta, L. (2021). *Medición de las capacidades tecnológicas para la innovación en los sistemas de conocimiento e innovación agrícola*. Medellín : Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria .

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA.: (24 de 03 de 2025). *Diccionario de la lengua española*, 23.<sup>a</sup> ed., [versión 23.8 en línea]. Obtenido de <https://dle.rae.es>

Reuters. (24 de 02 de 2025). *Con violencia grupos armados ilegales mantienen control territorial y social en Colombia: ONU*. Obtenido de Reuters: <https://www.reuters.com/latam/domestico/IGBTEUQUHVIONNMZGXISQX3OMA-2025-02-24/>

Reynoso, L., Reynoso, L., & Reynoso, L. (2024, 14 Mayo). *La Desigualdad Entre Las Regiones Colombianas Se Profundiza Pese A Los Avances En Desarrollo Humano*. El País América Colombia. <https://Elpais.Com/America-Colombia/2024-05-14/La-Desigualdad-Entre->

Las-Regiones-Colombianas-Se-Profundiza-Pese-A-Los-Avances-En-Desarrollo-Humano.Html

Rincón Castillo, E. L. (2020). El sistema nacional de innovación: Un análisis teórico-conceptual. *redalyc*, 94-117.

Santamaría Ramos, J. A. (2021). Estructura y dinámica de los Sistemas Locales de Innovación Social en Colombia. Evidencia territorial. Barranquilla : Universidad del Norte.

Schumpeter, J. A. (1934). *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*. . New Jersey : Harvard University Press. .

SIistema nacioanal de informacion de la educacion superior . (2023). Bases consolidadas. Bogota : SIistema nacioanal de informacion de la educacion superior .

Sistema De Gestión De La Calidad Del Ministerio De Ciencia, Tecnología E Innovación. (2021a). Guía Técnica Para El Reconocimiento De Incubadoras De Empresas De Base Tecnológica- Iebt Contenido.

Super intendencia de industria y comercio . (2023). Estadísticas 2023 Nuevas creaciones. Bogota: Super intendencia de industria y comercio .

Trejo Berumen, K. S. (2018). El sistema nacional de innovación de México. Una comparación con España y Estados Unidos de América. . *Acta universitaria* 28(1), 87-98.

Universidad Industrial de Santander . (2014). biblioteca virtual . Obtenido de <https://login.bibliotecavirtual.uis.edu.co/menu>

Uribe Gómez, J. A., Giraldo Ramírez, D. P., & Quintero Ramírez, S. (2016). Conceptos, actores y atributos de los sistemas regionales de Innovación:Una revisión desde la literatura. Una revisión desde la literatura, 171-179.

Velandia, J., & Zapata, S. (2019). UNA MIRADA AL SISTEMA DE INNOVACIÓN PANELERO DE LA REGIÓN DE CUNDINAMARCA. Bogota, D.C: Universidad Externado de Colombia.

World Intellectual Property Organization. (2024). Global Innovation Index 2024: Unlocking the Promise of Social. Ginebra : WIPO.

Zapata, J. V. (2019). UNA MIRADA AL SISTEMA DE INNOVACIÓN PANELERO. Bogota : Universidad Externado de Colombia.refe