

Institución de Educación Superior sujeta a inspección y vigilancia por el Ministerio de Educación Nacional

Resolución 5424 del 23 de noviembre de 2005 del Ministerio de Educación Nacional

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA E INNOVACIÓN

VÍNCULO UNIVERSIDAD-EMPRESA-ESTADO E INNOVACIÓN ABIERTA: DIAGNÓSTICO EN EL SISTEMA REGIONAL DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO

Presentan:

Enrique Melamed Varela

Leonardo Navarro Vargas

Dirige:

Ms C. Enohemit Olivero Vega

Trabajo de grado en investigación como parte de los requisitos para optar al grado de:

Especialista en Gerencia e Innovación

2017

Barranquilla-Atlántico

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.1. Formulación del problema	6
1.2. Sistematización del problema	6
1.3. Objetivos de investigación.....	7
1.3.1. Objetivo general.....	7
1.3.2. Objetivos específicos	7
1.4. Justificación	7
2. MARCO DE REFERENCIA.....	10
2.1. Relaciones Universidad-Empresa-Estado.....	10
2.1.1. Triángulo de Sábato	12
2.1.2. Modelo de Cuatro Entornos	12
2.1.3. Modelo de Triple Hélice	13
2.1.4. Vínculo Universidad-Empresa-Estado en la Región Caribe.....	14
2.2. Innovación: Conceptualización y Sistemas Regionales.....	16
2.2.1. Principios de la Innovación Abierta.....	19
3. DISEÑO METODOLÓGICO.....	24
3.1. Tipo y Enfoque de Investigación	24
3.2. Universo y Población.....	24
3.3. Herramientas y Estrategias Metodológicas.....	25
3.3.1. Fuentes Secundarias	25
3.3.2. Estrategia de Revisión.....	26
3.4. Definición de variables	27
3.5. Procedimiento metodológico	28

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	30
4.1. Diagnóstico de actores en el sistema regional del Atlántico.....	30
4.1.1. Universidades.....	30
4.1.2. Empresas.....	38
4.1.3. Estado.....	42
4.2. Esquema de elementos clave en el sistema regional de innovación	49
4.3. Recomendación de estrategias para el mejoramiento	51
4.4. Discusión.....	53
CONCLUSIONES.....	57
LISTA DE REFERENCIAS	60

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables	27
Tabla 2. Instituciones de educación superior con carácter de universidad en el Atlántico	31
Tabla 3. Grupos de investigación relacionados con la innovación	35
Tabla 4. Proporción de participación en el PIB por departamentos	39
Tabla 5. Empresas altamente innovadoras del Atlántico con relación a otros actores	40
Tabla 6. Iniciativas de estado y vinculación con la triple hélice	42
Tabla 7. Iniciativas de estado y vinculación con la triple hélice	43
Tabla 8. Aspectos por mejorar en el IDIC del departamento del Atlántico – 2015.....	48
Tabla 9. Mapa de propuesta estratégica para el mejoramiento del sistema de innovación del Atlántico.....	52

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Modelo del triángulo de Sábato.....	12
Figura 2. Modelo de cuatro entornos	13
Figura 3. Modelo de triple hélice	14
Figura 4. Factores de medición de la actividad innovadora desde la triple hélice.....	22
Figura 5. Distribución de grupos de investigación en el departamento del Atlántico	32
Figura 6. Distribución de la producción científica del departamento del Atlántico	33
Figura 7. Documentos científicos de universidades indexados en Scopus 2012-2016.....	34
Figura 8. Principales ideas temáticas en líneas declaradas por grupos de investigación e innovación.....	37
Figura 9. Estructura de pilares y sub-pilares del IDIC.....	46
Figura 10. Esquema de vínculo universidad-empresa-estado y capacidades de innovación	50

NOTA DE ACEPTACIÓN

Primer Jurado

Segundo Jurado

Director de Programa

Coordinación de Investigación y Extensión

Decano de Facultad

INTRODUCCIÓN

Los escenarios actuales de negocio y las mecánicas de mercado han posicionado la actividad innovadora como una de las estrategias gerenciales más requeridas para reinventar la forma de las relaciones comerciales y del valor que las organizaciones crean con sus clientes y demás grupos de interés, de la misma forma que la vinculación con dichos actores del entorno ya no se vislumbra como un fenómeno aislado que no afecta la actividad empresarial, sino por el contrario cada grupo de interés presenta incidencia en la cadena de valor de la compañía.

En este sentido y desde una perspectiva macroeconómica, las teorías del desarrollo endógeno han destacado dos dinámicas clave para desde los territorios crear capacidades que permitan generar valor, conocimiento y tecnología que mejoren la calidad de vida de los habitantes, así como escenarios de negocios favorables y contribuyentes al crecimiento de las regiones, sobresale en primera instancia la relación entre tres actores: universidades, empresas y el estado y, la gestión de la innovación como apuesta a la creación o reforma de productos o procesos en las actividades de las organizaciones.

Ambas ópticas encuentran un ítem en común, están vinculadas al conocimiento como factor requerido para su ejercicio, debido a que en las universidades se crea y transfiere nuevo conocimiento mediante el servicio educativo, en las empresas los conocimientos son aplicados para generar resultados y el estado como ente máximo de gobierno debe emprender acciones pertinentes que permitan el desarrollo de las ciencias y los saberes universales; mientras que los procesos innovadores implícitamente encuentran su punto de referencia en un proceso creativo y de ingenio sobre conocimiento que ya existe; en este sentido se afirma que las perspectivas planteadas se relacionan con el fundamento de la economía en el conocimiento.

Este trabajo de investigación con el propósito de aportar a la dinámica de la economía

territorial desde el sistema regional de innovación del departamento del Atlántico, encuentra su punto de partida en el análisis del vínculo universidad-empresa-estado que se ha dado en el departamento en una ventana de cinco años, como novedad se integra el enfoque de innovación abierta que plantea que en las organizaciones pueden liderarse procesos de cambio y reinención desde la colaboración y socialización con diferentes participantes; lo que desde las teorías de relación universidad-empresa-estado y otros estudios relacionados referentes al sistema regional de innovación del Atlántico han determinado que existen capacidades de innovación, pero que estas deben reforzarse para aumentar el potencial de desarrollo del departamento (Amar, Angulo, Ortega & Quintero, 2006; Ortiz-Ospino, 2012).

Metodológicamente el estudio se ha orientado a diagnosticar el estado actual del sistema regional de innovación desde los actores principales de la triple hélice, mediante herramientas apoyadas en la revisión documental e información secundaria cerca de 50 fuentes que han permitido nutrir las iniciativas, proyectos y cifras referentes a los aspectos clave por actor vinculados a la actividad innovadora y hasta que punto esta se ha desarrollado abiertamente, dimensionado desde un proceso de diagnóstico, valoración de elementos clave y definición de oportunidades de mejoramiento para el sistema.

Los hallazgos del proceso de revisión documental, han permitido identificar que el sistema de innovación ha alcanzado logros al contar con una plataforma de instituciones de educación superior reconocidas como universidades (siete), empresas altamente innovadoras (cuatro) y acciones emprendidas por las administraciones territoriales (gobernación y alcaldías), presentado un rendimiento sobresaliente y avances respecto a estudios previos del sistema; en cuanto al enfoque de la innovación abierta no se ha identificado su aplicación en las acciones de los actores, sin embargo, este se presenta como herramienta ante las oportunidades de mejoramiento

que permitan potenciar los resultados del departamento y posicionar al sistema regional de innovación del Atlántico como referente de inteligencia empresarial y competitiva a nivel nacional.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las relaciones entre actores del sistema socioeconómico de un territorio aún no es contemplada por los miembros de las instituciones que lo conforman como una oportunidad de desarrollo estratégico para los actores y el mismo territorio, como restricciones se ubican la diferencia de intereses, la aportación a la construcción colectiva o el enfoque hacia el costo-beneficio, estas son solo algunas de las ideologías que contrastan y limitan en ocasiones las iniciativas emprendidas en pro de la transformación y cambio social que lideran solo algunos pocos. Este principio requiere contemplar de igual forma diferentes perspectivas, pues si bien las instituciones sociales como: empresas, universidades, organismos gubernamentales y hasta la misma familia como núcleo de la sociedad, se ubican como unidades independientes y organizadas, se hace necesario comprender que el panorama del siglo XXI está caracterizado por incorporar una sociedad dependiente de las organizaciones y con mayor conocimiento.

En este orden de ideas, es donde se origina una particularidad, al contar la sociedad con mayor grado de conocimientos y también debido a la influencia del factor tecnológico, el cambio en las condiciones de mercado y competencia para las organizaciones es de mayor dinamismo (González-Ramos, Donate-Manzanares, Guadamillas-Gómez & Alegre-Vidal, 2014), este hecho si bien en ocasiones puede resultar imperceptible en el corto o mediano plazo, con el tiempo las organizaciones que no atiendan las exigencias de la nueva era resultarán siendo insostenibles en el tiempo.

Asimismo, al entender el conocimiento como parte de la sociedad moderna, es necesario destacar que existen tres instituciones clave relacionadas con este elemento: las universidades como aquellas encargadas de su creación, transferencia, apropiación y aplicación según los diferentes saberes científicos universales, las empresas, quienes emplean y ejecutan la práctica

del conocimiento especializado en su actividad económica y finalmente el estado, ubicado idealmente como el emprendedor de los proyectos que permitirán las mejores condiciones para el desarrollo de los territorios.

Con el fin de generar iniciativas diferenciadoras y nuevas formas de negocio, es donde en las organizaciones se ha vislumbrado la cooperación con otras instituciones para subsanar el impacto de las condiciones del entorno de negocios y tener mayor control sobre su actividad, diferentes formas como: clústeres, asociaciones temporales o alianzas estratégicas, son el ejemplo más cercano al principio de vinculación estratégica para hacer frente a los retos del mercado.

Ante esta forma de concebir a la universidad, la empresa y el estado, se han desarrollado diferentes modelos orientados a la forma en la cual el trabajo colectivo de estos actores pueden generar proyectos y estrategias de gran magnitud, de tal forma que los productos generados en el marco de la plataforma que se genera en la colectividad permeen sobre las necesidades y contribuya de una mejor forma al desarrollo sostenible en los diferentes contextos territoriales; pueden mencionarse casos como: el triángulo de Sábado, el modelo de cuatro entornos y el modelo de triple hélice (Amar, Angulo, Ortega & Quintero, 2006).

En el contexto del Departamento del Atlántico, los esfuerzos de las diferentes instituciones sociales por aprovechar y fortalecer los recursos y capacidades del territorio se han evidenciado en los avances generados en su estructura socioeconómica, específicamente por parte de las universidades del territorio, quienes aportan en el proceso de formación y calificación de la comunidad, así como la atención de las necesidades y problemáticas sociales a través de sus funciones sustantivas de docencia, investigación y extensión.

De igual forma, por parte del sector productivo y el número de iniciativas empresariales, centros de desarrollo empresarial y eventos de negocio en el Departamento, que generan empleo

y satisfacción de las necesidades sociales y finalmente de las iniciativas del gobierno local por salvaguardar el crecimiento sostenido de los diferentes aspectos que propicien un mayor desarrollo en el largo plazo.

Este escenario del Departamento del Atlántico permite resaltar que existe una plataforma de actores idónea, que de acuerdo los principios de las relaciones entre Universidad, Empresa y Estado pueden contribuir a generar mayores capacidades para el desarrollo territorial. En este sentido, es donde es necesario mencionar que en sintonía con la realidad nacional, aún existen rezagos en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), hecho que se puede evidenciar en las pocas empresas altamente innovadoras del territorio, falta de una masa crítica de investigadores y de centros de crecimiento y desarrollo empresarial; si bien hay una base de trabajo de estos aspectos, aún se requiere de mayor impulso en estos aspectos que aporten al desarrollo científico, educativo y social del territorio.

1.1. Formulación del problema

¿De qué forma se ha dado la relación Universidad-Empresa-Estado en su contribución a la innovación abierta en el sistema regional del departamento del Atlántico?

1.2. Sistematización del problema

- ¿Qué acciones de los actores del sistema de innovación del Atlántico han sido emprendidas de forma colectiva en el departamento?
- ¿Cuáles han sido los principales componentes en las relaciones Universidad-Empresa-Estado que han facilitado la innovación abierta?
- ¿Qué estrategias a mediano y largo plazo pueden contribuir a mejorar las acciones abiertas de los actores del sistema de innovación y aportar al desarrollo territorial?

1.3. Objetivos de investigación

1.3.1. Objetivo general

Diagnosticar el estado actual del vínculo Universidad-Empresa-Estado desde su aporte en la generación de innovación abierta, identificando sus rasgos más sobresalientes en el sistema regional del departamento del Atlántico.

1.3.2. Objetivos específicos

- Identificar las principales acciones colectivas de los actores del sistema de innovación para la generación abierta de iniciativas de cambio en el departamento.
- Determinar los elementos clave generados en las relaciones Universidad-Empresa-Estado como aportantes de innovación abierta, en pro de su integración al diagnóstico del sistema departamental.
- Recomendar un marco de estrategias prospectivas que contribuyan a fortalecer la comunión entre Universidad-Empresa-Estado como incentivo a la innovación abierta en la gestión de actores del departamento.

1.4. Justificación

Para los procesos del mundo moderno ya no es suficiente para las organizaciones solo generar resultados, pues es un hecho necesario que requiere de mayor impulso y aceleración en su producción, de tal forma que permitan evidenciar ante la sociedad la utilidad y relevancia que representa para las problemáticas y necesidades sociales, el desarrollo y ejecución de proyectos desde las universidades, las empresas y el gobierno.

Comprender la forma mediante la cual a través de la relación entre universidad, empresa y estado se hace necesario para los diferentes partícipes del desarrollo comunitario, por cuanto son necesarias las herramientas para redimensionar el nivel de alcance de los proyectos que

colectivamente se pueden generar desde esta triada, hechos que necesitan de tres componentes esenciales: una contribución aplicada a las necesidades de la realidad nacional, contar en su horizonte de ejecución con victorias tempranas que permitan facilitar el control sobre la ejecución de los recursos invertidos y que integren diferentes entidades para dar respaldo e integridad de perspectivas frente a las problemáticas objeto de estudio.

Ante este escenario es donde surge para las instituciones la necesidad de buscar el conocimiento para generar innovación dentro de sus sistemas de organización interna, no obstante, esta idea suele verse confundida con la idea de invención o solo relacionarse con la inversión en tecnología; como aporte para subsanar dichas ópticas frente a la innovación, es necesario comprender una serie de pautas: entender que la innovación en las organizaciones nace desde las personas, dimensionar que las ideas se forjan de mejor manera entre un ambiente de debate constructivo y finalmente, para pensar diferente es necesario una mirada distinta a las situaciones, lo que requiere de una perspectiva externa a la compañía.

La investigación en su ejercicio representa una oportunidad de avance ante el rol que ha adquirido la innovación en la gestión empresarial, académica y estatal en todas sus aplicaciones, la modalidad de innovación abierta proporciona de igual forma una opción de construcción colectiva de capacidades que permitan el desarrollo de productos y procesos que permitan la generación de valor a los diferentes actores que integran el sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación de Colombia.

En el mismo sentido se presenta la relevancia de gestionar la innovación de forma abierta en las organizaciones de la triple hélice, por cuanto se han evidenciado estudios (Leydesdorff & Ivanova, 2016; Kerry & Danson, 2016), los cuales destacan la necesidad de fortalecer y crear capacidades regionales desde la ciencia, el desarrollo empresarial y los proyectos de orden

nacional que permitan crear sistemas inteligentes de cara a los retos que demanda la sociedad globalizada y las economías desarrolladas basadas en el conocimiento y el desarrollo tecnológico.

Dichos principios fundamentan el modelo de innovación abierta, que si bien es complementario a las formas tradicionales de innovación, aún no es apropiado de la forma correcta; si bien se parte de la base que el departamento del Atlántico requiere de mayores estrategias de fomento a la Ciencia, Tecnología e Innovación; la relación de universidad, empresa y estado puede posicionarse como el medio para su fomento y apropiación, ya que a través de dichas experiencias se da la operacionalización de las estrategias puntuales para gestionar la innovación de forma abierta.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1. Relaciones Universidad-Empresa-Estado

Como respuesta a la pregunta ¿pueden colectivamente las Universidades, las Empresas y el Estado generar una plataforma de capacidades para potenciar la transferencia tecnológica en la sociedad?, Amar & Diazgranados (2006) exponen que el vínculo de estado y mercado representa una comunión crucial en el desarrollo científico y tecnológico de un territorio, en la medida que los factores de producción se ven enmarcados en un ciclo de inversión y sofisticación tecnológica que permite una optimización de los resultados, este principio se ve sustentado en las bases del desarrollo endógeno en los niveles territoriales.

Al respecto, Azagra-Caro & Consoli (2016) plantean las relaciones de la industria con las universidades y, las iniciativas de investigación y el desarrollo del estado, son propiamente esenciales en la gestión y desarrollo de acciones de transferencia tecnológica. Es relevante destacar que se requiere de mayores mecanismos de control sobre la fluidez del conocimiento generado desde la estructura tecnológica del estado, que permita moderar la cooperación entre lo público y lo privado en las relaciones de Gobierno-Empresa, siendo las universidades quienes aportan el mayor dinamismo sobre el conocimiento que apropian dichos actores en esta relación.

Las universidades en contextos como el latinoamericano además de contribuyentes a la movilización del conocimiento también aglutinan la actividad investigativa, hecho atribuido a Humbolt y que implica un amplio debate académico referente a la misión universitaria de fortalecer el servicio de educación superior a través del desarrollo de conocimientos aportantes a la realidad de las diferentes ciencias (Cortés, 2006). De la misma forma las funciones misionales de la academia según Pineda, Morales & Ortiz (2011) están vinculadas con la docencia, investigación y tercera misión con la sociedad, formando de esta manera programas sistemáticos

que permiten dar respuesta a las problemáticas sociales pertinentes en cada ciencia y sus diferentes disciplinas, generando conocimientos y capital humano mediante la educación de los miembros de la comunidad y transmitiendo los saberes universales que se han forjado y se fortalecen con la actividad científica.

La academia al igual que el sector productivo y los estados en Latinoamérica enfrentan una serie de retos fijados especialmente por la globalización de los procesos y la relevancia que ha adquirido el conocimiento en la sociedad moderna, Pineda, Morales & Ortiz (2011) expresan que se requiere de la construcción de alianzas estratégicas que permitan el desarrollo económico, social y ambiental de los territorios, mientras que Cortés (2006) alude al fomento de la actividad de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I) en los procesos transversales de las organizaciones y que permitan responder a las necesidades que los diferentes escenarios presentan en contextos como el latinoamericano, de la misma forma que el dinamismo que ha generado la incorporación de las tecnologías a la educación y los cambios en las formas de enseñanza-aprendizaje que se dan en las aulas (Melamed-Varela & Miranda-Medina, 2016).

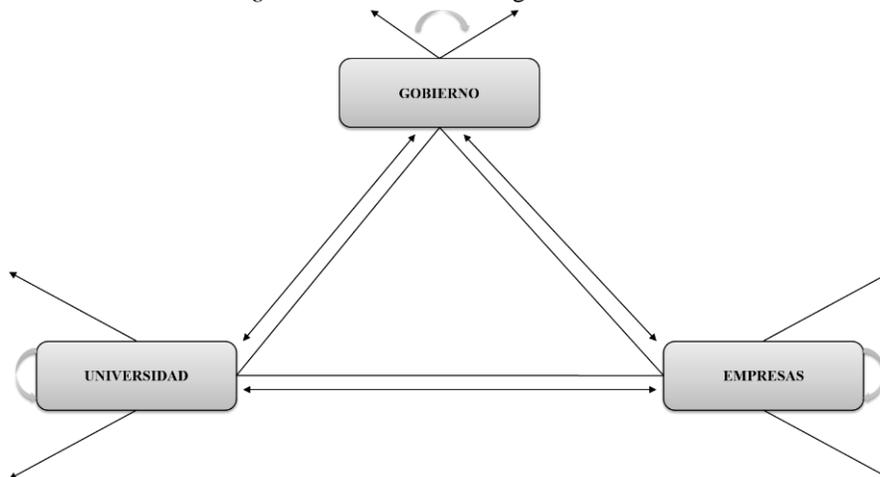
Las relaciones de Universidad-Empresa-Estado pueden concebirse como una línea de estudio que desde la perspectiva de las organizaciones inteligentes se ha orientado hacia la construcción colectiva de capacidades para el fomento y desarrollo de ideas que generen y aporten cambios en las formas y modelos de organización y negocios tradicionales (Amar, Angulo, Ortega & Quintero, 2006); los retos de los escenarios científicos y tecnológicos siguiendo a Pineda, Morales & Ortiz (2011), hacen énfasis en la creación de espacios de creación, aplicación y transferencia de conocimientos, la estrategia que han asumido algunas instituciones está en el apoyo a los centros de desarrollo de unidades de emprendimiento, investigación, desarrollo e innovación que consolide producción intelectual, tecnológica y desarrollo de atributos científicos

trabajando metodologías emergentes y formando capital humano de alto nivel.

2.1.1. *Triángulo de Sábato*

El modelo del triángulo de Sábato representa uno de los primeros aportes para la construcción de sistemas territoriales de innovación, este modelo desarrollado por Sábato & Botana (citados por Amar, Angulo, Ortega & Quintero, 2006), prioriza la relación del gobierno, la empresa y la academia, de tal forma que mediante el intercambio colectivo de capacidades generar transformaciones sociales que impacten sobre las problemáticas originadas al interior de la comunidad (ver figura 1).

Figura 1. Modelo del triángulo de Sábato



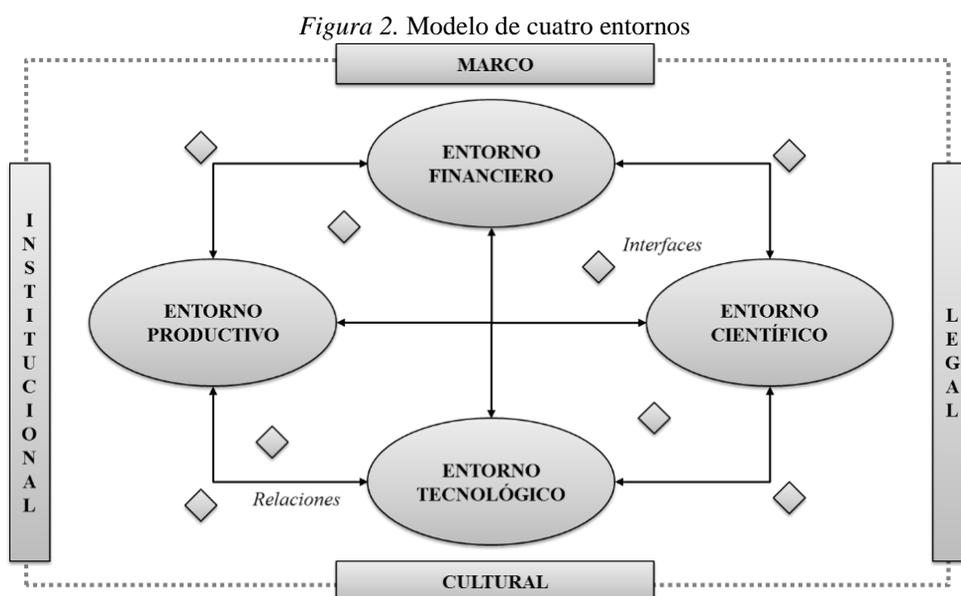
Fuente: Adaptado de Amar, Angulo, Ortega & Quintero (2006, p. 57)

Según Cortés (2006) en el triángulo de Sábato si bien existe un nivel de equidad entre los actores, es el estado el mayor regulador del ecosistema de innovación y quien dispone los cursos de acción que permiten que la academia y el sector productivo estén en sinergia con la dirección del desarrollo estratégico de la nación.

2.1.2. *Modelo de Cuatro Entornos*

El modelo de cuatro entornos propuesto por Fernández de Lucio, Conesa, Garea, Castro, Gutiérrez & Bodegas (1996), nace como una opción estratégica para fomento y desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación en la Unión Europea, su principal ideología se centra en

catalogar al macro-entorno de la nación en unidades específicas que modelan y gestionan áreas determinadas de la innovación aplicada, a saber: el entorno científico que aglomera la actividad de investigación y desarrollo y los centros que desarrollan dichos procesos, el entorno tecnológico que propicia la generación de tecnología, ingeniería de soporte y unidades de desarrollo, el entorno productivo integrado por las empresas altamente innovadoras que dinamizan el cambio y la fluidez de los instrumentos tecnológicos y finalmente el entorno financiero representado por los diferentes recursos en dinero que se disponen desde diferentes fuentes para la financiación de proyectos y programas de innovación (ver figura 2).



Fuente: Adaptado de Amar, Angulo, Ortega & Quintero (2006, p. 58)

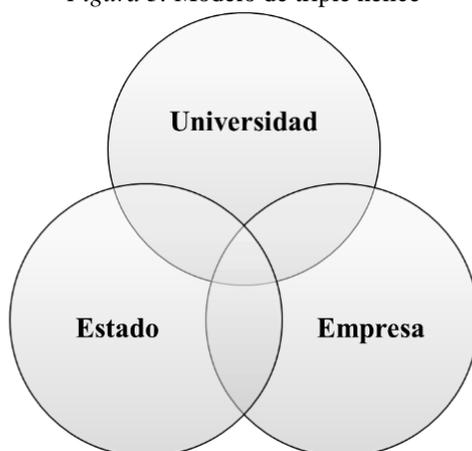
Estos cuatro entornos se enmarcan en el orden legal, institucional y sociocultural del territorio, siendo las relaciones e interfaces generadas en la dinámica de los entornos los modeladores de la actividad innovadora en la región (Amar, Angulo, Ortega & Quintero, 2006).

2.1.3. Modelo de Triple Hélice

El modelo de triple hélice para Amar, Angulo, Ortega & Quintero (2006) representa una reestructuración del triángulo de Sábato, esta afirmación es válida por cuanto también se integran

la universidad, la empresa y el estado en un halo de estrategias colectivas para la gestión y fomento de la innovación en los diferentes niveles territoriales; no obstante es de destacar que Etzkowitz & Leydesdorff (2000) expresan que si bien cada hélice es independiente y cuenta con autonomía para su gestión y fomento, idealmente existe una mancomunada interrelación para el desarrollo de los programas que se generan colectivamente para la ciencia, tecnología e innovación (ver figura 3).

Figura 3. Modelo de triple hélice



Fuente: Adaptado de Etzkowitz & Leydesdorff (2000, p. 111)

Es de mencionar que el modelo de la triple hélice propuesta por Etzkowitz & Leydesdorff (2000) se diferencia del triángulo de Sábato en su forma de interrelación, ya que el primer modelo se distingue por ser más de relaciones lineales y la triple hélice se caracteriza por mucho más integradora y constructivista; alcanzando esta su función cuando elementos y actores de diferentes hélices se interrelacionan de forma exitosa para atender colectivamente una particularidad del desarrollo territorial.

2.1.4. Vínculo Universidad-Empresa-Estado en la Región Caribe

En la región Caribe colombiana se encuentra como organismo de fomento de las relaciones universidad empresa al Comité Universidad Empresa Estado (CUEE) – Capítulo Caribe, el cual integra nodos de los siete departamentos de la región: Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, La

Guajira, Magdalena y Sucre; el CUEE integra tres ejes articulares: intermediación (*brokering*), aceleración y emprendimiento de base tecnológica y apoyo a la solución de problemáticas sociales, núcleos de los cuales se derivan sus actividades, programas e iniciativas que fomentan la relación entre los actores participantes de la triple hélice (Martínez, Miranda & Rodríguez, 2014; Martínez, Melamed, Rodríguez, Amar, Miranda & Quintero, 2017).

Como desafío para las relaciones de universidad, empresa y estado Amar & Miranda (2014) mencionan que de la comunión generada en los diferentes territorios entre los actores de la triple hélice, es necesario una adecuada preparación prospectiva para hacer frente a incentivar los cambios en la forma de operación, la transferencia de tecnología, la formación de alto nivel del capital humano de la región y el fomento de las pasantías y el intercambio de conocimiento entre universidades, empresas y miembros del estado para la integración de diferentes ópticas en la construcción colectiva del conocimiento.

En el departamento del Atlántico, siguiendo a Abello *et al.* (2013), las capacidades e inversiones del estado en materia de ciencia, tecnología e innovación se proyectan a 2022 mediante la consolidación del plan estratégico departamental de ciencia, tecnología e innovación del Atlántico, que resume el potencial del territorio en aprovechar su ventaja geográfica e impulsar el desarrollo de las capacidades logísticas con las que cuenta, así como la aceleración de clústeres estratégicos que aporten a fortalecer la estructura de los sectores de negocio que contribuyen a la generación de recursos, de esta forma se generará una especie de círculo virtuoso en el que los rendimientos a través de unidades estratégicas, aporten al desarrollo de proyectos de ciencia, tecnología e innovación propiciadores de nuevo conocimiento, desarrollo tecnológico, formación de alto nivel y apropiación social de los saberes universales y que el mundo contemporáneo demanda.

2.2. Innovación: Conceptualización y Sistemas Regionales

La innovación representa una actividad que siguiendo a Ortiz-Ospino (2012), está orientada a la generación de cambio y novedades con el propósito de dinamizar la funcionalidad de productos y servicios, o bien reinventar los procesos al interior de las organizaciones, en este sentido el proceso innovador implica una dimensión explícita relacionada con la operación práctica y otra parte más tácita relacionada con la estructura y forma del sistema, esta relación genera resultados en las capacidades tecnológicas y el conocimiento interno que gesta al interior de las organizaciones.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos ([OCDE], 2002) ha sido una entidad internacional que ha encaminado esfuerzos hacia las aplicaciones científicas de la actividad de investigación y desarrollo encaminadas hacia la generación de innovación aplicada en los contextos territoriales y el desarrollo mediante la definición de estrategias para el fomento y la gestión de la actividad científica, los lineamientos de este principio se sintetizan en el manual de Frascati expedido por la institución; complementando esta actividad la OCDE (2005) también expresa en su manual de Oslo, una propuesta de principios básicos para la definición de innovación y su vinculación con la actividad de desarrollo tecnológico y gestión del conocimiento; los referentes propuestos se complementan por cuanto ofrecen lineamientos y principios clave para entender qué es y qué no la innovación aplicada y su relación con la actividad científica y el desarrollo tecnológico.

El desarrollo de la innovación aplicada a las organizaciones siguiendo a González-Ramos, Donate-Manzanares, Guadamillas-Gómez & Alegre-Vidal (2014), implica un contraste entre el dinamismo percibido por la organización y su posición tecnológica, exhortando que aún se requiere profundizar en el concepto de dinamismo, con la finalidad de contar con resultados

prácticos de las capacidades de innovación y los resultados tecnológicos que surgen del proceso.

Para contextualizar las aplicaciones de innovación y su vínculo con el desarrollo se debe tomar como referencia a los territorios, en donde se distingue esta actividad como un factor de éxito en el impulso de las empresas y los actores sociales que se asocian en su geografía económica (Méndez, 2002), idea que sustentan Porter, Sachs & McArthur (2001) argumentando que como mecanismo de fortalecimiento macroeconómico para los territorios, se posiciona la actividad innovadora como pilar de métricas como el índice de competitividad global que se cuantifica en los reportes mundiales de desarrollo económico, destacando lo pertinente y relevante que representa la generación de información y conocimiento para las comunidades científicas.

Amar & Diazgranados (2006) exponen que el desarrollo suele ser endógeno a partir de potenciar los actores que integran el sistema de innovación territorial, concepto en el que Navarro (2009), destaca la importancia para el desarrollo sostenible de los territorios de contar con un dinamizadores del conocimiento mediante sistemas regionales de innovación y clúster estratégicos, ello debido a la evidencia del avance en economías territoriales basadas en el conocimiento, en el mismo sentido, Rózga (2003) expresa que los sistemas de innovación representan un concepto clave para ejecutar investigaciones de economía regional, innovación y transferencia tecnológica, entendiendo como factores clave dentro de la arquitectura de los sistemas, las instituciones motoras en el desarrollo económico regional, la base poblacional, la estructura académico-científica y la infraestructura física de la región.

Puede inferirse la relevancia que representa para los territorios contar con sistemas regionales de innovación robustos que fortalezcan las capacidades del territorio y faciliten su desarrollo, propuesta fortalecida con la perspectiva de Porter, Sachs & McArthur (2001) al mencionar que

para la eficiencia en el desempeño de en los reportes globales de competitividad, se requiere contar con una plataforma que genere información traducible en conocimiento pertinente y relevante para las comunidades científicas y los actores sociales, ahora también caracterizando las economías basadas en conocimiento, Amar (2017) destaca dos aspectos claves en dichos sistemas: 1. La inversión en actividades de ciencia, tecnología e innovación y 2. La calidad de la oferta educativa, principios que se complementan con las dimensiones que de acuerdo a Rózga (2013) deben apuntar las acciones colectivas de los actores de los sistemas regionales de innovación relacionados con: 1. Aprendizaje y formación de capital humano, 2. Cohesión y colaboración de actores sociales y 3. Desarrollo de capacidades empresariales; a partir de estos principios se establece que el papel que ha asumido el conocimiento en las sociedades contemporáneas implica garantizar su trazabilidad desde la educación como elemento creación y desarrollo hasta su práctica en herramientas tecnológicas que contribuyan al mejoramiento práctico del desempeño de los actores e instituciones sociales.

Aterrizando el concepto de sistemas regionales de innovación al caso colombiano, Jiménez, Fernández de Lucio & Menéndez (2011) hacen mención al origen de la noción de sistemas regionales de innovación en el territorio, el cual se remonta a la década de los 60 y cuenta con un hito clave mediante la entrada en vigencia de la ley 1286 de 2009, la cual reglamentó estrategias como el fomento de la innovación y la inversión en ciencia y tecnología, así como definir comités que permitieran la articulación de universidad, empresa y estado para el fortalecimiento de la capacidad por territorios.

A pesar de los esfuerzos por contar con la regulación y estrategia de ciencia, tecnología e innovación en el territorio, aun sobresa en el escenario colombiano una escasa inversión del Producto Interno Bruto (PIB), siendo la mayor proporción aportada por el estado y una mínima

contribución por el sector privado (Amar, 2017); de igual forma se resalta una marcada heterogeneidad en la dispersión de las concentraciones del mismo en los departamentos, sobresaliendo como casos de éxito los sistemas regionales de innovación de Antioquia y Valle del Cauca, caracterizándose por sus mayores capacidades productivas, la generación de conocimiento y la interrelación de sus actores (Jiménez, Fernández de Lucio & Menéndez, 2011).

2.2.1. Principios de la Innovación Abierta

La innovación puede entenderse según Ortiz-Ospino (2012) como el cambio que se incentiva en un concepto o producto con el fin de generar una alternativa diferente a lo tradicional, aplicada a las organizaciones la innovación puede ser concebida desde la óptica de: los productos, los procesos, el mercado o la organización, así como también tipificar el grado del cambio: radical o incremental. Conocer estas formas de la innovación requiere en principio una perspectiva endógena, ya que la forma en la cual se gestionan las modalidades mencionadas inicia desde el interior de las organizaciones, aprovechando el potencial creativo de los colaboradores para emprender las acciones incentivadoras al cambio.

Innovar para las organizaciones es un reto, principalmente debido a que el concepto suele verse confundido con la invención, si bien el componente disruptivo potencializa las innovaciones aplicadas, también es cierto que el cambio ligero paulatinamente genera beneficios y avances en el corto plazo (Ortiz-Ospino, 2012). De igual forma, Christensen (2013) argumenta que muchas compañías tienden a perder el norte o malinterpretar el concepto de innovación, ya que es relacionado con la inversión en nuevas tecnologías, hecho que representa un dilema para la actividad innovadora.

Ante lo complejo del desarrollo de la actividad innovadora, Chesbrough (2013) propone la

idea de la innovación abierta, una perspectiva de ver la actividad innovadora desde dentro de la organización, pero con proyección colaborativa hacia el entorno y participación de grupos expertos para la generación de resultados más efectivos y de mayor impacto sobre el sistema de organización interno; es decir desarrollar los procesos de forma abierta en lugar de intentar su desarrollo limitadamente.

Esta construcción colectiva de la que parte la innovación abierta integra una serie de bases, en primera instancia parte desde la gestión del conocimiento como recurso clave para la construcción colectiva de ideas y puntos de partida para el cambio (González-Sánchez & García-Muiña, 2010). En este sentido para Moreno & Armijo (2013) es relevante comprender que el conocimiento está en las personas y las organizaciones no pueden desconocer este componente en los procesos de innovación, pues como afirma Christensen (2013), normalmente en los procesos de gestión de la innovación existe una miopía que evoca el énfasis en la tecnología y no en las personas, por lo que esta segunda premisa también es fundamental.

Finalmente, y como tercera idea, Planellas & Muni (2015) aseveran que la innovación abierta también guarda uno de sus factores críticos en lo esencial que representa para las organizaciones equilibrar las ideas externas con las internas, siendo clave en la misma medida, la disposición a conservar la voluntad para la gestión, desarrollo y ejecución de los proyectos innovadores que se generan en la construcción colectiva de la plataforma innovadora.

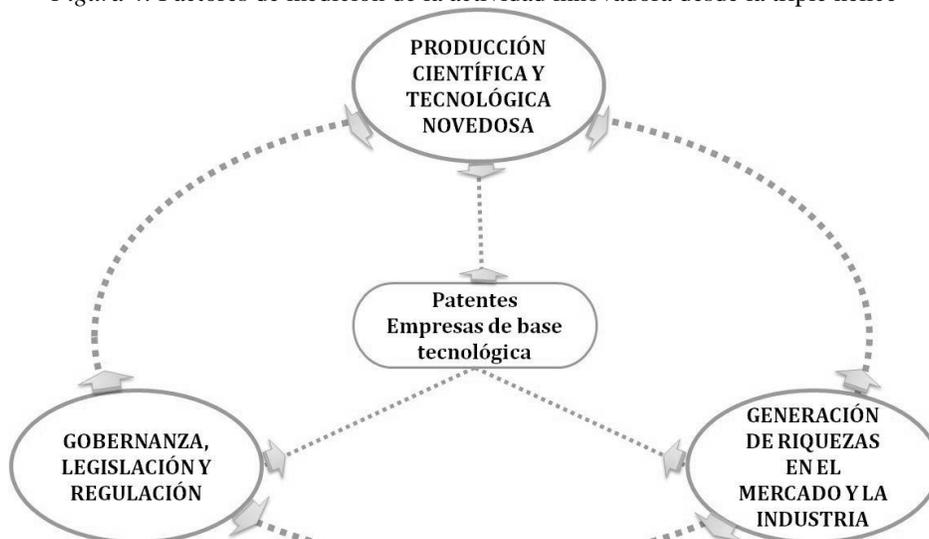
Se afirma que la innovación abierta no es sólo contemplada desde una perspectiva de cambio en lo tangible de la organización, es una idea que comienza con las personas y sus relaciones, a partir de los colaboradores se va incrementando el espectro de alcance hacia los demás componentes de cualquier organización. Pablos-Heredero, Soret-Los Santos & López-Eguilaz (2013) proponen un posible esquema para la evaluación de la innovación abierta desde dos

dimensiones: el capital relacional y la eficiencia en los elementos de la cadena de valor (proveedores, operaciones, productos, canales de distribución, consumidores), la dinámica entre estas dimensiones serán entonces el punto de partida para medir y considerar la innovación abierta aplicada; este modelo propuesto, contempla una perspectiva desde la gerencia del cliente en la medida que se dimensiona desde la óptica del vínculo entre la cadena de valor y el aporte de capital que generan las personas desde su esencia humana.

En el vínculo de la Universidad-Empresa-Estado es evidente la participación colectiva para la generación de planes, programas y proyectos que incentiven el cambio y la innovación en contextos determinados, esta comunión es relevante por cuanto está integrada por instituciones sociales directamente relacionadas con el conocimiento y con los recursos requeridos para potenciar el desarrollo territorial y la competitividad de diferentes unidades estratégicas de negocio.

Leydesdorff & Ivanova (2016) expresan que la innovación abierta contemplada desde la relación de actores de la triple hélice puede ser evaluada desde los proyectos colectivos que se desarrollan y los productos que se generan al interior, verificando la sinergia y facilidad de trabajo que se da desde la relación entre actores de las diferentes hélices del modelo; a partir de la teoría argumentada, a continuación la figura 4 presenta la propuesta de factores que permiten evaluar los resultados de las actividades de la triple hélice y su sinergia con la innovación abierta aplicada.

Figura 4. Factores de medición de la actividad innovadora desde la triple hélice



Fuente: Adaptado desde Leydesdorff & Ivanova (2016, p. 4)

La apuesta de la innovación abierta aplicada al contexto de las organizaciones está enmarcada en el principio del riesgo compartido, conocimiento aplicable a situaciones contingentes y la construcción colectiva de capacidades que permitan hacer frente a las dinámicas regionales (Amar, 2017), a partir de la actividad científica de un sistema de innovación, Leydesdorff & Ivanova (2016) justifican la propuesta de generar un seguimiento como referente para evaluar la sinergia de las capacidades de innovación abierta en relación a los actores de la triple hélice y para ello se hace necesario realizar una valoración de los siguientes factores:

- a) Dependencia de la trayectoria, transición y cambio de régimen
- b) Dinámica del sistema y la interrelación de actores de la triple hélice
- c) Múltiples opciones en sistemas sociales
- d) Formación de capital humano

A partir de las dimensiones propuestas por Leydesdorff & Ivanova (2016), se propone que si bien se ofrece un referente que permite identificar las capacidades de un sistema de innovación a partir de la integración de actores, aún se requiere incluir aspectos clave como la inversión del

sector productivo, la apropiación social del conocimiento y los métodos de control de calidad, entre otros que permitan contar con un perfil más integro, por cuanto permita evaluar las diferentes dimensiones que intervienen en el avance de la innovación de forma abierta en los diferentes niveles territoriales y avanzar de los roles tradicionales y a la misión de intermediación, expansión de marca y patrocinio (Kerry & Danson, 2016).

3. DISEÑO METODOLÓGICO

La perspectiva metodológica para la investigación es necesaria para responder el interrogante ¿de qué forma se desarrollará la investigación?, contempla desde la dimensión epistemológica que soporta el proceso hasta las herramientas que permitirán recuperar la información y los hechos que facilitarán dar respuesta al problema de investigación, guardando la metodología coherencia con la problemática planteada (Hernández, Fernández & Baptista, 2014). A continuación, se presentan los principales componentes del diseño metodológico propuesto para esta investigación.

3.1. Tipo y Enfoque de Investigación

La investigación presentada se clasifica como de tipo descriptivo-documental por cuanto pretende realizar la debida caracterización de hechos de la realidad con el fin de identificar los rasgos que más sobresalgan y generar una radiografía del problema de estudio, soportando esta actividad en el desarrollo de argumentos mediante la revisión de fuentes documentales de diferentes categorías (recursos bibliográficos, hemerográficos, reportes oficiales, entre otros), que se distinguen por su confiabilidad y validez científica (Behar, 2008). De igual forma el enfoque cuantitativo inicialmente representa el estilo de manejo de datos más conveniente, ya que se procurará diagnosticar en cifras e indicadores de cada variable objeto de estudio, con el fin de retratar el estado actual de las mismas (Hernández, Fernández & Baptista, 2014).

3.2. Universo y Población

El territorio del departamento del Atlántico de Colombia cuenta con una desarrollada plataforma de recursos y capacidades, así como de actores que integran un sistema de innovación que canaliza el potencial intelectual de la región, pero que, en palabras de Amar, Angulo, Ortega & Quintero (2006) aún requiere intensificar y mejorar sus condiciones para generar mayor

desarrollo científico, tecnológico e innovador en el territorio. Para esta investigación el universo de estudio se enfocará en los actores de la triple hélice representados en: las siete universidades reconocidas por el Ministerio de Educación Nacional, empresas altamente innovadoras reconocidas por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (COLCIENCIAS) y los entes gubernamentales del poder ejecutivo, representando de esta forma el sistema de innovación del Atlántico, se delimita con la finalidad de evaluar los avances desde la innovación aplicada en los actores del sistema de innovación y los retos que se presentan para avanzar en el desarrollo sostenible de la región.

3.3. Herramientas y Estrategias Metodológicas

Los procesos de investigación en su naturaleza exigen contar con un kit de herramientas que generen información de la realidad y problemática analizada, de tal forma que los argumentos científicos y el análisis de la problemática sean sustentados con información y datos confiables y válidos para la comunidad científica, por este motivo se presentan las herramientas que han soportado el proceso de revisión documental transversal en el proyecto de investigación, así como sus criterios de selección y tratamiento.

3.3.1. Fuentes Secundarias

Por el carácter documental del estudio se requiere contar con información de fuentes secundarias sobresalientes por su calidad y pertinencia científica (Behar, 2008), ante este lineamiento Miguel, Chinchilla-Rodríguez & De Moya-Anegón (2011) expresan que la comunidad científica con visibilidad internacional representa el mayor recurso para asegurar el respaldo de información científica pertinente para las ciencias y relevante para las diferentes comunidades; igualmente destacan que en la comunicación académica y científica, sobresalen como instrumentos protagónicos, los artículos publicados en revistas científicas, bases de datos

con visibilidad internacional y documentos resultados de proyectos de investigación, desarrollo e innovación.

Es de destacar que en la comunidad científica el acceso, se fundamenta en la disposición del conocimiento científico de los investigadores en diferentes circuitos internacionales para su consulta, a partir de este principio emergen los Sistemas de Información y Resumen (SIREs), definidos por COLCIENCIAS (2017) como aquellos centros de acopio de información científica que diferentes comunidades académicas e instituciones generan para aglutinar y divulgar conocimiento científico; siguiendo a Miguel, Chinchilla-Rodríguez & De Moya-Anegón (2011), una masa crítica de la información científica se condensa en los SIREs: *Scopus* y *Web of Science*, a nivel internacional y en contextos como Latinoamérica, *SCIELO*, *REDALYC* y *LATINDEX*, sin desconocer otros sistemas que igualmente, aglutinan documentos científicos pero distinguiéndose dichos SIREs como aquellos de mayor cobertura de información científica pertinente y relevante para proyectos y actividades de ciencia, tecnología e innovación.

Para el desarrollo del proyecto, se recurrió a fuentes secundarias entre libros resultados de investigación, artículos científicos, documentos oficiales y trabajos de grado recuperados desde SIREs de alto impacto y plataformas de información oficial, que han permitido la argumentación teórica y la caracterización requerida de los actores involucrados en la investigación.

3.3.2. Estrategia de Revisión

El proceso de revisión documental ha estado compuesto por dos principales partes, una revisión de teorías relevantes referentes al vínculo entre universidad, empresa y estado, así como de la innovación abierta, con el fin de poner en conocimiento las claves y aspectos principales que componen cada una de dichos ejes temáticos de investigación, dentro esta categoría se denomina información científica y aglutina la documentación como: los artículos en revistas

científicas, libros de investigación y demás fuentes académicas; en el mismo sentido, con el fin de caracterizar la situación actual del sistema regional de innovación y las actividades de integración y trabajo colectivo que se han dado en el territorio, se ha recurrido a documentos disponibles en la web publicados en plataformas oficiales de instituciones y medios de comunicación local, dicha contrapartida se denomina información de divulgación, representada en: artículos de prensa, publicaciones empresariales, informativos periódicos, entre otros.

Contar con información científica y de divulgación, representa un contraste de perspectivas que permiten retratar de una forma más completa el estado actual y avances del sistema regional de innovación del Atlántico de acuerdo a los objetivos que el estudio propone, ahora dicha información ha sido recuperada e integrada al marco de referencia de la investigación bajo el principio del análisis detallado de conceptos, el contraste entre diferentes fuentes y la posición teórica de los investigadores, permitiendo el desarrollo documental del trabajo propuesto.

3.4. Definición de variables

Tabla 1. Operacionalización de variables

VARIABLE PRINCIPAL	SUB-VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL
<i>Vínculo Universidad-Empresa-Estado</i>	Colaboración y proyectos conjuntos	Capacidad de integración con otros organismos que genere programas de trabajo colaborativo y desarrollo programado, esto supone una base para el aprendizaje y la mejora de la organización (Bolívar, 2001).	<ul style="list-style-type: none"> ● Trabajos colaborativos entre actores ● Actividades co-desarrolladas
	Gobernanza y política pública	Modalidad en la cual se organizan y direccionan las instituciones desde su sistema de organización interno, como sus relaciones con los grupos de interés del entorno de negocios, a fin de salvaguardar las funciones sustantivas y esenciales de su operación (Brunner, 2011)	<ul style="list-style-type: none"> ● Disposiciones de estado ● Iniciativas de fomento emprendidas

VARIABLE PRINCIPAL	SUB-VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL
	Relaciones institucionales	Contacto que conservan las instituciones y sus actores vinculados que soportan la gestión y el desempeño de su actividad en el contexto territorial (Bolívar, 2001).	<ul style="list-style-type: none"> Participación en construcciones colectivas Espacios de trabajo y cooperación
<i>Innovación Abierta</i>	Novedades y cambios	Reinvención de formas y métodos que permiten generar resultados diferentes, con la finalidad de crear mayor valor agregado para los actores relacionados (Albornoz, 2009)	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollos aplicados Innovaciones generadas
	Capital relacional	Valor de los vínculos entre instituciones y actores de un contexto, aglutina igualmente el conocimiento y aprendizajes que se crean a partir de estos (Márquez & Pérez, 2015)	<ul style="list-style-type: none"> Relaciones comerciales logradas Lazos de trabajo
	Transferencia tecnológica	Divulgación y apropiación de conocimientos y capacidades intelectuales que permiten fortalecer habilidades en la dimensión humana y organizacional de las instituciones (Márquez & Pérez, 2015).	<ul style="list-style-type: none"> Actividades de capacitación Gestión de conocimiento aplicada

Fuente: elaboración propia (2017)

3.5. Procedimiento metodológico

El ejercicio aplicado de la investigación se desarrolla por medio de la sistematización lógica de actividades que permitan recuperar la información necesaria y los referentes que justifiquen el andamiaje teórico que permita un efectivo ejercicio de investigación, para ello se desarrollaron las siguientes fases de estudio:

Fase 1. Identificación de acciones colectivas de actores del sistema de innovación del Atlántico

Con el propósito de caracterizar el programa de estrategias y actividades que en el sistema regional de innovación del Atlántico se han desarrollado, para ello se proponen las siguientes actividades:

- Levantamiento de información referente a los programas e iniciativas que evidencian la comunión universidad, empresa y estado.
- Caracterización de los actores de la triple hélice para identificar su situación actual, con la finalidad de identificar su posición en lo referente a la innovación aplicada.

Fase 2. Determinación de elementos clave en las relaciones universidad-empresa-estado

Conociendo la forma por la cual se desarrollan las estrategias aplicadas y el vínculo entre actores del sistema regional de innovación, desde la reflexión y la posición de los investigadores se decantan los principales aspectos que fortifican la calidad e impacto de las estrategias colectivas.

- Comparación de referentes analizados con la finalidad de contar con información base de trabajo de reflexión.
- Definición de los puntos estratégicos para el caso del sistema regional de innovación del Atlántico.

Fase 3. Recomendación de estrategias para el fortalecimiento del vínculo de actores del sistema regional de innovación

De tal manera que la actividad investigativa contenga el corte aplicado en la realidad estudiada, se propone un marco estratégico que a partir de los componentes analizados en el estudio permitan fortalecer el desarrollo del territorio y las aplicaciones innovadoras en el sistema del territorio.

- Síntesis de lecciones aprendidas y oportunidades identificadas que permitan diseñar un compilado de aspectos que pueden ser potencializados en el sistema de innovación.
- Diseño y proposición de estrategias a partir de las experiencias y del diagnóstico aplicado desde la perspectiva del vínculo universidad-empresa-estado y la innovación abierta.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Posterior a la revisión documental propuesta como estrategia metodológica de la investigación, se presentan a continuación los resultados del proceso, identificado cada uno en los principales propósitos que se presentaron en el planteamiento del problema de estudio, relatando de acuerdo con la información secundaria recopilada los datos referentes a cada una de las actividades.

4.1. Diagnóstico de actores en el sistema regional del Atlántico

Para la presentación de los datos recopilados en la revisión documental respecto a los actores del sistema regional de innovación del Atlántico, se realiza la caracterización por cada uno de los principales actores que constituyen la triple hélice, incluyendo la perspectiva de la innovación con el fin de conocer sus aplicaciones en el contexto.

4.1.1. Universidades

Las universidades representan a la academia en la triple hélice, estas instituciones se caracterizan por ser grandes contribuyentes en los procesos de generación de nuevo conocimiento por cuanto aglutinan gran parte de la actividad investigativa de las ciencias para mejorar el servicio de educación (Torres & Melamed, 2016); por ello con el fin de presentar el estado actual de las universidades se presentan los resultados explorados desde la óptica de la investigación, desarrollo e innovación que se desarrolla en las diferentes universidades que integran el sistema regional del Atlántico, por cuanto a la luz de la teoría relevante consultada es sobresaliente la pertinencia y relevancia de la ciencia y el conocimiento en los resultados de actividades innovadoras y en la vinculación de los actores de universidad-empresa-estado (Leydesdorff & Ivanova, 2016; Azagra-Caro & Consoli, 2016).

El departamento del Atlántico de acuerdo con el Sistema Nacional de Información de la

Educación Superior ([SNIES], 2017) se informa que en el departamento hay avaladas por el Ministerio de Educación un total de 17 instituciones de educación superior, de las cuales un 41% cuentan con el carácter de universidad reconocido por la autoridad nacional, el listado de dichas universidades se presenta a continuación en la tabla 2.

Tabla 2. Instituciones de educación superior con carácter de universidad en el Atlántico

No.	INSTITUCIÓN	PROGRAMAS VIGENTES
1	Corporación Universidad de la Costa CUC	87
2	Universidad Autónoma del Caribe	53
3	Universidad del Atlántico	84
4	Universidad del Norte	189
5	Universidad Libre – Sede Barranquilla	50
6	Universidad Metropolitana	26
7	Universidad Simón Bolívar	68

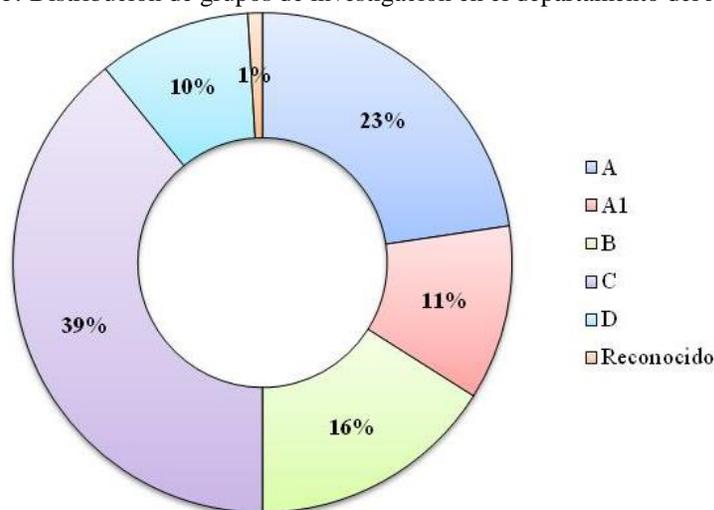
Fuente: SNIES (2017)

Verificando el listado de las universidades y su oferta educativa, se afirma que en el territorio existe una plataforma de instituciones que cuentan con programas en las diferentes áreas de conocimiento que permiten poner a disposición de la comunidad del territorio el servicio educativo y que a su vez estas se posicionan como organizaciones dinamizadoras del conocimiento al asumir las funciones sustantivas de la educación en Colombia como lo son la docencia, investigación, extensión y proyección social (Torres & Melamed, 2016).

De igual forma, así como es importante conocer las instituciones de educación superior, es importante conocer el perfil de la ciencia del departamento, para ello la autoridad nacional de ciencia, tecnología e innovación realiza periódicamente convocatorias de medición y reconocimiento de grupos de investigación y sus integrantes que permiten caracterizar la producción científica del país y sus departamento bajo el modelo que se considera es pertinente y permite identificar la calidad de la producción científica del país.

El caso del modelo de evaluación de investigadores colombianos de acuerdo a Pérez, Pertuz & Torres (2017) se caracteriza por reconocer y determinar categorías a partir de los productos de los investigadores y solo reconoce los participantes que estén vinculados a grupos o entidades asociadas al sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación, la más reciente convocatoria de medición y reconocimiento de investigadores (737 de 2015) se realizó con la participación de 6.768 grupos a nivel nacional, siendo reconocidos y escalafonados en las diferentes categorías 4.638 (representando un 68,5%), a la par, que el número de investigadores categorizados en la convocatoria fue de un total de 10.042, de los cuales se distribuyen en: 1.218 investigadores senior, 2.767 investigadores asociados y 6.057 investigadores junior a nivel nacional (Resolución 379, 2016). El departamento del Atlántico dentro de la dinámica nacional cuenta con un total de 212 grupos reconocidos y categorizados por COLCIENCIAS, la distribución de la totalidad de sus grupos se presenta a continuación en la figura 5.

Figura 5. Distribución de grupos de investigación en el departamento del Atlántico



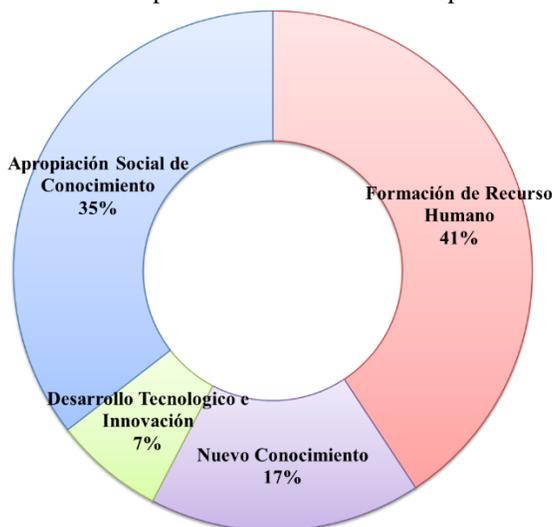
Fuente: Adaptado desde COLCIENCIAS (2016a)

Las cifras del reconocimiento de grupos en el departamento permiten identificar que la mayor proporción de grupos están reconocidos y ubicados en las categorías dispuestas por COLCIENCIAS, siguiendo los lineamientos dispuestos por el modelo nacional empleado para la

evaluación de productos se afirma que los grupos cuentan indicadores de cohesión, colaboración y producción científica que se ajusta a los requerimientos de calidad del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación y que de acuerdo al desempeño alcanzado durante el periodo de observación ha permitido su posicionamiento en las distintas categorías.

De la misma forma, la producción científica en las categorías dispuestas por el sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación permiten conocer los niveles de productividad de los investigadores asociados (23.098 productos clasificados) a los diferentes grupos tributan al total nacional, por lo que a partir de los resultados dispuestos por COLCIENCIAS (2016a) la figura 6 presenta los productos clasificados a nivel del departamento del Atlántico resultantes en la convocatoria 737 de 2015.

Figura 6. Distribución de la producción científica del departamento del Atlántico



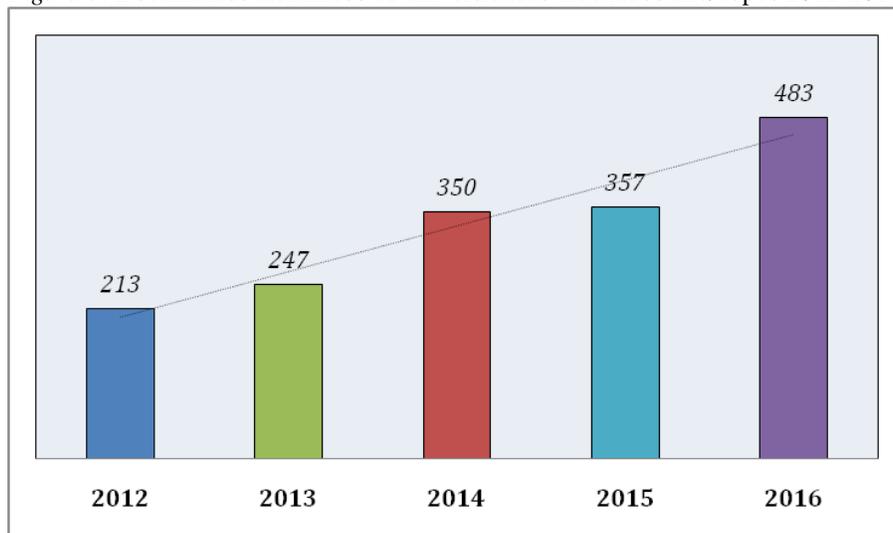
Fuente: Adaptado desde COLCIENCIAS (2016a)

A partir de los resultados de la distribución de la producción científica se aprecia que la mayor proporción de la productividad se concentra en la apropiación social y la formación de capital humano, situación que no representa un aspecto negativo, pero si trae a colación la idea que la investigación científica no está aún enfocada hacia la generación de soluciones aplicadas (en nuevas teorías de los saberes o herramientas tecnológicas prácticas) que permitan contribuir

con mayor trascendencia a las problemáticas del entorno y sus actores, así como fortalecer e incrementar la masa crítica de investigadores en el territorio, por cuanto el modelo nacional de del sistema de ciencia, tecnología e innovación da prioridad a los productos de nuevo conocimiento y desarrollo tecnológico (COLCIENCIAS, 2016a).

Complementando, esta perspectiva de productividad de la información científica en las universidades del sistema regional del Atlántico, a continuación la figura 7 presenta la documentación científica indexada y afiliada a estas instituciones, se define una ventana de observación de cinco años y se toma como referencia a Scopus, siendo la base de datos de citación multidisciplinar que mayor información científica con indexación internacional aglutina (Miguel, Chinchilla-Rodríguez & De Moya-Anegón, 2011).

Figura 7. Documentos científicos de universidades indexados en Scopus 2012-2016



Fuente: Consulta en Scopus (2017) disponible en <https://www.scopus.com/search/form.uri?zone=TopNavBar&origin=searchbasic>

La tendencia de la producción científica indexada en la base de datos, permite identificar que las universidades cuentan con una base de documentos científicos que ha venido en crecimiento en los últimos años y que frente a las dinámicas que ha adquirido la información científica aún requiere fortalecer dichas capacidades con la finalidad de ofrecer al estado y a las políticas de

ciencia, tecnología e innovación la información e indicadores cuantitativos que contribuyan a fortalecer los programas y aplicaciones de la investigación científica acorde a las necesidades, problemáticas y retos que determinen la dinámica de las comunidades regionales, nacionales e internacionales.

Grupos de investigación en innovación

Analizada la dinámica que las universidades y su componente de investigación desarrollan, dada la vinculación que el trabajo relaciona con la innovación, se hace necesario hacer una revisión de datos referentes al concepto de innovación que se aplica en el territorio, para ello se propone contemplar dos perspectivas: los grupos de investigación categorizados que relacionan la innovación en su concepto general y las líneas de investigación declaradas por dichos grupos, ello permite identificar si existen unidades estratégicas trabajando en la temática y los campos del conocimiento en los que se enmarca su actividad científica. A partir de este principio a continuación la tabla 3 presenta los resultados del proceso de consulta de grupos de investigación cuya connotación está relacionada con la actividad innovadora.

Tabla 3. Grupos de investigación relacionados con la innovación

No.	GRUPO DE INVESTIGACIÓN	CATEGORÍA (según convocatoria 737 de 2015)	Integrantes activos del grupo
1	Grupo de Investigación en Gestión de la Innovación y el Emprendimiento	A	45
2	Innovar del Caribe	A	41
3	Innovación y Desarrollo Empresarial	A	30
4	Innovación Tecnológica y Salud	A	19
5	Grupo de Investigación e Innovación en Ciencias Básicas - GICBAS	B	32
6	Microbiología para el Desarrollo Industrial e Innovación - MDI	B	21
7	Innovación, Desarrollo y Biotecnología en Salud	C	36
8	Grupo de Investigación en Innovación y Tecnología-GIIT	C	33

No.	GRUPO DE INVESTIGACIÓN	CATEGORÍA (según convocatoria 737 de 2015)	Integrantes activos del grupo
9	Centro de Bioingeniería Universidad Autónoma del Caribe CEBI-UAC	C	29
10	GITIN - Grupo de Investigación en Tecnologías de Ingeniería Naval.	C	21
11	Ingenio	C	6
12	Ingeniería, Investigación e Innovación para el Desarrollo (3i+d)	D	45

Fuente: Consultado en COLCIENCIAS (2016a)

Como se expone en los resultados de la revisión efectuada, existe un total de 12 grupos relacionados al estudio e investigación de las dinámicas de la innovación y de temáticas conexas desde diferentes aplicaciones disciplinares, lo que evidencia que en la actividad investigativa del territorio se han abordado como eje central las aplicaciones de la innovación como alternativa de respuesta a las problemáticas del conocimiento que se dan en la sociedad y en las instituciones de educación superior se han mancomunado esfuerzos para el desarrollo de proyectos que permeen en los diferentes sectores que integran la dinámica territorial.

Complementando los datos referentes a grupos de investigación, también se deben conocer las principales ideas temáticas que trabajan dichas organizaciones y sus investigadores, ello se puede conocer a partir de las líneas de investigación declaradas ante el sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación y cuya misión se orienta a guiar y enmarcar la actividad científica en los propósitos estratégicos y científicos por los cuales el grupo de investigación existe y ejerce su actividad, en sintonía con las problemáticas del territorio y la política científica de la nación. Para efectuar este análisis se presenta en la figura 8 las ideas clave a partir de las líneas declaradas por los grupos de investigación vinculados a la temática de innovación, en dicha imagen las palabras de mayor tamaño indican más frecuencia en la declaración del grupo de investigación.

Figura 8. Principales ideas temáticas en líneas declaradas por grupos de investigación e innovación



Fuente: Elaboración propia (2017) a partir de COLCIENCIAS (2016a)

A partir de los resultados presentados, se deduce que el énfasis de las investigaciones están enmarcadas en un enfoque práctico de la innovación, vinculando sus aplicaciones en la tecnología y el desarrollo de estrategias a nivel de gerencial, aunado también a un enfoque emprendedor fundamentado en el argumento que hace alusión a las habilidades de cambio y reinención con las que deben contar los emprendedores no solo en el ámbito de negocios, sino en el desempeño práctico para materializar ideas independientemente de la disciplina o área de conocimiento.

Sobresale que la temática de innovación abierta que se vincula a la investigación, no se contempla dentro de las líneas de investigación declaradas por los grupos, por lo que aún su gestión en los escenarios del sistema regional de innovación no se hace evidente, ante ello se requiere un esfuerzo académico y de gestión que permita el desarrollo y evaluación de iniciativas de una forma más constructivista a partir de los principios que fundamentan e integran el modelo de innovación abierta en las organizaciones.

4.1.2. Empresas

En cuanto al entorno del sector productivo, se destacan las empresas catalogadas como alternamente innovadoras por COLCIENCIAS (2016b), quienes son las organizaciones inteligentes llamadas ser dinamizadoras del cambio y la fluidez de los instrumentos tecnológicos, teniendo como fuente la captación de las necesidades de sus clientes y las nuevas tendencias que se generan en el entorno.

COLCIENCIAS (2016b) informa en su reporte oficial que el departamento del Atlántico cuenta con cuatro (4) empresas catalogadas como altamente innovadoras sobre un total de 91 industrias a nivel nacional; cabe sobresalir que una empresa es reconocida y categorizada como altamente innovadora por la autoridad nacional de CTI cuando cumple con los siguientes requisitos:

- Cuentan con procesos y estructura organizacional definidos para la innovación (unidades de I+D+I).
- Cuentan con presupuesto anual asignado para actividades de I+D+I no inferior al 0,3% de las ventas brutas o evidencian una tasa de crecimiento anual de su presupuesto de I+D+I no inferior al 10%, acumulado en los últimos tres (3) años.
- Acreditar la idoneidad profesional de las personas vinculadas al proceso de I+D+I en términos de: formación académica, conocimientos específicos o experiencia certificada relacionada con I+D+I.
- Comprobar la introducción de innovaciones en el mercado (en alguna de las categorías definidas en el manual de Oslo de la OCDE (2005) equivalentes a por lo menos el 10% del portafolio de productos o servicios de la empresa, durante los últimos tres (3) años.

Con relación al total de empresas catalogadas como altamente innovadoras a nivel nacional

(91), tan solo cuatro (4) pertenecen al departamento de Atlántico lo que corresponde a un 4,40%; cifra que no representa mucho, a menos que se contraste con el aporte que hace el departamento del Atlántico al PIB nacional medido por el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas ([DANE], 2016), el cual está alrededor 4,20 % y cuya distribución se amplía en la tabla 4 presentada a continuación.

Tabla 4. Proporción de participación en el PIB por departamentos

DEPARTAMENTOS	PARTICIPACIÓN PIB %
Bogotá D.C.	25,7%
Antioquía	13,9%
Valle del Cauca	9,7%
Santander	7,7%
Cundinamarca	5,3%
Atlántico	4,2%
Bolívar	4,2%
Meta	3,3%
Boyacá	2,9%
Tolima	2,2%
Cauca	1,8%
Córdoba	1,8%
Cesar	1,8%
Huila	1,8%
Norte de Santander	1,7%
Nariño	1,6%
Risaralda	1,5%
Caldas	1,5%
Casanare	1,4%
Magdalena	1,3%
La Guajira	1,0%
Quindío	0,8%
Sucre	0,8%
Caquetá	0,5%
Arauca	0,5%
Chocó	0,4%
Putumayo	0,4%
San Andrés y Providencia	0,2%
Amazonas	0,1%

DEPARTAMENTOS	PARTICIPACIÓN PIB %
Vichada	0,1%
Guaviare	0,1%
Guainía	0,0%
Vaupés	0,0%

Fuente: Elaboración propia (2017) a partir del DANE (2016)

A partir de las estadísticas del DANE (2016), se evidencia que los departamentos de Colombia demuestran una relación heterogénea en sus respectivos aportes económicos a la nación, lo que también es influyente en las inversiones requeridas para potenciar sus capacidades innovadoras, posicionados Antioquia y Valle del Cauca como los sistemas regionales de innovación líderes en Colombia (Jiménez, Fernández de Lucio & Menéndez, 2011), aglutinando también empresas catalogadas como altamente innovadoras.

Con fines de contextualización en materia de logros de las empresas del Atlántico, en la tabla 5 se hace una recopilación de las principales iniciativas o vínculos de estas empresas con los demás integrantes de la triple hélice (universidad-estado).

Tabla 5. Empresas altamente innovadoras del Atlántico con relación a otros actores

EMPRESA	LOGRO	TIPO DE VINCULO
SuperBrix Internacional S.A.	Premio de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) al invento más destacado, categoría mediana empresa. Por su invención Degerminador de maíz DG-6000 (noviembre de 2005)	Terceros
	El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo otorga el premio colombiano a la innovación tecnológica empresarial para las MiPymes - INNOVA - En la categoría mediana empresa (diciembre de 2005)	Estado
	Universidad Simón Bolívar otorga el Premio al Mérito Empresarial en la Categoría Empresa Innovadora (noviembre de 2010)	Universidad
	Proexport & Analdex Otorga a: SuperBrix Premio Nacional de Exportaciones (1999)	Estado
	Instituto de fomento industrial otorga a: SuperBrix premio Carlos Lleras Restrepo a la mejor gestión de diseño de producto	Estado

EMPRESA	LOGRO	TIPO DE VINCULO
	BANCOLDEX, Tecnos & La Asociación Colombiana para el avance de la ciencia otorga a: SuperBrix el premio nacional a la innovación tecnológica empresarial - en la categoría mediana empresa (octubre de 1995)	Estado
	Diario Portafolio otorga premio portafolio en la categoría esfuerzo exportador (diciembre 1995)	Terceros
Procaps S.A.	Universidad Simón Bolívar otorga el Premio al Mérito Empresarial en la Categoría Empresa Innovadora (2013)	Universidad
Promigas S.A. ESP	Universidad Simón Bolívar otorga el Premio al Mérito Empresarial en la Categoría Empresa Innovadora (2011)	Universidad
	Casa Grande Caribe, iniciativa conjunta que busca identificar proyectos o inversiones que requiere la región para superar las brechas históricas (2017)	Estado
Clínica Oftalmológica del Caribe S.A.S.	Premio al Mérito Empresarial Universidad Simón Bolívar - Mejor Empresa Sector Salud (2011)	Universidad
	Premio al Mérito Empresarial Universidad Simón Bolívar- Mejor Empresa Innovadora (2014)	Universidad
	Premio por los logros obtenidos durante el programa “Locomotoras de la Innovación” Colciencias – IXL Center For Innovation, Excellence & Leadership (2015)	Estado

Fuente: Elaboración propia (2017)

Desde los logros alcanzados por las empresas altamente innovadoras se puede evidenciar que las iniciativas de las empresas altamente innovadoras del Atlántico han alcanzado a reconocimientos o premiaciones de distinta índole, pero sobresaliendo que no se ha evidenciado colaboración con respecto a los demás actores respecto a la generación de ideas o proyectos innovadores. Explorar las empresas altamente innovadoras del departamento del Atlántico como parte del sistema regional de innovación permite identificar en primera instancia que existe una proporción del tejido empresarial que realiza y lidera procesos de innovación, no obstante se identifica un enfoque endógeno para su desarrollo, pues no se da cuenta de un proceso realizado de forma abierta o desde relaciones constructivas con universidades, centros de desarrollo tecnológico o el estado, lo que conlleva a deducir que gran parte de la generación de rendimientos financieros en las industrias no es destinado a actividades de I+D+I (Leydesdorff &

Ivanova, 2016); aunado que el sector productivo en el departamento no solo está compuesto por empresas altamente innovadoras, siendo la mayor proporción Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) lo que oferta un universo de posibilidades que permita identificar como desde organizaciones con recursos limitados pueden generar innovación y desarrollo tecnológico en el territorio.

4.1.3. Estado

Las iniciativas de gestión y fomentado liderados por los entes territoriales del sistema regional de innovación del Atlántico representados por la gobernación departamental y las alcaldías locales se clasifican en dos principales tipos: acciones fomentadas como políticas públicas propias de los entes territoriales, en coherencia con el artículo 298 de la constitución política de Colombia que describe la autonomía con que cuentan para ejecutar planes de desarrollo locales y ejecutando el presupuesto aprobado. O, por otro lado, acudiendo a recursos nacionales del Sistema General de Regalías (SGR), los cuales deben estar en coherencia con el plan nacional de desarrollo vigente y cumplir con el principio de buen gobierno y otras características contempladas en la ley 1530 (2012). A continuación, en la tabla 6 se presentan acciones emprendidas por los principales actores que representan el estado en el sistema regional de innovación del Atlántico.

Tabla 6. Iniciativas de estado y vinculación con la triple hélice

ENTE	INICIATIVAS	TIPO DE VINCULO
Gobernación del Atlántico	Creación del distrito de innovación tecnológica del Atlántico (Autoridad de Innovación del departamento) - 2017	Universidad
	Rutas competitivas desde la academia, Alianza con la Corporación Universidad de la Costa (CUC) - 2017	Universidad
Alcaldía distrital de Barranquilla	Reto Creativo 2017	Universidad

ENTE	INICIATIVAS	TIPO DE VINCULO
	Proyecto PROBETA: Estrategia distrital para promover el desarrollo económico a través del fortalecimiento empresarial y apoyo al emprendimiento	Empresa

Fuente: Elaboración propia (2017)

Dentro de estas iniciativas sobresale la creación de un órgano que haga las veces de autoridad de innovación en el departamento del Atlántico, dándole cumplimiento a la necesidad planteada por varios asesores en el pasado que permita el fomento y direccionamiento de los principios y aplicaciones de la innovación en las organizaciones que constituyen el tejido productivo del territorio. Dicha iniciativa se encuentra en una fase inicial, definiendo el alcance de la institucionalidad del nuevo ente y un modelo de negocio autosostenible (Puentes, 2017). Mientras que las demás iniciativas permiten identificar la colectividad para contribuir al emprendimiento y potenciar las capacidades de las PYMES mediante acciones de transferencia tecnológica facilitadoras de reforzar los procesos y el conocimiento de estas organizaciones.

Por otra parte, con la revisión del listado maestro de proyectos con financiación por parte del Sistema General de Regalías (SGR), se evidencia un total de 12 proyectos aprobados desde el 2012 hasta la actualidad tributados por parte del sector de ciencia, tecnología e innovación en el departamento del Atlántico, información que se detalla en la tabla 7 presentada a continuación.

Tabla 7. Iniciativas de estado y vinculación con la triple hélice

NOMBRE	EJECUTOR	VINCULOS (EMPRESA-UNIVERSIDAD)	VALOR
Desarrollo científico y tecnológico agroindustrial y bio-energético de todo el departamento, atlántico, caribe	Departamento del Atlántico	Universidad	\$2.812.445.981
Desarrollo condiciones de operación para el centro de servicios farmacéuticos y monitoreo de fármacos.	Departamento del Atlántico	Universidad	\$2.822.140.200
Desarrollo de programa de formación de recurso humano de alto nivel (doctorado y maestría) e iniciación en investigación (jóvenes investigadores) para el departamento de atlántico	Departamento del Atlántico	Universidad	\$34.077.157.147

NOMBRE	EJECUTOR	VINCULOS (EMPRESA-UNIVERSIDAD)	VALOR
Desarrollo de programa para la formación del talento humano competente en el sector público y en la sociedad en general, para atender los procesos de competitividad y desarrollo regional en el departamento del atlántico.	Departamento del Atlántico	Universidad	\$23.999.845.000
Desarrollo de un programa de CT+I en enfermedades infecciosas todo el departamento, atlántico, caribe	Departamento del Atlántico	Universidad	\$3.658.272.663
Desarrollo estudios y capacidades de gestión tecnológica para la puesta en marcha del parque tecnológico del caribe todo el departamento, Atlántico, caribe	Departamento del Atlántico	Universidad	\$3.362.435.000
Desarrollo programa red de ciencia, tecnología e innovación de recursos hídricos del caribe - fase I. Todo el departamento, Atlántico, caribe	Departamento del Atlántico	Universidad	\$6.967.364.660
Diseño de una estrategia de apropiación social de la ciencia y el conocimiento científico en el caribe colombiano fase II Atlántico y Bolívar	Departamento del Atlántico	Universidad	\$1.707.100.330
Fortalecimiento de competencias y habilidades de CTI en investigadores infantiles y juveniles, a través de proy. Pedagógicos productivos mediados por las tic de acuerdo a la vocación económica de los municipios del atlántico ondas fase II	Departamento del Atlántico	Universidad	\$3.300.000.000
Implementación modelo de atención a la primera infancia con base en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación	Departamento del Atlántico	Universidad	\$2.354.263.719
Implementación programa para el fortalecimiento de capacidades en CTI en ciencias del mar para la región caribe	Departamento del Atlántico	Universidad	\$3.500.000.000
Investigación innovación en logística y puertos: <i>Logport</i> Caribe	Departamento del Atlántico	Universidad	\$11.044.020.000
TOTAL			\$99.605.044.700

Fuente: Adaptado del mapa del SGR (2017), disponible en: <https://goo.gl/9rPbPx>

Es sobresaliente que en dichos proyectos financiados por recursos del SGR, existe participación de empresas públicas y privadas, pero no se evidencian organizaciones catalogadas como altamente innovadoras por COLCIENCIAS (2016b). A partir de lo anterior, se puede deducir que las empresas catalogadas como altamente innovadoras han concentrado sus esfuerzos en el desarrollo de proyectos de I+D+I con apalancamiento interno, lo que se ubica

como una gestión de la innovación más endógena, ello a raíz que cuentan con unidades estratégicas dedicadas a liderar dichas apuestas por el desarrollo científico y tecnológico de la empresa hacia sus grupos de interés; sin embargo, este hecho también es determinante para destacar que existen proyectos colectivos que vinculan universidad-empresa-estado como medio para la creación de capacidades estratégicas en el territorio; como oportunidad de mejora se debe perfilar incrementar la eficiencia administrativa de los recursos en los proyectos financiados, así como liderar y apalancar un mayor número de proyectos pertinentes que permitan trascender en desarrollo territorial y en la producción científica de los investigadores y participantes en dichas construcciones colectivas.

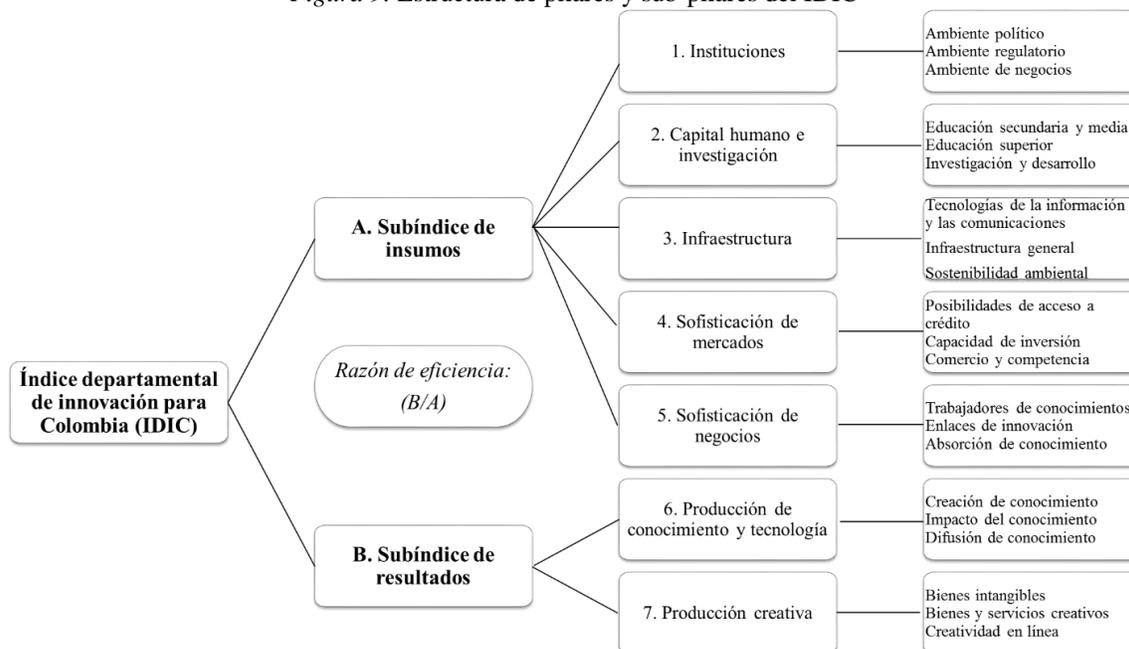
De los 12 proyectos relacionados con la ciencia, tecnología e innovación en estado aprobado desde 2012, se determina un monto de \$99.605.044.700 correspondientes a un 7,71% del total de proyectos presupuestados por el departamento del Atlántico en el SGR, los cuales ascienden a una cifra de 1,2 billones de pesos. Este hecho representa un importante avance significativo en el camino de la innovación hacia la competitividad en el Atlántico, por cuanto la ciencia, tecnología e innovación se ubican como ejes transversales en el mejoramiento continuo de los procesos productivos, organizacionales y de cambio empleando el conocimiento y su aplicación tecnológica (Villanueva, 2011).

Índice de innovación para el departamento del Atlántico

El Índice Departamental de Innovación para Colombia (IDIC) para 2015 realiza una medición comparativa de las capacidades de generación y apropiación de conocimiento e innovación de los departamentos de Colombia (25 departamentos), el cual se basa en la metodología del Índice Global de Innovación (GII, por sus siglas en inglés) desarrollado por la Universidad Cornell en el 2014 (Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2015).

El IDIC adopta una visión sistémica de la innovación, estructuralmente está compuesto por dos ponderaciones principales: el subíndice de insumos y el subíndice de resultados, los cuales a su vez se descomponen en siete (7) pilares y 21 sub-pilares (ver figura 9), los cuales están basados en una serie de indicadores relacionados con resultados y evidencias de la ejecución de actividades innovadoras, el resultado del IDIC se cuantifica en un rango de 0 hasta 100 puntos posibles (DNP, 2015).

Figura 9. Estructura de pilares y sub-pilares del IDIC



Fuente: DNP (2015, p. 14)

A partir de la estructura de la métrica se asignan y califican los factores y se realiza el cálculo de la razón de eficiencia, según el DNP (2015) los resultados del IDIC para el periodo 2015, posiciona al departamento del Atlántico en la posición número ocho (8) en un ranking de 25 departamentos evaluados y categorizados bajo la misma metodología, alcanzando un puntaje de 40,57 y una razón de eficiencia de 0,46.

Teniendo en cuenta los resultados del informe del DNP (2015) en cuanto al IDIC se puede deducir que el departamento del Atlántico cuenta con baja eficiencia para transformar la gran

cantidad de insumos que tiene (número cinco a nivel nacional, que van desde instituciones, capital humano e infraestructura hasta los tipos de negocios y mercados presentes) en resultados de innovación (10 a nivel nacional, estos resultados abarcan la producción de conocimiento y tecnología, patentes, artículos, investigaciones y demás producción creativa).

Esta baja eficiencia se debe en parte a un conjunto de debilidades que se lograron cuantificar en el informe a niveles de sub-pilares y brindan un punto de vista claro sobre qué aspectos corregir en pro de un sistema de innovación más eficiente, los resultados del DNP (2015), permiten identificar que los sub-pilares evaluados en el cálculo del IDIC el departamento del Atlántico presentan cuatro debilidades principalmente:

- *Ambiente de negocios*, vinculado sobre la facilidad para emprender o hacer negocios en el departamento y tiene como indicadores de desempeño: 1. Facilidad para fundar una empresa, 2. Número de pagos de impuestos por año y 3. Facilidad para registrar propiedades. Al identificar la dificultad que existe para hacer negocios en el departamento, se deberían crear iniciativas o políticas que fomenten la creación y registro de empresas en la cámara de comercio, además de brindar un acompañamiento personalizado durante los trámites.
- *Sostenibilidad ecológica*, los resultados en términos de sostenibilidad se ven empañados por el bajo desempeño de las organizaciones a nivel ambiental y por la poca cantidad de empresas certificadas en sistemas de gestión ambiental. A partir de los entes territoriales se deben formular incentivos que motiven a las empresas a participar de programas ambientales, es importante la sensibilización previa y el convencimiento propio de la importancia del cuidado del medio ambiente y el valor que este genera para la compañía y sociedad.
- *Difusión de conocimiento*, trata puntualmente sobre la producción y exportación de alto contenido tecnológico, bienes y servicios de alta tecnología, comunicación, computación e

información. Este sub-pilar hace parte del subíndice de resultados y es el resultado a optimizar mediante estrategias para el fomento y creación de empresas de base tecnológica, además de la atención de las debilidades anteriores.

- *Bienes intangibles*, evalúa el fomento a la innovación por medio de estadísticas sobre propiedad intelectual, registros de marcas y el gasto en tecnologías de la información y las comunicaciones para la innovación.

Si bien el análisis elaborado por el DNP (2015) es muestra de los aspectos por mejorar en el departamento del Atlántico a nivel de los sub-pilares del índice departamental de innovación, es muy importante profundizar la estadística aplicada y contemplar los indicadores que presentan un bajo desempeño con relación a los demás departamentos. La intervención oportuna de los resultados de dichos indicadores permitirá tener victorias tempranas en el proceso de mejora del sistema regional de innovación del Atlántico y de esta forma alcanzar resultados tangibles en el proceso de desarrollo y no desmotivar el ejercicio, desempeño y disciplina de los actores involucrados. En este sentido se presenta en la tabla 8 los indicadores y resultados más álgidos en la evaluación de desempeño del departamento del Atlántico.

Tabla 8. Aspectos por mejorar en el IDIC del departamento del Atlántico – 2015

CÓDIGO INDICADOR	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE	POSICIÓN (1-25)
INS-133	Facilidad para registrar propiedades (0-1)	0,62	19
CHI-233	Desempeño de las universidades según el ranking MIDE (0-200)	113,53	21
INF-313	Servicios gubernamentales en línea	41,94	21
INF-314	e-participación (participación ciudadana en línea) (0-100)	35,32	18
INF-331	Eficiencia en el uso de la energía (en unidades del PIB)	8,04	24
INF-333	Empresas con certificación ambiental ISO 140001 por cada 100 mil sociedades	4,24	19
PCT-614	Artículos en publicaciones científicas y técnicas	54,91	17
PCR-733	Registros de software	1,64	25

Fuente: DNP (2015, p. 59)

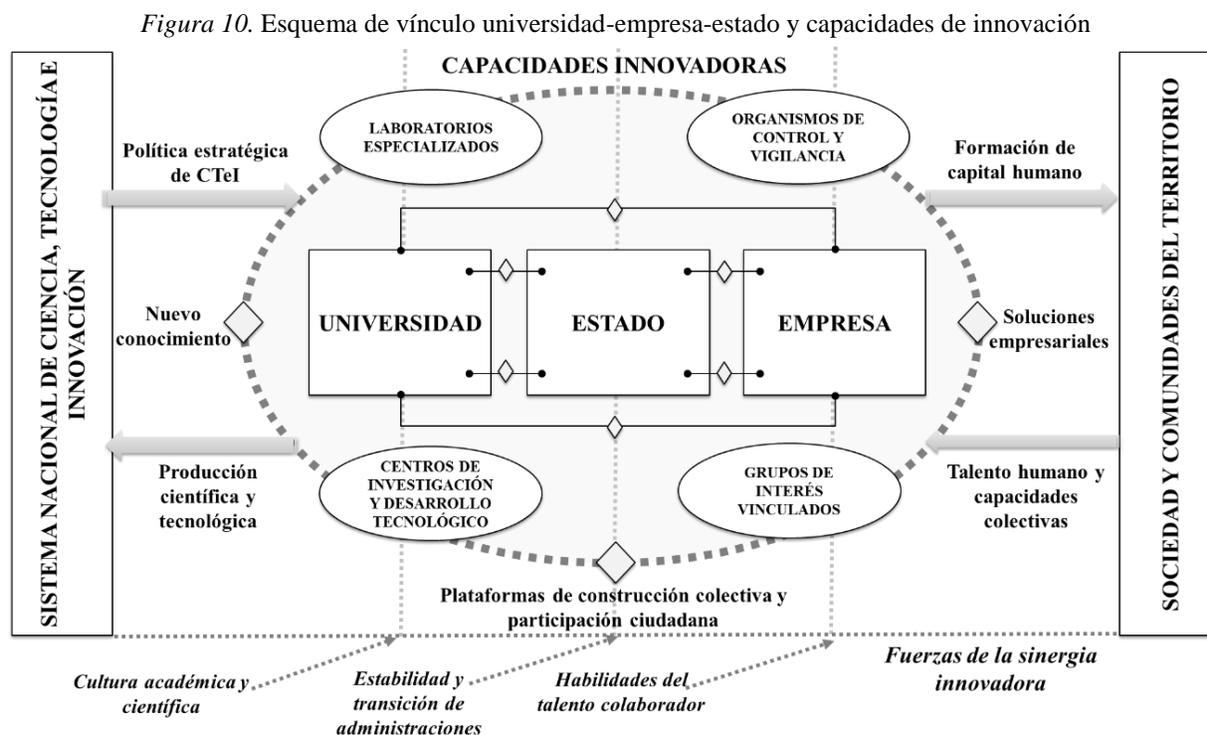
Las estrategias y acciones de los actores en el sistema regional de innovación entonces deben estar enfocadas en la mejora de manera oportuna de los indicadores que presentan bajo rendimiento, los cuales están relacionados en gran parte con la actividad científica de la I+D+I, hecho que genera mejores resultados cuando existe un trabajo mancomunado de universidad-empresa-estado y se fortifica cuando las ideas y el conocimiento se realiza más colectivamente, de esta forma se mejorará el desempeño innovador del departamento y en consecuencia un sistema regional de innovación más sólido y productivo.

4.2. Esquema de elementos clave en el sistema regional de innovación

A la luz del diagnóstico se establece que el sistema regional de innovación del Atlántico cuenta con capacidades científicas y de innovación consolidadas que le han permitido alcanzar logros representativos, pero como cualquier proceso de mejoramiento conlleva diversos aspectos por mejorar, por ello se presenta en este apartado un esquema de representación desde la óptica que ha propuesto la investigación.

La revisión y análisis de la información secundaria referente al vínculo universidad-empresa-estado ha permitido identificar el panorama que envuelve la dinámica territorial en el sistema regional de innovación del Atlántico, evidenciando que se han logrado avances desde los diferentes actores que lo integran, pero aun presentándose retos y aspectos por mejorar para consolidar la capacidad tecnológica y científica del departamento a nivel nacional, para ello a partir de los aspectos identificados en la documentación consultada se propone una relación de actores y elementos clave para identificar la forma en la cual se relacionan en el sistema regional del Atlántico, dicha propuesta se desarrolla a partir de los principios propuestos por Etzkowitz & Leydesdorff (2000) en la triple hélice y la innovación aplicada en su estado actual, con miras a las bases de la innovación abierta y los resultados de la sinergia de la relación de universidad-

empresa-estado (Leydesdorff & Ivanova, 2016), dicha propuesta se representa a continuación en la figura 10.



Se parte de una idea de capacidades innovadoras, entendidas desde el potencial y recursos que representan los presupuestos de trabajo para la interrelación que existe entre universidad-empresa-estado, ya no contemplada desde una triple hélice, sino desde una coalición de actores que mediante su vinculación y relaciones generan interfaces de trabajo colectivo para dar respuesta en producción científica y guardar sintonía con el sistema nacional de ciencia y tecnología, de la misma forma que se contribuye a la comunidad con conocimiento y formación para el talento humano que posteriormente se vincula a las organizaciones.

A partir de la interrelación de los actores de la triple hélice se generan resultados científicos y tecnológicos pertinentes para los involucrados, sobresaliendo que existen también fuerzas que son determinantes en la sinergia y la mecánica de los procesos desarrollados resumidas en: 1. Dependencia de las organizaciones con la regulación y legislación vigente, 2. Estabilidad de

gobierno y transiciones, 3. Herramientas para la socialización, comunicación e intercambio de ideas y conocimiento, 4. Inversión y financiación de la ciencia, tecnología e innovación y 5. Métodos de control de calidad de los procesos científicos, productivos y de gestión pública; estos elementos pueden resumirse en tres frentes clave, la cultura académica relacionada con el interés y vocación por la educación, la investigación; las plataformas de construcción colectiva claves en el fomento y aplicación de políticas, programas y proyectos de gran impacto y las habilidades del talento humano que se desarrollan con la educación y la práctica.

4.3. Recomendaciones estratégicas para el mejoramiento

La trayectoria que se ha identificado en la documentación disponible del sistema regional de innovación del Atlántico desde la perspectiva de la triple hélice y la innovación abierta ha permitido vislumbrar el panorama de avances que se han dado en los últimos años en el territorio, así como los aspectos sobre los cuales deben trabajar los diferentes actores e instituciones sociales desde su ejercicio para contribuir al fortalecimiento del departamento del Atlántico, su sistema de innovación y seguir perfilándose como un territorio productivo y distinguido por altos estándares de producción intelectual desde las universidades, empresas y los organismos de gobierno.

Para ello se resume en la tabla 9 la propuesta teórica-estratégica orientada al fortalecimiento de las capacidades de I+D+I en la región, esta se configura desde las perspectivas estratégicas del modelo de cuadro de mando integral: financiera, clientes, procesos internos, aprendizaje y crecimiento (Coe & Letza, 2014) y, las cuales son ajustadas a los principios determinantes del vínculo universidad-empresa-estado (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000; Azagra-Caro & Consoli, 2016; Leydesdorff & Ivanova, 2016) y del fomento de la innovación abierta como estrategia para la gestión de la innovación, el conocimiento y el desarrollo de ideas al interior de las

organizaciones y que permiten generar resultados tecnológicos aplicados de gran impacto (Chesbrough, 2013; Kerry & Danson, 2016; Leydesdorff & Ivanova, 2016).

Tabla 9. Mapa de propuesta estratégica para el mejoramiento del sistema de innovación del Atlántico

FORMULACIÓN DE LA ESTRATEGIA			
Propósito estratégico Estructurar un conjunto de líneas estratégicas referentes a investigación, desarrollo e innovación para el sistema regional del Atlántico que permita el fortalecimiento de los recursos y capacidades del territorio.			
Estrategia (orientada a la innovación)	Gestión y desarrollo de proyectos de I+D+I que respondan a la integración de actores del sistema regional de innovación del Atlántico con el fin de la co-creación de resultados que trascienden la realidad local, regional y nacional, y permita la producción de alto impacto para los actores universidad-empresa-estado.		
MAPA ESTRATÉGICO			
PERSPECTIVA	LÍNEAS ESTRATÉGICAS		
FINANCIERA	Apalancamiento de la estructura de capital de proyectos que permitan fortalecer la producción científica de los participantes	Inversión en mayor infraestructura tecnológica y apoyo para iniciativas de investigación, desarrollo e innovación	Financiación periódica de formación de capital humano de alto nivel para el territorio
CLIENTE	Apropiación social de conocimiento y fomento de la ciencia, tecnología e innovación a los integrantes del vínculo universidad-empresa-estado	Plataformas de construcción colectiva para el intercambio y transferencia de ideas en los proyectos de investigación, desarrollo e innovación	Co-creación de varios actores para configurar el plan estratégico de ciencia, tecnología e innovación del departamento
APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO	Fortalecimiento del ambiente de negocios del territorio como punto de apoyo a los proyectos sostenibles que permeen el desarrollo territorial	Fomento de la I+D+I a todos los sectores como medio de desarrollo de una mejor cultura académica y científica	Capacitación e incentivo a la producción intelectual de alto nivel acorde a los requerimientos del sistema nacional de CTI
PROCESOS INTERNOS	Articulación y trabajo interno de actores con el CUEE – Caribe que permita la transferencia de capacidades y conocimientos	Mejores prácticas para la formulación y ejecución de políticas, programas y proyectos de CTI en el territorio	Principios y lineamientos gestionar la innovación con la participación intelectual de agentes externos

Fuente: Elaboración propia (2017)

Las líneas estratégicas propuestas conllevan una gran dimensión y alcance que no son de corto plazo, pero que en su operacionalización por parte de los actores del sistema regional de innovación del Atlántico se deben ejecutar con el fin de contar con victorias tempranas para

garantizar su sostenibilidad en el tiempo hasta alcanzar un momento donde se subsanen las debilidades con las que se cuenta a la fecha, cabe destacar que se debe mantener sintonía con la creación del distrito de innovación como una oportunidad de contar con un aliado en la construcción de un territorio sostenible e innovador que fundamente su desarrollo económico y social en el conocimiento generado desde la comunión universidad-empresa-estado.

4.4. Discusión

Identificados los aspectos clave que constituyen y dan forma al sistema regional de innovación del Atlántico, a partir de la conclusión de Amar, Angulo, Ortega & Quintero (2006), quienes determinaron bajo el modelo de sistemas viables que este no se perfila como sostenible, emerge la cuestión ¿existe un avance científico, tecnológico e innovador en el territorio?, como respuesta hay que tener en cuenta dos perspectivas: las características de actores en el vínculo universidad-empresa-estado y el rumbo definido en las colectividades hacia el desarrollo territorial.

A partir del diagnóstico de universidad-empresa-estado realizado en la revisión documental que orientó la investigación, se pudo comprobar que sí existe un avance en materia académica, científica, empresarial y del estado que han permitido consolidar determinados logros desde estas áreas cruciales, además de contar con la formalización de un plan estratégico de ciencia, tecnología e innovación para el departamento del Atlántico, el cual condensa los frentes estratégicos y clave para potenciar el desarrollo de recursos y capacidades en el territorio que permitan mejorar las condiciones de vida de los habitantes, el nivel del sector productivo y el ambiente de negocios del departamento (Abello *et al.*, 2013).

Desde el perfil académico-científico existen avances en la consolidación de una plataforma que lidere los proyectos y programas de investigación, desarrollo e innovación generadores de

impacto y trascendencia frente a las problemáticas sociales, así como a la par se refuerza el servicio de educación que se imparte en las universidades del departamento y que funjan de ejemplo y motivante de crecimiento para las demás instituciones de educación superior. Ahora, a pesar de que existen evidencias de progreso, aún se requiere consolidar una masa crítica de investigadores en el departamento y no desconocer la relevancia de los centros de investigación y desarrollo tecnológico, pues hasta el momento no se cuenta con estos organismos reconocidos por COLCIENCIAS.

Referente a esta temática, el reto que las universidades enfrentan en materia de ciencia, tecnología e innovación, además de fortalecer la producción intelectual y tecnológica de acuerdo con el sistema nacional, se orienta también en fortalecer su contribución en la formación de capital humano de alto nivel que potencialice la investigación, desarrollo e innovación y los procesos que implica la actividad científica (Pérez, Pertuz & Torres, 2017).

De la misma forma, aún se requiere fortalecer el capital humano del departamento mediante la educación de alto nivel y calidad, sobresale que, en el 2014 COLCIENCIAS dispuso una convocatoria para la formación de capital humano con un total de \$22.073.754.103 en recursos invertidos y 168 beneficiarios de la financiación en las modalidades de formación de: jóvenes investigadores, maestría nacional y doctorados nacionales o en el exterior (Resolución 981, 2014).

En síntesis, las universidades representan un actor fundamental dentro del sistema regional de innovación del Atlántico, posicionándose como instituciones que apoyan el proceso del desarrollo territorial, a la luz que existen avances significativos en materia de grupos de investigación, planes estratégicos y formación de capital humano. De la misma forma, las universidades representan un actor fundamental por cuanto proporcionan la educación y

construcción del talento humano que liderará los procesos en las organizaciones tanto del sector productivo como del estado, de tal forma que en sintonía con la propuesta de Leydesdorff & Ivanova (2016) respecto a la sinergia de la innovación abierta con la triple hélice, se requiere desde las universidades de la formulación y gestión de proyectos que permitan generar nueva producción científica y tecnológica acorde al capital humano que integra el sistema, apoyándose en el uso de las tecnologías de la información y el conocimiento para la movilidad y trazabilidad del conocimiento (Pérez, Pertuz & Torres, 2017) y caracterizándose por la alta calidad en el servicio educativo y la aplicación de metodologías que dinamicen el ejercicio de aula y las modalidades de enseñanza-aprendizaje en las instituciones, garantizando que los habitantes de la región cuenten con el acceso a la mejor educación y el desarrollo de las habilidades pertinentes que lideren procesos en las organizaciones sociales (Amar, 2017; Torres & Melamed, 2016).

En cuanto al tejido empresarial de la región es relevante contar con empresas altamente innovadoras reconocidas por COLCIENCIAS, ya que se requiere fortalecer no solo a nivel departamento sino también a nivel país la inversión privada en CTI para contar con una mayor estructura de capital apalancada que permita el desarrollo de I+D+I del mejor nivel (Amar, 2017), el trabajo innovador en el sector productivo debe ser una labor que se realice mancomunadamente con los demás actores de la triple hélice con el fin de generar soluciones empresariales que impacten en el entorno y contribuyan al sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación desde la información y el conocimiento adquirido desde la universidad y el estado y el cual es aplicado en sus procesos internos como resultados técnicos y tecnológicos en el empresariado (Luengo & Obeso, 2013).

Por otra parte, el trabajo innovador de las empresas que se ha verificado en la revisión documental permite deducir que ha sido gestionado de forma endógena, liderando procesos de

cambio e innovación, pero desde las capacidades internas, no de forma colectiva o abierta. Como respuesta de gestión en el territorio aún deben fortalecerse los centros de crecimiento y desarrollo empresarial fundamentados bajo la filosofía de innovación abierta, es decir, espacios de trabajo colaborativo, intermediación y riesgo compartido orientados a potenciar el desarrollo tecnológico de las organizaciones mediante el conocimiento compartido (Amar, 2017); de tal forma que las empresas independiente de su tamaño puedan acceder a espacios y escenarios de co-creación que permitan aprovechar las capacidades intelectuales con las que cuenta el territorio e igualmente generar resultados tecnológicos que fortifiquen la producción científica desde el sector productivo al sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación.

En cuanto al papel del estado el gobierno local ha demostrado cumplimiento con su gestión y resultados posicionando al departamento con resultados aceptables en el desempeño innovador (DNP, 2015), como oportunidad de mejoramiento para las administraciones del departamento como parte del sistema regional de innovación se propone seguir las recomendaciones del estado emprendedor, el cual posiciona a los entes de gobierno como facilitadores de las capacidades científicas y como el ejemplo a seguir para la investigación, desarrollo e innovación de conocimiento científico y tecnológico que permita el mejoramiento de su práctica interna y su vinculación con los demás actores sociales mediante la educación y regulación del sistema que rige la nación (Mazzucato, 2015).

De la misma forma, la orientación del sistema regional de innovación debe estar en el marco de la creación de distinción competitiva que permita la sostenibilidad en el tiempo, siendo la innovación una oportunidad de liderar con distinción y la vinculación de actores de estado-mercado e instituciones una oportunidad de crecimiento y trabajo mancomunado de mayor trascendencia para el territorio (Amar & Diazgranados, 2006; Villanueva, 2011).

CONCLUSIONES

El origen de la problemática de estudio ha estado en el marco se ha orientado a diagnosticar e identificar los avances del sistema regional de innovación en el departamento del Atlántico con el fin de establecer su estado actual, sobresaliendo los logros en materia de posicionamiento y crecimiento de los actores de la triple hélice y su vínculo para la generación de desarrollo sostenible territorial cuyos aspectos clave han estado influenciados por fuerzas que dinamizan la actividad y sinergia en la innovación de dichos actores.

La teoría analizada desde la óptica de las relaciones universidad-empresa-estado ha permitido identificar un marco de modelos cuyo énfasis se ha orientado a estudiar la dinámica mediante la cual la academia, el sector productivo y el gobierno se deben relacionar con el fin de emprender acciones que faciliten el desarrollo sostenible de un territorio. A pesar de los diferentes enfoques que se han dado, la esencia fundamental de la sinergia se conserva de un referente a otro, por cuanto se propende por una construcción colectiva de actores que permita crear una plataforma de recursos y capacidades que potencie la generación de resultados tangibles y la formación de capitales (humano, relacional, intelectual, entre otros) que permitan de manera constructivista el avance de la sociedad y sus actores e instituciones involucrados.

Referente a la innovación, internacionalmente organizaciones como la OCDE hace hincapié en la relevancia que el concepto aunado a la investigación y el desarrollo ha adquirido como factor de competitividad y sostenibilidad, las teorías de innovación despliegan diferentes formas por las cuales se pueden adoptar e implementar estrategias innovadoras en las organizaciones, sobresaliendo la innovación abierta como una forma de co-crear soluciones, productos o procesos mediante la transferencia de conocimientos del entorno hacia el sistema, de tal forma que los aportes de diferentes grupos de interés nutran la actividad innovadora desde la

organización hacia el entorno en los denominados espacios de trabajo colaborativo.

La metodología aplicada y fundamentada en un paradigma descriptivo-documental ha facilitado la caracterización del estado actual de los actores de la triple hélice en el sistema regional de innovación del Atlántico y sus resultados orientados a la actividad innovadora, los cuales se catalogan como un avance en el crecimiento y desarrollo de un territorio sostenible apoyado en el conocimiento científico y en la actividad de I+D+I; existiendo una limitante en cuanto a la amplitud del universo de la investigación, subsanándose con el alcance documental que se ha propuesto; el estudio se perfila como oportunidad de colectivamente desde las directivas institucionales ejecutar la revisión del estado del sistema regional de innovación y vincularlo con el nuevo plan de desarrollo de ciencia, tecnología e innovación del departamento del Atlántico.

En cuanto los resultados del estudio, se ha identificado que en el caso de las universidades sobresale como la cultura académica es determinante en la razón misional de generación y transferencia de nuevo conocimiento mediante el servicio educativo orientado a construir capacidades y capital humano que se vincula a las organizaciones empresariales, siendo influyentes en los procesos y soluciones que se gestan en el sector productivo; y finalmente el estado cuya estabilidad en la transición de regímenes es clave para orientar los esfuerzos del sistema regional de innovación, pues existe gran dependencia entre la administración pública y los actores del sistema, en el caso del Atlántico ha existido la estabilidad requerida que ha permitido avanzar en temáticas de infraestructura, escenarios de negocio y en ciencia, tecnología e innovación.

El universo de posibilidades para profundizar el estudio es diverso, pues se ha procurado por analizar el vínculo de la triple hélice desde la óptica de la innovación abierta, no obstante, aún se

requiere conocer desde cada actor su contribución u orientación hacia la colectividad en los procesos innovadores, ¿Cuál es el avance de las universidades?, ¿Qué medidas toman las empresas en sus diferentes sectores? O ¿Qué estrategia innovadora dictamina el estado con sus iniciativas públicas? Son solo cuestiones que pueden contribuir a futuros estudios y en los cuales el estado actual con relación a la innovación presentado puede fungir de base, bienvenido sea en las escuelas de negocio, universidades o centros de desarrollo tecnológico el debate referente la vinculación universidad-empresa-estado como estrategia de fomento de la innovación en todas sus dimensiones.

LISTA DE REFERENCIAS

- Abello, R. *et al.* (2013). *Plan estratégico departamental de ciencia, tecnología e innovación del Atlántico (PEDCTI) - 2012–2022*. Disponible en: <https://goo.gl/Xk1j53>
- Amar, P. & Diazgranados, J. F. (2006). Modelo de relación estado-mercado para el fomento de la innovación. *Investigación & Desarrollo*, 14(1), 200-225.
- Amar, P. & Miranda, R. (2014). *Hacia dónde vamos* En: Amar, P. et al. CUEE Caribe: una estrategia para fomentar la transferencia tecnológica en la región (pp. 133-145). Barranquilla, Colombia: Ediciones Universidad Simón Bolívar.
- Amar, P. (2017). Los desafíos de la innovación y el emprendimiento en Colombia. En J. M. Mendoza (presidencia). *I Coloquio del Doctorado en Administración*. Universidad Simón Bolívar, Barranquilla, Colombia
- Amar, P., Angulo, G., Ortega, M., & Quintero, J. (2006). El sistema de innovación del departamento del atlántico: una mirada desde la cibernética organizacional. *Revista GTI*, 5(12), 55-62.
- Azagra-Caro, J. M., & Consoli, D. (2016). Knowledge flows, the influence of national R&D structure and the moderating role of public–private cooperation. *The Journal of Technology Transfer*, 41(1), 152-172.
- Behar, D. (2008). *Introducción a la metodología de la investigación*. Lima, Perú: Ediciones Shalom.
- Bolívar, A. (2001). Los centros educativos como organizaciones que aprenden: una mirada crítica. *Contexto Educativo*, 3(18), 1-11.
- Brunner, J. J. (2011). Gobernanza universitaria: tipología, dinámicas y tendencias. *Revista de Educación*, 355, 137-159.

Coe, N. & Letza, S. (2014). Two decades of the balanced scorecard: A review of developments. *The Poznan University of Economics Review*, 14(1), 63-75.

COLCIENCIAS (2016a). *El estado de la ciencia en Colombia – Convocatoria 737*. Disponible en: <https://sites.google.com/a/colciencias.gov.co/estado-de-la-ciencia-2015/>

COLCIENCIAS (2016b). *Guía para la selección de las empresas altamente innovadoras*.

Recuperado

desde:

http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/guia tecnicapiloto-eais.pdf

COLCIENCIAS (2017). Documento de actualización de los sistemas de indexación y resumen -

SIR.

Recuperado

desde:

<http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/convocatoria/documento-sires-abril-2017.pdf>

Cortés, F. A. (2006). La relación universidad-entorno socioeconómico y la innovación. *Ingeniería e Investigación*, 26(2), 94-101.

Chesbrough, H. (2013). *Open business models: how to thrive in the new innovation landscape*. Boston, USA: Harvard Business Press.

Christensen, C. (2013). *The innovator's dilemma: when new technologies cause great firms to fail*. Boston, USA: Harvard Business Press.

DANE (2016). *Cuentas departamentales Producto Interno Bruto 2016*. Recuperado desde: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/departamentales/B_2005/pres_2016preliminar.pdf

DNP (2015). *Índice Departamental de Innovación para Colombia (IDIC)*. Recuperado desde: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Publicaciones/%C3%8Dndice%20de%20Innovaci%C3%B3n%20Departamental%20para%20Colombia.pdf>

- Etzkowitz, H. & Leydesdorff, L. (2000). The Dynamics of Innovation: From National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations. *Research Policy*, 29(2), 109–123.
- Fernández de Lucio, I., Conesa, F., Garea, M., Castro, E., Gutiérrez, A., & Bodegas, M. A. (1996). *Estructuras de interfaz en el sistema español de innovación. Su papel en la difusión de tecnología*. Valencia, España: Centro de Transferencia de Tecnología - Universidad Politécnica de Valencia.
- González-Ramos, M. I., Donate-Manzanares, M. J., Guadamillas-Gómez, F. & Alegre-Vidal, J. (2014). Relación entre el dinamismo percibido, la postura tecnológica y los resultados de innovación. *Journal of Technology Management & Innovation*, 9(2), 131-144.
- González-Sánchez, R. & García-Muiña, F. (2010). Innovación abierta: un modelo preliminar desde la gestión del conocimiento. *Intangible capital*, 7(1), 82-115.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. (6a ed). México: McGraw-Hill.
- Jiménez, F., Fernández de Lucio, I. & Menéndez, A. (2011). *Los Sistemas Regionales de Innovación: experiencias concretas en América Latina*. En: Llisterri, J. & Pietrobelli, C. (eds). *Los Sistemas Regionales de Innovación en América Latina* (pp. 58-103) Nueva York, EE.UU: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Kerry, C. & Danson, M. (2016). Open Innovation, Triple Helix and Regional Innovation Systems: Exploring CATAPULT Centres in the UK. *Industry and Higher Education*, 30(1), 67-78. doi: <https://doi.org/10.5367/ihe.2016.0292>
- Ley 1530 “Por la cual se regula la organización y el funcionamiento del Sistema General de Regalías”. *Congreso de la Republica de Colombia*. Bogotá, D.C. 17 de mayo de 2012.

- Leydesdorff, L. & Ivanova, I. A. (2016). 'Open Innovation' and 'Triple Helix' models of innovation: can synergy in innovation systems be measured? *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 2(11), 1-12. doi: <https://doi.org/10.1186/s40852-016-0039-7>
- Luengo, M. J. & Obeso, M. (2013). El efecto de la triple hélice en los resultados de innovación. *RAE-Revista de Administração de Empresas*, 53(4), 388-399.
- Márquez, A. & Pérez, L. (2015). Análisis relacional entre capital intelectual y el desarrollo organizacional en la universidad. *Gestión y Gerencia*, 9(3), 48-74.
- Martínez, D., Melamed, E., Rodríguez, I., Amar, P., Miranda, R., & Quintero, V. (2017). Dinámicas de innovación y relacionamiento universidad-empresa-Estado para el desarrollo del turismo de negocios. En: V. Quintero y R. Miranda (Comp.). *Turismo corporativo y TIC: una puerta a la competitividad*, 213-244.
- Martínez, D., Miranda, R. & Rodríguez, I. (2014). *¿Dónde estamos?* En: Amar, P. et al. CUEE Caribe: una estrategia para fomentar la transferencia tecnológica en la región (pp. 59-115). Barranquilla, Colombia: Ediciones Universidad Simón Bolívar.
- Mazzucato, M. (2015). *The entrepreneurial state: debunking public vs private sector myths*. London, UK: Anthem Press.
- Melamed-Varela, E. & Miranda-Medina, C. (2016). Transferencia tecnológica en la educación. *Educación y Humanismo*, 18(31), 180-182. doi: <https://doi.org/10.17081/eduhum.18.31.2357>
- Méndez, R. (2002). Innovación y desarrollo territorial: algunos debates teóricos recientes. *EURE, Revista Latinoamericana De Estudios Urbano-Regionales*, 28(84), 63-83. <http://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612002008400004>
- Miguel, S., Chinchilla-Rodríguez, Z. & De Moya-Anegón, F. (2011). Open access and Scopus: a

- new approach to scientific visibility from the standpoint of access. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 62(6), 1130-1145. doi: <https://doi.org/10.1002/asi.21532>
- Moreno, M. E. & Armijo, J. (2013). La gestión de personas, factor para promover innovación abierta. *GPT Gestión de las personas y la tecnología*, (18), 20-25.
- Navarro, M. (2009). Los sistemas regionales de innovación. Una revisión crítica. *EKONOMIAZ. Revista vasca de Economía*, 70(01), 25-59.
- OCDE (2002). *Manual de Frascati, propuesta de norma práctica para encuestas de investigación y desarrollo experimental*. París, Francia: Autor.
- OCDE (2005). *Manual de Oslo, guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. (3a ed.). París, Francia: Autor
- Ortiz-Ospino, L. (2012). Análisis del sistema regional de ciencia, tecnología e innovación en el departamento del Atlántico, Colombia. *Desarrollo Gerencial*, 4(2), 72-103.
- Pablos-Heredero, C., Soret-Los Santos, I. & López-Eguilaz, J. (2013). Un modelo de medición de resultados en las prácticas de innovación abierta. *Journal of Technology Management & Innovation*, 8, 84-92.
- Pérez, A., Pertuz, V. & Torres, M. (2017). Análisis de la ciencia, tecnología e innovación desde la actividad de los observatorios en Colombia y Venezuela. *Revista Espacios*, 38(32), 24-39.
- Pineda, K., Morales, M. E. & Ortiz, M. C. (2011). Modelos y mecanismos de interacción universidad-empresa-Estado: retos para las universidades colombianas. *Equidad y Desarrollo*, (15), 41-67.
- Planellas, M. & Muni, A. (2015). *Las decisiones estratégicas: los 30 modelos más útiles*. España: Penguin Random House.

- Porter, M., Sachs, J. & McArthur, J. (2001). Executive summary: Competitiveness and stages of economic development. (pp. 16-25). Recuperado desde el Earth Institute de Columbia University, disponible en: <https://goo.gl/Khg5wc>
- Puentes, A. (11 de Julio de 2017). Concurso internacional para definir bases de Distrito de Innovación. *El Heraldó*. Recuperado desde: <https://www.elheraldo.co/barranquilla/concurso-internacional-para-definir-bases-de-distrito-de-innovacion-380859>
- Resolución 379 “por la cual se publica los resultados definitivos de la convocatoria 737 de 2015”. *Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Bogotá D.C., Colombia. 20 de mayo de 2016.
- Resolución 981 “por la cual se publica el banco definitivo de proyectos elegibles de los capítulos 1, 2, 3 y 4 de la convocatoria 673 de 2014”. *Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Bogotá, D.C., Colombia. 14 de noviembre de 2014.
- Rózga, R; (2003). Sistemas regionales de innovación: antecedentes, origen y perspectivas. *Convergencia. Revista de Ciencias Sociales*, 10(33), 225-248.
- SNIES (2017). *Módulo de búsqueda de instituciones de educación superior aprobadas*. Disponible en: <https://snies.mineducacion.gov.co/consultasnies/institucion>
- Torres-Salazar, P. & Melamed-Varela, E. (2016). *Uso de T-PACK como estrategia de transferencia de conocimiento en las universidades*. En: Barboza, J., Romero, M., Ziritt, G. & Hernández, J. (eds.). *Docencia, ciencia y tecnología: un enfoque desde el ser y el hacer*. Cabimas, Venezuela: Fondo Editorial UNERMB.
- Villanueva, L. N. (2011). *El camino de la innovación hacia la competitividad*. En: Blanco, A. (coord.). *Memorias del I congreso internacional de investigación en administración “la competitividad y la innovación”*. Barranquilla, Colombia: Ediciones Universidad Simón

Bolívar.