



## Mapeo de actores de innovación con baja capacidad de absorción

## Mapping of innovation actors with low absorption capacity

Paola Amar-Sepúlveda

Universidad Simón Bolívar, Barranquilla, Colombia.

Luis Ortiz-Ospino

Universidad Simón Bolívar, Barranquilla, Colombia.

Ronald Álvarez-Martínez

Universidad Simón Bolívar, Barranquilla, Colombia.

Estiven González-Sarmiento

Universidad Simón Bolívar, Barranquilla, Colombia.

## Resumen

La región Caribe y en particular el departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, constituyen un espacio que tiene grandes potencialidades para llegar a convertirse en una región con mayores niveles de competitividad e innovación. No obstante, en el caso del archipiélago, en la actualidad no cuenta con herramientas de direccionamiento que faciliten la consolidación de un Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SRCTeI) que sirva como soporte para la operacionalización de políticas efectivas de desarrollo productivo, competitividad y fomento de la cultura para el emprendimiento. La presente investigación, busca por medio de una revisión de la literatura realizar un análisis con el fin de tener una visión amplia de la situación actual del departamento. La investigación revela que el Sistema Regional de CTeI del archipiélago está compuesta por pocos actores, pero donde cabe destacar que del modelo cuádruple hélice, los híbridos realizan y participan activamente en actividades de CTeI con la finalidad de promover y fortalecer el sistema regional de innovación en la isla. Por otra parte, es alarmante el insuficiente aporte que genera la hélice empresas en este sistema; ya que se logra evidenciar que la isla no cuenta con clústeres ni con sociedades corporativas que apoyen y/o favorezcan de manera positiva la articulación del SRI. Por lo anterior, en este artículo se propone que el departamento necesita fortalecer la articulación de los diferentes sectores económicos estratégicos en el corto, mediano y largo plazo, priorizando en un primer momento el desarrollo de los sectores del turismo, pesquero y agropecuario, a partir de la intervención de las actividades de CTeI.

**Palabras clave:** Capacidad de Absorción; Competitividad e innovación; CTeI; Emprendimiento; Entidades empresariales; Sistemas Regionales de Innovación.

**Clasificación JEL:** O32

## Abstract

The Caribbean region, and in particular the San Andrés, Providencia, and Santa Catalina's department, constitutes a space that has great potential to become a region with higher levels of competitiveness and innovation. However, in the case of the archipelago, it currently does not have guidance tools that facilitate the consolidation of a Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SRCTeI) and that serve as support for the operationalization of effective policies for productive development, competitiveness, and promotion of culture for entrepreneurship. The present investigation seeks through a review of the literature carrying out an analysis to have a broad vision of the current situation of the department. The investigation reveals that the Regional CTeI System of the archipelago is made up of few actors, but where it is worth noting that the quadruple helix model, the hybrids carry out and actively participate in CTeI activities to promote and strengthen the regional innovation system in the island. Moreover, the insufficient contribution generated by the propeller companies in this system is alarming; since it is possible to show that the island does not have clusters or corporate societies that positively reinforce and/or favor the articulation of the SRI. Therefore, this article proposes that the department needs to strengthen the articulation of the different strategic economic sectors in the short, medium, and long term, prioritizing at first the development of the tourism, fishing and agricultural sectors, from of the intervention of CTeI activities.

**Keywords:** Absorption capacity; Competitiveness and innovation; CTeI; Entrepreneurship; business enterprises; Regional Innovation Systems.

**JEL Classification:** O32

Autor de  
Correspondencia

luis.ortizo@unisimon.edu.co

**Recibido:** 16-12-2022**Aceptado:** 25-01-2023**Publicado:** 01-02-2023Copyright © 2023  
Desarrollo Gerencial

## Como citar este artículo (APA):

Amar-Sepúlveda, P., Ortiz-Ospino, L., Álvarez-Martínez, R., & González-Sarmiento, E. (2023). Mapeo de actores de innovación con baja capacidad de absorción. *Desarrollo Gerencial*, 15(1), 1-27. <https://doi.org/10.17081/dege.15.1.6257>

## Introducción

Colombia en los últimos años ha encaminado las políticas públicas de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI) hacia un enfoque regional, entendiendo que las demandas territoriales y capacidades varían entre los diferentes departamentos. El país ha venido reiterando su compromiso de impulsarse por el camino de las sociedades basadas en el conocimiento, por medio de la creación de nuevos instrumentos tributarios y financieros para que los actores, públicos y privados del CTeI fortalezcan su inversión en actividades relacionadas con este.

Alrededor de este tema, se han generado grandes debates y expectativas, de igual manera en el direccionamiento que se le está dando a las políticas, para un Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTeI) que en el mediano y largo plazo mejore los niveles de competitividad del país, pero sobre todo que todo este esfuerzo mejore significativamente la calidad de vida de los colombianos. Es conveniente destacar que, la “descentralización” de estas políticas públicas, tiene como objetivo la correlación entre departamentos, impulsando a lo más atrasados vía inversión y robusteciendo lo más adelantados por medio de políticas de sostenimiento.

La región Caribe y en particular el departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, constituyen un espacio que tiene grandes potencialidades para llegar a convertirse en una región con mayores niveles de competitividad e innovación. La ubicación estratégica, demografía y la diversidad de recursos ambientales, sociales, culturales y económicos, crean muchas oportunidades para impulsar negocios competitivos, innovadores y sostenibles en el tiempo.

En el ámbito departamental de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, las iniciativas de las entidades territoriales van direccionadas a fomentar el espíritu y la cultura de emprendimiento con el objetivo de encontrar una forma de redención económica y social para las islas, con la cual se le ha hecho frente al desempleo y ha permitido el desarrollo creativo de muchos planes de negocio que se han traducido en exitosas experiencias empresariales.

No obstante, a pesar de lo mencionado anteriormente, los indicadores de competitividad e innovación del departamento, el [Índice Departamental de Competitividad, IDC-2022](#) y el [Índice Departamental de Innovación para Colombia, IDIC \(2021\)](#) muestran desempeños mejorables en la mayoría de sus pilares y sus puntuaciones se ubican en niveles medio en ambos índices, especialmente en lo referido a formación y retención de capital humano de alto nivel, generación de investigaciones, fortalecimiento del entorno regulatorio, sofisticación de negocios y desarrollo del mercado departamental.

Lo anterior pone en evidencia las bajas capacidades tecnológicas, de innovación y de relacionamiento estratégico que conllevan a bajos niveles de participación en los mercados nacionales e internacionales que permitan fortalecer el tejido empresarial, producir y vender productos y servicios más allá de las fronteras del archipiélago.

Por otro lado, se hace necesario que los pobladores eleven su calidad de vida y hacer del archipiélago un territorio atractivo a la inversión foránea y al talento humano de alto nivel que contribuya al desarrollo de una economía diversificada, para este cometido es fundamental la introducción de nuevos productos, servicios y procesos a partir de las necesidades y oportunidades que en materia de educación y salud existen en el territorio en virtud de su idiosincrasia y posición geográfica estratégica a nivel de Centroamérica y el Caribe; actividades de e-learning y formación oceanográfica (educación) y de telemedicina y cuidados médicos harían parte de un infinito portafolio de servicios que el archipiélago podría ofrecer una vez que eleve y fortalezca sus capacidades científicas y tecnológicas.

En el caso de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, en la actualidad no cuenta con herramientas de direccionamiento que faciliten la consolidación de un Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación SRCTeI que sirva como soporte para la operacionalización de políticas efectivas de desarrollo productivo, competitividad y fomento de la cultura para el emprendimiento. En primer lugar, los insuficientes mecanismos para la operacionalización de la política del departamento en materia de CTeI, son producto de factores como la inexistencia de un amplio número de redes interinstitucionales ciencia-industria para la difusión de conocimiento, poca cooperación y cercanía entre los actores de grupos de interés del triángulo Universidad-Empresa-Estado, y en general la baja articulación entre los actores del Sistema Regional de CTeI del departamento.

Con base a lo anteriormente planteado se hace pertinente el análisis de la situación actual del departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina en lo que respecta a la implementación de proyectos que promuevan la ciencia, la tecnología e innovación (CTeI) dentro del territorio.

## **Fundamentación teórica**

Como soporte teórico a esta investigación se presentan los siguientes conceptos que son referente en el marco del mapeo de actores de innovación con baja capacidad de absorción y su relación con el sistema nacional y regional de innovación del Archipiélago de San Andrés, Providencia, y Santa Catalina, esto permite considerar los enfoques, autores y conceptos adecuados como soporte teórico a la investigación.

Al término capacidad de absorción tiene sus raíces en investigaciones de los años ochenta con respecto al papel de la Investigación y Desarrollo (I+D) en trabajo cooperativo y aprendizaje organizacional (Fiol y Lyes, 1985; Hedberg; 1981; Levitt y March, 1988). De manera similar, otros autores han utilizado el concepto de Capacidad de Absorción (CA) en el contexto del análisis de transferencia de tecnología entre países (Kedia y Bhagat, 1988).

Cohen y Levinthal (1990) acuñaron el término Capacidad de Absorción (CA) en relación con el aprendizaje corporativo y sugirieron considerar el conocimiento relevante previo como un determinante clave. Estos autores describen conocimientos previos relevantes, como diversas áreas de especialización, habilidades y técnicas básicas de resolución de problemas, experiencias de aprendizaje previas y habilidades de aprendizaje, y tienen y promueven un lenguaje común dentro de la empresa. De igual forma, estos autores vinculan la CA con el desempeño organizacional, como la capacidad de innovación y el desempeño de la innovación. Además, señalan que CA influye en la formación de expectativas, lo que permite a las empresas predecir con mayor precisión la naturaleza y el potencial comercial del progreso tecnológico (p. 136).

A partir de la definición propuesta por Cohen y Levinthal (1989), muy pocos trabajos han intentado modificar y ampliar la definición de este concepto. Por lo tanto, los marcos interpretativos basados en CA se han aplicado a muchas áreas de investigación dentro de las organizaciones de acuerdo con las necesidades específicas de la investigación misma, sin considerar más el alcance de la variable. A continuación, en la Tabla 1 se encuentra un listado de autores que cobran gran importancia alrededor de esta temática, ya que se han centrado en la evaluación del significado de capacidad de absorción.

Tabla 1. *Conceptos de Capacidad de Absorción*

AUTORES	CONCEPTO
Cohen y Levinthal (1989)	La capacidad de asimilar conocimientos externos a través de los procesos de identificación, asimilación y uso de estos.
Cohen y Levinthal (1990)	La capacidad de la empresa para evaluar, absorber y aplicar el conocimiento de fuentes externas a las necesidades del negocio.
Mowery y Oxley (1995)	La amplia gama de habilidades requeridas para manejar el cuerpo tácito de conocimiento y la necesidad de revisar este conocimiento importado.
Kim (1997, 1998)	La capacidad de aprender y resolver problemas que permite a las empresas absorber conocimiento externo y crear nuevo conocimiento.
Lane y Lubatkin (1998)	Definen la capacidad de absorción relativa como la capacidad de una empresa (aprendiz o receptor) para evaluar, absorber y aplicar el conocimiento obtenido de otra empresa (maestro o emisor).
Dyer y Singh (1998)	Es un proceso iterativo de intercambio que da como resultado una renta relacional, que se define como los beneficios generados por los procesos de interacción y cooperación entre socios de diferentes organizaciones y entre miembros de una misma organización.
Van den Bosch, Volberda y De Boer (1999)	Es la capacidad de identificar, absorber y utilizar el conocimiento de fuentes externas a la empresa y facilitado por el entorno en el que opera.

Zahra y George (2002)	Es un conjunto de procesos organizacionales y estratégicos a través de los cuales una organización adquiere, transforma y usa conocimiento para crear capacidades organizacionales dinámicas.
Lane et al. (2006)	Es la capacidad de la empresa para utilizar el conocimiento externo a través de tres procesos sucesivos: conocimiento y comprensión; asimilación; y utilizar el conocimiento externo.

Fuente: elaboración propia de autores.

De esta manera el concepto de Capacidad de Absorción (CA), que ya se ha aplicado con éxito a las empresas, también puede ampliarse y utilizarse para los Sistemas Regionales de Innovación (SRI); en las que las regiones innovadoras tienen una capacidad de absorción potencial similar a la relacionada con las condiciones del SRI. Por lo que la capacidad de absorción de la región sólo puede desarrollarse si el SRI tiene más de una o dos organizaciones orientadas a la investigación; cualquiera que sea la industria o la tecnología, se requiere un sistema de organizaciones e instituciones para que la capacidad de absorción crezca y se consolide. Este proceso de crecimiento y consolidación es un proceso específico de la industria y dependiente de la trayectoria (Niosi y Bellon, 2002).

Dentro de este orden de ideas, la Capacidad de Absorción Regional en el contexto de las relaciones Universidad–Empresa, es un término que se viene implementando por varias economías emergentes (por ejemplo, China, Brasil, México, Sudáfrica, Malasia y Filipinas) los cuales introdujeron una legislación similar de Bayh-Dole (BD), esto llamado a las universidades estadounidenses para que patenten las invenciones resultantes de investigaciones financiadas con fondos públicos y para que otorguen licencias exclusivas a empresas privadas para usar las patentes, y nuevas regulaciones de Propiedad Intelectual en los años noventa para promover una política coherente de transferencia de tecnología que anteriormente faltaba o estaba mal articulada (Ranga et al., 2016).

De esta manera las Oficinas de Transferencia Tecnológica se establecieron en las universidades como un mecanismo institucional para facilitar el patentamiento académico y la concesión de licencias, la búsqueda de socios industriales y financiamiento y la formación de spin-off universitario (Ranga et al., 2016). Los parques de la ciencia también vieron un desarrollo extenso, pero a menudo no fueron más que jugadores de bienes raíces con fondos insostenibles. Debe señalarse que la capacidad de absorción de las empresas incide sobre su disposición a interactuar con Universidades. Las empresas con mayor capacidad de absorción tienen mayor disposición a interactuar; esto independientemente de su ubicación geográfica. Sin embargo, si las empresas reciben incentivos fiscales a la I+D, tenderían a optar por procesos colaborativos (Slavtchev, 2013).

Los enfoques antes descritos son claros al hacer énfasis en la importancia de las relaciones entre los diferentes actores en el proceso innovador y destacan la naturaleza interactiva e interrelacionada de los vínculos entre los mismos; sin embargo, no hacen un énfasis significativo sobre la incidencia de los aspectos

del contexto en su desempeño y cómo esto incide en las diferencias en las dinámicas de las relaciones de una región a otra. Es por ello que, debido al carácter dependiente del contexto, para el caso de países con baja capacidad de absorción, existen enfoques que no pueden ser considerados para este tipo de estudios. Es entonces como enfoques como el de los sistemas de innovación cobran relevancia para este tipo de investigaciones.

Dentro de este contexto, la perspectiva de los sistemas de innovación se aplica a diversos niveles de agregación: Sistemas Nacionales de Innovación (SIN) (Freeman et al., 1987), los Sistemas Regionales de Innovación (SRI) (Cooke et al., 1997 en Jiménez et al., 2011) y los Sistemas Sectoriales de Innovación (Carlsson y Stankiewicz, 1995). Sin embargo, todos los enfoques comparten la misma idea de la interoperabilidad de los procesos de innovación y todos asignan a las universidades un papel importante como actores institucionales que apoyan los procesos de innovación (Edquist, 1997). De acuerdo con esta visión, las universidades pueden ser instrumentos para el cambio basado en el conocimiento y el desarrollo económico (Henríquez, 2009).

Por otra parte, desde la perspectiva institucionalista de los procesos de innovación sentó las bases del concepto de "Sistemas Nacionales de Innovación (SIN)" (Lundvall, 1985; Nelson, 1992; Lundvall, 1992; Nelson y Rosenberg, 1993; Freeman et al., 1987; en Huanca, 2008); que representan la red de instituciones que sirven de soporte a la I+D y el conjunto de relaciones y vínculos entre las mismas. El enfoque SNI encarna la naturaleza interactiva, compleja e impredecible de los procesos de innovación; permiten tener en cuenta sus aspectos socioculturales y contribuyen a profundizar la relación entre ciencia, tecnología, economía y sociedad. Este concepto permite analizar por qué países como Estados Unidos (finales del siglo XIX) y Japón (en el siglo XX) se convirtieron en líderes tecnológicos, no necesariamente líderes científicos.

De este modo, el concepto de Sistemas Nacionales de Innovación (SNI) son espacios socioculturales identitarios y homogéneos donde la creación de riqueza se da a través de procesos diversos, complejos e impredecibles de negocio, gestión, aprendizaje y creación de nuevos conocimientos. Como resultado, muchos países y regiones han buscado profundizar su conocimiento de sus propios Sistemas de Innovación (SI) para desarrollar sus políticas tecnológicas en consecuencia (De Lucio et al., 2000 en Huanca, 2008).

Las principales contribuciones al concepto de Sistemas de Innovación y que han permitido la configuración de los principales aspectos asociados a su funcionamiento están relacionados la siguiente tabla:

Tabla 2. *Conceptos de Sistemas de Innovación*

AUTOR	CASO	CONCEPTO
Freeman et al., (1987)	Japón	Una red de organizaciones del sector público y privado cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías.

Lundvall (1992)	Escandinavo	Todas las partes y aspectos de la estructura económica y el marco institucional que influyen en el aprendizaje, así como la exploración y el estudio de los sistemas de producción, los sistemas de mercado y los sistemas financieros, son subsistemas en los que tiene lugar el aprendizaje.
Nelson y Rosenberg (1993)	Estadounidense	Conjunto de organizaciones cuya cooperación determina el desempeño innovador de las empresas locales o regionales.

Fuente: elaboración propia de autores.

De forma general, las ideas básicas del concepto SNI se pueden resumir en tres elementos principales: la forma en que se entiende la innovación, la importancia del aprendizaje interactivo y el papel de las organizaciones (Hernández, 2010).

Ahora bien, el concepto de Sistemas Regionales de Innovación (SRI) apareció hacia los años 1990 en diferentes estudios (Lundvall, 1992; Cooke et al., 1997; Iammarino, 2005), definido como un conjunto de actores, relaciones y procesos involucrados en la producción, difusión y uso de conocimiento económicamente útil en una región (Quintero, 2010).

Por otro lado, el concepto de un SRI ha sido ampliamente discutido por varios autores, particularmente Asheim y Gertler (2005) quienes lo definen como una infraestructura institucional que apoya la innovación en la estructura productiva de la región y representa dos elementos centrales: 1) una densa y fuerte red de relaciones entre entidades naturales de valor y heterogeneidad (subsistemas de conocimiento "investigadores, operadores, catalizadores y gestores" agentes ) y 2) el grado de competencia involucrado en el codesarrollo de la organización de la producción y la posición de las instituciones formales e informales en el sistema (Quintero y Robledo, 2013).

Estas primeras definiciones son complejas y requieren de una mejor comprensión ya que se debe considerar que corresponde a la interacción entre diferentes actores para la producción colectiva a través de la interacción de bienes basados en el conocimiento. Estos actores operan en un entorno geográficamente definido y siguen políticas comunes, que pueden ser sectoriales, regionales o nacionales (Doloreux, 2002).

Sin desconocer la existencia de los sistemas sectoriales y nacionales de innovación, la definición anterior plantea que es clave definir un SRI (Tödtling y Trippl, 2005) dado que si se quieren aplicar políticas a nivel regional se deberán tener en cuenta las siguientes razones: a) existencia de patrones de especialización industrial, b) influencia del conocimiento en el proceso de innovación y c) conocimiento tácito, asuntos que se encuentran delimitados espacialmente. Lo anterior ratifica que las regiones no se pueden medir de igual forma.

En este orden de ideas, y en la economía basada en el conocimiento y en consonancia con los nuevos modelos de globalización, la política de CTeI ha logrado consolidarse como una herramienta estratégica

para la consecución del desarrollo sostenible (Arias et al., 2013). Sin embargo, esta política sólo será efectiva si se basa en información real que muestre el estado actual del territorio.

De esta manera, Oquendo y Acevedo (2012), afirman que el desempeño de un sistema de innovación depende en gran parte de la información presente en el entorno. Esto refleja la importancia de contar con un sistema de información confiable que conecte a cada actor del sistema de innovación. Desde esta perspectiva, en el caso particular del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, la falta de información conduce a una falta de comprensión de la realidad de las iniciativas propias de la región y del carácter del SNR.

## Método

Para el desarrollo de este artículo se utilizó un diseño metodológico denominado revisión documental por medio del cual se realizó la búsqueda y revisión de literatura con estudios de fuentes secundarias. Se analizaron diferentes fuentes de información junto con un seguimiento a la revisión de la bibliografía y la recopilación de las fuentes de información.

A continuación, se describen las cuatro fases realizadas en el marco de la investigación (Figura 1).

Tabla 3. *Diseño metodológico*

	Objetivo
Fase I	Planeación e identificación de necesidades
Fase II	Identificación, búsqueda y captación de información
Fase III	Organización, depuración y análisis de la información
Fase IV	Procesos de comunicación y toma de decisiones / Uso de resultados

En la primera fase se identificó el objetivo que condujera a los esfuerzos de gestión de la información por medio de las definiciones y recursos tangibles e intangibles, se definieron las ecuaciones de búsqueda a partir de la combinación de palabras clave que permitieron caracterizar el perfil de los documentos a seleccionar.

Como resultado, se seleccionaron las expresiones de búsqueda consignada en las ecuaciones:

- ((regional innovation system) (Equation (1))).
- ((national innovation systems) (Equation (2))).
- ((absorptive capacity of a regional innovation system) (Equation (3))).
- ((mapping of actors science system science, technology and innovation) (Equation (4))).
- ((actors of the science technology and innovation system San Andrés) (Equation (5))).
- ((san andres regional innovation system) (Equation (6))).



En la segunda fase se hizo la recuperación de la información, en dos etapas: primero se realizó la búsqueda y descarga de información, y segundo, la revisión inicial y depuración de la información según los parámetros establecidos.

En la fase número tres se analizó la información disponible para la estructuración del artículo, esto por medio de una conceptualización donde primero se organizó la información relevante y se realizó la revisión de temáticas, conceptos y aspectos de análisis. Finalmente, en la fase cuatro, se realizó el proceso de socialización, divulgación y convalidación de resultados obtenidos.

Debe señalarse también la implementación de una técnica denominada Mapeo de Actores Claves (MPC) que según Gutiérrez (2007) es el uso de gráficos para representar la realidad social en la que se está inmerso, comprenderla en su extensión más compleja y establecer una estrategia de cambio para esa realidad. En otras palabras, incluye no solo hacer una lista de actores potenciales en un territorio determinado, sino también conocer sus actividades y objetivos, por qué están allí y sus perspectivas en el futuro cercano (Ceballos, 2004). Esta técnica facilitó la identificación y caracterización de los actores claves del sistema regional de innovación del Archipiélago de San Andrés, Providencia, y Santa Catalina, lo que a su vez permitió analizar sus intereses, su importancia e influencia sobre este.

## Interpretación

En departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina se ha consolidado paulatinamente el desarrollo de un ecosistema de innovación referenciado por distintos actores estatales, académicos y del sector privado, así mismo agremiaciones, sociedad civil y otros organismos comienzan a participar de este construyendo una identidad territorial a través de la innovación.

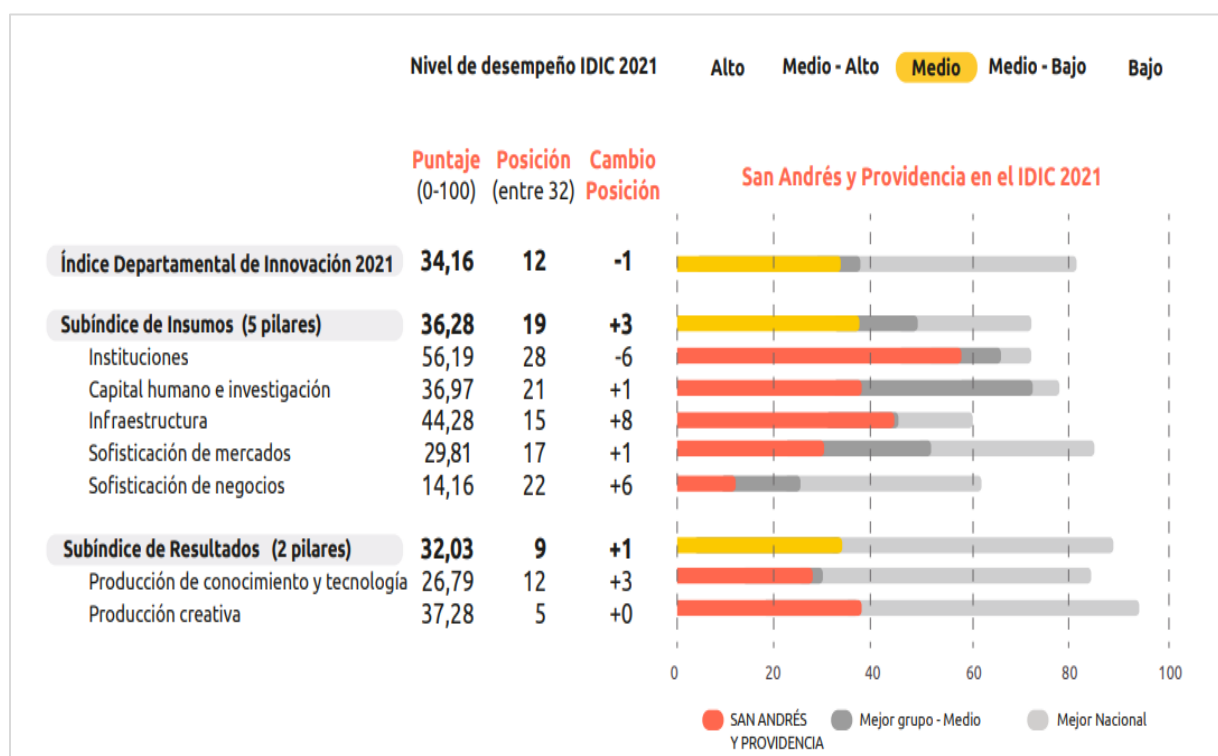
Durante los últimos cuatro (4) años el Gobierno Departamental ha fortalecido procesos que le permitan al Departamento desarrollar acciones que impacten en la relación insumos resultados del Índice Departamental de Innovación (IDIC), no obstante, los esfuerzos aún requieren de un mayor esfuerzo conjunto, en los tres reportes del IDIC que existen a la fecha se visibiliza una baja articulación de los actores del ecosistema con respecto a las potencialidades que el territorio ofrece pero que aún están en proceso de aprovechamiento.

Se hace necesario aclarar que el Índice Departamental de Innovación para Colombia (IDIC) es una iniciativa del Departamento Nacional de Planeación (DNP), con el apoyo técnico del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT), que compara las capacidades sistémicas y condiciones de innovación de cada uno de los departamentos del país y sus asimetrías identificando sus fortalezas y oportunidades de mejora. El IDIC es una adaptación del método del Global Innovation Index (GII) calculado

por la Escuela de Negocios INSEAD, la Universidad Cornell y la World International Property Organization (WIPO).

Con base a lo anteriormente planteado, se hace pertinente el análisis de la situación actual del departamento de en lo que respecta a la implementación de proyectos que promuevan la ciencia, la tecnología e innovación dentro del territorio, lo que lleva a revisar un panorama difuso por medio de los resultados correspondientes a la gestión de 2021 del IDIC reportados en 2022 a través del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT), en donde se referencia el pilar de la sofisticación de negocios el cual es uno de los que demuestra la problemática del departamento en términos de la debilidad en materia de ciencia, tecnología e innovación, teniendo como puntaje 14,16 en la posición 22 a nivel nacional. El departamento se encuentra en un nivel de desempeño medio, ocupando el tercer lugar de los cuatro departamentos que componen este grupo.

Figura 1. Nivel de desempeño IDIC 2021



Fuente: Índice Departamental de Innovación para Colombia-IDIC (2021).

Es importante resaltar que la extensión geográfica y la densidad poblacional de la isla permiten que una variación mínima en los indicadores de innovación tenga una ponderación alta, sin embargo, a nivel cualitativo los retos son inmensos. Según este informe, el departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina se diferencia significativamente de los demás departamentos del grupo de desempeño medio. El departamento logró su mejor desempeño en el pilar de producción creativa, lo cual

lo ubicó en el quinto puesto a nivel nacional, y esto debido a su buen desempeño en el subpilar de Bienes y servicios creativos.

Contrastando con lo anterior, el archipiélago reporta grandes retos concentrados en pilares como instituciones, sofisticación de negocios y capital humano e investigación en los cuales ocupa las posiciones veintiocho, veintidós y veintiuno a nivel nacional respectivamente. Por ello, si bien San Andrés, Providencia y Santa Catalina tienen un largo camino por recorrer en el ámbito institucional, se logra destacar su capacidad para implementar sus políticas y regulaciones y, por ende, altas tasas impositivas cada año, contribuyendo a fortalecer el marco regulatorio y entorno de negocio.

Por otro lado, el archipiélago son líderes potenciales en desempeño ambiental al consolidar su posición como el segundo departamento ambiental con mejor desempeño en 2021. Además, cabe destacar la posición de liderazgo del departamento en los distintos subpilares del Subíndice de Resultados, especialmente en cuanto al porcentaje de empresas de las industrias de medios, TI y servicios de información que exportan, la producción de economía naranja y el número de solicitudes de patentes en el campo de TI por millón de personas.

Asimismo, las "Instituciones" están rezagadas en la región debido a muchas limitaciones en su entorno político, desde la efectividad del gobierno hasta las violaciones a la libertad de prensa. De manera similar, San Andrés y Providencia ocupan los lugares más bajos en el índice de estado de derecho y el porcentaje de trabajadores con seguro social. Esta es la posición número 31 para creación en línea a través de nuevas empresas digitales y la número 28 para suscripciones de software. Como resultado, varios aspectos de su producción creativa necesitan mejorar. En este sentido la Isla presenta dificultades con los vínculos de innovación y, por lo tanto, complejidad empresarial debido a la falta de proporción de empresas que colaboran en innovación con organizaciones de conocimiento y bajo índice de especialización de la industria.

Por otro lado, cabe señalar que, en 2021, el principal logro de San Andrés, Providencia y Santa Catalina fue aumentar la proporción del gasto empresarial intensivo en investigación y desarrollo, contribuyendo de manera efectiva a una recuperación económica segura a través de nuevas iniciativas innovadoras, recursos humanos e investigación en el campo. Del mismo modo, la evolución del gasto en educación y formación por cada 100.000 unidades de PIB también supone una mejora significativa este año.

Otro logro de la facultad es la infraestructura que fomenta el uso de las TIC y los servicios digitales de confianza y seguridad. Sin embargo, a pesar de ser el tercer departamento más alto de difusión del conocimiento, uno de los desafíos más importantes que enfrenta la región es aumentar la cantidad de patentes otorgadas por millón de habitantes en los últimos tres años. De manera similar, en 2021, San Andrés y Providencia tuvieron una disminución en el gasto total en I+D como porcentaje del PIB. Cabe

señalar que el archipiélago tiene problemas con la infraestructura general y la sostenibilidad ambiental, más específicamente con la tasa de producción y el costo de la energía, así como con la eficiencia energética.

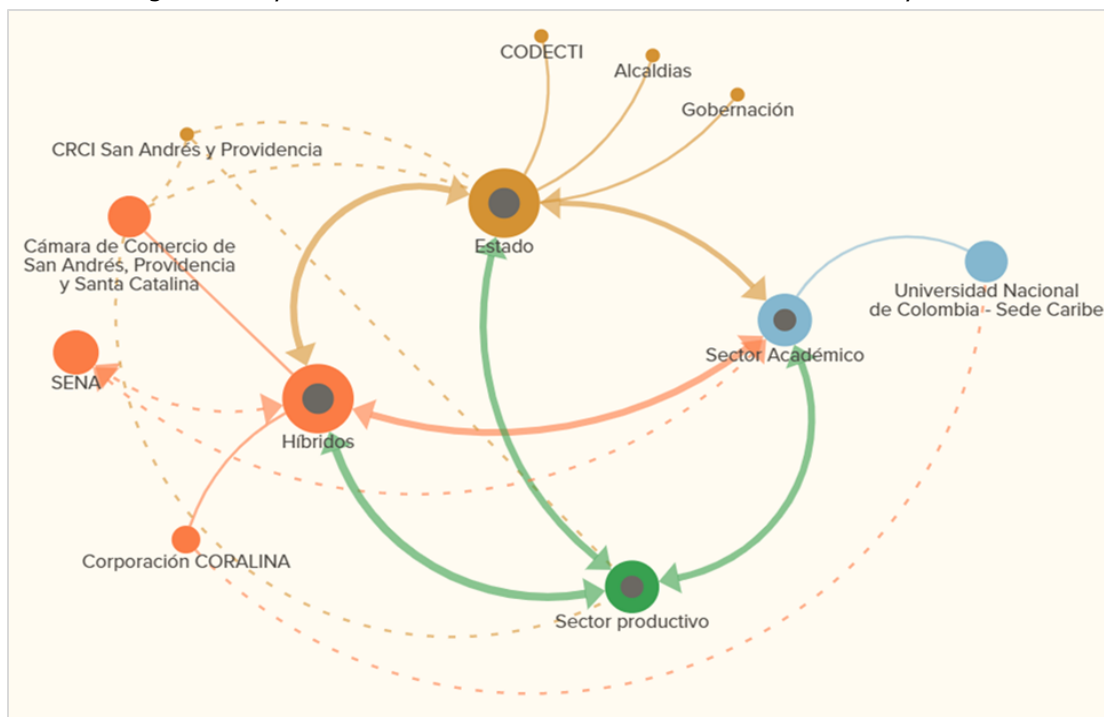
Aun cuando existe un Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (PEDCTI) con vigencia 2012-2027; las actividades económicas con mayor potencial en el departamento, se encuentran subutilizadas debido a la falta de proyectos y programas operativos que las promuevan, lo cual genera un círculo vicioso caracterizado por los bajos niveles de desempeño institucional del Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación del departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina; lo cual se evidencia en la baja capacidad de los pequeños productores para desarrollar proyectos rentables, el limitado acceso al crédito, la insuficiencia de paquetes tecnológicos y de infraestructura, y de canales de comercialización y logística (PEDCTI, 2012).

Esta falta latente de implementación de herramientas de CTeI no permite el aprovechamiento de oportunidades que posee el departamento para fortalecer la CTeI direccionada en el sector turismo, considerado uno de los más fuertes del departamento. No por ello, esta actividad económica ha de ser la única en acoger este tipo de herramientas, sino, que se debe aportar en sentido general a engrandecer el tejido de CTeI de todos los sectores con potencial de desarrollo.

Al respecto, han emergido experiencias empresariales que trascienden al turismo y que dan cuenta del potencial de este departamento insular para generar un impacto real en la economía; al contar con terrenos fértiles y recursos hídricos excepcionales, los sectores, agropecuario y de medio ambiente y biodiversidad deben ser protegidos como patrimonio natural y cultural, y utilizados responsablemente de cara a oportunidades de mercado a nivel internacional.

Además del análisis anterior de los indicadores que componen el IDIC del departamento, a continuación, se enumeran algunos de los actores clave del Sistema Regional de Innovación (SRI), y algunas de las iniciativas y estrategias que actualmente están en marcha o se han llevado a cabo en el archipiélago para promover la innovación en los territorios destacados a continuación que afecta sus actividades y desempeño de innovación. En la figura 3, se observa un mapa de actores claves del SRI del departamento San Andrés, Providencia y Santa Catalina y su relación entre estos.

Figura 2. Mapa de actores claves del sistema de innovación del departamento



Fuente: IDIC (2021).

En este sentido, el Sistema Regional de Innovación de San Andrés y Providencia es una red de actores emergentes, donde el hélice de híbridos, ha sido documentado por medio del trabajo de tres asociados implicados en actividades que impulsan la innovación dentro del departamento a través del SRI. La labor de las Cámaras de Comercio de San Andrés, Providencia y Santa Catalina se ha destacado por el desarrollo económico regional; manifestado en una fuerte relación como objeto de disuasión y ajuste de conflictos con las corporaciones productivas en un determinado territorio.

Una de estas organizaciones es el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) que, a través de la creación de un Centro de capacitación, forma al público en profesiones relacionadas con el turismo y la pesca, por ser estas actividades económicas las que se desarrollan en el archipiélago. Otra empresa que juega un papel clave en el propulsor es el Grupo CORALINA, que fomenta la innovación en las empresas insulares introduciendo procesos sostenibles en su producción. Estas tres corporaciones mantienen alianzas con organizaciones espirales académicas.

Es alarmante la participación de la espiral de empresas en SRI; es claro que en este sistema archipelágico no existe ningún clúster u objeto de negocio que haya hecho una contribución significativa a la articulación del sistema. De esta forma, se observa que la hélice académica, solo cuenta con único miembro impulsor de la innovación en la región y es la Universidad Nacional de Colombia-Sede en el Caribe. En cuanto a las

relaciones con otras entidades del SRI, se tiene una estrecha relación de trabajo con el SENA y la Corporación CORALINA, pero tiene una relación discreta con las organizaciones comerciales.

Asimismo, en el archipiélago se han desarrollado muchas iniciativas, como la financiación de proyectos, el desarrollo del potencial de innovación, el apoyo al desarrollo de la innovación, el emprendimiento y la generación de resultados innovadores, o la articulación de actores en pro de la innovación, entre otros. Por tanto, podemos resaltar que, entre las ventajas y fortalezas identificadas, se destaca el potencial de innovación e innovación social que tiene la industria turística y pesquera en el territorio, la cual es una de las principales actividades que realizan las empresas, asociaciones y organizaciones en la isla. No obstante, la debilidad de innovación más importante está relacionada con la limitada interacción entre los actores del Sistema Regional de Innovación, principalmente las Pequeñas y Medianas Empresas (PIMES) que operan en la isla.

En cuanto a la creación de un espacio para la creación de conocimiento en el SRI para el departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, hubo un retraso en la vinculación de instituciones académicas en actividades de innovación; pero se puede ver el papel del SENA y la Universidad Nacional de Colombia en la formación de recursos humanos para el sector productivo del departamento. Para incentivar la apertura de estas plazas, el departamento debe incentivar el establecimiento de instituciones de financiación de la educación pública para asegurar que los estudiantes en la isla tengan acceso a la educación superior.

En este sentido, cuando se habla de crear un espacio de consenso, San Andrés, Providencia y Santa Catalina están creando varios espacios de consenso para instituciones empresariales y académicas como la Cámara de Comercio de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, y la Comisiones Regionales de Competitividad e Innovación (CRCI), las cuales son mediadores para resolver conflictos entre ellos, así como promover la innovación y las actividades centradas en la tecnología dentro del departamento. Si el departamento quiere que estos espacios sean más accesibles, debe reunir a los comités universitarios, empresariales y estatales para ayudar a crear redes formales de innovación.

Finalmente, en el departamento los espacios para la innovación son incipientes, dado que los mecanismos para ejecutar proyectos de innovación dentro del territorio no son eficientes; y esto puede deberse a la falta de una participación significativa de las empresas en el sistema regional de innovación de la Isla. Por lo tanto, es importante desarrollar estrategias para facilitar la creación de programas de capital semilla en el sistema financiero tradicional, para que las MIPYMES reciban asesorías financieras, contables, jurídicas y entre otras, para que las empresas innovadoras logren ejecutar sus ideas de negocios.

En este orden de ideas, uno de los mayores retos a los que se enfrenta el departamento es el fomento de la asociatividad de las empresas, especialmente de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MIPYMES), y la ordenación del conocimiento en actividades que aporten innovación y desarrollo territorial,

debido a la importancia de los participantes en la investigación y el desarrollo en la generación de recursos humanos y productos nuevos y/o mejorados.

En la tabla 3, se describen las iniciativas y estrategias que se ejecutan o se han ejecutado en el archipiélago para fomentar la innovación en el territorio.

Tabla 4. *Estrategias para fomentar la innovación en el archipiélago*

ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN	IMPACTO
Sede en la isla de CEmprende y un Centro de Transformación Digital	Una iniciativa de iNNpula Colombia y la Cámara de Comercio de San Andrés junto con aliados estratégicos del archipiélago. Es un lugar donde los emprendedores del departamento pueden acceder a la oferta colaborativa de más de 180 aliados regionales, nacionales e internacionales, también pueden requerir asesoría personalizada para sus ideas de emprendimiento.	Se ha consolidado como la puerta de entrada al ecosistema de emprendimiento en el archipiélago, al ser una oferta completa dedicada al fortalecimiento de las capacidades innovativas.
Clúster de Música Creole	Esta iniciativa se ha estado llevando a cabo por medio de un convenio entre las instituciones que hacen parte del Mapa de actores claves del sistema de innovación del departamento, anteriormente mencionadas. Esta estrategia se hace con el fin de respaldar el primer proyecto del clúster relacionado con la expansión de productos de la industria musical por <i>streaming</i> en la isla.	Posicionar la cultura musical creole de las Islas de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.
Economía Circular en la Reserva de Biosfera Seaflower	Una iniciativa impulsada por la Gobernación Departamental, la Secretaría de Planeación, iNNpula y la Cámara de Comercio y Coralina. Es un programa de fomento de la Economía Circular en el departamento, por medio del cual se busca redefinir el crecimiento económico basándose en los beneficios sostenibles para toda la sociedad.	Se han construido redes operativas para la generación de valor desde el sistema de economía circular.
Turismo Bioseguro e Innovador	Una iniciativa impulsada por el archipiélago San Andrés, Providencia y Santa Catalina, donde se busca promover la confianza del viajero, esto debido a la pandemia del COVID-19 y los dos huracanes que azotaron a la isla.	Los hoteles y toda la zona turística de la isla se han ido reinventando para lograr seguir adelante con sus ideas de negocios, basándose en estrategias cimentadas en innovación y desarrollo.
Sena Innova	Una iniciativa del Ministerio de Ciencia y Tecnología (Minciencias), donde los esfuerzos han estado dirigidos al diseño e implementación de estrategias que apoyen proyectos de desarrollo tecnológico con enfoque regional, entre empresas, <i>clústeres</i> , universidades, centros de innovación y desarrollo.	San Andrés ha logrado participar en el programa con cuatro (4) proyectos cofinanciados.

Fuente: Adaptación propia a partir de IDIC (2021).

En este contexto, y según los hallazgos encontrados es importante incrementar los niveles de desempeño institucional del Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI) del departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, y para esto se deben fortalecer los mecanismos de articulación entre los actores del Sistema Regional de CTeI y aumentar la capacidad en formulación, estructuración y gestión de proyectos en CTeI de los actores del Sistema regional del departamento.

Lo anterior, son aspectos clave para dinamizar la relación entre las universidades, el sector productivo y el entorno mediante la promoción de proyectos de investigación aplicada, orientados a resolver necesidades

tecnológicas reales de las empresas, con el compromiso de estimular el emprendimiento, la innovación, la creatividad y la asociatividad, para mejorar la productividad con altos niveles de competitividad y Responsabilidad Social (RS).

## Evaluación crítica

En la investigación realizada se demostró que las acciones de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI), representa un papel fundamental en la actuación de las organizaciones públicas, empresas, sociedad civil y academia tanto en el nivel nacional como en el internacional, para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que son 17 grandes propósitos sociales, económicos y medioambientales acordados para mejorar las condiciones de vida en el mundo ([Organización de las Naciones Unidas, 2015](#)).

En un contexto global, Colombia se identifica como líder en la definición y adopción de los ODS, manteniendo una participación activa para la incorporación de sus planes políticos ([Chavarro et al., 2017](#)). A pesar de que existen grandes avances, Colombia sigue teniendo grandes oportunidades de mejora en temas relacionados con instituciones, infraestructura, educación y sofisticación que impactan directamente la productividad y competitividad del país. Una de las causas por la que existe la falta de productividad y competitividad, radica en la baja inversión en ACTI y I+D como porcentaje del Producto Interno Bruto (PIB) del país.

Pese a los grandes esfuerzos realizados por el gobierno de incrementar en un 1.5 % la inversión en ACTI sobre del Producto Interno Bruto (PIB), a partir de la creación del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Regalías (FCTeI), Colombia se encuentra rezagada en la región en este componente debido a que, a finales de 2020, las cifras fueron del 0.84% del PIB en este tipo de inversión, este valor continúa estando lejos del 1.5% propuesto como meta para 2022. En cuanto a la I+D, la situación es similar; desde 2015 hasta 2020 la inversión como proporción del PIB ha fluctuado entre el 0.29% y el 0.37% (con cifras de 0.32% y 0.29% para los dos últimos años). La meta del Plan de Desarrollo en I+D es llegar al 0.70% del PIB en 2022, con al menos la mitad de esta cantidad representada por inversión privada. El país aún no llega a la mitad de la meta propuesta ([OCyT, 2021](#)).

A pesar de que actualmente hay inversión en todos los departamentos, esta se concentra en pocas entidades territoriales, aunque, por supuesto, con diferencias en cada una de ellas. Los datos de I+D y ACTI concuerdan mucho. Sumando Bogotá-Cundinamarca con Antioquia, la inversión en I+D y ACTI llega a un poco más de 64% (64.4% en I+D y 67.8% en ACTI). Si a esas tres entidades territoriales se les suma la ejecución de Santander y el Valle del Cauca, la inversión en I+D y ACTI llega a un poco más de 83% (82.2% en I+D y 83.6% en ACTI). Resulta preocupante la baja participación del departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina en los recursos para I+D y ACTI con porcentaje de 0.045% y 0.107% con relación al total nacional respectivamente ([OCyT, 2020](#)).



El departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, durante los últimos cuatro años el Gobierno Departamental ha fortalecido los procesos que le permitan al Departamento desarrollar acciones que impacten en la relación insumos resultados del Índice Departamental de Innovación (IDIC), no obstante, los esfuerzos aún requieren de un mayor esfuerzo conjunto, en los tres reportes del IDIC que existen a la fecha se visibiliza una baja articulación de los actores del sistema regional de innovación con respecto a las potencialidades que el territorio ofrece pero que aún están en proceso de aprovechamiento.

De esta manera en la perspectiva del SRI del departamento, el papel de las empresas resulta crucial ya que son los agentes que absorben y aplican los conocimientos científicos, tanto los conocimientos de origen empresarial como los conocimientos producidos por la comunidad científica, junto a otros conocimientos de tipo técnico y organizativo que no tienen base científica. En este sentido, para lograr un sistema de innovación regional consolidado se necesita una articulación sistemática entre las fuentes de producción del conocimiento—fundamentalmente, universidades y organizaciones de investigación-, intermediarios-gobierno y servicios innovadores privados- y el sector empresarial (Olazarán y Gómez, 2001).

Los desbordamientos desde dentro del sector privado, así como de las universidades y otras instituciones de investigación públicas tienen un efecto positivo en la eficiencia de I + D del sector privado. Es especialmente la intensidad de las interacciones entre la I+D del sector privado y público la que aumenta la eficiencia (Vera et al., 2013). Pero la realidad es preocupante, ya que la participación que tienen las empresas en el SRI del departamento es baja; ya que se evidencia que el archipiélago no existe ningún *clúster* u objeto de negocio que haya hecho una contribución significativa a la articulación del sistema. De esta forma se observa que la hélice académica, solo cuenta con único miembro impulsor de la innovación en la región y es la Universidad Nacional de Colombia-Sede en el Caribe.

En cuanto a las relaciones con otras entidades del SRI, se tiene una estrecha relación de trabajo con el SENA y la Corporación CORALINA, pero tiene una relación discreta con las organizaciones comerciales. En pocas palabras, el Sistema Regional de Innovación de San Andrés, Providencia y Santa Catalina es una red emergente de entidades establecidas que destacan el trabajo de desarrollo económico de la Cámara de Comercio de San Andrés, Providencia y Santa Catalina; manifestado en una fuerte relación como objeto de disuasión y ajuste de conflictos con las corporaciones productivas en un determinado territorio.

En este sentido, con base a la revisión de la literatura, el archipiélago, debe adoptar un modelo de SRI, donde las empresas y universidades realizan el papel de exploradores, y centros tecnológicos de catalizadores, el actor principal en el subsistema generador de las políticas es el gobierno regional, y se plantea como supuesto que dicho actor será representado como el entorno o ambiente competitivo en el cual se desarrolla el SRI; dicho entorno define las políticas, traza los procesos de innovación y es el marco

de interacción entre los actores. Con el propósito de influir en la competitividad de la región y en su desarrollo a largo plazo, es de anotar que dicho supuesto se hace porque en el subsistema generador de políticas no hay presencia de una agencia regional que dictamine y lidere como actor o agente principal de dicho subsistema.

De esta manera, el SRI también se debe tener en cuenta otros sistemas externos como: el Sistema Nacional de Innovación (SNI), organizaciones internacionales y otros SRI. Sus relaciones trascienden las fronteras (Trippi, 2006) para obtener apoyos en conocimiento, económicos y de experticia de otros organismos que impactan la innovación y de manera que se puedan adaptar esos nuevos conocimientos a la región. De otra parte, el SRI hace aportes importantes a entidades, organizaciones y sistemas de carácter nacional e internacional. Estos aportes pueden ser en nuevo conocimiento, en productos de innovación o en cambios en las políticas macro de innovación.

Por lo tanto, cabe precisar que el enfoque de los SRI debe interpretarse como un marco conceptual para estudiar los procesos de innovación a nivel regional, dando cuenta de las piezas claves de análisis como una construcción teórica o abstracción lógica. Este marco conceptual permite realizar interpretaciones flexibles sobre los fenómenos reales de diferentes tipos operacionales de SRI que pueden desarrollarse en la realidad (Hernández, 2010).

Particularmente, Asheim et al. (2011) proponen tres dimensiones para el estudio de los SRI: 1) La naturaleza misma del sistema; 2) Los límites de los SRI asociados al papel de las fronteras cognitivas, la transferencia de conocimientos y el aprendizaje; y 3) El papel central del conocimiento y el aprendizaje en los sistemas regionales de innovación y, en particular, en el papel y el funcionamiento del mercado de trabajo, reconociendo que su estudio de manera transversal, por separado y colectivamente, proporciona nuevos conocimientos teóricos, empíricos y de políticas para la dinámica de los SRI.

Ahora bien, el concepto de Capacidad de Absorción (CA) también es un elemento que puede ampliarse y utilizarse para los SRI, ya que estas regiones potencialmente innovadoras como es el caso de San Andrés, Providencia y Santa Catalina tienen una capacidad de absorción potencial similar a la relacionada con las condiciones del SRI. Por lo que la capacidad de absorción de la región sólo puede desarrollarse si el SRI tiene más de una o dos organizaciones orientadas a la investigación; cualquiera que sea la industria o la tecnología, se requiere un sistema de organizaciones e instituciones para que esta crezca y se consolide. Este proceso de crecimiento y consolidación es un proceso específico de la industria y dependiente de la trayectoria (Niosi y Bellon, 2002).

Según los hallazgos encontrados, en el archipiélago han emergido experiencias empresariales que trascienden al turismo y que dan cuenta del potencial de este departamento insular para generar un impacto real en la economía; al contar con terrenos fértiles y recursos hídricos excepcionales, los sectores,

agropecuario y de medio ambiente y biodiversidad deben ser protegidos como patrimonio natural y cultural, y utilizados responsablemente de cara a oportunidades de mercado a nivel internacional.

Todo lo anteriormente planteado pone en evidencia las bajas capacidades tecnológicas, de innovación y de relacionamiento estratégico que conllevan a bajos niveles de participación en los mercados nacionales e internacionales que no permitan fortalecer el tejido empresarial, producir y vender productos y servicios más allá de las fronteras del archipiélago.

## Contribución de los autores

Desde la contribución de los autores, el departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina se visiona como un territorio habilitador de la innovación más eficiente donde se fundamenta su competitividad en procesos de innovación dinámicos y articulados, en los que se crean elementos básicos y transversales que impulsan la construcción de un territorio inteligente y reflejan el conjunto de capacidades desarrolladas; generando así un entorno de colaboración, innovación y comunicación permanente entre todos los actores que componen el sistema de CTeI, y donde la tecnología es una herramienta apalancadora de la transformación del territorio.

Desde esta perspectiva, el desarrollo de políticas públicas, planes y regulaciones de infraestructura física y digital, ordenamiento territorial urbano y gobernanza, entre otros, juegan un papel crucial, como habilitadores principales de los procesos de articulación e innovación; estableciendo las condiciones necesarias para destacarse como un departamento con mejor calidad de vida y donde confluyen las condiciones propicias para aumentar la creatividad y la conexión empresarial y la articulación de estas, con la ciencia para resolver los retos de la globalización.

Es así como la política pública y el ordenamiento territorial cobra un rol preponderante materializando parte de los avances necesarios para la consolidación de nichos transformativos, a través de la legitimación de iniciativas sociales, económicas y ambientales, lo que conlleva a que el ordenamiento territorial y la infraestructura transformativa auspicien la conformación de espacios necesarios para imprimir direccionalidad a la CTeI, desde el fomento de espacios de experimentación, laboratorios sociales donde tecnologías alternativas son escuchadas, discutidas, probadas y negociadas hasta zonas económicas especializadas y espacios de *coworking*.

De esta manera, los nuevos sistemas socio industriales son un proceso de búsqueda guiado por el principio básico de mejorar las realidades sociales, económicas y ambientales como resultado de un proceso co-evolutivo de aprendizaje y experimentación, donde el riesgo entre los actores es compartido. Desde la creación de infraestructura transformativa se logra la sostenibilidad de grandes proyectos. La cercanía de los habitantes en un entorno local (barrios, zonas económicas especializadas, *clústers* y laboratorios

tecnológicos) recrea espacios para que soluciones más sostenibles y adecuadas al entorno afloren más fácilmente; como una oportunidad donde las personas, las redes y las comunidades cobran gran protagonismo y se generan las condiciones naturales para el desarrollo de economías circulares.

La confianza y certidumbre entre los actores de un sistema de competitividad, ciencia, tecnología e innovación, cada día más complejo, es clave en el aprendizaje, la creatividad y el trabajo en sistema, lo cual tiene gran impacto en los procesos de toma de decisiones; retroalimentación dinámica en cada paso de la cadena de valor, y la posibilidad de realizar correcciones inmediatas, disminuir los riesgos; y mejorar los canales de comunicación y contacto con estos; entre estos; con el apoyo de herramientas tecnológicas, internet, los datos abiertos para la consolidación de vínculos entre oferentes y demandantes de información y conocimiento.

La sólida gobernanza territorial, la participación pública efectiva, a través de las distintas entidades que lo conforman, los gremios, los centros educativos y los agentes de apoyo técnico y financiero, direccionan el impulso de proyectos del futuro, alineados con las necesidades del territorio, con soluciones en materia de transformación digital; soportada en la gestión conjunta de proyectos de digitalización documental, promoción la modernización de las herramientas tecnológicas y el aumento de tramites en línea; crean una cultura de aprovechamiento de los datos, trabajo en red y la articulación con diferentes actores y con otros territorios que permitirán al departamento ser más competitivo.

En este sentido, a través de los resultados de la investigación, se recomienda que el departamento desarrolle estrategias que apunte a la articulación de los actores SRCTeI, incrementando significativamente la transferencia y explotación de resultados de investigación, la capacidades científico-tecnológicas para la generación de valor, y de igual forma que respondan a necesidades del sector público y productivo de la isla.

A continuación de describen algunas proposiciones con respecto al tema estudiado:

- Consolidar una ventaja competitiva en el archipiélago con el fin de fomentar e incrementar la articulación, visibilización y la generación de conexiones con actores de CTeI internos y externos, esto por medio del diseño de un *branding* para el SRI que promueva las actividades desarrolladas por los actores en CTeI del departamento.
- Generar escenarios que promuevan el crecimiento empresarial y la innovación, de los diferentes actores del SRCTeI, por medio de la creación de entornos de innovación abierta, tipo *Livig Labs* que fomente la cooperación entre los principales actores de la cuádruple hélice en el departamento.
- Mejorar la eficiencia de los instrumentos de acción de las instancias del SRCTeI, a través del desarrollo de una cultura de gestión de datos e información abierta entre los actores del SRCTeI.

- Garantizar a los actores de SRCTeI, *start-ups* y empresarios del Archipiélago una red de oferta permanente y eficiente de servicios de soporte y crecimiento necesarios durante el ciclo de vida de su negocio, a través de una estructurar una red de Innovation *Partners*, para el crecimiento del ecosistema de CTeI del Departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina
- Fortalecer las competencias de ciencia, tecnología e innovación desde edades tempranas como parte de la estructura curricular de las instituciones educativas del Archipiélago, por medio de la implementación de un sistema de formación y desarrollo de CTeI en las escuelas sanandresanas.

Es importante mencionar que el fortalecimiento de las relaciones entre actores permite que los riesgos, costos e incertidumbres disminuyan dándole paso a la colaboración espontánea desde la reciprocidad, lo que permite interacciones con menores riesgos, y donde el esfuerzo, y la inversión se calibran constantemente, compartiendo metas comunes, creando comunidad, y gestionando los niveles de endeudamiento para el desarrollo de grandes proyectos de CTeI, lo que sin duda es una pieza clave para llevar al SRCTeI de la Isla a posicionarse como un referente de innovación en Colombia.

## Conclusión

A partir del aumento en la capacidad de Ciencia, Tecnología e Innovación del aparato productivo y a través de la consolidación de las competencias entre los actores y la relación entre ellos, se pueden generar profundos cambios institucionales, socioeconómicos y científicos, que son indispensables para fortalecer el Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación del archipiélago. De una correcta articulación del ecosistema dependerá el desarrollo económico, competitivo e innovador del territorio.

Es importante mencionar, que actualmente en el departamento existen agentes de desarrollo territorial que hacen vida en la isla, sin embargo, aún hace falta que más instituciones del país compartan capacidades con el archipiélago de manera que este pueda nutrirse de las dinámicas que se vienen dando en entornos nacionales como ciudades de la región Caribe colombiana, que al contar con un ecosistema relativamente avanzado y compartir elementos socio-culturales, podrían, de forma conjunta, generar un avance significativo a partir de la co-creación y el trabajo conjunto y articulado.

Es por esto que, los actores del ecosistema de CTeI del Departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina necesitan fortalecer la articulación de los diferentes sectores económicos estratégicos en el corto, mediano y largo plazo, priorizando en un primer momento el desarrollo de los sectores del turismo, pesquero y agropecuario, a partir de la intervención de las actividades de CTeI en búsqueda de un mejoramiento que involucre nuevas tecnologías, mejores prácticas, capacitación y formación del personal, que permitan lograr un fortalecimiento empresarial e integración de los sectores, promocionando clúster e integraciones horizontales y verticales que favorezcan la competitividad.

Además, se necesita construir bases integrales de información e implementar sistemas basados en tecnologías de información (Big data) e industrias 4.0 conjuntas con los diferentes actores que permitan centralizar y agilizar la toma de decisiones dando mayor contundencia y solidez a la formulación de iniciativas. Por lo que se debe buscar la continua articulación de la formulación de las políticas públicas con el establecimiento de planes regionales de desarrollo productivo que permitan priorizar las inversiones en pro del beneficio de los sectores priorizados y el logro de los resultados planteados dentro de los proyectos formulados.

De esta manera, el archipiélago debe fundamentar su competitividad en procesos de innovación dinámicos y articulados, en los que se creen elementos básicos y transversales que impulsan la construcción de un territorio inteligente y reflejan el conjunto de capacidades desarrolladas, generando así un entorno de colaboración, innovación y comunicación permanente entre todos los actores que componen el sistema de CTeI, y donde la tecnología es una herramienta que apalanque la transformación del territorio.

Un Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación articulado, donde los actores colaboran de manera espontánea en torno a la economía del conocimiento, logra reducir los costos, riesgos e incertidumbres asociados al desarrollo de iniciativas de I+D+i. La innovación es hoy el principal dinamizador de la economía, y esta se potencializa por medio de relaciones sólidas entre actores, mediadas por canales de comunicación definidos y ágiles para llevar la información al destinatario idóneo. En un sistema donde existe un conocimiento pleno e integral entre los actores, un lenguaje común y visión compartida, se logran sinergias espontáneas, que son el principal revitalizador de la economía del archipiélago.

La visión que se plasma en este artículo inicia a partir de la proyección de un territorio articulado en las capacidades potenciales de los actores del ecosistema de CTeI con miras a implementar coordinadamente acciones y estrategias definidas en las políticas departamentales de I+D+i y competitividad. Cada elemento que constituye o fundamenta las acciones de los actores se encuentran enmarcadas en las cinco piedras angulares que soportan la evolución rápida de la innovación, la capacidad de atracción, desarrollo y retención de un talento humano calificado en el departamento, el bajo riesgo e incertidumbre en las actividades asociadas a la I+D+i, la agilidad en la innovación y la colaboración espontánea en I+D+i que impactará positivamente sobre la competitividad del territorio. El llamado es a crear mejores puentes de cooperación y de co-creación entre los actores para la construcción de una infraestructura capaz de sostener proyectos de desarrollo fundamentada en la ciencia, investigación e innovación.

## Financiación

Este artículo surge en el marco del proyecto “fortalecimiento del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación del Archipiélago de San Andrés y Providencia” con código BPIN: 2020000100332, el cual fue financiado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MINCIENCIAS, Colombia) y el Sistema General de Regalías (SGR).

## Mendeley Data

Para consultar el material suplementario ingrese al doi: [10.17632/nm5gctw4g3.1](https://doi.org/10.17632/nm5gctw4g3.1)

## Referencias

- Arias, C.C., Arenas, P., Carrillo, E., y Flórez, L.Y. (2013). Aproximación al Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación del departamento de Santander. *Gerencia, Tecnología e información*, 12 (34), 45-58. <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistagti/article/view/3845/4201>
- Asheim, B. T., Smith, H. L., & Oughton, C. (2011). Regional innovation systems: theory, empirics, and policy. *Regional studies*, 45(7), 875-891. <https://doi.org/10.1080/00343404.2011.596701>
- Asheim, B., & Gertler, M. S. (2005) The geography of innovation: regional innovation systems. In: Fagerberg J, Mowery DC, Nelson RR (eds) *The Oxford handbook of innovation* (pp. 291–317). Oxford University Press, Oxford.
- Carlsson, Bo, & Stankiewicz, R. (1995). On the nature, function, and composition of technology systems. In B. Carlsson. *Technological systems and economic performance: the case of factory automation* (pp. 21-56).
- Ceballos, M. M. (2004). *Manual para el desarrollo del mapeo de actores claves–MAC*. elaborado en el marco de la consultoría técnica GITEC-SERCITEC.
- Chavarro, D., Vélez, M. I., Tovar, G., Montenegro, I., Hernández, A., y Olaya, A. (2017). Los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Colombia y el aporte de la ciencia, la tecnología y la innovación. [Documento de trabajo], 1, 30. [https://minciencias.gov.co/sites/default/files/ctei\\_y\\_ods\\_-\\_documento\\_de\\_trabajo.pdf](https://minciencias.gov.co/sites/default/files/ctei_y_ods_-_documento_de_trabajo.pdf)
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1989). Innovation and learning: the two faces of R & D. *The economic journal*, 99(397), 569-596. <https://doi.org/10.2307/2233763>
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative science quarterly*, 128-152. <https://doi.org/10.2307/2393553>

- Consejo Privado de Competitividad & SCORE - Universidad del Rosario. (2022). Índice departamental de competitividad (IDC)–2022. [https://compite.com.co/wp-content/uploads/2022/04/CPC\\_ICD\\_2022-V5.pdf](https://compite.com.co/wp-content/uploads/2022/04/CPC_ICD_2022-V5.pdf)
- Cooke, P., Uranga, M. G., & Etxebarria, G. (1997). Regional innovation systems: Institutional and organisational dimensions. *Research policy*, 26(4-5), 475-491. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(97\)00025-5](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(97)00025-5)
- De Lucio, F., Ignacio, A. G. G., Caro, J. M. A., & Sáez, F. J. (2000). El Sistema Valenciano de Innovación en el inicio del siglo XXI. *Revista Valenciana d'Estudis Autonòmics*, 30, 7-64.
- Doloreux, D. (2002). What we should know about regional systems of innovation. *Technology in Society*, 24(3), 243–263. [https://doi.org/10.1016/S0160-791X\(02\)00007-6](https://doi.org/10.1016/S0160-791X(02)00007-6)
- Dyer, J. H., & Singh, H. (1998). The relational view: Cooperative strategy and sources of interorganizational competitive advantage. *Academy of management review*, 23(4), 660-679. <https://doi.org/10.5465/amr.1998.1255632>
- Edquist, C. (1997). Systems of innovation approaches—their emergence and characteristics. In C. Edquist, *Systems of innovation: Technologies, institutions, and organizations* (pp.1-35). Taylor & Francis Group. <https://doi.org/10.4324/9780203357620>
- Fiol, C. M., & Lyles, M. A. (1985). Organizational learning. *Academy of management review*, 10(4), 803-813. <https://doi.org/10.5465/amr.1985.4279103>
- Freeman, R., Freeman, C., & Freeman, S. (1987). Technology, policy, and economic performance: lessons from Japan. Burns & Oates.
- Gobernación del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina., Banco Interamericano de Desarrollo., Colciencias., CODECTI., e In-Nova. (2012). Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (PEDCTI) del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina 2012–2027. <https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/pedcti-san-andres.pdf>
- Gómez, M., y Olazarán, M. (2001). *Sistemas regionales de innovación*. Servicio de Publicaciones. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea.
- Gutiérrez, P. M. (2007). *Mapas sociales: método y ejemplos prácticos*. <https://acortar.link/x2xH7W>
- Hedberg, B. (1981). How organizations learn and unlearn. *Handbook of organizational design* (1), 3-27.
- Henríquez, L. M. (2009). Las relaciones universidad empresa y su efecto sobre la segunda misión universitaria (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València). <https://www.educacion.gob.es/teseo/imprimirFicheroTesis.do?idFichero=Azq34OhdPLM%3D>



- Hernández, C. M. (2010). Las relaciones universidad-empresa en los sistemas regionales de innovación: análisis de la Comunidad Autónoma de Andalucía (Doctoral dissertation, Universidad de Granada). [https://oficinavirtual.ugr.es/tesis/jspfiltro/index.jsp?urlDestino=/tesis/bib\\_tesis/19128691.pdf](https://oficinavirtual.ugr.es/tesis/jspfiltro/index.jsp?urlDestino=/tesis/bib_tesis/19128691.pdf)
- Huanca López, R. (2008). La investigación universitaria de países en desarrollo y la visión de los académicos sobre la relación universidad empresa: Universidades públicas de la región occidental de Bolivia (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València). <https://core.ac.uk/download/pdf/45449741.pdf>
- Iammarino, S. (2005). An evolutionary integrated view of regional systems of innovation: concepts, measures, and historical perspectives. *European planning studies*, 13(4), 497-519. <https://doi.org/10.1080/09654310500107084>
- Jiménez, F., Fernández, I., y Menéndez, A. (2011). Los sistemas regionales de innovación: revisión conceptual e implicaciones en América Latina. Los sistemas regionales de innovación en América Latina, 8-23. <https://publications.iadb.org/es/los-sistemas-regionales-de-innovacion-en-america-latina>
- Kedia, B. L., & Bhagat, R. S. (1988). Cultural constraints on transfer of technology across nations: Implications for research in international and comparative management. *Academy of Management review*, 13(4), 559-571. <https://doi.org/10.5465/amr.1988.4307424>
- Kim, L. (1997). *Imitation to innovation: The dynamics of Korea's technological learning*. Harvard business press. <https://hdl.handle.net/2027/heb00987.0001.001>
- Kim, L. (1998). Crisis construction and organizational learning: Capability building in catching-up at Hyundai Motor. *Organization science*, 9(4), 506-521. <https://doi.org/10.1287/orsc.9.4.506>
- Lane, P. J., & Lubatkin, M. (1998). Relative absorptive capacity and interorganizational learning. *Strategic management journal*, 19(5), 461-477. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(199805\)19:5<461:AID-SMJ953>3.0.CO;2-L](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199805)19:5<461:AID-SMJ953>3.0.CO;2-L)
- Lane, P. J., Koka, B. R., & Pathak, S. (2006). The reification of absorptive capacity: A critical review and rejuvenation of the construct. *Academy of management review*, 31(4), 833-863. <https://doi.org/10.5465/amr.2006.22527456>
- Levitt, B., & March, J. G. (1988). Organizational learning. *Annual review of sociology*, 14(1), 319-338. <https://www.jstor.org/stable/2083321>
- Lundvall, B. A. (1985). Product innovation and user-producer interaction. In B. Lundvall (Ed.). *The Learning Economy and the Economics of Hope* (pp. 19-60). Anthem Press. <https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/31613/626406.pdf>
- Lundvall, B. Å. (1992). National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning. In B. Lundvall (Ed.). *The Learning Economy and the Economics of Hope*, 85. <http://library.oapen.org/handle/20.500.12657/31613>

- Mowery, D. C., & Oxley, J. E. (1995). Inward technology transfer and competitiveness: the role of national innovation systems. *Cambridge journal of economics*, 19(1), 67-93. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.cje.a035310>
- Nelson, R. R. (1992). National innovation systems: a retrospective on a study. *Industrial and corporate change*, 1(2), 347-374. <https://doi.org/10.1093/icc/1.2.347>
- Nelson, R. R., & Rosenberg, N. (1993). Technical innovation and national systems. In R. Nelson (Ed.). *National innovation systems: A comparative analysis*, 1, 3-21.
- Niosi, J., & Bellon, B. (2002). The absorptive capacity of regions. *In Colloque Economie Mediterranee Monde Arabe, Sousse*, 20-21. <https://tinyurl.com/2mv3byku>
- Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología–OCyT. (2020). *Indicadores de Ciencia y Tecnología Colombia 2019*. <https://ocyt.org.co/wp-content/uploads/2021/06/indicadores-2019.pdf>
- Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología–OCyT. (2022). *Índice Departamental de Innovación para Colombia (IDIC)-2021*. [https://ocyt.org.co/wp-content/uploads/2022/04/IDIC\\_2021\\_Documento.pdf](https://ocyt.org.co/wp-content/uploads/2022/04/IDIC_2021_Documento.pdf)
- Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología–OCyT. (2021). *Indicadores de Ciencia y Tecnología Colombia 2020*. <https://ocyt.org.co/productos2/>
- Oquendo, A. F., y Acevedo, C. A. (2012). El Sistema de Innovación Colombiano: fundamentos, dinámicas y avatares. *Revista Trilogía*, (6), 105-120. [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3528728](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3528728)
- Organización de las Naciones Unidas–ONU. (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Quintero, L. J. (2010). Aportes teóricos para el estudio de un sistema de innovación. *INNOVAR. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, 20(38), 57-76. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/innovar/article/view/22290>
- Quintero, S., y Robledo, J. (2013). El Aprendizaje como Propiedad Emergente en los Sistemas Regionales de Innovación. Trabajo presentado en el XV Congreso Latino-Iberoamericano de Gestión 2013, 1-16. <https://hdl.handle.net/20.500.13048/677>
- Ranga, M., Temel, S., Ar, I. M., Yesilay, R. B., & Sukan, F. V. (2016). Building technology transfer capacity in Turkish universities: A critical analysis. *European Journal of Education*, 51(1), 90-106. <https://doi.org/10.1111/ejed.12164>
- Slavtchev, V. (2013). Proximity and the transfer of academic knowledge: Evidence from the spatial pattern of industry collaborations of East German professors. *Regional Studies*, 47(5), 686-702. <https://doi.org/10.1080/00343404.2010.487058>
- Tödtling, F., & Tripl, M. (2005). One size fits all? *Research Policy*, 34(8), 1203–1219. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.01.018>

- Trippel, M. (2006). Cross-Border Regional Innovation Systems. (First draft, September 2006 ed.) (SRE - Discussion Papers; No. 2006/05). Institut für Regional- und Umweltwirtschaft, WU Vienna University of Economics and Business. <https://research.wu.ac.at/ws/portalfiles/portal/19844955/document.pdf>
- Van den Bosch, F. A., Volberda, H. W., & De Boer, M. (1999). Coevolution of firm absorptive capacity and knowledge environment: Organizational forms and combinative capabilities. *Organization science*, 10(5), 551-568. <https://doi.org/10.1287/orsc.10.5.551>
- Vera, P. H., Amaru, E., y González, M. P. (2013). Concretando la tercera misión (3m) de la universidad pública regional. Impactos y percepciones de un proyecto de extensión. Caso Universidad del Magdalena. *Clío América*, 7(14), 135-152. <https://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/clioamerica/article/view/758>
- Zahra, S. A., & George, G. (2002). Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension. *Academy of management review*, 27(2), 185-203. <https://doi.org/10.5465/amr.2002.6587995>