

Desafíos y oportunidades del sistema regional de innovación en Norte de Santander (Colombia) para aumentar la competitividad empresarial

Challenges and Opportunities of the Regional Innovation System in Norte de Santander (Colombia) for Boosting Business Competitiveness

Harnol Alexander Caceres-Caceres¹ , Juliana Andrea Salazar Parra² , Moisés David Silva Reyes³ 

¹ Corporación Universitaria Minuto de Dios, Cúcuta - Colombia, harnol.caceres@uniminuto.edu.co

² Corporación Universitaria Minuto de Dios, Cúcuta - Colombia, juliana.salazar-p@uniminuto.edu.co

³ Corporación Universitaria Minuto de Dios, Cúcuta - Colombia, moises.silva@uniminuto.edu.co

Cómo citar / How to cite

Caceres-Caceres, H. A., Salazar Parra, J. A., y Silva Reyes, M. D. (2025). Desafíos y oportunidades del sistema regional de innovación en Norte de Santander (Colombia) para aumentar la competitividad empresarial. *Revista CEA*, 11(26), e3202. <https://doi.org/10.22430/24223182.3202>

RESUMEN

Objetivo: explorar cómo interactúan los sistemas regionales de innovación (SRI) y su impacto en el desarrollo de capacidades dinámicas en las empresas. El objetivo de identificar oportunidades para mejorar la colaboración y el flujo de conocimiento entre los distintos actores del sistema en el departamento de Norte de Santander (Colombia).

Diseño/Metodología: para lograrlo, se aplicó un enfoque cuantitativo con diseño descriptivo. Se diseñó un cuestionario validado por expertos para recolectar datos, que se administró a 119 empresas de la región. A partir del análisis de los datos, se identificaron los actores clave del SRI y se caracterizaron sus roles, lo que permitió crear un mapa de red para visualizar las conexiones entre ellos.

Resultados: aunque existen actores relevantes en el SRI —como empresas de servicios, comerciales y manufactureras, el SENA, la Universidad Francisco de Paula Santander y entidades gubernamentales— la colaboración entre ellos es limitada y poco articulada.

Conclusiones: la falta de coordinación dificulta que las empresas desarrollen capacidades dinámicas que les permitan adaptarse a entornos cambiantes y aprovechar oportunidades de innovación.

Originalidad: como aporte principal, el estudio propone una herramienta visual —el mapa de red— que ilustra las relaciones entre los actores y destaca áreas de mejora para fomentar alianzas estratégicas y fortalecer las capacidades empresariales. Además, ofrece una perspectiva actualizada sobre el funcionamiento del SRI en la región, con potencial para replicarse en contextos similares.

Palabras clave: sistemas regionales de innovación, capacidades dinámicas, desarrollo económico regional.

Highlights

- El SRI regional carece de redes colaborativas efectivas que impulsen la innovación y las capacidades dinámicas en las empresas.
- La débil conexión entre el Estado y las organizaciones híbridas limita la articulación de políticas integradas para la innovación.
- Los programas de financiamiento público-privado podrían reducir las barreras de acceso a I+D, especialmente para pymes con baja capacidad de inversión.
- El fortalecimiento de las alianzas academia-empresa y el financiamiento público-privado son clave para impulsar la competitividad regional.
- La colaboración de la academia se limita a prácticas estudiantiles y consultorías, ignorando proyectos conjuntos que impulsen innovación disruptiva.

ABSTRACT

Objective: To explore how Regional Innovation Systems (RISs) interact and influence the development of dynamic capabilities in firms. In particular, the goal is to identify opportunities to improve collaboration and knowledge exchange among key actors within the RIS of Norte de Santander (Colombia).

Design/Methodology: A quantitative approach with a descriptive design was employed. To collect data, a questionnaire—validated by experts—was administered to 119 companies in the region. Subsequently, data analysis enabled the identification and characterization of the RIS's main actors. As a result, a network map was created to visualize the connections between them.

Findings: Despite the presence of relevant actors in the RIS under study—such as service, commercial, and manufacturing firms; the National Training Service (abbreviated SENA in Spanish); the Universidad Francisco de Paula Santander; and various government entities—collaboration among them is still limited and poorly coordinated.

Conclusions: The lack of coordination hinders firms' ability to develop dynamic capabilities necessary to adapt to changing environments and capitalize on innovation opportunities.

Originality: The study's main contribution is a visual tool—network map—that illustrates the relationships between RIS actors and highlights areas for strengthening strategic alliances and enhancing business capabilities. Additionally, it offers an updated perspective on how the RIS under analysis operates in the region, with potential for application in similar contexts.

Keywords: regional innovation systems, dynamic capabilities, regional economic development.

Highlights

- The RIS under study lacks robust collaborative networks that support innovation and the development of dynamic capabilities in firms.
- Weak connections between government and hybrid organizations hinder the formulation of integrated innovation policies.
- Public–private funding programs could help lower R&D access barriers, particularly for SMEs with limited investment capacity.
- Strengthening academia–industry collaboration and public–private funding mechanisms is essential for boosting regional competitiveness.
- Academic engagement is mostly limited to internships and consulting, overlooking joint initiatives that could drive disruptive innovation.

1. INTRODUCCIÓN

Norte de Santander, Colombia, alberga un tejido empresarial con una trayectoria histórica significativa, pero su potencial innovador se ve obstaculizado por desafíos estructurales. La región enfrenta limitaciones, como los bajos niveles de inversión en investigación y desarrollo (I+D), una cultura de innovación poco arraigada en las empresas y una interacción débil entre los actores del sistema regional de innovación (SRI). Estas barreras no solo frenan el avance tecnológico, sino que también generan una discrepancia entre el potencial innovador de la región y su capacidad real para traducirlo en competitividad empresarial y crecimiento económico sostenido (Grinis y Valalyte, 2011; Madukwe y Obiora, 2013; Natário, 2014).

Para abordar esta problemática, es fundamental comprender el funcionamiento del SRI local. Esto implica identificar a los actores clave—empresas, universidades, instituciones gubernamentales—y analizar cómo sus interacciones —o falta de ellas— influyen en el desarrollo de capacidades dinámicas organizacionales (CDO), esenciales para adaptarse a entornos cambiantes y aprovechar oportunidades de mercado. Sin embargo, la construcción de un SRI efectivo en contextos de bajo desarrollo, como Norte de Santander, enfrenta obstáculos adicionales (Zarębski et al., 2022). La ausencia de políticas públicas específicas para la innovación y la escasa colaboración entre actores limitan la capacidad de las empresas para acceder a recursos y conocimientos estratégicos (Guevara et al., 2020). Esta situación refuerza la brecha entre el potencial teórico del sistema y su impacto práctico, subrayando la necesidad de estrategias que fomenten redes colaborativas y políticas que articulen al sector público, privado y académico.

Este artículo se centra en explorar la dinámica del SRI en Norte de Santander desde una perspectiva descriptiva, con especial atención en la participación de los actores clave y su influencia en las CDO. Aunque forma parte de un proyecto más amplio que busca establecer relaciones correlacionales entre el SRI y las capacidades dinámicas, en esta etapa se prioriza mapear la estructura actual del sistema y proponer oportunidades concretas para mejorar la colaboración y el intercambio de conocimiento.

La investigación emplea un enfoque cuantitativo con diseño descriptivo, basado en un instrumento estadístico validado por expertos y aplicado a una muestra de 119 empresas. Los resultados permitieron identificar los actores principales del SRI, definir sus roles y visualizar sus relaciones mediante un mapa de red. Este modelo gráfico no solo ilustra las conexiones existentes, sino que también destaca áreas críticas para fortalecer las capacidades dinámicas de las empresas.

La estructura del artículo se organiza en cuatro secciones: 1) Revisión conceptual de los SRI y las CDO. 2) Caracterización de los actores clave en Norte de Santander. 3) Análisis de su funcionamiento y contribución a las capacidades empresariales. 4) Presentación del mapa de red, que sintetiza la dinámica del sistema y propone estrategias para su transformación.

Este enfoque busca no solo describir la situación actual, sino también sentar las bases para políticas y prácticas que impulsen un ecosistema innovador más integrado y resiliente.

2. MARCO TEÓRICO O REFERENCIAL

La competitividad en este estudio se centra en el nivel empresarial, entendida como la capacidad de las organizaciones para crear valor sostenible mediante una combinación efectiva de recursos, innovación y adaptación a entornos cambiantes (Teece et al., 1997). Es un enfoque que se conecta con dos dimensiones esenciales: los sistemas regionales de innovación (SRI) y las capacidades dinámicas organizacionales (CDO), que juntas explican cómo las empresas y sus contextos regionales interactúan para impulsar el desarrollo económico.

Sistemas regionales de innovación (SRI)

El concepto de SRI se basa en la idea de que la innovación no surge de manera aislada, sino que se gesta a través de la interacción entre diversos actores dentro de un territorio específico (Samara et al., 2024). Estos actores incluyen empresas, universidades, centros de investigación, instituciones gubernamentales y organizaciones de la sociedad civil, todos colaborando para generar, difundir y aplicar conocimientos (Cooke, 2001; Muñoz Ibarra y Rózcga Luter, 2022). Un pilar fundamental de los SRI es la proximidad geográfica, que facilita el intercambio de conocimiento, la creación de redes de colaboración y la construcción de un ecosistema favorable para la innovación (Cooke y Morgan, 1998; Lundvall, 1992).

Uno de los pilares fundamentales son las interacciones entre actores para el flujo de información, conocimiento y recursos que impulsa la innovación (Wilke y Pyka, 2025). Por ejemplo, la cooperación entre empresas, instituciones académicas y gubernamentales permite compartir experiencias, buenas prácticas y formar alianzas estratégicas que amplían el acceso a tecnologías emergentes y mercados dinámicos (Doloreux y Parto, 2005; Yokura, 2021; Li et al., 2022). Sin embargo, la efectividad de estas redes depende de su densidad y calidad, así como de mecanismos que fomenten la confianza y la colaboración sostenida (Yokura, 2021).

Paralelamente, la disponibilidad de instalaciones especializadas, plataformas digitales de colaboración y recursos tecnológicos avanzados reduce barreras para la adopción de innovaciones y potencia la capacidad de los actores para experimentar, validar y escalar soluciones (Uyarra, 2010; Zhao et al., 2015). Parques tecnológicos o laboratorios compartidos, por ejemplo, actúan como *hubs* que concentran talento y recursos, acelerando el ciclo de innovación. En contraste, la falta de infraestructura adecuada limita severamente la competitividad regional, especialmente en contextos periféricos con recursos restringidos (Zhao et al., 2015).

Otro elemento crítico son las políticas públicas, que juegan un rol articulador al establecer incentivos para la creación de clústeres industriales, la transferencia tecnológica y la participación de las empresas en iniciativas colaborativas (Huggins y Thompson, 2015; Tödtling y Kaufmann, 1999; Döme et al., 2025). Estas políticas corrigen fallas del mercado, como la escasa inversión en I+D, y vinculan el sector privado con instituciones de apoyo financiero y técnico. Además, deben adaptarse a las características locales, promoviendo estrategias de especialización inteligente (*smart specialization*) que potencien las ventajas comparativas de la región (Tödtling y Kaufmann, 1999).

Finalmente, la vitalidad del SRI depende de la participación activa de empresas líderes, universidades de excelencia, instituciones gubernamentales y organizaciones intermedias, como cámaras de comercio o agencias de desarrollo (Kang y Oh, 2015; Ott y Rondé, 2019). Las universidades, por ejemplo, no solo forman talento especializado, sino que también actúan como puentes entre academia y producción, facilitando la transferencia de tecnología y la co-creación de soluciones innovadoras (Kang y Oh, 2015). Por su parte, las instituciones públicas deben garantizar la gobernanza del sistema, asegurando que las colaboraciones sean inclusivas y orientadas a impactos sostenibles (Ott y Rondé, 2019).

Los elementos del SRI—redes, infraestructura, políticas y actores clave— no funcionan de forma aislada, sino que se retroalimentan mutuamente. Su integración eficaz define la capacidad del sistema para adaptarse a desafíos globales y aprovechar oportunidades locales, convirtiéndose en un determinante central de la competitividad regional. Por ejemplo, una infraestructura robusta y políticas bien diseñadas amplían el alcance de las redes de colaboración, mientras que la participación activa de actores clave refuerza la implementación de ambas. Este enfoque explica la dinámica del SRI en Norte de Santander, al tiempo que ofrece un marco transferible para analizar sistemas similares en otras regiones (Leckel et al., 2020).

Capacidades dinámicas organizacionales (CDO)

Las capacidades dinámicas organizacionales representan la capacidad de las empresas para adaptarse, integrar, construir y reconfigurar sus competencias internas y externas en respuesta a entornos empresariales cambiantes, un concepto clave para mantener la ventaja competitiva en mercados dinámicos (Zou et al., 2017; Andreeva y Ritala, 2016; Danneels, 2010; Cavusgil y Deligonul, 2025). Estas habilidades no son estáticas; evolucionan en interacción con el entorno, permitiéndoles a las organizaciones navegar incertidumbres y aprovechar oportunidades emergentes.

Una de sus dimensiones clave es la adaptabilidad y flexibilidad, destacada por Eisenhardt y Martin (2000) como un factor esencial para responder ágilmente a desafíos externos. Empresas con CDO sólidas no solo ajustan sus estrategias y procesos operativos frente a disruptores tecnológicos o cambios en la demanda del mercado, sino que también reconfiguran sus recursos internos para preservar ventajas competitivas sostenibles. Este aspecto cobra especial relevancia en regiones como Norte de Santander, donde la volatilidad económica y los avances tecnológicos exigen estructuras organizativas adaptables. Sin embargo, en contextos regionales con ecosistemas de innovación incipientes, como el caso analizado, estas capacidades enfrentan barreras como la falta de inversión en I+D y la limitada cultura innovadora en las organizaciones. Superar estos desafíos requiere integrar la innovación como práctica técnica y valor cultural arraigado en las empresas.

Otra faceta esencial es la innovación, que funciona como motor estratégico para el crecimiento a largo plazo. La habilidad para diseñar nuevos productos, optimizar procesos productivos o reinventar modelos de negocio no solo impulsa la diferenciación en el mercado, sino que asegura la relevancia en sectores altamente competitivos (Breznik y Hisrich, 2014; Lawson y Samson, 2001; Vu, 2020). En Norte de Santander, por ejemplo, la escasa colaboración entre empresas y universidades limita el desarrollo de esta dimensión, evidenciando la necesidad de programas de co-creación de conocimiento o plataformas de intercambio de experiencias que superen la fragmentación actual del sistema regional de innovación.

Un componente crítico es la gestión del conocimiento, entendida como la habilidad para capturar, almacenar, compartir y aplicar tanto conocimiento interno como externo. Este proceso facilita decisiones informadas y acelera la absorción de tecnologías emergentes, aunque su efectividad depende de redes colaborativas que permitan el flujo eficiente de información (Chien y Tsai, 2012; Lichtenthaler y Lichtenthaler, 2009; Tseng y Lee, 2014). Por ejemplo, en regiones con institucionalidad débil, como Norte de Santander, la falta de infraestructura digital o espacios compartidos restringe el acceso a buenas prácticas y tecnologías, reforzando la brecha entre potencial y realidad en el desarrollo de CDO.

La colaboración y creación de redes constituye otro pilar fundamental. Las alianzas entre empresas, universidades, centros de investigación e instituciones gubernamentales, además de fomentar la generación de ideas innovadoras, reduce costos asociados a la innovación al compartir riesgos y capacidades (Blomqvist y Levy, 2006; Hardy et al., 2003; Jucevičius y Jucevičienė, 2022). En contextos regionales, iniciativas como clústeres industriales o proyectos público-privados podrían actuar como catalizadores de estas redes, aunque su éxito dependerá de la existencia de confianza mutua, incentivos compartidos y una gobernanza efectiva.

Estas dimensiones no actúan de manera aislada, sino que se retroalimentan para construir organizaciones resilientes y competitivas. No obstante, su desarrollo pleno en Norte de Santander requiere un SRI que facilite conexiones entre actores, promueva políticas públicas inclusivas y garantice infraestructuras que respalden la innovación colaborativa, como señalan estudios comparados en regiones similares (Alves et al., 2017; Mikalef et al., 2019). Sin esta articulación, las CDO seguirán siendo subóptimas, limitando el impacto del sistema en la competitividad regional.

Relación entre SRI y CDO

Los sistemas regionales de innovación (SRI) y las capacidades dinámicas organizacionales (CDO) están profundamente interconectados, formando un sistema donde el entorno regional y las habilidades empresariales se retroalimentan. Según Asheim et al. (2019), los SRI no solo establecen el contexto geográfico e institucional para la innovación, sino que también generan oportunidades para que las empresas desarrollen y refinen sus CDO. Esta relación se sustenta en la capacidad de los SRI para crear ecosistemas colaborativos, donde la proximidad entre actores facilita el flujo de conocimiento y la creación de redes que son fundamentales para la adaptación empresarial, como destacan Alves et al. (2017) y Calvo-Gallardo et al. (2022).

Por otro lado, las CDO actúan como un puente que les permite a las empresas aprovechar activamente los recursos del SRI para responder a cambios tecnológicos y dinámicas de mercado. Como señalan Mikalef et al. (2019) y Pundziene et al. (2021), estas capacidades, además de ser receptivas, potencian la interacción con el SRI al fomentar la flexibilidad y la gestión del conocimiento. Por ejemplo, la colaboración entre empresas y universidades, como la Universidad Francisco de Paula Santander en Norte de Santander, brinda acceso a talento especializado y fortalece dimensiones clave de las CDO, como la adaptabilidad y la integración de recursos (Jiao et al., 2010). Este proceso es bidireccional: mientras el SRI amplía el alcance de las capacidades empresariales, las CDO les permiten a las organizaciones identificar y aprovechar oportunidades regionales, como la participación en clústeres industriales o proyectos público-privados, convirtiéndolas en ventajas competitivas sostenibles (Mikalef et al., 2019; Pundziene et al., 2021).

Así, el desarrollo de un SRI efectivo y el fortalecimiento de las CDO no son procesos aislados, sino que se influyen recíprocamente. Los SRI ofrecen infraestructuras, políticas y redes que catalizan la innovación, mientras que las CDO propician que las empresas transformen estos elementos en acciones estratégicas. Este vínculo, respaldado por estudios como los de Alves et al. (2017) y Calvo-Gallardo et al. (2022), subraya la importancia de diseñar estrategias que integren tanto el entorno regional como las capacidades internas de las organizaciones, evitando enfoques fragmentados que limiten su impacto.

Antecedentes en Colombia

El estudio de los SRI y las CDO en Colombia ha ganado importancia en los últimos años. Sin embargo, aún se requiere mayor investigación para comprender la dinámica de estos procesos en diferentes regiones del país (Guevara et al., 2020; Padilla-Ospina et al., 2021).

Algunos estudios en Colombia han encontrado que el desempeño del sistema de innovación colombiano es inferior al deseado (Padilla-Ospina et al., 2021), como también que existen iniciativas de innovación social en regiones como el «Proyecto Saco Crea», que demuestra el potencial del sistema de innovación colombiano (Mejía Osorio y Duque Corrales, 2019), y en relación con la incorporación de capacidades de innovación por parte de las empresas del sector de las tecnologías de la información y la comunicación (tic) en Colombia, esta resulta ser compleja, debido a la falta de retorno inmediato de la inversión en I+D (García Pineda y Macías Urrego, 2021).

Modelo teórico propuesto

Este marco conceptual establece la relación entre el sistema regional de innovación (SRI) y las capacidades dinámicas organizacionales (CDO) en Norte de Santander. Se propone un modelo teórico que representa la interacción entre los elementos del sistema regional de innovación y su impacto en el desarrollo de capacidades dinámicas en las empresas.

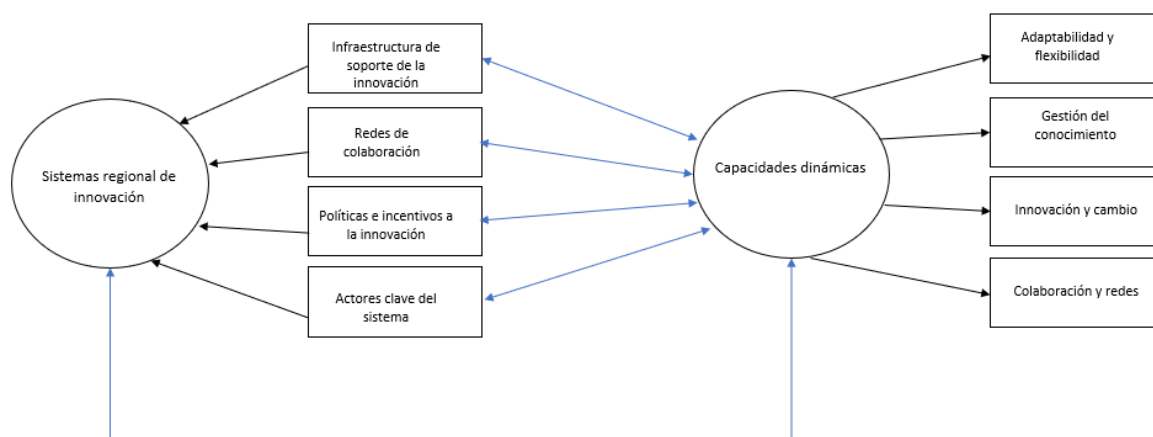


Figura 1. Modelo teórico-conceptual entre el sistema regional de innovación y las capacidades dinámicas organizacionales

Figure 1. Theoretical-conceptual model between the RIS under study and dynamic organizational capabilities
Fuente: elaboración propia.

Teniendo en cuenta el marco referencial y el estado del arte de la presente investigación, se diseñó un modelo teórico conceptual para orientar el análisis descriptivo del SRI en Norte de Santander. Este modelo, que se puede observar en la Figura 1., sirve como punto de referencia inicial para el desarrollo del proyecto.

Si bien este estudio forma parte de un proyecto más amplio que busca analizar el nexo correlacional entre el SRI y las capacidades dinámicas organizacionales, este artículo se limita a la descripción de la dinámica del sistema regional, la caracterización de sus actores clave y la identificación de oportunidades para fortalecer la colaboración y el intercambio de conocimiento entre ellos.

3. METODOLOGÍA

La investigación se desarrolló con un enfoque cuantitativo y un diseño descriptivo, con el fin de comprender la interacción de los sistemas regionales de innovación en Norte de Santander y su impacto en el desarrollo de capacidades dinámicas organizacionales en las empresas de la región.

Población y muestra

La población objetivo estuvo conformada por todas las empresas grandes y medianas del sector manufacturero y de servicios del departamento de Norte de Santander registradas en las cámaras de comercio, con un total aproximado de 787 empresas (Cámara de Comercio de Cúcuta, s. f.). La muestra de 120 empresas se seleccionó mediante muestreo probabilístico estratificado, asegurando proporcionalidad por tamaño (pequeñas, medianas, grandes) y sector económico (manufactura, servicios). Se aplicó la fórmula de Cochran para poblaciones finitas, con un nivel de confianza del 95 % y margen de error del 7 %, garantizando representatividad estadística.

Instrumento y procedimiento

Se utilizó un instrumento estructurado cuantitativo previamente validado, en forma de cuestionario autoadministrado, dirigido a gerentes, directores de innovación o propietarios de las empresas de la muestra. El cuestionario se basó en escalas multi-ítem validadas en estudios previos sobre medición de capacidades dinámicas y factores de sistemas regionales de innovación (Eisenhardt y Martin, 2000; Lawson y Samson, 2001; Lichtenthaler y Lichtenthaler, 2009; Wang y Ahmed, 2007).

El diseño del instrumento incluyó dos fases de validación para garantizar su confiabilidad y pertinencia científica. En la primera etapa, se organizó una sesión con cinco expertos especializados en sistemas regionales de innovación y capacidades dinámicas organizacionales. Estos expertos, con al menos cinco años de experiencia en educación superior y un historial comprobado de investigaciones y publicaciones en áreas administrativas, evaluaron el cuestionario en aspectos como la claridad del lenguaje, la relevancia de los ítems y su alineación con los constructos teóricos (validez de contenido, criterio y constructo). Sus observaciones permitieron ajustar la redacción de preguntas, simplificar conceptos complejos y garantizar que cada ítem midiera de manera precisa los fenómenos estudiados.

Posteriormente, se llevó a cabo una validación cuantitativa mediante una prueba piloto con 50 empresarios de la región, seleccionados por conveniencia. Esta fase utilizó técnicas estadísticas para evaluar la consistencia interna del instrumento, incluyendo el cálculo del Alfa de Cronbach, que arrojó un valor de 0.906, indicando una alta confiabilidad de los ítems. Además, se analizaron correlaciones entre preguntas para verificar que no hubiera redundancias y que cada ítem contribuyera de forma única a la medición de las variables.

Para la aplicación final del cuestionario, los responsables de innovación en las empresas fueron contactados por correo electrónico, donde se les explicó el propósito del estudio, la importancia de obtener datos precisos sobre la innovación regional y el compromiso de manejar la información de forma anónima y confidencial. En el mensaje se adjuntó un enlace al cuestionario digital, diseñado para ser completado en aproximadamente 15 minutos, con instrucciones claras y accesibles. Este proceso aseguró una participación informada y facilitó la recolección de datos de calidad, fundamentales para el análisis descriptivo del sistema regional de innovación (SRI) en Norte de Santander.

Mapeo de actores clave

Para explorar las interacciones entre los actores clave del SRI en Norte de Santander, se aplicó la técnica de mapeo de actores clave (MPC), fundamentada en la metodología propuesta por Ceballos (2004). Este enfoque se estructuró en una secuencia de fases interconectadas que permitieron sistematizar la dinámica del sistema. En primer lugar, se identificaron los actores principales del SRI a partir de los datos obtenidos mediante el instrumento estadístico diseñado para la investigación, complementados con información derivada de estudios previos como el IDIC 2020 y los informes del Departamento Nacional de Planeación (DNP) y el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT, 2021), así como los trabajos de Guevara et al. (2020). Posteriormente, se definieron los roles y las funciones específicas de cada actor dentro del sistema, centrándose en su contribución a procesos como la generación, difusión y aplicación del conocimiento e innovación, aspectos esenciales para entender su impacto en la dinámica regional.

El análisis de las relaciones entre los actores se realizó considerando la naturaleza de sus interacciones (afines, indiferentes, opuestas o conflictivas) y el nivel de densidad de dichas conexiones. Para ello, se integraron datos cuantitativos del instrumento estadístico con juicios de expertos, asegurando una perspectiva multidimensional de las redes colaborativas. La fase final consistió en la elaboración del mapa de red, el cual se desarrolló aplicando principios básicos del Social Network Analysis (SNA). En este proceso, los nodos representaron a los actores clave, mientras que las conexiones reflejaron tipos específicos de colaboración, como proyectos conjuntos o transferencia de tecnología. El tamaño de los nodos se determinó según la frecuencia con la que fueron mencionados en las respuestas de las empresas encuestadas, lo que evidencia su relevancia percibida en el sistema. La visualización final se construyó mediante la herramienta Lucidchart, empleando colores diferenciados para categorizar a los actores (sector público, privado y académico) y distintos estilos de líneas para ilustrar la naturaleza de sus relaciones, desde alianzas estratégicas hasta interacciones esporádicas. Este enfoque permitió sintetizar la complejidad del SRI en un

modelo gráfico que facilita la identificación de patrones y áreas de mejora en la colaboración regional.

La metodología utilizada en este estudio es replicable, en tanto proporciona una guía detallada para que otros investigadores puedan reproducir la investigación con una nueva muestra de empresas en Norte de Santander o en otras regiones con características similares. La inclusión de los instrumentos de recolección, los métodos de análisis, los criterios de selección de la muestra, las pruebas estadísticas y la presentación de resultados permite que la investigación sea replicable y reproducible en diferentes escenarios regionales del país e incluso de América latina.

Diseño del instrumento

El instrumento de medición (Anexo 1), se diseñó para analizar la relación entre el sistema regional de innovación y las capacidades dinámicas. Se basó en un proceso estructurado que comenzó con la definición de los constructos teóricos y sus dimensiones, para luego formular ítems específicos.

El cuestionario resultante se compone de dos secciones:

Sección 1: recopila datos descriptivos de las empresas, incluyendo aspectos económicos, organizacionales y de relación con el entorno, enriqueciendo el análisis descriptivo y permitiendo identificar particularidades o tendencias.

Sección 2: explora la relación entre SRI y las capacidades dinámicas, dividiéndose en las dimensiones de cada constructo.

La actual investigación evidencia los resultados y análisis de la Sección 1 del instrumento diseñado.

En la Tabla 1 se describen los ítems, las variables y los indicadores del instrumento de recolección de información.

Tabla 1. Ítems del instrumento de recolección de información

Table 1. Items included in the data collection instrument

Variable	Indicador	Descriptor	Nº	Ítem
Aspectos económicos	Actividad económica principal	Describe la actividad económica principal de la empresa	1	¿Cuál es la actividad económica principal de su organización?
Aspectos económicos	Año de creación de la organización	Indica el año de creación de la empresa	2	¿En qué año se creó su organización?
Aspectos económicos	Tipo de organización	Describe el tipo de organización de la empresa	3	¿Cuál es el tipo de organización de su empresa?
Aspectos organizacionales	Número de puestos de trabajo	Indica el número de puestos de trabajo que genera la empresa	4	¿Cuántos puestos de trabajo genera su organización?
Aspectos organizacionales	Municipio de registro	Indica el municipio donde está registrada la empresa	5	¿En qué municipio se encuentra registrada su empresa?
Sistema regional de innovación	Relación con organizaciones académicas	Indica si la empresa tiene relación con alguna organización académica	6	Indique cuáles son las organizaciones académicas con las que su organización mantiene actualmente relación con fines de desarrollo, innovación y competitividad
Sistema regional de innovación	Relación con organizaciones institucionales y públicas	Indica si la empresa tiene relación con alguna organización institucional o pública	7	Indique cuáles son las organizaciones institucionales y públicas con las que su organización mantiene actualmente relación con fines de desarrollo, innovación y competitividad

Variable	Indicador	Descriptor	Nº	Ítem
Sistema regional de innovación	Relación con organizaciones privadas	Indica si la empresa tiene relación con alguna organización privada	8	Indique cuáles son las organizaciones privadas con las que su organización mantiene actualmente relación con fines de desarrollo, innovación y competitividad
Sistema regional de innovación	Tipo de colaboración	Indica el tipo de colaboración que la empresa ha realizado con las organizaciones académicas, públicas y privadas.	9	¿Qué tipo de colaboraciones ha realizado su empresa con las anteriores organizaciones (académicas, públicas y privadas) en el último año?
Sistema regional de innovación	Empresas referentes en innovación	Indica qué empresas considera la empresa como referentes en innovación	10	Mencione hasta tres empresas que considera usted referentes y pioneras en el ámbito de la innovación, el desarrollo tecnológico y la competitividad en el departamento de Norte de Santander

Fuente: Caceres Caceres y Sanches Vera (2024).

Para garantizar la rigurosidad metodológica del instrumento de medición, este fue sometido a un proceso de validación por expertos especializados en SRI, capacidades dinámicas y gestión de la innovación. La selección de los expertos se realizó considerando su experiencia en el contexto regional y su conocimiento en los temas objeto del estudio, priorizando aquellos con más de cinco años de trayectoria en investigación aplicada al entorno empresarial y académico de Norte de Santander.

La comunicación con los expertos se desarrolló mediada por las TIC, lo que facilitó la recolección de sus observaciones y sugerencias en un marco de trabajo colaborativo y eficiente. Las opiniones obtenidas confirmaron la validez de contenido del instrumento, destacando la pertinencia de las dimensiones teóricas evaluadas, la claridad de los ítems y la coherencia lógica entre los constructos medidos. No obstante, los expertos propusieron ajustes específicos para optimizar su aplicación empírica, entre los que se incluyeron: i) simplificar la redacción de las preguntas para mejorar la comprensión de los encuestados; ii) explicitar ejemplos de recursos tecnológicos en los ítems relacionados con la innovación, con el fin de evitar ambigüedades; y iii) incorporar el término *conservar* en la definición operativa de la gestión del conocimiento, complementando así los conceptos de *capturar* y *utilizar* para abordar de manera integral el ciclo de gestión del conocimiento en las empresas.

Estas recomendaciones se integraron en una versión revisada del instrumento antes de aplicar una prueba piloto con una muestra representativa de 50 empresarios locales, seleccionados por conveniencia. El análisis estadístico derivado de esta fase permitió, a través de la prueba de Shapiro-Wilk, evaluar la normalidad de los datos de los ítems diseñados. Los resultados mostraron que los valores p de la prueba de Shapiro-Wilk fueron menores a .001 para todos los ítems, lo que indica que las distribuciones de los datos no son normales. Aunque algunos valores de Shapiro-Wilk se acercaron a 0.90, la mayoría no superó este umbral, reforzando la evidencia de la no normalidad de los datos.

Así mismo, se evaluó la consistencia interna de los ítems mediante el coeficiente Alfa de Cronbach y el Omega de McDonald, obteniendo valores de 0.906 y 0.907 respectivamente, lo que reflejó una alta confiabilidad del instrumento. Además, la correlación moderada (0.537) entre los ítems sugiere que están relacionados entre sí sin ser redundantes (ver Tabla 2). Este proceso culminó con la consolidación de un instrumento validado, listo para su aplicación en la muestra final, y sentó las bases para un análisis robusto de la relación entre el SRI y las CDO en el contexto estudiado.

Tabla 2. Alfa de Cronbach y Omega de McDonald

Table 2. Cronbach's alpha and McDonald's omega

Estimar	McDonald's ω	Cronbach's α	Average interitem correlation
Estimación por punto	0.907	0.906	0.548
IC del 95 % límite inferior	0.873	0.864	0.403
IC del 95 % límite superior	0.942	0.937	0.665

Nota: IC siglas de Intervalo de Confianza, el cual representa el rango de valores que probablemente contiene el valor real (poblacional) de un parámetro que se está estimando.

Fuente: elaboración propia utilizando JASP Team.

4. RESULTADOS

Los siguientes hallazgos describen la dinámica del SRI en Norte de Santander, enfocándose en la caracterización de los actores clave y su impacto en el desarrollo de capacidades dinámicas.

Estos se centran en describir la interacción de los actores clave del SRI y su relación con el desarrollo de CDO en las empresas. El primer paso en el análisis consistió en caracterizar el sector empresarial privado de Norte de Santander, identificando su participación en el SRI.

Caracterización de los actores clave del SRI - sector privado

Para comprender la composición del tejido empresarial en Norte de Santander, se analizó la actividad económica principal de las empresas de la muestra. La Tabla 3 presenta la distribución de las empresas según su actividad económica principal, ofreciendo un panorama general de los sectores representados en la investigación. Como se observa, el sector de «Otras actividades de servicios» predomina en la muestra, representando el 21.37 % de las empresas. Este hallazgo refleja la importancia del sector servicios en la economía regional. El sector manufacturero (12.82 %) y el comercio (10.26 %) también son relevantes, indicando la presencia de un sector industrial significativo en la región.

Tabla 3. Actividad económica principal de las empresas de la muestra

Table 3. Primary economic activity of the firms in the sample

Actividad económica principal	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación	2	1.695	1.709	1.709
Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	10	8.475	8.547	10.256
Actividades financieras y de seguros	5	4.237	4.274	14.530
Actividades inmobiliarias	2	1.695	1.709	16.239
Actividades profesionales, científicas y técnicas	1	0.847	0.855	17.094
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	2	1.695	1.709	18.803
Alojamiento y servicios de comida	6	5.085	5.128	23.932
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	12	10.169	10.256	34.188
Construcción	8	6.780	6.838	41.026

Actividad económica principal	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Distribución de agua; evacuación y tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos y actividades de saneamiento ambiental	1	0.847	0.855	41.880
Educación	3	2.542	2.564	44.444
Explotación de minas y canteras	9	7.627	7.692	52.137
Industrias manufactureras	15	12.712	12.821	64.957
Información y comunicaciones	5	4.237	4.274	69.231
Otras actividades de servicios	25	21.186	21.368	90.598
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	3	2.542	2.564	93.162
Transporte y almacenamiento	2	1.695	1.709	94.872
Empresas sociales	1	0.847	0.855	95.726
Fundaciones, cooperativas, corporaciones, ONG entre otras	5	4.237	4.274	100.000
No responde	1	0.847		
Total	118	100.000		

Fuente: elaboración propia utilizando JASP Team.

La Tabla 4 presenta la antigüedad de las empresas de la muestra, basada en el año de creación. El 29.92 % de las empresas analizadas fueron fundadas antes del año 2000, lo que refleja un tejido empresarial con alta madurez. Sin embargo, el 17.09 % de organizaciones creadas después de 2021 sugiere una tendencia emergente hacia la innovación en sectores dinámicos. Estos datos resaltan la necesidad de programas de apoyo para la innovación y el desarrollo empresarial, que les permitan a las empresas adaptarse a las nuevas tecnologías y las cambiantes demandas del mercado.

Tabla 4. Antigüedad de las empresas consultadas

Table 4. Age of surveyed firms

Año de creación	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
2001 al 2005	12	10.169	10.256	10.256
2006 al 2010	15	12.712	12.821	23.077
2011 al 2015	16	13.559	13.675	36.752
2016 al 2020	19	16.102	16.239	52.991
Antes del 2000	35	29.661	29.915	82.906
Después del 2021	20	16.949	17.094	100.000
No responde	1	0.847		
Total	118	100.000		

Fuente: elaboración propia utilizando JASP Team.

La Tabla 5 presenta el tipo de sociedad comercial de las empresas de la muestra. Se observa que la mayoría de las empresas (51.79 %) se constituyen como sociedades por acciones simplificadas (SAS), seguidas por las empresas unipersonales (20.54 %) y las sociedades anónimas (14.29 %). La predominancia de las SAS en la región podría indicar una mayor facilidad para constituir empresas y acceder a los mercados. Sin embargo, la presencia de empresas unipersonales y sociedades anónimas sugiere que el tejido empresarial de Norte de Santander presenta una diversidad en sus modelos de negocio y en sus niveles de desarrollo. Es importante considerar que la elección de la figura jurídica puede influir en la capacidad de las empresas para acceder a financiamiento, invertir en innovación y desarrollar capacidades dinámicas.

Tabla 5. Tipo de sociedad comercial de la muestra consultada

Table 5. Type of firms in the sample

Tipo de Organización	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Empresa asociativa de trabajo	2	1.695	1.786	1.786
Empresa unipersonal	23	19.492	20.536	22.321
Sociedad anónima	16	13.559	14.286	36.607
Sociedad colectiva	1	0.847	0.893	37.500
Sociedad comandita simple	1	0.847	0.893	38.393
Sociedad comandita por acciones	1	0.847	0.893	39.286
Sociedad limitada	10	8.475	8.929	48.214
Sociedad por acciones simplificada (SAS)	58	49.153	51.786	100.000
No responde	6	5.085		
Total	118	100.000		

Fuente: elaboración propia utilizando JASP Team.

La Figura 2 presenta la distribución de las empresas de la muestra de acuerdo con el número de empleados que tienen vinculados. Se observa que el mayor porcentaje (44.44 %) corresponde a empresas con más de 21 empleados, seguido de las empresas con 1 a 5 empleados (32.48 %). Esta situación sugiere que la región cuenta con una mezcla de empresas grandes y pequeñas, lo que puede presentar desafíos para el desarrollo del SRI. Las empresas más grandes pueden tener más recursos para invertir en innovación, pero las empresas más pequeñas pueden enfrentar dificultades para acceder a financiamiento y conocimientos que les permitan desarrollar capacidades dinámicas. Es importante considerar la necesidad de implementar programas y estrategias que promuevan la colaboración y el intercambio de conocimiento entre empresas de distintos tamaños, para fortalecer el SRI e impulsar la competitividad regional.

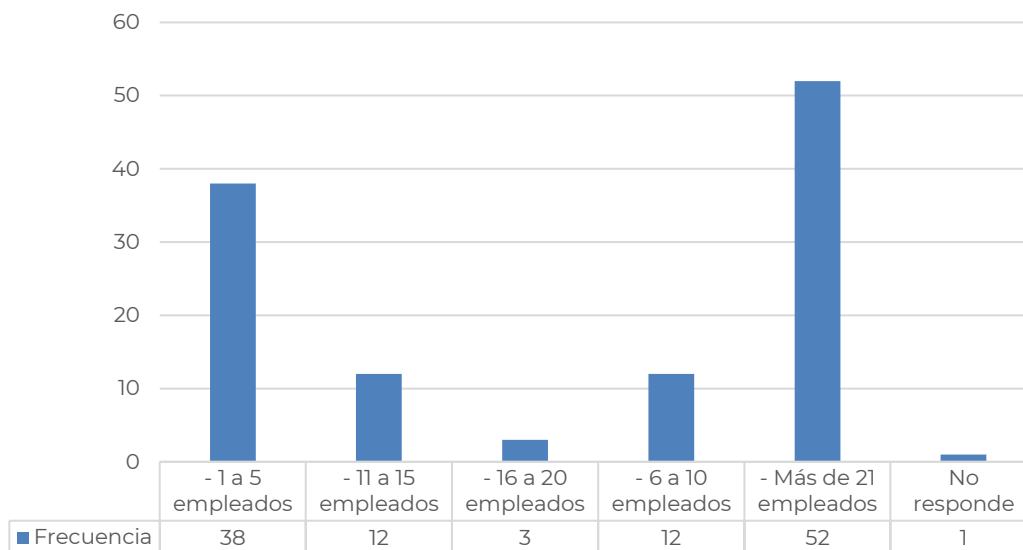


Figura 2. Número de empleados contratados por la organización

Figure 2. Number of employees per organization

Fuente: elaboración propia utilizando JASP Team.

En la Figura 3 se observa la distribución de las empresas de la muestra según el municipio en el que se encuentran registradas. La gran mayoría (95.61 %) de las empresas están registradas en Cúcuta, mientras que un pequeño porcentaje (4.39 %) se encuentra en Ocaña. La alta concentración de empresas en Cúcuta podría ser un factor positivo para el desarrollo de un SRI dinámico en la ciudad, pero también podría limitar la expansión del SRI a otras áreas del departamento. Es importante que el SRI de Norte de Santander se enfoque en promover la colaboración y el intercambio de conocimiento entre las empresas ubicadas en distintos municipios, para impulsar el desarrollo económico y la innovación de manera más equitativa en todo el departamento.

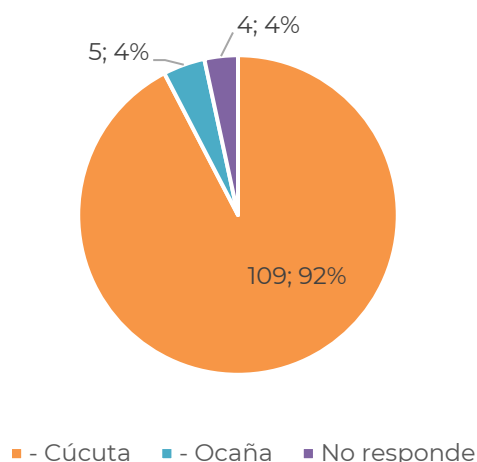


Figura 3. Municipio en el que se encuentra registrada la empresa

Figure 3. Municipality of firm registration

Fuente: elaboración propia utilizando JASP Team.

La Tabla 6 evidencia la relación de las empresas de la muestra con entes privados con fines de desarrollo, innovación y competitividad (I+D+C). Se observa que un alto porcentaje (46.28 %) de las empresas no tienen relación con ninguna entidad privada, mientras que los gremios empresariales

(23.97 %) y las empresas consultoras (8.26 %) son las entidades con las que se relacionan con mayor frecuencia. La alta proporción de empresas que no tienen vínculos con entes privados podría reflejar una falta de coordinación entre los actores del SRI y la necesidad de promover programas que faciliten la participación de las empresas en redes de apoyo a la innovación. Las empresas que se relacionan con gremios y consultoras podrían beneficiarse de una mayor exposición a nuevas tecnologías, mejores prácticas y oportunidades de colaboración, lo que podría impulsar su crecimiento y competitividad.

Tabla 6. Entes privados con los la que la empresa mantiene relacionamiento con fines de I+D+C

Table 6. Private entities involved in I&D&C collaborations

Entes privados con los que se relaciona con fines de I+D+C	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Agencias de desarrollo económico privado	3	2.290	2.479	2.479
Asociaciones de empresas de base tecnológica	2	1.527	1.653	4.132
Ausente	2	1.527	1.653	5.785
Clúster empresarial	5	3.817	4.132	9.917
Empresas consultoras	10	7.634	8.264	18.182
Gremios empresariales	29	22.137	23.967	42.149
Ninguna de las anteriores	56	42.748	46.281	88.430
Organizaciones internacionales	6	4.580	4.959	93.388
Otros	5	3.817	4.132	97.521
Redes de transferencia de tecnología	3	2.290	2.479	100.000
No responde	10	7.634		
Total	131	100.000		

Fuente: elaboración propia utilizando JASP Team.

Caracterización de los actores clave del SRI - sector académico

En la Tabla 7 se ilustra la relación de las empresas de la muestra con instituciones de educación superior y/o tecnológicas con fines de desarrollo, innovación y competitividad (I+D+C). Se observa que un alto porcentaje (37.80 %) de las empresas no tienen relación con ninguna institución educativa, mientras que el SENA (22.84 %) y la Universidad Francisco de Paula Santander (11.81 %) son las entidades con las que se relacionan con mayor frecuencia. Este dato sugiere que la vinculación entre el sector académico y el sector productivo en Norte de Santander no está completamente desarrollada. La falta de relación con las instituciones educativas podría limitar el acceso de las empresas a recursos como el talento humano calificado, las investigaciones aplicadas y las oportunidades de colaboración que podrían impulsar la innovación y el desarrollo empresarial.

El 46.28 % de empresas sin relación con actores privados y el 37.80 % sin vínculos académicos indican una cultura de innovación incipiente. Según esto, las empresas dependen de canales informales de conocimiento (ej.: redes familiares o experiencia empírica), limitando su capacidad para escalar tecnológicamente. Estudios previos (Alves et al., 2017) destacan que tales dinámicas son comunes en regiones con institucionalidad débil, reforzando la necesidad de incentivos para formalizar redes colaborativas.

Tabla 7. Instituciones de la educación con las que existe relacionamiento en I+D+C

Table 7. Educational institutions involved in I&D&C collaborations

Instituciones tecnológicas y/o de educación superior con las que se relaciona con fines de I+D+C	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Corporación Universitaria Minuto de Dios–Uniminuto	4	3.053	3.150	3.150
Ninguna	48	36.641	37.795	40.945
Otra	8	6.107	6.299	47.244
SENA–Tecnoparque - Cedrum	29	22.137	22.835	70.079
Universidad Francisco de Paula Santander	15	11.450	11.811	81.890
Universidad Simón Bolívar	5	3.817	3.937	85.827
Universidad de Pamplona	11	8.397	8.661	94.488
Universidad de Santander–UDES	7	5.344	5.512	100.000
No responde	4	3.053		
Total	131	100.000		

Fuente: elaboración propia utilizando JASP Team.

Caracterización de los actores clave del SRI - sector empresarial público

En la Tabla 8 se ve la relación de las empresas de la muestra con instituciones del sector público con fines de desarrollo, innovación y competitividad. Se observa que un alto porcentaje (41.73 %) de las empresas no tienen relación con ninguna institución pública, mientras que la Cámara de Comercio (32.28 %) y la Alcaldía (8.66 %) son las entidades con las que se relacionan con mayor frecuencia. La falta de vínculos con las entidades públicas podría estar limitando el acceso de las empresas a recursos financieros, programas de capacitación y apoyo técnico que impulsarían su crecimiento e innovación. Es fundamental que el SRI de Norte de Santander promueva una mayor coordinación entre las instituciones públicas para crear un entorno más favorable para la innovación y el desarrollo empresarial, y que se implementen estrategias para fortalecer la relación entre las empresas y las entidades públicas.

Tabla 8. Instituciones del sector público con las que la organización tiene relacionamiento con fines de I+D+C

Table 8. Public institutions involved in I&D&C collaborations

Gremios, entes territoriales, instancias colaborativas (comités, comisiones, consejos o redes) con los que se relaciona con fines de I+D+C	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Alcaldía	11	8.397	8.661	8.661
Ausente	1	0.763	0.787	9.449
Comisión Regional de Competitividad	1	0.763	0.787	10.236
Comités Universidad-Estado-Empresa (CUEE)	2	1.527	1.575	11.811
Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación (CODECTI)	1	0.763	0.787	12.598
Cámara de Comercio	41	31.298	32.283	44.882
Gobernación	10	7.634	7.874	52.756
Ninguna	53	40.458	41.732	94.488
Otra	6	4.580	4.724	99.213
Redes Regionales de Emprendimiento (RRE)	1	0.763	0.787	100.000
No responde	4	3.053		
Total	131	100.000		

Fuente: elaboración propia utilizando JASP Team.

En la Tabla 9 se observan los tipos de colaboraciones que las empresas de la muestra han realizado con las organizaciones mencionadas en las tablas anteriores, con fines de desarrollo, innovación y competitividad. El mayor porcentaje de empresas (35.88 %) no ha realizado ninguna colaboración en el último año. Entre las colaboraciones más comunes se encuentran: prácticas estudiantiles: (22.14 %); participación en eventos académicos (conferencias, congresos, foros): (6.11 %); consultorías: (8.40 %); ferias empresariales: (8.40 %). Este dato resalta la importancia de las prácticas estudiantiles como un mecanismo de vinculación entre el sector académico y el sector productivo en la región. Sin embargo, la baja participación en otros tipos de colaboración podría reflejar una falta de conocimiento sobre las oportunidades de colaboración más estratégicas que podrían impulsar la innovación y el desarrollo empresarial.

Tabla 9. Colaboraciones y escenarios utilizados con fines de I+D+C por parte de las empresas

Table 9. Collaborations and scenarios used by firms for I&D&C purposes

Colaboraciones en el último año junto a las anteriores organizaciones, con fines I+D+C	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Ausente	2	1.527	1.527	1.527
Consultorías	11	8.397	8.397	9.924
Ferias empresariales	11	8.397	8.397	18.321
Investigaciones conjuntas	4	3.053	3.053	21.374
Ninguno	47	35.878	35.878	57.252
Otro	1	0.763	0.763	58.015
Participación en eventos académicos (conferencias, congresos, foros)	8	6.107	6.107	64.122
Proyectos público-privados	9	6.870	6.870	70.992
Prácticas estudiantiles	29	22.137	22.137	93.130
Ruedas de negocios	1	0.763	0.763	93.893
Visitas empresariales	8	6.107	6.107	100.000
Total	131	100.000		

Fuente: elaboración propia utilizando JASP Team.

Relacionamiento e interacción de los actores clave del SRI

Para visualizar las relaciones entre los actores clave del SRI de Norte de Santander, se utilizó la técnica del mapeo de actores clave (MPC), con el objetivo de crear un mapa de red que representara las interacciones entre las empresas, las instituciones del sector público, las instituciones del sector académico y las entidades del sector privado.

El mapa de red destaca la interconexión entre los actores clave, revelando una dinámica compleja que va más allá de las relaciones simples entre sectores. Se observan conexiones específicas que reflejan los intereses y las prioridades de cada actor.

Hay una fuerte conexión con el sector académico, representado por las universidades de la región (Universidad de Pamplona, Universidad Francisco de Paula Santander, Universidad de Santander - UDES, Universidad Simón Bolívar, Uniminuto). Su principal interés radica en la generación de conocimiento, la formación de talento humano y la transferencia de tecnología. Sus relaciones con el Estado, el sector productivo y los híbridos se caracterizan por una cooperación más débil, lo que sugiere la necesidad de fortalecer las estrategias de vinculación y colaboración con estos actores.

Por otro lado, el sector público, compuesto por las entidades gubernamentales de la región (Alcaldía de Cúcuta, Gobernación de Norte de Santander, Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación (CODECTI), Comisión Regional de Competitividad, Comités Universidad-Estado-Empresa (CUEE), Cámara de Comercio de Cúcuta, Cámara de Comercio de Ocaña, Redes Regionales de Emprendimiento (RRE), presenta una mayor conexión con el Estado, la Cámara de Comercio de Cúcuta y la Gobernación de Norte de Santander. Las relaciones de este sector se centran en la creación de políticas públicas que apoyen el desarrollo de la innovación y la competitividad empresarial, a través de programas de financiamiento, incentivos fiscales y la generación de un entorno favorable para el crecimiento económico.

El sector productivo, representado por las empresas (Cerámica Italia, CENS, TNS, Wiedii), muestra una relación más fuerte con el Estado, el sector academia y los híbridos. El principal interés de este sector es el crecimiento de la empresa y la obtención de ventajas competitivas a través de la innovación. Las relaciones con los actores académicos se centran en la búsqueda de soluciones tecnológicas y la formación de talento humano. Las relaciones con el Estado se centran en la obtención de apoyo financiero y en la influencia en la formulación de políticas que promuevan el desarrollo de la innovación.

Por último, el grupo de actores híbridos, que combinan elementos de diferentes sectores (Corponor, SENA - Tecnoparque Cedrum), presenta una conexión con el sector academia, el sector productivo y el Estado. Estos actores desempeñan un papel fundamental en la articulación de los diferentes sectores del sistema, facilitando la transferencia de conocimiento, el desarrollo de proyectos conjuntos y la creación de un entorno favorable para la innovación.

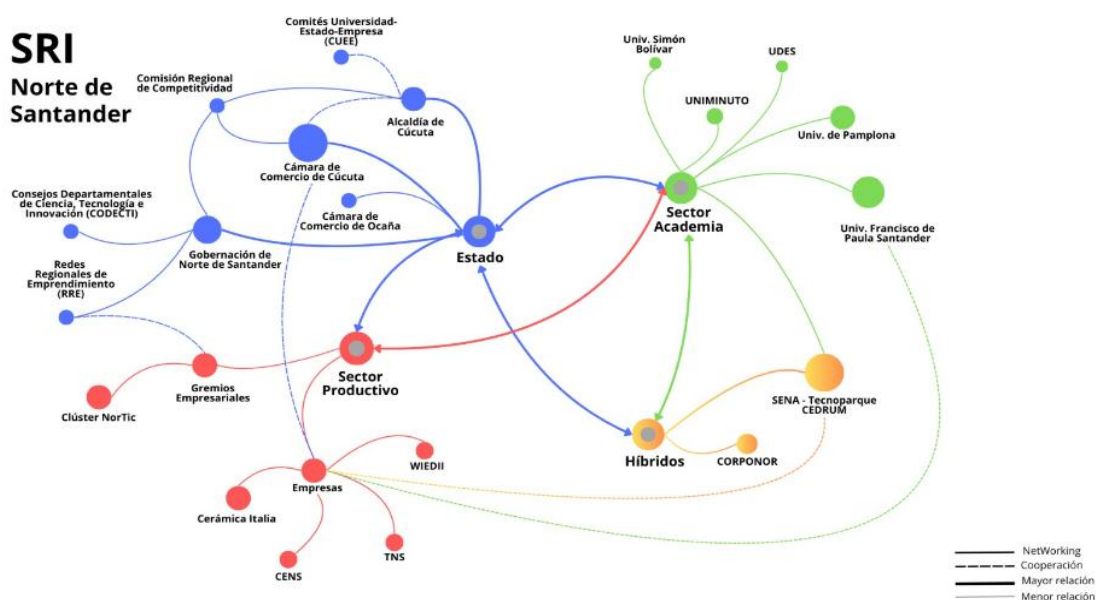


Figura 4. Mapa de actores clave del SRI de Norte de Santander (Colombia)

Figure 4. Map of key actors in the RIS of Norte de Santander (Colombia)

Fuente: elaboración propia.

.En la Figura 4 se observa una mayor relación entre el sector academia y el sector productivo, evidenciando la importancia de la colaboración entre universidades (como la Universidad de Pamplona, Universidad Francisco de Paula Santander y la Universidad de Santander) y empresas (como Cerámica Italia, CENS, y TNS) para impulsar la innovación. Esta relación se caracteriza principalmente por la cooperación, a través de programas de prácticas estudiantiles, proyectos de investigación conjuntos y la participación en eventos académicos.

Por otro lado, la relación entre el Estado y los híbridos es más débil. Esta situación podría indicar la necesidad de fortalecer la conexión entre las instituciones gubernamentales (como la Alcaldía de Cúcuta, la Gobernación de Norte de Santander y Codecti) y las organizaciones que operan en la interfaz entre sectores (como Corponor y SENA - Tecnoparque Cedrum). Esta falta de conexión podría dificultar el acceso de las empresas a los recursos y programas de innovación que ofrece el Estado.

Estos datos revelan una estructura fragmentada del SRI, con barreras significativas para la colaboración. En el siguiente acápite se discute cómo estos desafíos afectan la competitividad empresarial y se proponen estrategias para su mitigación

5. DISCUSIÓN

Los resultados de la investigación evidencian un panorama complejo en el SRI de Norte de Santander. Si bien la región cuenta con un tejido empresarial con una larga tradición (29.92 % de las empresas fueron creadas antes del año 2000), también se observa una dinámica de emprendimiento reciente (17.09 % de las empresas fueron creadas después del 2021), lo que sugiere un proceso de transformación y adaptación al nuevo entorno. También se confirma que la colaboración entre universidades y empresas está correlacionada con capacidades de gestión del conocimiento (CDO), como señalan estudios previos (Chien y Tsai, 2012; Lichtenthaler y Lichtenthaler, 2009).

La alta proporción de empresas dedicadas a «Otras actividades de servicios» (21.37 %), en comparación con las industrias manufactureras (12.82 %), podría reflejar la evolución del tejido empresarial hacia sectores con mayor dinamismo e innovación, como lo mencionan Guevara et al. (2020). Sin embargo, es importante destacar que la región aún mantiene una importante presencia industrial, la cual representa un factor clave para el desarrollo económico de la región.

Se evidencia también que las empresas manufactureras (12.82 %) tienden a colaborar más con gremios empresariales (23.97 %) que las de servicios (21.37 %), lo que refleja una mayor formalización de redes en sectores tradicionales. En contraste, empresas pequeñas (32.48 % con 1-5 empleados) dependen más de prácticas estudiantiles (22.14 %) que de proyectos de investigación conjuntos (3.05 %), evidenciando una brecha en la absorción de conocimiento estratégico. Esto concuerda con estudios previos (Guevara et al., 2020) que señalan que las pymes enfrentan barreras estructurales para acceder a recursos de innovación, lo que refuerza la necesidad de políticas diferenciadas según tamaño y sector.

El análisis de la interacción de las empresas con los actores clave del SRI reveló desafíos y oportunidades para el desarrollo de CDO en la región. Por un lado, la falta de colaboración se hace evidente con un alto porcentaje de empresas (41.73 % en el sector público, 46.28 % en el sector privado y 37.80 % en el sector académico) que no tienen relaciones con instituciones de apoyo a la innovación, lo que sugiere la necesidad de fortalecer la colaboración y la articulación entre los actores del sistema (Doloreux y Parto, 2005).

Así mismo, el predominio de las prácticas profesionales tradicionales estudiantiles (22.14 %) como principal forma de colaboración con las universidades indica que se está aprovechando la relación con las instituciones académicas, pero es importante explorar otras modalidades de colaboración que impulsen la transferencia de conocimiento y el desarrollo de proyectos de investigación aplicada (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000; Huggins y Thompson, 2015; García Pineda et al, 2023).

Aunque el SENA (22.84%) y la Universidad Francisco de Paula Santander (11.81 %) son actores clave, su colaboración se centra en formación técnica (prácticas estudiantiles) y consultorías puntuales. Casos

exitosos en América Latina, como el Parque Tecnológico de Medellín, demuestran que alianzas en proyectos de I+D (ej.: desarrollo de prototipos con financiación pública) generan valor sostenible.

En Norte de Santander, al igual que en estas regiones, la interacción débil entre actores clave refuerza la necesidad de políticas públicas que incentiven alianzas estratégicas y la transferencia de conocimiento, evitando que el potencial innovador quede relegado a iniciativas aisladas.

Es fundamental situar estos hallazgos en el contexto más amplio de la innovación en América Latina. Aunque la región ha experimentado avances en los últimos años, persisten desafíos estructurales que obstaculizan el desarrollo sostenido de sistemas innovadores, como la baja inversión en investigación y desarrollo (I+D) y la escasa integración de prácticas colaborativas entre actores clave (Wipo, 2020). En este escenario, Colombia se encuentra en una fase de consolidación de su ecosistema de innovación, pero enfrenta barreras similares a las de otros países de la región. Según el DNP y OCyT (2021), la falta de una cultura innovadora arraigada en las empresas y la fragmentación institucional son obstáculos recurrentes que limitan la capacidad para transformar recursos en impactos económicos tangibles.

Estos desafíos resuenan en otros contextos latinoamericanos, como los SRI periféricos de Argentina y Perú, donde la desconexión entre universidades, gobiernos y empresas dificulta la creación de redes colaborativas efectivas (Doloreux y Parto, 2005).

Sin embargo, contrastan con casos exitosos como el SRI de São Paulo (Brasil), donde la gobernanza activa del gobierno regional ha fortalecido redes colaborativas (Vega Zárate et al., 2024). Esto sugiere que Norte de Santander requiere mecanismos de coordinación similares, como comités regionales de innovación con participación de todos los actores.

Los resultados hacen evidente que se debe fortalecer la relación con el sector público, pues la baja relación con entidades gubernamentales como Codecti y la Comisión Regional de Competitividad sugiere la necesidad de impulsar políticas públicas que incentiven la innovación, la creación de redes de colaboración y el acceso a recursos financieros para las empresas (Huggins y Thompson, 2015; Tödtling y Kaufmann, 1999).

De acuerdo con lo anterior, la baja interacción con Codecti (0.79 %) y la Comisión Regional de Competitividad (0.79 %) revela un vacío en políticas integradas de innovación. En Ecuador, programas como InnovaEcuador han impulsado clústeres regionales mediante subsidios para colaboración academia-empresa (Schwartz, y Guaipatín, 2014). En Norte de Santander, propuestas como fondos concursables para proyectos de I+D público-privados podrían cerrar esta brecha.

Este estudio también resalta la importancia de examinar el SRI en un contexto en constante cambio, considerando cómo evoluciona el tejido empresarial, emergen nuevas tecnologías y se transforman los patrones de consumo. Como señalan Asheim et al. (2019) y Teece et al. (1997), estos factores dinámicos son esenciales para entender el desarrollo del SRI y su capacidad para impulsar la competitividad. Estos hallazgos tienen implicaciones concretas para diseñadores de políticas públicas, instituciones académicas, empresas y organizaciones dedicadas a fomentar la innovación en Norte de Santander.

Una línea prometedora para investigaciones futuras podría centrarse en explorar con mayor profundidad la relación entre las capacidades dinámicas organizacionales (CDO) y los elementos que estructuran el SRI en la región. Este análisis permitiría identificar de qué forma los factores como la colaboración institucional o el acceso a recursos tecnológicos influyen directamente en la capacidad de las empresas para adaptarse y generar innovación. Además, incorporar un enfoque cualitativo para comprender las experiencias específicas de las empresas en su interacción con el SRI y la

innovación añadiría una perspectiva más rica y contextualizada. Por ejemplo, estudios de caso en empresas de sectores diversos —manufactura, servicios, tecnología— podrían revelar diferencias en sus estrategias de innovación y en el papel que juega el SRI en su evolución. Por otro lado, evaluar el impacto del SRI en indicadores económicos clave, como el crecimiento regional, la generación de empleo o la competitividad empresarial, ofrecería evidencia cuantificable sobre su relevancia práctica, más allá de su potencial teórico.

El SRI de Norte de Santander alberga un potencial innovador que, si bien es reconocido, aún no se explota de manera óptima. Su desarrollo requiere un trabajo articulado entre actores clave —empresas, universidades, gobierno— para fortalecer redes de colaboración, facilitar el flujo de conocimiento y crear un entorno que incentive la innovación. Herramientas como el mapa de actores clave no solo ilustran las brechas actuales, sino que también identifican oportunidades para construir un sistema más integrado y eficiente. Este proceso implica superar barreras como la fragmentación institucional y la baja inversión en I+D, priorizando políticas que incentiven alianzas estratégicas y la adopción de capacidades dinámicas en las empresas. Solo así será posible transformar el potencial en resultados tangibles para el desarrollo económico regional.

6. CONCLUSIONES

El sistema regional de innovación (SRI) en Norte de Santander revela un tejido empresarial heterogéneo, compuesto por organizaciones de distintos tamaños, sectores económicos y niveles de antigüedad. Aunque la región cuenta con actores clave como universidades, entidades gubernamentales y organizaciones privadas, su potencial innovador sigue siendo subóptimo debido a la escasa articulación entre estos agentes. Este hallazgo refleja una brecha recurrente en sistemas regionales periféricos, donde la fragmentación institucional limita la capacidad para transformar recursos en ventajas competitivas sostenibles (Ortigueira-Sánchez et al., 2020).

Los datos muestran patrones de colaboración diferenciados según el sector económico. Las empresas manufactureras (12.82 %) tienden a interactuar más con gremios empresariales (23.97 %), mientras que las de servicios (21.37 %) priorizan prácticas estudiantiles con el SENA (22.84 %). Estas dinámicas sugieren que el SRI debe adaptar sus estrategias a las necesidades específicas de cada sector: incentivos fiscales para clústeres industriales en manufactura y programas de certificación técnica en servicios, por ejemplo. Además, el tamaño empresarial influye en el acceso a redes de innovación. Las empresas grandes (44.44 % con > 21 empleados) tienen mayores recursos para desarrollar capacidades dinámicas, pero su escalabilidad depende de políticas públicas claras. Por otro lado, las pymes (32.48 % con 1–5 empleados) carecen de estructuras formales para colaborar, lo que refuerza la urgencia de crear espacios compartidos como incubadoras o fondos concursables para proyectos de I+D.

Aunque el SRI facilita la absorción de conocimiento mediante prácticas estudiantiles (22.14 %), su impacto en capacidades de transformación es limitado. Solo el 3.05 % de las empresas participa en investigaciones conjuntas, un contraste que evidencia la necesidad de mecanismos que promuevan la co-creación de soluciones tecnológicas. Como propuesta, se plantea la creación de laboratorios compartidos donde universidades y empresas colaboren en el desarrollo de prototipos, un enfoque que ha mostrado resultados en regiones con dinámicas similares (Villa-Enciso et al., 2023). La Universidad Francisco de Paula Santander, por ejemplo, podría ampliar su rol más allá de la formación académica, liderando iniciativas como aceleradoras de *startups* vinculadas a clústeres industriales, como el Tecnoparque Cedrum.

La investigación también destaca la importancia de políticas públicas integradas. Entidades como Codecti y la Comisión Regional de Competitividad deberían diseñar programas de financiamiento colaborativo, como fondos al 50 % público-privado, para incentivar alianzas entre pymes y actores

académicos. Estas acciones no solo fortalecerían la gestión del conocimiento (mejorada por la interacción con el SENA en el 22.84 % de los casos), sino que también mitigarían la baja participación en proyectos conjuntos (solo el 4 % de las empresas involucradas).

En síntesis, el SRI de Norte de Santander se encuentra en una fase incipiente de desarrollo. Su transformación en un sistema efectivo requiere una gobernanza activa que articule actores, promueva redes colaborativas y establezca infraestructuras que faciliten la innovación. Sin estos cambios, la brecha entre el potencial teórico y el impacto real persistirá, limitando la competitividad empresarial y el crecimiento económico regional. Además de identificar áreas de mejora, este estudio ofrece un marco de acción replicable en contextos similares, destacando la necesidad de políticas inclusivas, colaboración academia-empresa y mecanismos de financiamiento estratégico para construir un ecosistema innovador más dinámico y equitativo.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran que no presentan conflictos de interés financiero, profesional o personal que pueda influir de forma inapropiada en los resultados obtenidos o las interpretaciones propuestas.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Para el desarrollo de este proyecto todos los autores han realizado una contribución significativa, especificada a continuación:

Harnol Alexander Caceres-Caceres: responsable de la conceptualización, el diseño y desarrollo de la investigación, la elaboración del mapa de actores clave, la redacción del manuscrito y la revisión final.

Juliana Andrea Salazar Parra: responsable del diseño del instrumento y su proceso de validación cuantitativa.

Moisés David Silva Reyes: responsable de la recolección de datos, el análisis de la información por medio del aplicativo JASP team.

DECLARACIÓN USO HERRAMIENTAS IA

Durante la realización de esta investigación, los autores utilizaron SCITE en la búsqueda de artículos para el estado del arte. Luego de emplear esta herramienta/servicio, los autores revisaron y editaron cuidadosamente el contenido según sea necesario y asumen total responsabilidad por el contenido de la publicación.

REFERENCIAS

- Alves, A. C., Barbieux, D., Reichert, F. M., Tello-Gamarra, J., y Zawislak, P. A. (2017). Innovation and dynamic capabilities of the firm: defining an assessment model. *Revista de Administração de Empresas*, 57(3), 232-244. <https://doi.org/10.1590/s0034-759020170304>
- Andreeva, T., y Ritala, P. (2016). What are the sources of capability dynamism? Reconceptualizing dynamic capabilities from the perspective of organizational change. *Baltic Journal of Management*, 11(3), 238-259. <https://doi.org/10.1108/BJM-02-2015-0049>

- Asheim, B. T., Grillitsch, M., y Trippl, M. (2019). Regional innovation systems: Past, present and future. *Revista Galega de Economía*, 28(2), 4-22. <https://doi.org/10.15304/rge.28.2.6190>
- Blomqvist, K., y Levy, J. (2006). Collaboration capability a focal concept in knowledge creation and collaborative innovation in networks. *International Journal of Management Concepts and Philosophy*, 2(1), 31. <https://doi.org/10.1504/ijmcp.2006.009645>
- Breznik, L., y Hisrich, R. (2014). Dynamic capabilities vs. innovation capability: are they related? *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 21(3), 368-384. <https://doi.org/10.1108/jsbed-02-2014-0018>
- Caceres Caceres, H. A., y Sanches Vera, J. J. (2024). Metodología para comprender la interacción entre las organizaciones y el sistema regional de innovación en el desarrollo de capacidades dinámicas. *Conocimiento Global*, 9(2), 432-450. <https://doi.org/10.70165/cglobal.v9i2.475>
- Calvo-Gallardo, E., Arranz, N., y Fernandez de Arroyabe, J. C. (2022). Contribution of the horizon2020 program to the research and innovation strategies for smart specialization in coal regions in transition: the spanish case. *Sustainability*, 14(4), 2065. <https://doi.org/10.3390/su14042065>
- Cámara de Comercio de Cúcuta. (s.f.). *Información General*. <https://www.cccucuta.org.co/>
- Cavusgil, S. T., y Deligonul, S. Z. (2025). Dynamic capabilities framework and its transformative contributions. *Journal of International Business Studies*, 56(1), 33-42. <https://doi.org/10.1057/s41267-024-00758-8>
- Ceballos, M. (2004). *Manual para el desarrollo del mapeo de actores claves-MAC*. Consultoría técnica Gitec-Sercitec. <https://www.gestiopolis.com/wp-content/uploads/2006/03/manual-5-manual-para-el-desarrollo-del-mapeo-de-actores-claves-mac-1.pdf>
- Chien, S., y Tsai, C. (2012). Dynamic capability, knowledge, learning, and firm performance. *Journal of Organizational Change Management*, 25(3), 434-444. <https://doi.org/10.1108/09534811211228148>
- Cooke, P. (2001). Regional Innovation Systems, Clusters, and the Knowledge Economy. *Industrial and Corporate Change*, 10(4), 945-974. <https://doi.org/10.1093/icc/10.4.945>
- Cooke, P., y Morgan, K. (1998). *The regional innovation system: territory, institutions and innovation*. Oxford University Press.
- Danneels, E. (2010). Trying to become a different type of company: dynamic capability at Smith Corona. *Strategic Management Journal*, 32(1), 1-31. <https://doi.org/10.1002/smj.863>
- Departamento Nacional de Planeación, y Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. (2021). *IDIC Índice Departamental de Innovación para Colombia 2020*. DNP y OCyT. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Empresarial/IDIC-2020.pdf>
- Doloreux, D., y Parto, S. (2005). Regional innovation systems: Current discourse and unresolved issues. *Technology in Society*, 27(2), 133-153. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2005.01.002>
- Döme, V., Cycak, W., y Matus, K. J. (2025). Variations in innovation strategies for sustainable development: Sustainable innovation policy instrument mixes of ten small OECD countries across five sectors. *Research Policy*, 54(6), 105234. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2025.105234>
- Eisenhardt, K. M., y Martin, J. A. (2000). Dynamic Capabilities: What Are They? *Strategic Management Journal*, 21(10-11), 1105-1121. <http://www.jstor.org/stable/3094429>

- Etzkowitz, H., y 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. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4)
- García Pineda, V., Rojas Arias, J. P., Macías Urrego, J. A., y Rodríguez Correa, P. A. (2023). Identificación de capacidades de innovación en contextos universitarios virtuales: una aproximación desde una institución universitaria privada. *Revista CEA*, 9(21), e2678. <https://doi.org/10.22430/24223182.2678>
- García Pineda, V., y Macías Urrego, J. A. (2021). Analysis of the Variables Leading to the Identification and Incorporation of Innovation Capabilities by Firms in the Colombian Ict Sector. *Innovar*, 32(84), 159-174. <https://doi.org/10.15446/innovar.v32n84.99867>
- Grinis, V., y Valalyte, L. (2011). Regional innovation policy: from the development of innovation activities in the non-metropolitan regions of baltic sea region to the innovation policy memorandum. *European Integration Studies*, (5). <https://doi.org/10.5755/j01.eis.0.5.1073>
- Guevara, W., Gómez-Camperos, J. A., y Jaramillo, H. Y. (2020). Competitividad e innovación en Norte de Santander. *Aibi Revista de Investigación, Administración e Ingeniería*, 8(S1), 295-306. <https://doi.org/10.15649/2346030x.2473>
- Hardy, C., Phillips, N., y Lawrence, T. B. (2003). Resources, Knowledge and Influence: The Organizational Effects of Interorganizational Collaboration. *The Journal of Management Studies*, 40(2), 321-347. <https://doi.org/10.1111/1467-6486.00342>
- Huggins, R., y Thompson, P. (2015). Entrepreneurship, innovation and regional growth: a network theory. *Small Business Economics*, 45(1), 103-128. <https://doi.org/10.1007/s11187-015-9643-3>
- Jiao, H., Jiang, W., y Cui, Y. (2010). An empirical study on paths to develop dynamic capabilities: From the perspectives of entrepreneurial orientation and organizational learning. *Frontiers of Business Research in China*, 4(1), 47-72. <https://doi.org/10.1007/s11782-010-0003-5>
- Jucevičius G., y Jucevičienė R. (2022). Enabling collaborative dynamic capabilities in strategic communities: Firm- vs. network-centric perspectives. *Journal of Management & Organization*, 28(3), 587-604. <https://doi.org/10.1017/jmo.2022.37>
- Kang, B., y Oh, D. (2015). Institution for Regional Innovation System: The Korean Case. *World Technopolis Review*, 4(2), 46-61. <https://doi.org/10.7165/wtr2015.4.2.46>
- Lawson, B., y Samson, D. (2001). Developing Innovation Capability in Organisations: A Dynamic Capabilities Approach. *International Journal of Innovation Management*, 5(3), 377-400. <https://doi.org/10.1142/S1363919601000427>
- Leckel, A., Veilleux, S., y Dana, L. P. (2020). Local Open Innovation: A means for public policy to increase collaboration for innovation in SMEs. *Technological Forecasting and Social Change*, 153, 119891. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119891>
- Li, Y., Wei, Y., Li, Y., Lei, Z., y Ceriani, A. (2022). Connecting emerging industry and regional innovation system: Linkages, effect and paradigm in China. *Technovation*, 111, 102388. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102388>

- Lichtenthaler, U., y Lichtenthaler, E. (2009). A capability-Based Framework for Open Innovation: Complementing Absorptive Capacity. *Journal of Management Studies*, 46(8), 1315-1338. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2009.00854.x>
- Lundvall, B. Å. (ed.) (1992). *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Pinter Publishers.
- Madukwe, M. C., y Obiora, C. J. (2013). Identifying and Mapping Linkages between Actors in the Climate Change Innovation System. *Journal of Agricultural Extension*, 16(1). <https://doi.org/10.4314/jae.v16i1.7>
- Mejía Osorio, A. M., y Duque Corrales, D. (2019). *Dimensiones del proyecto de vida de los estudiantes de los grados 10° Y 11° del programa "Herencia del Saber" de la Institución educativa INEM "José Celestino Mutis"* [tesis de grado, Corporación Universitaria Empresarial "Alexander Von Humboldt"]. Repositio Unab. <http://hdl.handle.net/20.500.12749/6998>
- Mikalef, P., Boura, M., Lekakos, G., y Krogstie, J. (2019). Big Data Analytics Capabilities and Innovation: the Mediating Role of Dynamic Capabilities and Moderating Effect of the Environment. *British Journal of Management*, 30(2), 272-298. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.12343>
- Muñoz Ibarra, R. D., y Rózga Luter, R. E. (2022). Estrategias para el desarrollo de industrias de tecnología avanzada. El caso de la industria aeroespacial de Querétaro y Sonora. *Región y sociedad*, 34, e1549. <https://doi.org/10.22198/rys2022/34/1549>
- Natário, M. M. S. (2014). Regional competitiveness: innovation, entrepreneurship and triple helix. *International Journal of Economics & Management Sciences*, 3(4), 1000204. <https://doi.org/10.4172/2162-6359.1000204>
- Ortigueira-Sánchez, L. C., Stein, W. C., Risco-Martínez, S. L., y Ricalde, M. F. (2020). The Impact of Absorptive Capacity on Innovation in Peru. *Journal of Technology Management & Innovation*, 15(4), 19-29. <https://doi.org/10.4067/s0718-27242020000400019>
- Ott, H., y Rondé, P. (2019). Inside the regional innovation system black box: Evidence from French data. *Papers of the Regional Science Association*, 98(5), 1993-2026. <https://doi.org/10.1111/pirs.12446>
- Padilla-Ospina, A. M., Medina-Vásquez, J. E., y Ospina-Holguín, J. H. (2021). Financial Determinants of Innovation in Smes: A Machine Learning Approach. *Journal of Small Business Strategy*, 31(5). <https://doi.org/10.53703/001c.29839>
- Pundziene, A., Nikou, S., y Bouwman, H. (2021). The nexus between dynamic capabilities and competitive firm performance: the mediating role of open innovation. *European Journal of Innovation Management*, 25(6), 152-177. <https://doi.org/10.1108/ejim-09-2020-0356>
- Samara, E., Kilintzis, P., Katsoras, E., Martnidis, G., y Kostis, P. (2024). A system dynamics approach for the development of a Regional Innovation System. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 13(26). <https://doi.org/10.1186/s13731-024-00385-5>
- Schwartz, L., y Guaipatín, C. (2014). *Ecuador: Análisis del Sistema Nacional de Innovación: Hacia la consolidación de una cultura innovadora*. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://doi.org/10.18235/0012691>

- Teece, D. J., Pisano, G., y Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(199708\)18:7<509::AID-SMJ882>3.0.CO;2-Z](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199708)18:7<509::AID-SMJ882>3.0.CO;2-Z)
- Tödtling, F., y Kaufmann, A. (1999). Innovation systems in regions of Europe—a comparative perspective. *European Planning Studies*, 7(6), 699-717. <https://doi.org/10.1080/09654319908720549>
- Tseng, S., y Lee, P. (2014). The effect of knowledge management capability and dynamic capability on organizational performance. *Journal of Enterprise Information Management*, 27(2), 158-179. <https://doi.org/10.1108/jeim-05-2012-0025>
- Uyarra, E. (2010). What is evolutionary about “regional systems of innovation”? Implications for regional policy. *Journal of Evolutionary Economics*, 20(1), 115-137. <https://doi.org/10.1007/s00191-009-0135-y>
- Vega Zárate, C., Fernández Elías, R., Pozos Ceballos, S., y Ricárdez Jiménez, J. (2024). Análisis del índice global de innovación en américa latina y el caribe: miradas a su evolución. *Interconectando Saberes*, (17), 117-131. <https://doi.org/10.25009/is.v0i17.2819>
- Villa-Enciso, E., García-Mosquera, J., Valencia-Arías, A., y Medina-Valderrama, C. J. (2023). Exploring the Role of Latin American Universities in the Implementation of Transformative Innovation Policy. *Sustainability*, 15(17), 12854. <https://doi.org/10.3390/su151712854>
- Vu, H. M. (2020). A Review of Dynamic Capabilities, Innovation Capabilities, Entrepreneurial Capabilities and Their Consequences. *Journal of Asian Finance Economics and Business*, 7(8), 485-494. <https://doi.org/10.13106/jafeb.2020.vol7.no8.485>
- Wang, C., y Ahmed, P. (2007). Dynamic capabilities: a review and research agenda. *International Journal of Management Reviews*, 9(1), 31-51. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2370.2007.00201.x>
- Wilke, U., y Pyka, A. (2025). Sustainable innovations, knowledge and the role of proximity: A systematic literature review. *Journal of Economic Surveys*, 39(1), 326-351. <https://doi.org/10.1111/joes.12617>
- Wipo. (2020). *Global Innovation Index 2020*. <https://www.wipo.int/en/web/global-innovation-index/2020/index>
- Yokura, Y. (2021). R&D Networks and Regional Innovation. En *International perspectives in geography* (pp. 27-43). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-16-2191-8_3
- Zarębski, P., Czerwińska-Jaśkiewicz, M., y Klonowska-Matynia, M. (2022). Innovation in peripheral regions from a multidimensional perspective: Evidence from the Middle Pomerania region in Poland. *Sustainability*, 14(14), 8529. <https://doi.org/10.3390/su14148529>
- Zhao, S., Cacciolatti, L., Lee, S., y Song, W. (2015). Regional collaborations and indigenous innovation capabilities in China: A multivariate method for the analysis of regional innovation systems. *Technological Forecasting and Social Change*, 94, 202-220. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2014.09.014>
- Zou, B., Guo, F., y Song, M. (2017). Elastic and plastic innovation capability in firms. *Industrial Management & Data Systems*, 117(1), 198-212. <https://doi.org/10.1108/imds-12-2015-0488>

REVISTA cea

SE PARTE DE
NUESTRA COMUNIDAD EN

 [Sistema de Revistas Científicas ITM](#)

 [@sistemaderevistasITM](#)

 [@sistemaderevistasITM](#)

Anexo 1

INSTRUMENTO

SECCIÓN 1. DATOS DE LAS ORGANIZACIONES E IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL ENTORNO

Aspectos económicos

1) Actividad económica principal de acuerdo con el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (Selección múltiple – única respuesta)

- Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca
- Explotación de minas y canteras
- Industrias manufactureras
- Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado
- Distribución de agua; evacuación y tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos y actividades de saneamiento ambiental
- Construcción
- Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas
- Transporte y almacenamiento
- Alojamiento y servicios de comida
- Información y comunicaciones
- Actividades financieras y de seguros
- Actividades inmobiliarias
- Actividades profesionales, científicas y técnicas
- Actividades de servicios administrativos y de apoyo
- Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria
- Educación
- Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social
- Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación
- Otras actividades de servicios

2) Año de creación de la organización (Selección múltiple – única respuesta)

- Antes del 2000
- 2001 al 2005
- 2006 al 2010
- 2011 al 2015
- 2016 al 2020
- Después del 2021

3) Tipo de organización (Selección múltiple – única respuesta)

- Sociedad limitada
- Empresa unipersonal
- Sociedad anónima
- Sociedad colectiva
- Sociedad por acciones simplificada SAS
- Sociedad comandita simple
- Sociedad comandita por acciones

- Empresa asociativa de trabajo
- Empresas sociales (cooperativas, fundaciones, corporaciones, entre otras.)

Aspectos organizacionales

4) Número de trabajadores vinculados a la organización *(Selección múltiple – única respuesta)*

- 1 a 5 empleados
- 6 a 10 empleados
- 11 a 15 empleados
- 16 a 20 empleados
- Mas de 21 empleados

5) Municipio en el que se encuentra registrada la empresa *(Selección múltiple – única respuesta)*

- Cúcuta
- Ocaña
- Pamplona

Identificación de elementos del sistema regional de innovación

6) Indique con cuáles instituciones tecnológicas y/o de educación superior, la organización se relaciona con fines de desarrollo, innovación y competitividad *(Selección múltiple – múltiple respuesta)*

- Universidad de Pamplona
- Universidad Simón Bolívar
- Universidad de Santander – UDES
- Universidad de Pamplona
- Universidad Francisco de Paula Santander
- Corporación Universitaria Minuto de Dios – Uniminuto
- SENA – Tecnoparque - Cedrum
- Ninguna
- Otra

7) Indique con cuáles gremios, entes territoriales, instancias colaborativas como comités, comisiones, consejos o redes, la organización se relaciona con fines de desarrollo, innovación y competitividad *(Selección múltiple – múltiple respuesta)*

- Alcaldía
- Gobernación
- Cámara de Comercio
- Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación (Codecti)
- Comités Universidad-Estado-Empresa (CUEE)
- Redes regionales de emprendimiento (RRE)
- Consejos regionales de pyme
- Comités Departamentales de Turismo
- Consejos Ambientales Regionales
- Comisión Regional de Competitividad
- Ninguna
- Otra

8) Indique con cuáles entes privados, la organización se relaciona con fines de desarrollo, innovación y competitividad (Selección múltiple – múltiple respuesta)

- Gremios empresariales
- Clúster empresarial
- Asociaciones de empresas de base tecnológica
- Redes de transferencia de tecnología
- Agencias de desarrollo económico privado
- Empresas consultoras
- Organizaciones internacionales
- Organizaciones de cooperación internacional
- Ninguna de las anteriores
- Otros: _____

9) En el último año, ¿qué tipo de colaboraciones ha realizado la empresa junto a las anteriores organizaciones, con fines de desarrollo, innovación y competitividad? (Selección múltiple – múltiple respuesta)

- Investigaciones conjuntas
- Consultorías
- Prácticas estudiantiles
- Participación en eventos académicos (conferencias, congresos, foros)
- Visitas empresariales
- Ferias empresariales
- Ruedas de negocios
- Proyectos público-privados
- Ninguno
- Otro

10) Mencione aquellas empresas (hasta tres -3-) que usted considera pioneras y referentes en el ámbito de la innovación, el desarrollo tecnológico y la competitividad en el departamento de Norte de Santander: *Pregunta abierta*

SECCIÓN 2. CORRELACIÓN ENTRE LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA REGIONAL DE INNOVACIÓN Y EL DESARROLLO DE CAPACIDADES DINÁMICAS EN LAS ORGANIZACIONES

De los sistemas regionales de Innovación

Infraestructura soporte para la investigación:

11) En nuestra región, existen instalaciones físicas de calidad para fomentar la innovación tecnológica en las empresas. (Selección múltiple, única respuesta)

- Totalmente de acuerdo - 5
- De acuerdo - 4
- Parcialmente de acuerdo - 3
- En desacuerdo - 2
- Totalmente en desacuerdo -1

- 12)** Los recursos tecnológicos necesarios para la innovación son accesibles para las empresas de la región

Ej: proveeduría local, variada y competitiva de recursos tic para la operación de la organización.

(Selección múltiple, única respuesta)

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

Redes de colaboración

- 13)** En la región se fomenta la colaboración efectiva entre empresas, instituciones académicas y el sector público. *(Selección múltiple, única respuesta)*

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

- 14)** Las empresas valoran la creación de vínculos con otras entidades públicas y privadas del entorno para mejorar su capacidad de innovar. *(Selección múltiple, única respuesta)*

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

Políticas e incentivos a la innovación

- 15)** Las políticas gubernamentales en la región están orientadas a fomentar la innovación y el desarrollo empresarial. *(Selección múltiple, única respuesta)*

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

- 16)** Las políticas gubernamentales ofrecen incentivos significativos para el desarrollo de proyectos innovadores en las empresas. *(Selección múltiple, única respuesta)*

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

Actores clave del sistema

17) Las universidades desempeñan un papel fundamental en el desarrollo de capacidades innovadoras en las empresas de la región. *(Selección múltiple, única respuesta)*

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

18) Los entes territoriales/gubernamentales e institutos públicos contribuyen significativamente a la generación de conocimientos aplicables en las empresas. *(Selección múltiple, única respuesta)*

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

De las capacidades dinámicas en las organizaciones

Adaptabilidad y flexibilidad

19) La organización tiene la capacidad de tomar decisiones estratégicas de forma ágil, como respuesta a los cambios en el entorno empresarial *(Selección múltiple, única respuesta)*

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

20) La empresa demuestra flexibilidad operativa para adaptarse a cambios tecnológicos y del mercado. *(Selección múltiple, única respuesta)*

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

Gestión del conocimiento

21) La organización invierte en el aprendizaje organizacional y en la gestión eficiente del conocimiento. *(Selección múltiple, única respuesta)*

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

22) Existen mecanismos para capturar, utilizar, conservar el conocimiento y las tecnologías a nivel interno y externo. *(Selección múltiple, única respuesta)*

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo
-

Innovación y cambio

23) La organización fomenta la innovación continua en sus procesos (administrativos, productivos y de marketing). *(Selección múltiple, única respuesta)*

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

24) La empresa demuestra sensibilidad al entorno, detectando oportunidades y amenazas de manera proactiva que promuevan la generación de ideas nuevas o mejoradas. *(Selección múltiple, única respuesta)*

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

Colaboración y redes

25) La organización ha participado en procesos de colaboración y redes entre empresas para impulsar la innovación. *(Selección múltiple, única respuesta)*

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

26) Ha mejorado el rendimiento operativo y estratégico de la organización por participar en espacios de colaboración entre empresas *(Selección múltiple, única respuesta)*

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

Observaciones y/o sugerencias