

**ANALISIS DE LA RELACIÓN ENTRE LAS CAPACIDADES CIENTÍFICAS Y DE  
INNOVACIÓN EN LA CIUDAD DE CARTAGENA DE INDIAS, COMO BASE DEL  
DISEÑO DE POLITICAS PARA MEJORAR LA COMPETITIVIDAD  
TERRITORIAL.**

**IVÁN ELÍAS LIGARDO HERRERA**

**UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE BOLIVAR  
FACULTAD DE INGENIERIA  
MAESTRIA EN GESTION DE LA INNOVACION  
CARTAGENA D.T. Y C.  
2012**

**ANALISIS DE LA RELACIÓN ENTRE LAS CAPACIDADES CIENTÍFICAS Y DE INNOVACIÓN EN LA CIUDAD DE CARTAGENA DE INDIAS, COMO BASE DEL DISEÑO DE POLITICAS PARA MEJORAR LA COMPETITIVIDAD TERRITORIAL.**

**IVÁN ELÍAS LIGARDO HERRERA**

**Trabajo de grado presentado como requisito para obtener el título de Magister en Gestión de la Innovación.**

**Asesora:  
Paola Andrea Amar Sepúlveda PhD**

**UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE BOLIVAR  
FACULTAD DE INGENIERIA  
MAESTRIA EN GESTION DE LA INNOVACION  
CARTAGENA D.T. Y C.  
2012**

**Nota de aceptación.**

---

---

---

---

**LINEY MANJARREZ Ph.D.**

\_\_\_\_\_  
**Jurado**

**JOSÉ QUINTERO ING.**

\_\_\_\_\_  
**Jurado**

**Cartagena, Abril de 2012**

## **AGRADECIMIENTOS**

Le agradezco a Dios y a la vida por la oportunidad de cursar esta Maestría.

Gracias a la Doctora Paola Amar por su apoyo y confianza de principio a fin.

Kiitos Prinsessa Bella, ovat olennainen osa tässävaiheessa elämäni. Olen velkaa sinulle kaiken rakkauteni!!!!

Gracias a mi familia por brindarme la guía y los instrumentos que hicieron posible este sueño.

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION .....	10
1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	11
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....	12
1.3 PALABRAS CLAVE .....	12
1.4 OBJETIVOS.....	12
1.4.1 General .....	12
1.4.2 Específicos.....	12
1.5 MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE.....	13
1.5.1 Sistema Nacional de Innovación .....	13
1.5.2 Relación Ciencia - Innovación .....	14
1.5.3 Modelos de investigación para las universidades .....	16
1.6 METODOLOGIA .....	17
1.6.1 Fuentes de información y análisis de los datos .....	17
1.7 IMPACTOS ESPERADOS.....	19
2. CAPACIDADES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS DE LA CIUDAD DE CARTAGENA. ....	20
2.1 EL MERCADO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN CARTAGENA.....	20
2.1.1 Calidad de la educación superior en Cartagena.....	23
2.3 INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA.....	25
2.4 ACTIVIDADES EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN VS PERFIL PRODUCTIVO DE CARTAGENA Y BOLÍVAR.....	30
2.4.1 Líneas de investigación en Cartagena y Bolívar .....	30
2.4.2 Orientación productiva de Bolívar .....	31
2.5 TÍTULO DE PROPIEDAD INDUSTRIAL.....	32
3. RELACIÓN DE LOS INVESTIGADORES DE CARTAGENA CON EL ENTORNO SOCIOECONÓMICO. ....	35
3.1 CONDICIONES DE LAS RELACIONES DE LOS INVESTIGADORES DE CARTAGENA CON EL ENTORNO SOCIOECONÓMICO .....	35
3.2.1 Docencia y formación académica.....	35
3.2.2 Relación Universidad Empresa .....	36
3.3 INTERRELACIONES Y ESTRUCTURAS DE INTERFAZ .....	40
4. CASOS SOBRE LA INVESTIGACIÓN EN LAS UNIVERSIDADES EN CARTAGENA .....	45
4.1 CASO: UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR.....	45
4.1.1 La conceptualización del sistema de investigación .....	45
4.1.2 Estrategias para el fortalecimiento de la actividad investigativa en la UTB.....	46
4.1.3 Sistema de gestión del conocimiento.....	48
4.1.4 Financiación de la investigación.....	49
4.1.5 Universidad Tecnológica de Bolívar - Empresa.....	50
4.2 CASO: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA .....	50

4.2.1 Contexto Institucional .....	50
4.2.2 Marco estratégico del plan de investigaciones .....	51
4.2.3 Estrategias para el fortalecimiento de la actividad investigativa en la Unicartagena.....	51
4.2.4 Universidad de Cartagena - Empresa .....	53
5. DINAMIZACIÓN DE LA RELACIÓN CIENCIA E INNOVACIÓN. LINEAMIENTOS DE POLÍTICA .....	54
5.1 LINEAMIENTOS DE POLÍTICA EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN COMO EJES DEL DESARROLLO SOCIAL Y ECONÓMICO....	55
CONCLUSIONES.....	59
BIBLIOGRAFÍA .....	62
<b>ANEXOS</b> .....	65

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Caracterización de las universidades tradicionales de investigación y las nuevas universidades de investigación .....	16
Tabla 2. Número de programas por instituciones y nivel de formación en Cartagena.....	21
Tabla 3. Programas con certificado de “Acreditación de alta calidad” Vs Apuestas Productivas para la región.....	24
Tabla 4. Productos de los grupos de investigación registrados 2000-2008.....	28
Tabla 5. Área de los proyectos aprobados por Colciencias y ejecutados por instituciones de Bolívar 2006-2010 .....	29
Tabla 6. Principales temas de investigación en el departamento de Bolívar.....	30
Tabla 7. Registros de títulos de propiedad intelectual en Cartagena .....	34
Tabla 8. Estructuras de interfaz en Cartagena y Bolívar. ....	40

## INDICE DE GRÁFICAS

Gráfico 1. Cobertura bruta en educación superior en Bolívar, 2002 – 2009.....	22
Gráfico 2. Graduados de instituciones de educación superior (IES) para Bolívar. 2002-2010.....	23
Gráfico 3. Evolución de la inversión en ACTI en Bolívar, 2004-2009*.....	26
Gráfico 4. Grupos de investigación reconocidos por Colciencias en Cartagena de Indias - 2010.....	27
Gráfico 5. Investigadores activos en Bolívar, 2000-2010.....	28
Gráfico 6. Número de proyectos aprobados por COLCIENCIAS y Revistas indexadas en Bolívar. 2001-2010.....	29
Gráfico 7. Empresas industriales de Bolívar por tipología de innovación.....	33
Gráfico 8. Registros de propiedad industrial en Bolívar 1996-2004.....	34
Gráfico 9. Percepción de la política de cooperación empresarial.....	37
Gráfico 10. Medios para gestionar relaciones con las empresas.....	37
Gráfico 11. Servicios prestados por la Universidad para el desarrollo de las relaciones con las empresas.....	38
Gráfico 12. Limitantes para el desarrollo de las relaciones con las empresas.....	39
Gráfico 13. Evolución de la formación profesoral en la UTB.....	47
Gráfico 14. Evolución del tipo de financiación de proyectos de investigación e innovación en la UTB.....	49



## INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Sistema de Investigación de la Universidad Tecnológica de Bolívar UTB .....	46
Ilustración 2. Propuesta del Modelo de Gestión del Conocimiento para el componente de investigación e innovación de la UTB. ....	49
Ilustración 3. Modelo de enfoques como base para la elaboración de políticas.....	55

## INTRODUCCION

Desde hace varias décadas solo se concebía la innovación desde la aplicación de los conocimientos científicos, siguiendo un esquema lineal y secuencial a través de fases discretas, tanto en el plano temporal como institucional; sin embargo, la revisión bibliográfica realizada muestra que la visión sobre la relación ciencia-innovación ahora es destacablemente diferente. Las actividades científicas han perdido la exclusividad en el proceso innovador, por otra parte teniendo en cuenta que la locomotora impulsora de esas actividades ahora se está encontrando también en su aplicación, el vínculo ciencia-innovación se hace entonces cada vez más cercano.

Esta nueva dinámica de la ciencia y la investigación conlleva a transformaciones importantes en la organización y desempeño de las universidades. La estructura disciplinaria y especializada, adoptada por la universidad a comienzos del siglo XIX, cede el paso a modalidades organizativas mucho más flexibles centradas directamente en el grupo de investigación, el cual puede tener un carácter multidisciplinar y según los objetivos perseguidos un horizonte temporal definido (Nowotny et al. 2003). Como resultado de esta dinámica surgen nuevas estructuras al interior de la universidad (oficinas de transferencia tecnológica) y se crean estructuras híbridas con otros agentes (parques científicos y tecnológicos, institutos mixtos) que trascienden la frontera institucional universitaria y promueven la explotación económica de su conocimiento (Tuunainen 2005).

Esta investigación pretende aproximar la relación existente entre la ciencia y la innovación, tomando como contexto de análisis la ciudad de Cartagena; El objetivo final es proponer, a partir del análisis de dichas relaciones, lineamientos políticos que mejoren la competitividad del territorio.

Inicialmente se identificarán las capacidades científicas y tecnológicas ubicadas en el entorno de la ciudad de Cartagena; con el propósito de determinar cuál es la capacidad de producción de conocimiento real en el territorio.

Luego se realizará una revisión a las condiciones de las relaciones de los investigadores de Cartagena con el entorno socioeconómico; para evidenciar los posibles mecanismos de transferencia de resultados de investigación en el territorio, a través de la consolidación de proyectos universidad-empresa.

Por último se elaborarán unos lineamientos de política que permita dinamizar la relación Ciencia-Innovación, para que Cartagena se convierta en un verdadero espacio propicio para la relación Ciencia - Innovación.

## 1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Para la sociedad contemporánea es común pensar en la importancia que tiene la producción del conocimiento como agente fundamental para el desarrollo de los territorios. En los años recientes los autores han coincidido en que el crecimiento económico de una ciudad, región o nación depende cada vez más de la capacidad que se tenga para generar y aplicar nuevos conocimientos, y cada vez menos de la acumulación de los factores productivos tradicionales (tierra, capital y trabajo). Sin embargo, es de vital valor no caer en la errónea concepción de que ese desarrollo del territorio depende exclusivamente de la calidad científica, coincidiendo con lo evidenciado en la dinámica del desarrollo de los territorios durante los últimos años es sensato destacar que también depende de las fortalezas para ser innovadores en las actividades productivas. Es decir, una “economía basada en el conocimiento, modelada por el aprendizaje y motorizada por la innovación” (Arocena y Sutz, 2001).

Ese aprendizaje e impulso que debe dar la innovación, exige instituciones de educación superior que cumplan a cabalidad sus tres (3) misiones; docencia, producción de nuevo conocimiento y transferencia; de esta manera el territorio se convertirá en un verdadero espacio de generación de valor; en la medida en que se logre relacionar la apropiación social del conocimiento, las demandas del sector empresarial y el desarrollo científico y tecnológico; mediante la aplicación de planteamientos dinámicos concernientes a la estrecha relación entre ciencia e innovación.

Específicamente, en Cartagena se requiere evaluar el comportamiento de la relación existente entre ciencia e innovación, para establecer si la ciudad posee o no, una capacidad científica u otras fuentes de conocimiento como las fortalezas para ser innovadores en las actividades productivas; que puedan ser transferibles al entorno. Así mismo se requiere determinar si se está inclinando hacia un modo tradicional o interactivo de producción del conocimiento.

De esta manera los encargados del diseño de las políticas en ciencia e innovación contarán con un insumo para asumir un papel de facilitadores de esta relación, definiendo estrategias acordes con las condiciones socioeconómicas locales, que independientemente del esquema<sup>1</sup> adoptado permitan el desarrollo de propuestas flexibles direccionadas a los problemas a resolver y a las dinámicas socioeconómicas y científicas del entorno local.

---

<sup>1</sup> Estos esquemas se explican en el ítem: Marco teórico

## **1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuáles son y cómo se relacionan las capacidades científicas y de innovación en la ciudad de Cartagena de Indias?

¿Cuáles deben ser las bases para la generación de políticas orientadas al mejoramiento de la competitividad en el territorio de Cartagena?

## **1.3 PALABRAS CLAVE**

Relación ciencia e innovación, Modo tradicional, Modo Interactivo, Capacidad científica, Territorio, Cartagena de Indias, Relación universidad-empresa, transferencia de conocimiento.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 General**

Análisis de la relación existente entre las capacidades de ciencia y de innovación, tomando como contexto de análisis la ciudad de Cartagena; para proponer a partir de dichas relaciones, lineamientos políticos que mejoren la competitividad del territorio.

### **1.4.2 Específicos**

1. Describir las capacidades científicas y tecnológicas ubicadas en el territorio de Cartagena; con el propósito de determinar cual es la capacidad de producción de conocimiento real de la ciudad.
2. Identificar las condiciones de las relaciones de los investigadores de Cartagena con el entorno socioeconómico, para evidenciar los posibles mecanismos de transferencia de resultados de investigación en el territorio.
3. Elaborar unos lineamientos de política que permita dinamizar la relación universidad-empresa-estado; de manera que Cartagena se convierta en un verdadero espacio propicio para la relación ciencia - innovación.

## **1.5 MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE.**

### **1.5.1 Sistema Nacional de Innovación**

Entendiendo la innovación, como un “proceso social que implica la creación y el uso de nuevos conocimientos, productos, procesos, bienes, servicios, herramientas, formas de organización; surge de la interacción y articulación entre todos los actores vinculados directa o indirectamente a la producción de conocimiento nuevo y a su incorporación al mercado (G. Pereira, 2007)” y sabiendo que este puede tener ligeras variaciones según el contexto y los objetivos particulares para el que se pretenda, los Sistemas Nacionales o Regionales de Innovación, constituyen la red de instituciones nacionales vinculadas con la actividad innovadora del país y la producción, difusión y uso de productos y desarrollos tecnológicos, que socializan sus esfuerzos y resultados individuales en materia de innovación, enmarcados en la búsqueda constante de una mayor y más sostenible competitividad y del mejoramiento de la calidad de vida de la población. Además, proveen el marco dentro del cual el gobierno debe diseñar e implementar políticas dirigidas a estimular los procesos de innovación.

Entre las teorías expuestas sobre Sistemas Nacionales de Innovación se destacan los conceptos propuestos por Sábato y Botana, Christopher Freeman, Bengt A. Lundvall y Michael Porter.

El trabajo titulado “Triángulo de Sábato”: reflexiones sobre el papel de la ciencia y la tecnología en el desarrollo de América Latina (Sábato y Botana, 1968), sugiere una estrategia que permita a los países latinoamericanos desarrollar una capacidad técnico-científica, como producto de la acción integrada y coordinada entre el gobierno, la estructura productiva y la infraestructura científico-tecnológica, como los actores que harán posible la inserción de la ciencia y la técnica en el desarrollo. Los vértices están caracterizados por aspectos funcionales, y su contenido marca la diferencia entre los Sistemas Nacionales de Innovación.

Christopher Freeman (1987), reconoce la importancia de los órganos gubernamentales, para identificar las áreas relevantes del avance tecnológico y definir las realidades tecnológicas de cada región, determinan el por qué unos lugares eran más innovadores que otros.

B. A. Lundvall (1997), establece la diferencia entre un SNI en un sentido estrecho (relacionado con actividades de investigación y desarrollo tecnológico) y en un sentido amplio (considera a los sistemas de producción, comercialización, financiero y de educación y formación de un país como subsistemas del sistema nacional). Destaca la importancia de los aspectos relacionados con la interacción y el aprendizaje, la innovación la considera como un proceso de aprendizaje interactivo cuyo recurso económico más importante es el conocimiento.

En el trabajo de Michael Porter (1990), se identifica la descripción de un SIN, al expresar relacionar la competitividad de una nación con la capacidad de su industria para innovar y mejorar.

En general, el concepto de SNI es un marco de trabajo por medio del cual se busca entender la innovación a nivel nacional qué tanto ocurre, de qué manera y quienes participan en el proceso. Es una teoría gestada desde hace más de 30 años y se ha utilizada para explicar experiencias de desarrollo exitosas como Japón, Corea del Sur, Taiwan, Chile y Brasil.

Particularmente en Colombia, con la Ley 1286 de 2009, se fortaleció el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e innovación -SNCTI- como un sistema abierto del cual forman parte las políticas, estrategias, programas, metodologías y mecanismos para la gestión, promoción, financiación, protección y divulgación de la investigación científica y la innovación tecnológica, así como las organizaciones públicas, privadas o mixtas que realicen o promuevan el desarrollo de actividades científicas, tecnológicas y de innovación.

### **1.5.2 Relación Ciencia - Innovación**

La relación entre el proceso innovador y de producción de conocimiento ha evolucionado desde Schumpeter (1939) hasta Malerva y otros (2011). Esta trazabilidad muestra que ha surgido una visión diferente sobre la relación ciencia-innovación; en la cual, en un marco de aplicación, se ha determinado que esta relación en la actualidad es muy cercana y que sin embargo, el proceso innovador no depende exclusivamente del desarrollo de actividades científicas.

De esta manera el cambio que represente una innovación puede ocurrir tanto en la estructura social, como en la gestión pública, en la elaboración de un producto o en la organización de una empresa. Así, la innovación representa un camino mediante el cuál el conocimiento se traslada y se convierte en un proceso, un producto o un servicio que incorpora nuevas ventajas para el mercado o para la sociedad (M. Formichella, 2005).

Por otro lado, la visión sobre la concepción de la ciencia, inicia una fase de cambio relevante, influenciado por los requerimientos del entorno a nivel político, social y económico. Como resultado de ello, el modelo de ciencia tradicional, caracterizado por un alto grado de autonomía y guiado por intereses académicos y disciplinarios, ha dado paso a un modelo de ciencia mucho más regulado, en el cual tanto la agenda de investigación como los sistemas de incentivos y evaluación son definidos atendiendo cada vez más a las demandas y necesidades externas, no necesariamente relacionadas con los intereses o valores académicos (De Lucio; Vega; y Gutiérrez, 2010).

En la década de los años 80's, la no correspondencia entre los gastos en I+D de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico<sup>2</sup> - OCDE- y los resultados económicos, causó que los autores reconocieran la importancia que tienen otras fuentes del conocimiento en el proceso innovador y el carácter interactivo de este, en contraposición al pensamiento tradicional de que la innovación, es un efecto directo de la calidad científica. Para el caso de los países de Latinoamérica a excepción de unos pocos, los registros de gastos desde mediados de los 90's, tampoco han evidenciado los resultados económicos esperados.

Es así, como junto a la modalidad tradicional (Modo 1)<sup>3</sup>, guiada por los intereses académicos y disciplinarios, caracterizada por ser lineal, disciplinaria y secuencial; surge otra forma de producción del conocimiento (Modo 2), transdisciplinar, heterogénea, poco jerárquica y estructuralmente cambiante. De esta manera, mientras el Modo 1 de forma jerárquica, homogénea y con estructuras estables; se desarrolla para atender intereses académicos y avanzar en el conocimiento de la realidad; en el Modo 2, el conocimiento se genera siempre en el contexto de la aplicación, es decir, en función de las demandas de los agentes del entorno.

En el Modo 2, la ciencia ha ido mas allá del mercado; la producción de conocimientos llega a ser difundida a través de la sociedad, convirtiéndose en un proceso socialmente distribuido (Gibbons et al., 1994).

Desde finales de los años 40's, se adoptó el modo 1, como la principal forma de generar nuevo conocimiento e innovación; también fue utilizado como premisa fundamental para justificar las inversiones en I+D y la obtención de recursos financieros. Sin embargo, a finales de los 60's un estudio financiado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos (U.S Department of Defense, 1969), concluyó que menos del 10% de un conjunto de innovaciones desarrolladas en el ámbito militar se derivaban de la investigación básica, mientras que la mayoría era el resultado de proyectos tecnológicos de ingeniería (investigación aplicada). En consecuencia, surgieron una serie de críticas, la mas fuerte, realizada por Kline y Rosenberg (1986), los cuales al debatir la relación ciencia e innovación señalaron que en la sociedad moderna, muchos de los desarrollos tecnológicos no han dependido de la investigación básica. Adicionalmente, ya sea en términos de problemas a resolver o instrumentación; en muchos casos la tecnología ha proporcionado insumos importantes para la investigación científica.

Estos dos últimos autores resaltan que el modelo lineal se encuentra en la naturaleza misma del proceso innovador. Para ellos, la innovación posee un carácter interactivo y complejo. Esta visión se caracteriza por la existencia de un

---

<sup>2</sup> Organización internacional intergubernamental que reúne a los países más industrializados de economía de mercado.

vínculo más cercano entre ciencia e innovación, producto de la orientación de las actividades científicas hacia el contexto de aplicación y de la colectivización de los procesos de producción de conocimiento.

En conclusión, las características diferenciales del entorno de los territorios, las disciplinas científicas y los sectores productivos hacen que la relación ciencia-innovación adquiera diferentes formas. Por lo tanto, no es posible identificar una única forma de hacer ciencia, ni un solo tipo de innovación, y en consecuencia tampoco podría hablarse de una única relación ciencia-innovación; dada su naturaleza compleja y evolutiva.

### 1.5.3 Modelos de investigación para las universidades

Steven Brint (2005) analiza la evolución de la universidad de investigación en los Estados Unidos, diferenciando entre dos modelos: el de las “universidades tradicionales de investigación” orientadas hacia la creación de conocimiento como su ideología dominante y las “nuevas universidades de investigación” con un creciente énfasis en “contribuir a generar innovaciones tecnológicas y sociales como una estrategia de construir futuro”, además de crear conocimiento.

A continuación se presenta la caracterización que Steven Brint realiza entre las universidades tradicionales de investigación y las nuevas universidades de investigación. Debe tenerse en cuenta que se trata de “conceptos polares” o “tipos ideales” que ayudan a comprender y analizar dos orientaciones básicas que compiten entre sí en las universidades de investigación. Con frecuencia las dos orientaciones pueden ser observadas en una misma universidad, aunque en muchos casos alguna de las dos se convierte en la orientación dominante.

**Tabla 1. Caracterización de las universidades tradicionales de investigación y las nuevas universidades de investigación**

	<b>Universidades Tradicionales de Investigación</b>	<b>Nuevas Universidades de Investigación</b>
<b>Agentes</b>	Individuos y pequeños grupos	Grupos interdisciplinarios grandes
<b>Medios</b>	Subvenciones para la investigación y las becas dominan la estructura de financiación	Movilización de mayores recursos financieros y apoyo por parte de usuarios del conocimiento
<b>Orientación de Agentes</b>	Disciplinarios, subdisciplinario	Interdisciplinario / transdisciplinario
<b>Dinámica Dominante</b>	Acumulación de conocimiento en áreas formales de la ciencia	Contribuir a procesos de innovación en la economía y en la sociedad
<b>Criterios de Éxito</b>	Posicionamiento en rankings nacionales e internacionales	Lograr contribuir a procesos de innovación en la economía y en la sociedad



	Universidades Tradicionales de Investigación	Nuevas Universidades de Investigación
<b>Contexto Normativo Relevante</b>	Tenencia y promoción en el escalafón: privilegios obtenidos por los profesores	Leyes que regulan la propiedad intelectual y transferencia de tecnología, mecanismos que facilitan la interacción con usuarios de conocimiento.
<b>Ideología Dominante</b>	Creación de conocimiento	Creación de futuro.

*Fuente: Steven Brint (2005). Creating the future: New Directions in American Research Universities. En: Minerva, Vol. 43, spring 2005.*

## 1.6 METODOLOGIA

A partir de la definición de la “Teoría interactiva de los entornos constituyentes de los Sistemas Nacionales de Innovación” propuesta por Lundvall y adaptada por Fernández de Lucio (FERNÁNDEZ y CONESA, 1996), se define esta investigación como de tipo descriptivo-explicativo, debido a que se basa en el análisis de las fuentes de información que permiten determinar las capacidades científicas de la ciudad de Cartagena, a partir de la academia y su relación con el sector empresarial.

En este documento se caracterizan las capacidades y relaciones científicas de uno de los principales componentes del sistema de innovación de Cartagena, lo que posibilita proponer lineamientos dirigidos a extender y fortalecer las relaciones entre los agentes del sistema de innovación local.

### 1.6.1 Fuentes de información y análisis de los datos

Esta investigación se realizó en base a fuentes secundarias de información. La validez de este tipo de fuentes radica en el hecho de que fueron obtenidas por fuentes fidedignas, y evaluadas por instituciones reconocidas. En general, el análisis se realiza a los resultados de estudios locales y nacionales, y el tratamiento a diferentes artículos de revistas, documentos y consultas a bases de datos nacionales e internacionales.

A partir de la consulta a la plataforma ScienTI de Colciencias, se hallaron los registros de proyectos de investigación ejecutados, la clasificación y los currículos de los investigadores y grupos registrados por Colciencias. El Observatorio de ciencia y tecnología OCyT, presenta los indicadores de ciencia, tecnología e innovación a nivel departamental y nacional; y en el Ministerio de Industria y Comercio se encuentra el registro de patentes a nivel nacional.

El análisis a los títulos de propiedad industrial, se realizó a partir de la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica –EDIT II-, realizada por el DNP, Colciencias y el Dane. Ofrece información estadística sobre las actividades de desarrollo e innovación tecnológica de la empresa manufacturera colombiana, y constituye un referente sobre la actividad a nivel departamental.

Se destacan los resultados de las encuestas consignados en dos informes de investigación realizados por miembros del grupo de investigación “*Gestión de la Innovación y del conocimiento*” de la Universidad Tecnológica de Bolívar en la ciudad de Cartagena<sup>4</sup>.

Las encuestas referenciadas (ver anexo 1), fueron diseñadas y validadas por la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), con el Instituto de la Gestión, la Innovación y el conocimiento (INGENIO), de acuerdo al manual de Frascati; adaptada posteriormente por el grupo de investigación mencionado. Se aplicó a diferentes docentes investigadores de la ciudad, logrando de esta manera describir las capacidades y relaciones de uno de los principales componentes del sistema de innovación de Cartagena, y determinando también su relación con el sector empresarial.

Finalmente, se presentan los casos de las dos universidades más importantes de la ciudad, la Universidad Tecnológica de Bolívar –UTB- y la Universidad de Cartagena –Unicartagena-. Con el objeto de mostrar la estructura de la investigación de ambas instituciones y como se refleja esta en la actividad empresarial.

Para la primera se contó con *El documento síntesis de la investigación en la UTB* y de los datos disponibles en la Dirección de Investigación e Innovación. Mientras que la segunda, se abordó a partir del *Plan Institucional de Investigación* y de un estudio de capacidades científicas y tecnológicas realizado a su sistema de investigación.

A partir de la información disponible para cada una, en ambos casos se logró caracterizar sus estructuras de investigación, el estado de sus relaciones con el sector empresarial y la forma en que lo hacen.

---

<sup>4</sup> - MARTÍNEZ, Diana. Capacidades científicas y tecnológicas del sistema de investigación de la Universidad de Cartagena. Universidad de Cartagena. 2010.

- RODRIGUEZ, Ingrith. Estudio de caracterización del entorno científico en el sistema local de innovación de la ciudad de Cartagena. Universidad Tecnológica de Bolívar. 2010.

## 1.7 IMPACTOS ESPERADOS

Por los objetivos propuestos y los resultados esperados, este trabajo de investigación busca servir como insumo para la formulación y puesta en marcha de políticas públicas en materia de ciencia, tecnología e innovación en Cartagena y Bolívar, adecuadas a las dinámicas científicas y socioeconómicas del departamento, de acuerdo a los ejes estratégicos contemplados en el **PLAN ESTRATÉGICO Y PROSPECTIVO DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO DEL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR**, documento de planeación que contó con la participación de Organismos gubernamentales, sector empresarial, universidades y demás instituciones de educación superior, gremios, asociaciones, organismos no gubernamentales, comunidad en general y otros, con el fin de brindar las bases para la formulación de políticas coherentes con el desarrollo productivo, económico, social, ambiental y cultural del territorio que espera tener el departamento en el periodo 2010- 2032, conforme con sus intereses y necesidades.

Así mismo, los resultados también servirán para apoyar en el desarrollo de la línea de investigación Sistemas de Innovación del grupo de investigación en Gestión de la Innovación y del conocimiento de la Universidad Tecnológica de Bolívar, clasificado en categoría A por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación- Colciencias.

## **2. CAPACIDADES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS DE LA CIUDAD DE CARTAGENA.**

### **2.1 EL MERCADO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN CARTAGENA**

En referencia a la oferta académica de Cartagena, en la siguiente tabla se muestran de manera detallada la oferta educativa de las 16 instituciones de educación superior ubicadas en la ciudad, con sus 382 programas en los diferentes niveles académicos. La Universidad Tecnológica de Bolívar y la Universidad de Cartagena, son las instituciones con mayor oferta de programas.

**Tabla 2. Número de programas por instituciones y nivel de formación en Cartagena**

INSTITUCIÓN	Nivel						Total por Institución
	Técnico	Tecnológica	Universitaria	Especialización	Maestría	Doctorado	
Colegio Mayor De Bolívar	2	7	1				<b>10</b>
Corporación Universitaria De La Costa – IAFIC	9	1	2				<b>12</b>
Corporación Universitaria Rafael Núñez		3	13				<b>16</b>
Escuela Naval De Cadetes "Almirante José Prudencio Padilla" - Enap			10	3	2		<b>15</b>
Fundación Tecnológica Antonio De Arévalo- TECNAR	14	14					<b>28</b>
Fundación Universidad de Bogotá - Jorge Tadeo Lozano		3	11	8			<b>22</b>
Fundación Universitaria Colombo Internacional Uicolombo		1	5				<b>6</b>
Fundación Universitaria Los Libertadores	1	1	1				<b>3</b>
Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco Cartagena	2	12	4	3			<b>21</b>
Institución Universitaria Bellas Artes y Ciencias de Bolívar			4				<b>4</b>
Universidad Antonio Nariño			6				<b>6</b>
Universidad de Cartagena	10	9	26	37	16	5	<b>103</b>
Universidad De San Buenaventura			16	9	1		<b>26</b>
Universidad de Sinú Elías Bechara Zainum – Unisinú			9	4			<b>16</b>
Universidad Libre			4	6			<b>10</b>
Universidad Tecnológica de Bolívar	19	19	18	16	12		<b>84</b>
<b>Total por nivel</b>	<b>57</b>	<b>70</b>	<b>136</b>	<b>85</b>	<b>26</b>	<b>3</b>	<b>382</b>

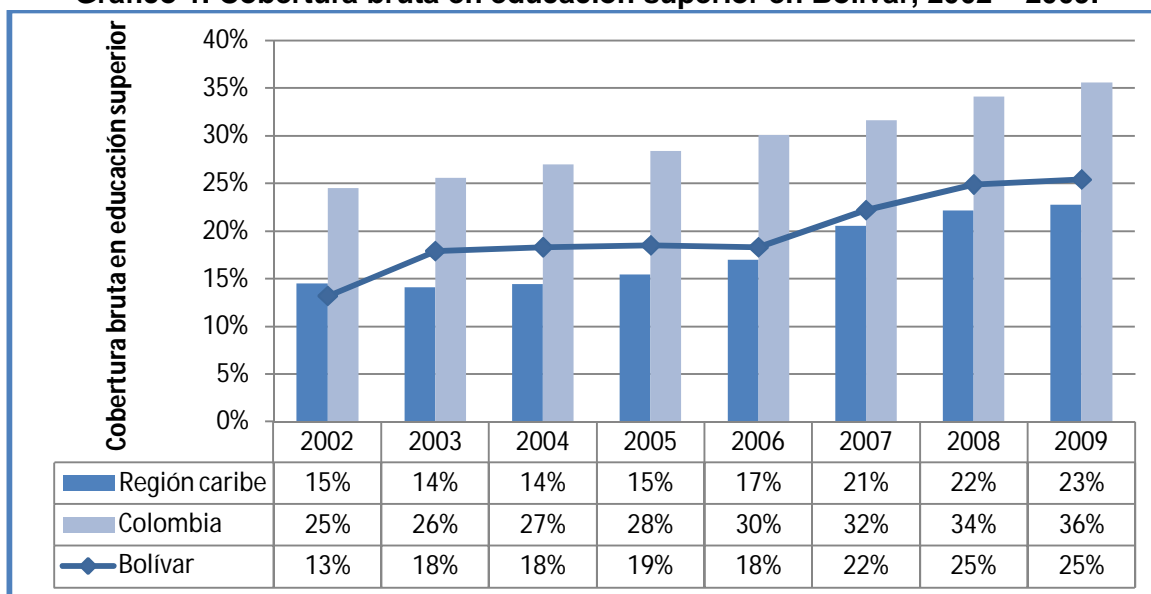
*Fuente: MEN - SNIES, consulta octubre 2011*

En cuanto a diversidad en formación de alto rendimiento, Cartagena solo cuenta con cinco (5) programas de Doctorado ofrecidos por una misma institución, cabe destacar la creciente oferta en programas de Maestría en los que se evidencia un potencial de investigación que se espera dinamice los procesos de transferencia con el entorno productivo de la ciudad

La oferta de maestrías y doctorados se concentran en ciencias naturales y exactas. Mientras que el 60% del total de los programas ofrecidos en la ciudad, están asociados a las áreas de ciencias sociales y humanas; y 23% a las áreas de tecnología y ciencias de la ingeniería.

Las opciones ofrecidas por programas de pregrado, mantienen una cobertura muy baja, aunque si bien se han aumentado los niveles, estando por encima del promedio de la región, estos se mantienen por debajo de la línea nacional.

**Gráfico 1. Cobertura bruta en educación superior en Bolívar, 2002 – 2009.**

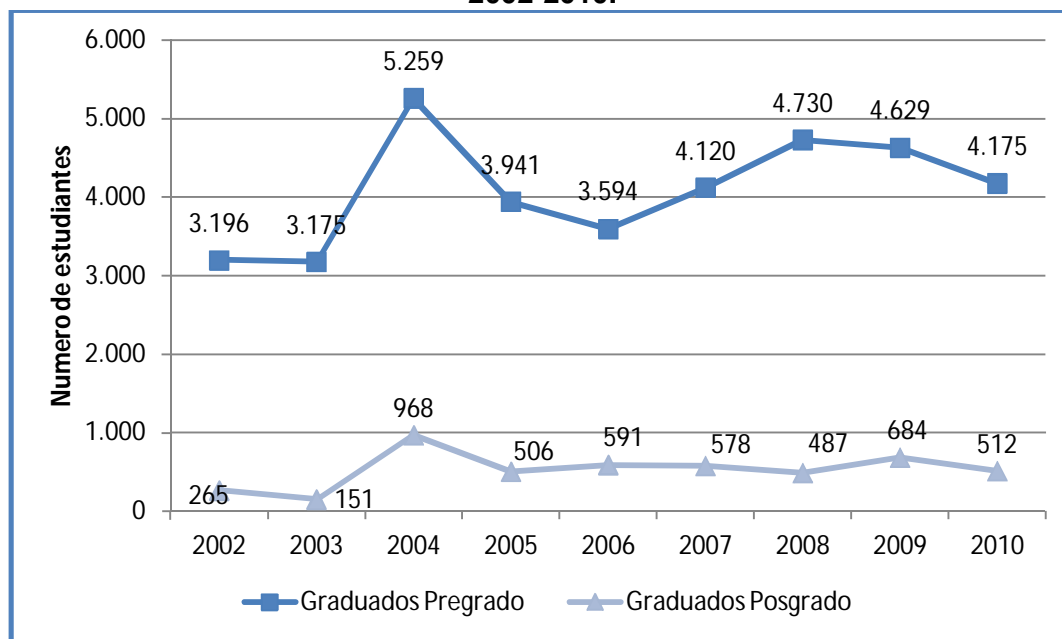


*Fuente: Datos del Ministerio de Educación Nacional.*

El número de graduados en los programas de pregrado en 2010 fue de 4.175, que representan el 3% del total nacional y fue 23% más que los registrados en el 2002. En postgrado, Bolívar tuvo 512 graduados en el 2010, 1% del total nacional y 93% más que en 2002.

En los resultados anteriores se evidencia el efecto positivo que en el departamento de Bolívar han tenido las políticas locales y nacionales en materia de ampliación y cobertura de la educación superior.

**Gráfico 2. Graduados de instituciones de educación superior (IES) para Bolívar. 2002-2010.**



*Fuente: Datos del Ministerio de Educación Nacional.*

Para el 2009 Bolívar mostró una participación en el número de graduados inferior al 2% con respecto al total nacional en los niveles técnicos, especialización, maestría y doctorado. En niveles restantes (tecnológico y pregrado universitario) tuvo una participación cercana al 3%. Al comparar Bolívar con los grandes departamentos se obtiene una participación baja. A nivel de pregrado universitario, Bogotá y Antioquia tienen el 50% de los graduados.

En maestría, solo Bogotá tiene el 50% de graduados, para doctorado, se observan participaciones similares entre los departamentos de Valle, Antioquia y Bogotá que corresponden alrededor del 90% del total nacional.

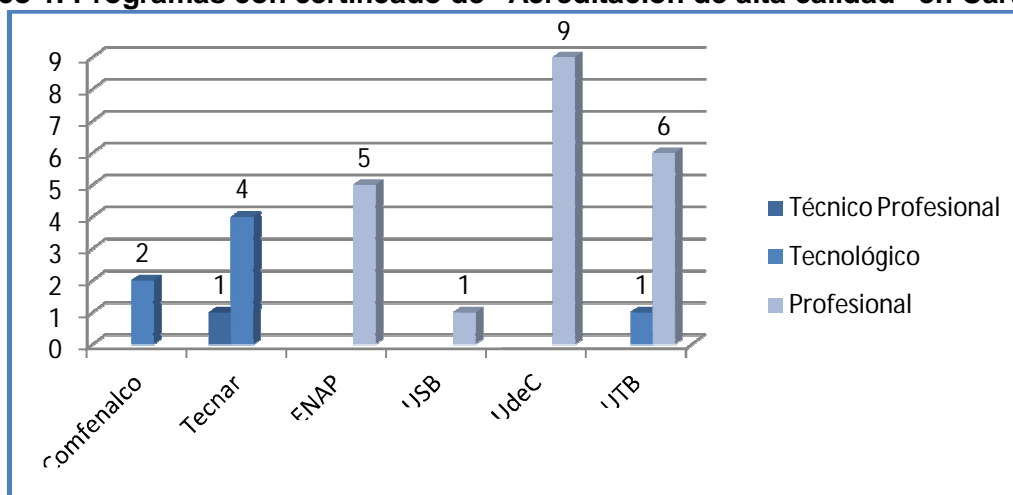
### **2.1.1 Calidad de la educación superior en Cartagena**

La acreditación es un camino para el reconocimiento por parte del Estado Colombiano de la calidad de las instituciones de educación superior y de programas académicos, una ocasión para comparar la formación que se imparte con la que reconocen como válida y deseable los pares académicos, es decir, quienes, por poseer las cualidades esenciales de la comunidad académica que se apropia de un determinado saber, son los representantes del deber ser de esa comunidad. También es un instrumento para promover y reconocer la dinámica del mejoramiento de la calidad y para precisar metas de desarrollo institucional<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> Consejo Nacional de Acreditación, Acreditación de programas pregrado. año 2012

Dentro del grupo de las instituciones que ofrecen programas de pregrado con la condición de “Acreditación de alta calidad” se encuentran: la Fundación Tecnológica Antonio de Arévalo con un (1) programa en el nivel “Técnico profesional” y con cuatro (4) en el nivel “Tecnológico”; la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco - Cartagena con dos (2) programas en el nivel “Tecnológico”; en el nivel “Profesional” encontramos a la Escuela Naval de Cadetes Almirante Padilla con cinco (5) programas, a la Universidad de San Buenaventura con un (1), La Universidad de Cartagena con nueve (9) y la Universidad Tecnológica de Bolívar con seis (6).

**Gráfico 1. Programas con certificado de “Acreditación de alta calidad” en Cartagena**



Fuente: Autor en base a SNIES 2012.

La calidad educativa esta llamada a ser facilitadora de la relación ciencia e innovación; sin embargo al comparar la oferta de los programas de pregrado con certificado de “Acreditación de alta calidad”, con las apuestas productivas declaradas para la región se encuentra que solo tres sectores cuentan con oferta académica de influencia directa y las dos apuestas restantes no cuentan con ninguno; aunque es de destacar que existe una oferta indirecta de doce programas útiles para todas las apuestas.

**Tabla 3. Programas con certificado de “Acreditación de alta calidad” Vs Apuestas Productivas para la región**

Programas de Pregrado	Apuestas Productivas
Química Farmacéutica	Petroquímica-Plástica.
Tecnología en Gestión Naviera y Portuaria	Logística para el comercio.
Tecnología en gestión naviera y portuaria Ciencias navales para oficiales de infantería de marina Ciencias navales para oficiales navales Administración marítima	Diseño, construcción y reparación de embarcaciones



Programas de Pregrado	Apuestas Productivas
Ingeniería mecánica Ingeniería naval- especialidad construcciones Ingeniería civil Oceanografía física	navales.
Tecnología en contabilidad sistematizada Tecnología en sistemas Técnica profesional en computación Tecnología en administración financiera Tecnología en sistemas de información Administración de empresas Administración industrial Economía Tecnología en sistemas Ingeniería de sistemas Ingeniería electrónica Ingeniería industrial	Trasversales
Tecnología en salud ocupacional Odontología Medicina Enfermería Bacteriología Derecho Trabajo social	Otros
	Agroindustria Turismo

Fuente: Elaboración propia

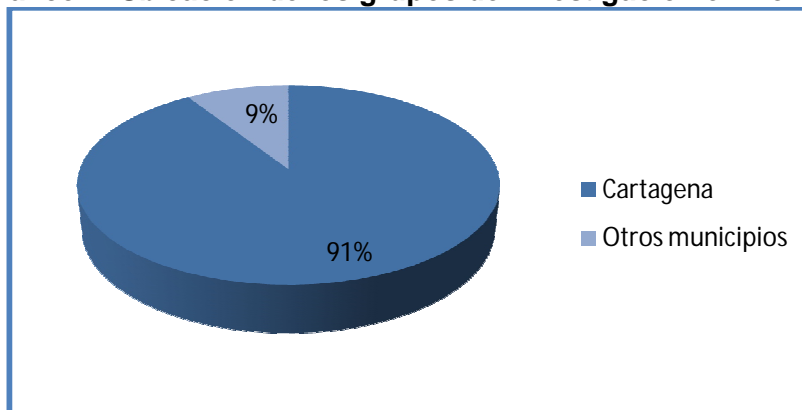
Por otra parte, al consultar los programas de postgrados que actualmente se ofrecen en las universidades de Cartagena se encontró que ninguno cuenta con certificado de “Acreditación de alta calidad”.

### 2.3 INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Con el objetivo de determinar la capacidad de producción de conocimiento real en la ciudad de Cartagena, se presentan las capacidades científicas y tecnológicas ubicadas en el entorno de la ciudad. Estas capacidades se describen mediante la evaluación de indicadores de ciencia y tecnología, y por el análisis de la relación entre las actividades de investigación en el departamento y el perfil productivo del mismo.

La siguiente gráfica muestra la ubicación de los grupos de investigación registrados para el departamento de Bolívar, el 91% de los grupos se encuentran en la ciudad de Cartagena; por lo tanto, la información disponible para el departamento en general, se considera pertinente para realizar la caracterización de Cartagena.

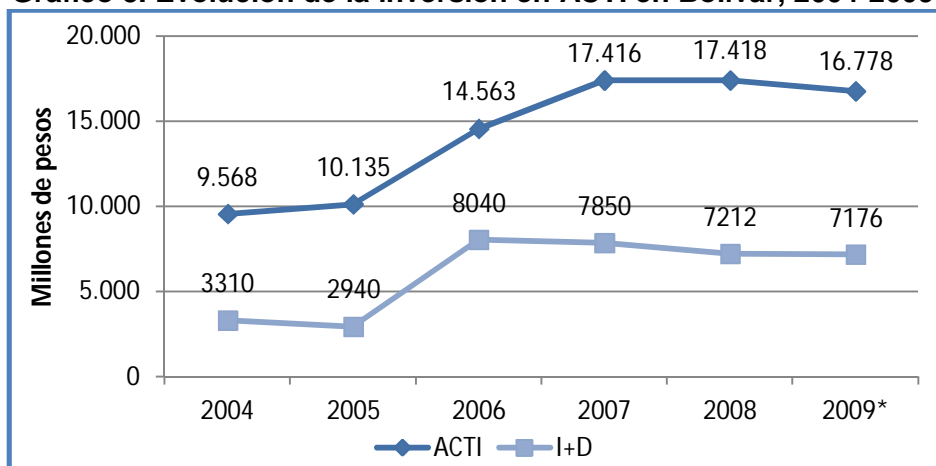
**Gráfico 2. Ubicación de los grupos de investigación en Bolívar**



Fuente: Elaboración propia. Consulta Colciencias diciembre de 2011.

La inversión del departamento de Bolívar para la serie 2004-2009 en actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI)<sup>6</sup>, en general ha aumentado en 75%. Específicamente, la inversión en I+D para el 2009, representa el 43% del total. El año 2006 presenta el movimiento más destacado, al observar un aumento del 44% y 173% de la inversión en ACTI e I+D, respectivamente.

**Gráfico 3. Evolución de la inversión en ACTI en Bolívar, 2004-2009\***



Fuente: OCyT. \* Estimado.

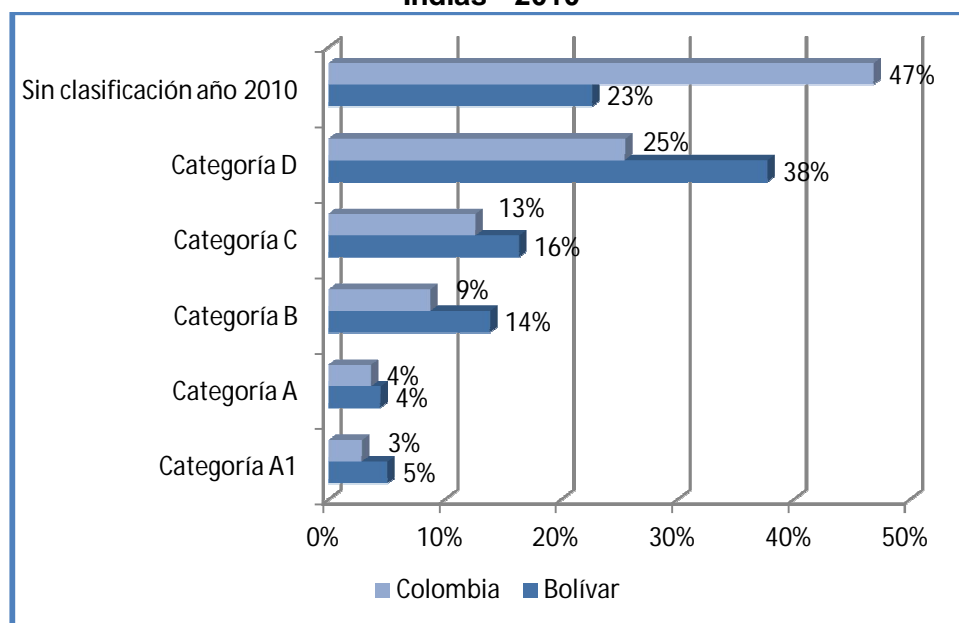
Más detalladamente, estas inversiones se ejecutan en su mayoría a través de los grupos de investigación, cuya constitución está relacionada con la producción de resultados verificables, productos de proyectos y otras actividades de investigación en torno a una temática determinada.

<sup>6</sup> Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI) comprenden las siguientes actividades: I+D, formación y capacitación científica y tecnológica, servicios científicos y tecnológicos, administración y apoyo de las actividades científicas y tecnológicas, y actividades de innovación.

Colciencias periódicamente realiza la Convocatoria Nacional para Medición de Grupos de Investigación, Tecnológica o de Innovación, la cual se constituye en una herramienta para el desarrollo y fortalecimiento de la comunidad de investigadores, a partir de las capacidades nacionales en el campo de la investigación científica y tecnológica, registrando los resultados y estrategias empleadas por los grupos de investigación.

Según los resultados de la última medición, realizada en el año 2010, Cartagena cuenta con 159 grupos de investigación registrados, 77% de los cuales fueron clasificados dentro de las categorías establecidas. 5% ubicados en la máxima categoría A1 (7 grupos), 4% en categoría A (6 grupos), 14% (22 grupos) en categoría B, 16% (26 grupos) en categoría C y 38% (60 grupos) en la D. El 23% (36 grupos) se encuentran sin clasificación para el 2010<sup>7</sup>.

**Gráfico 4. Grupos de investigación reconocidos por Colciencias en Cartagena de Indias - 2010**

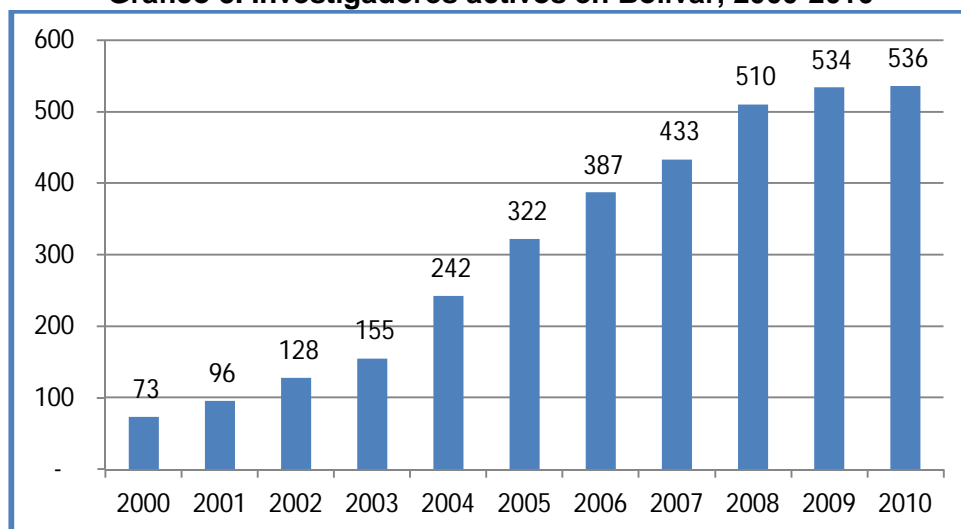


*Fuente: Elaboración propia. Consulta Colciencias diciembre de 2011.*

La categoría de los grupos depende directamente de la producción y actividad científica de los investigadores. Con respecto al número de investigadores activos para el departamento de Bolívar, durante la última década la cifra se mantiene en constante crecimiento, aumentando más de siete veces la cantidad de investigadores activos durante el año 2000 (73), aunque en los últimos tres años del periodo se observan incrementos más lentos, para el 2010 se encontraron 536.

<sup>7</sup> Se entiende como grupo "Sin clasificación año 2010", como aquellos grupos que no participaron en la Convocatoria año 2010, pero sin embargo aun tienen visibilidad en la plataforma de COLCIENCIAS.

**Gráfico 5. Investigadores activos en Bolívar, 2000-2010**



Fuente: Elaboración propia. Consulta OCyT diciembre de 2011.

En referencia a los productos registrados por los grupos de investigación, entre los años 2000 y 2008, Bolívar registro 2.259 productos, constituidos principalmente por artículos (62%) y libros (15%).

**Tabla 4. Productos de los grupos de investigación registrados 2000-2008**

	Artículos	Capítulos	Libros	Producción técnica	Total
<b>Cantidad</b>	1.405	280	339	235	<b>2.259</b>
<b>%</b>	62%	12%	15%	10%	<b>100%</b>

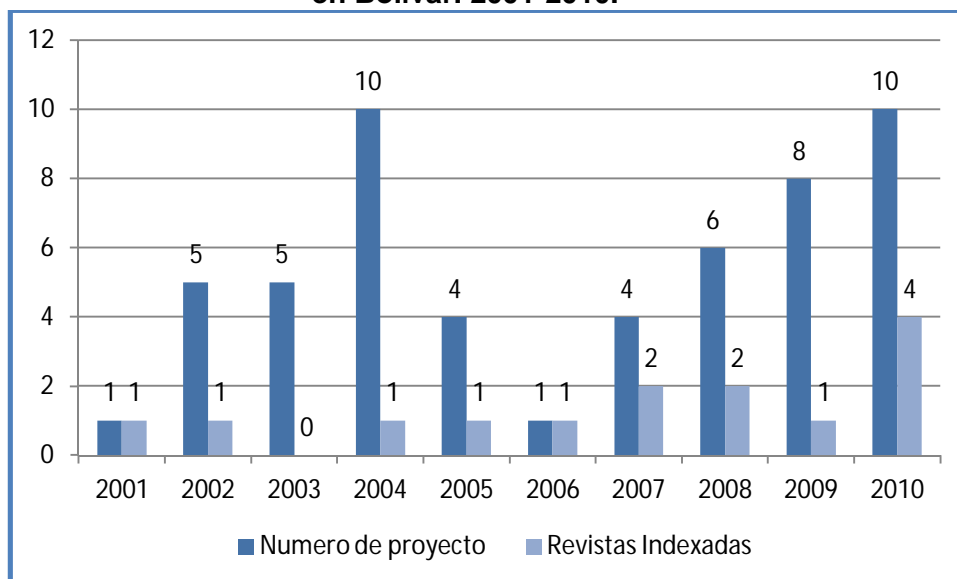
Fuente: Elaboración propia. Consulta OCyT diciembre de 2011

Una de las cualidades que le da mayor valor a los artículos producidos, es su publicación en revistas indexadas en Publindex<sup>8</sup>, la grafica 6, muestra que el departamento durante el año 2010 cuenta con cuatro revistas indexadas, la cifra más alta de la década.

Con relación a los proyectos de investigación e innovación, el valor más alto se observa en 2004 y 2010. Este último año corresponde al resultando de un aumento constante que se observa del 2007 en adelante.

<sup>8</sup> Índice Bibliográfico Nacional – Publindex, pertenece al Sistema Nacional de Indexación y Homologación de revistas especializadas de CT+I, el cual clasifica y cataloga las actual cuenta con los instrumentos para reconocer las revistas que han alcanzado niveles de calidad

**Gráfico 6. Número de proyectos aprobados por COLCIENCIAS y Revistas indexadas en Bolívar. 2001-2010.**



*Fuente: Elaboración propia con base en OCyT.*

Específicamente, durante el 2006-2010 las áreas en las cuales Colciencias aprobó la mayor cantidad de proyectos fue ciencia y tecnología de la salud, seguida de ciencia y tecnología del mar, estos resultados entregan una característica clara sobre las áreas de mayor actividad en el departamento de Bolívar y la ciudad de Cartagena.

**Tabla 5. Área de los proyectos aprobados por Colciencias y ejecutados por instituciones de Bolívar 2006-2010**

Área	Cantidad
Ciencia y tecnología de la salud	10
Ciencia y tecnología del mar	5
Ciencia y tecnologías agropecuarias	4
Ciencias básicas	3
Biotecnología	2
Ciencias sociales y humanas Social	2
Desarrollo tecnológico industrial y calidad	2
Investigaciones en energía y minería	1
<b>Total</b>	<b>29</b>

*Fuente: OCyT.*

## 2.4 ACTIVIDADES EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN VS PERFIL PRODUCTIVO DE CARTAGENA Y BOLÍVAR.

### 2.4.1 Líneas de investigación en Cartagena y Bolívar

Los grupos de Investigación declaran el desarrollo de unas líneas<sup>9</sup>, las cuales nos brindan un acercamiento sobre el propósito que desean alcanzar a partir de las temáticas de investigación que abordan.

Los grupos realizan actividades en el marco de 506 líneas de investigación, las cuales de acuerdo a la afinidad y similitud en su temática pueden agruparse en 23 temas claves (Tabla 6). Al realizar un ejercicio de relacionamiento entre los grupos y sus líneas de investigación es posible realizar una aproximación para afirmar que el “que hacer” científico de Cartagena se encuentra orientado principalmente hacia temáticas socioculturales (13%), medio ambiente (11%), salud (11%) y derecho (9%), es decir, la mitad de las líneas pertenece a las categorías socio-cultural, medio ambiente, salud, derecho y química.

En contraste con los resultados anteriores, a diferencia de la tendencia mostrada por los proyectos aprobados por Colciencias hacia las ciencias de la salud, las actividades de los grupos en el departamento y la ciudad se concentran en las categorías socio-cultural y de medio ambiente, los cuales son financiadas por otro tipo de inversión, o no logran atraer recursos por parte de Colciencias, quien es el ente a nivel nacional llamado a ser el principal impulsor en políticas y recursos para la CTI.

**Tabla 6. Principales temas de investigación en el departamento de Bolívar**

Categoría	No. de grupos de investigación	No. de líneas de investigación
Socio-cultural	32	67
Medio Ambiente	23	57
Salud	22	55
Química	20	38
Derecho	19	46
Ciencia y Tecnología	15	25
Administración	13	26
Educación	12	16
Producción y Operaciones	9	18
Física	8	11

<sup>9</sup> Colciencias ha definido las líneas de investigación como “un espacio estructurado de problemas u objetos de investigación relevantes dentro de un campo de conocimiento que favorece la creación de grupos de investigación”

Estudios del Caribe	7	24
Comercio	7	12
Biotecnología	7	8
Naval	5	28
Lingüística y Literatura	5	13
Alimentos	5	9
Sistemas	5	9
Matemática	4	6
Genética	3	13
Economía	3	8
Psicología	3	6
Finanzas	3	3
Urbanismo	2	8
<b>Total</b>	<b>232</b>	<b>506</b>

*Fuente: Tomado de "La Ciencia y la Tecnología en el departamento de Bolívar. Un análisis desde las políticas públicas, 2011"*

#### **2.4.2 Orientación productiva de Bolívar**

El Plan Regional de Competitividad (PRC) de Cartagena y Bolívar 2008-2032, identifica los proyectos, iniciativas y metas a ejecutarse, para orientar las actividades económicas del departamento, de modo que logre posicionarse en 2032 como uno de los cinco departamentos más competitivos de Colombia, y el primero en la región Caribe colombiana<sup>10</sup>, a partir de cinco Objetivos Estratégicos orientados a las siguientes apuestas:

- 1) Petroquímica Plástica.
- 2) Turismo.
- 3) Logística para el comercio.
- 4) Agroindustria.
- 5) Diseño, construcción y reparación de embarcaciones navales.

Por otra parte, el Plan Estratégico y Prospectivo de Innovación y Desarrollo Científico y Tecnológico del departamento de Bolívar 2010-2032, otorga un marco que orienta e integra el rol de la ciencia, la tecnología y la innovación en el desarrollo del territorio. Este plan contiene seis ejes estratégicos de la Agenda Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación del departamento de Bolívar 2005-2015, en los cuales privilegia a aquellas áreas del conocimiento que guardan correspondencia con los sectores de competitividad del departamento: agropecuario, agroindustrial y alimentos, petroquímico-plástico, marítimo, portuario y logístico, turismo, minería, biotecnología, salud, y educación.

<sup>10</sup> Información disponible en: <http://www.ccartagena.org.co/planregionaldecompetitividad.php>

Por todo lo anterior, es de destacar que las vocaciones en investigación mostradas por los grupos tampoco se encuentran alineadas con las declaradas apuestas productivas del departamento, en muchos casos los sectores productivos no cuentan con representación entre los grupos consolidados que permitan la transferencia de nuevo conocimiento para el mejoramiento de su competitividad.

## 2.5 TITULO DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

Los títulos de propiedad industrial (e.g. patentes, modelos de utilidad) son considerados como uno de los productos que se pueden obtener como resultado de los procesos de investigación e innovación

En el año 2005, el DNP, Colciencias y el Dane, realizaron la Segunda Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica –EDIT II-, la cual ofrece información estadística sobre las actividades de desarrollo e innovación tecnológica de la empresa manufacturera colombiana, y constituye un referente sobre la actividad a nivel departamental. Actualmente se encuentra en desarrollo la tercera versión en el país.

En Bolívar, la encuesta se realizó a 91 empresas manufactureras, utilizando la tipología establecida en el análisis de la misma<sup>11</sup>, 37% de las empresas en el departamento, son consideradas no innovadoras, 23% se clasificaron como

---

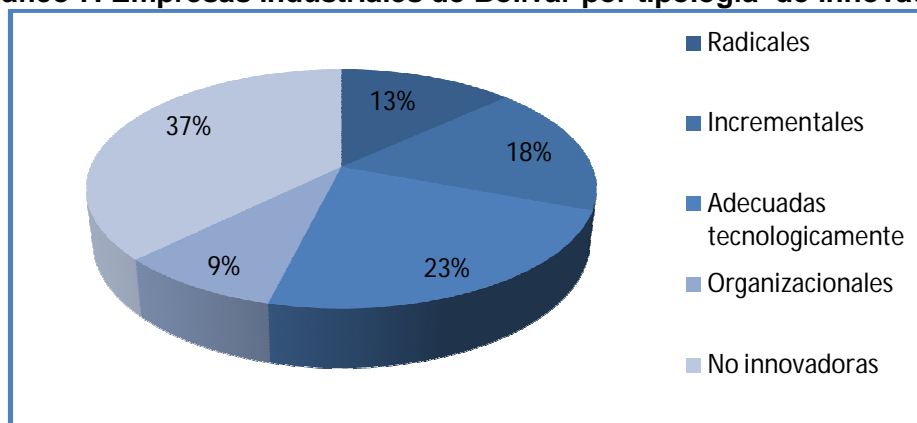
<sup>11</sup> La caracterización de las empresas según su nivel de innovación se llevó a cabo de acuerdo a cinco categorías:

1. **Innovadoras Radicales:** Son aquellas empresas que han realizado innovación en el mercado internacional o en su línea de producción principal, han invertido en proyectos de investigación y desarrollo, en patentes y licencias, software para producción, actividades de biotecnología o programas de diseño industrial, han obtenido algún derecho de propiedad intelectual o cuentan con un departamento de ingeniería, investigación y desarrollo o calidad pruebas y ensayos.
2. **Innovadoras incrementales:** Son aquellas empresas que i) obtuvieron un bien o servicio nuevo o mejorado para el mercado nacional o para la empresa, o un proceso nuevo o mejorado para las líneas de producción complementarias; ii) han invertido en tecnologías de gestión de calidad, tecnologías de gestión ambiental, en patentes y licencias, software para producción y administración, tecnologías de comercialización, actividades de biotecnología, programas de diseño industrial o capacitación tecnológica; iii) y consideran importante que las ideas de innovación tecnológica provengan de algún departamento interno a la empresa.
3. **Innovadoras Organizacionales y Comerciales:** Son aquellas empresas que obtuvieron una nueva organización o mejora significativa en ella, o nueva forma de comercialización o mejora significativa en ella, y que realizaron inversión en alguna de las actividades de innovación y desarrollo tecnológico.
4. **Adecuadas tecnológicamente sin innovación:** Empresas que invirtieron en alguna actividad de innovación y desarrollo tecnológico pero que la consecución de los objetivos se encuentra en proceso, fueron abandonados o no aplican.
5. **Empresas no innovadoras:** Empresas que no invirtieron en actividades de innovación y desarrollo, o que invirtieron y no dan cuenta del estado de avance de los objetivos.



adecuadas tecnológicamente, 18% como innovadoras incrementales, 13% innovadoras radicales, y, por último, las innovadoras organizacionales que fueron 9%.

**Gráfico 7. Empresas industriales de Bolívar por tipología de innovación**



*FUENTE: Segunda Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica, 2005*

En esta misma, se indagó sobre las solicitudes de los registros de propiedad intelectual para el periodo 1996-2004, agrupados en: patentes, registros de modelos de utilidad, diseños industriales, derechos de autor y registros de software realizados por las empresas industriales o manufactureras.

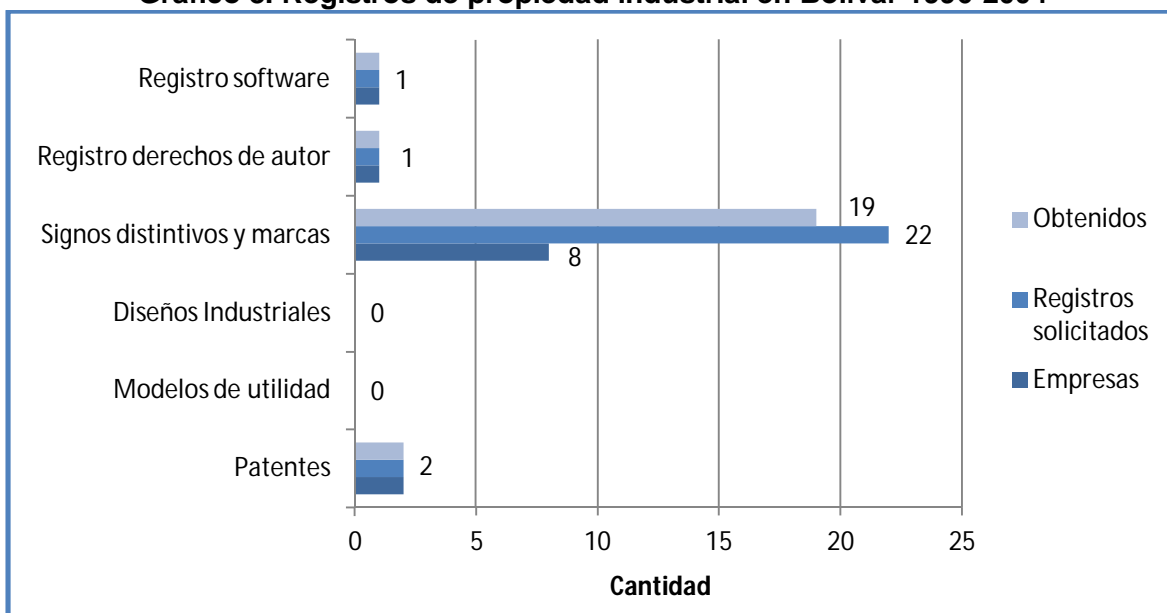
De acuerdo con la Superintendencia de Comercio SIC (2006), “la patente de invención o de modelo de utilidad es un certificado que otorga el gobierno, donde se reconoce que se ha realizado una invención y que pertenece a una persona en exclusiva: el titular de la patente; dándole por un tiempo limitado el derecho exclusivo de impedir que sin su consentimiento terceras personas utilicen o exploten su invención”.

Las solicitudes de patentes, entre los años 1996 y 2004, a nivel departamental sumaron dos registros solicitados y aprobados por dos empresas. No se solicitaron modelos de utilidad, ni diseños Industriales; ocho empresas solicitaron 22 Signos distintivos y marcas, 13 desde la gran empresa, cuatro por la mediana y cinco desde la pequeña.

Con relación a los derechos de autor, una empresa grande solicitó y obtuvo un registro, por último, también hubo un registro y aprobación de software solicitado por una empresa.

En general, entre 1996 y el 2004, 12 empresas del departamento de Bolívar, solicitaron 26 registros de diferentes tipos de propiedad industrial, correspondientes al 0,9% del total a nivel nacional.

**Gráfico 8. Registros de propiedad industrial en Bolívar 1996-2004**



FUENTE: Segunda Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica, 2005

A marzo de 2012; en materia de propiedad intelectual, para la Ciudad de Cartagena, la consulta en la Superintendencia de Industria y Comercio nos muestra que se han tramitado 180 solicitudes de signos distintivos y marcas, además de nueve registros de software y diseños industriales. Es de anotar que todos los registros de software pertenecen a la Universidad Tecnológica de Bolívar y los diseños industriales a la empresa Cotecmar.

**Tabla 7. Registros de títulos de propiedad intelectual en Cartagena**

Título de propiedad intelectual	Cantidad
Registro de software	9
Signos distintivos y marcas	180
Diseños Industriales	9
Modelos de Utilidad	0

Fuente: Superintendencia de Industria y Comercio; y Dirección Nacional de derechos de autor. Año 2012

La Universidad Tecnológica de Bolívar se encuentra adelantando en la actualidad el trámite para la solicitud de una patente de invención.

### **3. RELACIÓN DE LOS INVESTIGADORES DE CARTAGENA CON EL ENTORNO SOCIOECONÓMICO.**

#### **3.1 CONDICIONES DE LAS RELACIONES DE LOS INVESTIGADORES DE CARTAGENA CON EL ENTORNO SOCIOECONÓMICO**

Cartagena debe convertirse en un verdadero espacio de generación y transferencia de conocimiento. Las condiciones que hagan que su modo de producción del conocimiento sea abierto y flexible, por consiguiente también propiciarán el surgimiento de las relaciones entre los investigadores y el entorno.

En la medida en que se logre relacionar la apropiación social del conocimiento, las demandas del sector empresarial, y el desarrollo científico y tecnológico; a través de la aplicación de planteamientos dinámicos concernientes a la estrecha relación ciencia e innovación, se logrará avanzar en el tan anhelado desarrollo socioeconómico que demanda la ciudad.

A partir de lo expresado por Vega-Jurado, Fernández-de-Lucio, & Huanca-López (2007), en Cartagena la dinámica de relacionamiento investigadores-entorno de acuerdo a los conceptos del triangulo de Sábato; no han llegado a desarrollarse, al igual que en gran parte de América Latina, en primer lugar porque la investigación no se consolidó en la mayoría de los casos como una misión universitaria, y en segundo lugar porque las características económicas del entorno no fueron las más adecuadas

En este capítulo se identificaran las condiciones de las relaciones entre los investigadores de Cartagena y el entorno socioeconómico, lo que permite resaltar los mecanismos de transferencia de resultados de investigación en el territorio.

##### **3.2.1 Docencia y formación académica**

Existe en la sociedad la impresión correcta de que la actividad científica requiere de una inversión de tiempo bastante relevante. El proceso de formación académica para las personas dedicadas a actividades de I+D+i es vital para el desarrollo de las actividades científicas soportadas en conocimientos de alto nivel, incluyendo el desarrollo de fortalezas en los procesos de divulgación y de transferencia de conocimiento y tecnológica hacia el sector académico y productivo.

De acuerdo a la encuesta aplicada, en Cartagena, 55% de los investigadores poseen título de Maestría, seguido de un 24% con nivel de especialización, 18% con doctorado y 3% con pregrado. Así mismo se encuentra 31% de los docentes

encuestados se encuentran realizando estudios de posgrado así: 4% es a nivel de especialización, el 12% en maestría y un 15% a nivel de doctorado.

### **3.2.2 Relación Universidad Empresa**

El entorno socioeconómico actual de Cartagena, exige instituciones de educación superior que cumplan a cabalidad sus tres (3) misiones; docencia, producción de nuevo conocimiento y transferencia, para que se convierta el territorio en un verdadero espacio de generación de conocimiento.

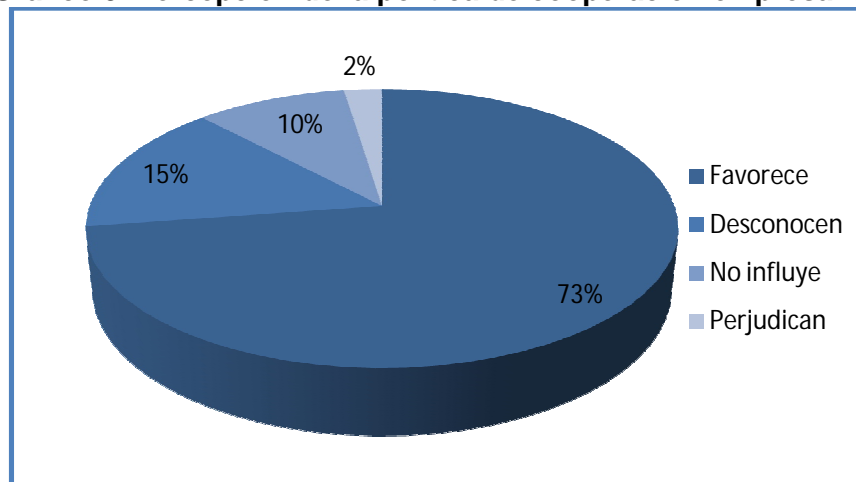
Las empresas en su propósito de lograr cada vez ser mas competitivos requieren de la incorporación de nuevos conocimientos. Una fuente de estos saberes es la academia, y dependiendo de su grado de relacionamiento con el sector empresarial y gubernamental, se logrará un vínculo que en la mayoría de los casos, repercutirá en el aumento de la competitividad y en el surgimiento de la Innovación.

Sin embargo, la aceptación, la generación de políticas y los ambientes favorables para el desarrollo del nuevo modo de producción del conocimiento, no han sido los idóneos para propiciar su dinámica, dada su no concepción por parte de las universidades, los centros de desarrollo tecnológico, y la poca madurez y desarrollo del entorno.

A pesar del panorama anterior y de acuerdo al resultado se obtuvo un 98,3% de aceptación por parte de los docentes de planta en relación al desarrollo de actividades de I+D para las empresas. Esto demuestra una clara tendencia hacia la realización de actividades motivadas por las necesidades explicitas que demande el territorio.

Con relación a las políticas institucionales definidas por las IES, las cuales representan el marco de desarrollo de todas las actividades de I+D+i con las empresas, el 72,3% de los docentes de tiempo completo encuestados consideran que la política institucional que actualmente tienen las instituciones favorece la cooperación con el sector empresarial, el 15,2% de los docentes desconocen la influencia de estas políticas para la relación con las empresas, el 9,6% cree que las mismas no influyen sobre las relaciones, y el 2,4% afirma que perjudican esta relación.

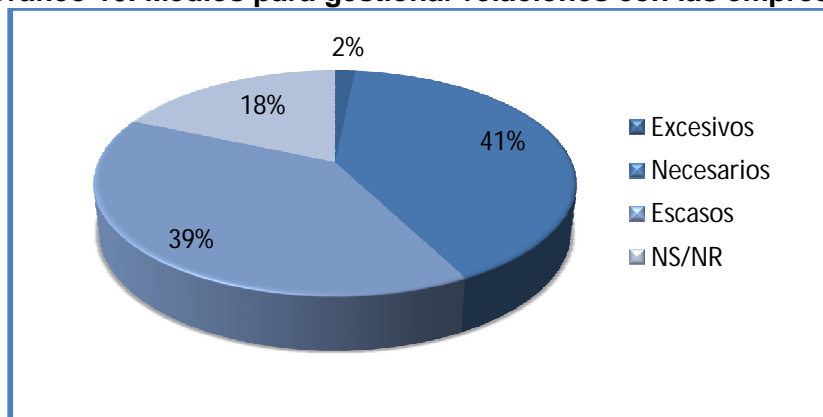
**Gráfico 9. Percepción de la política de cooperación empresarial.**



*Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de caracterización del entorno científico en el sistema local de innovación de la ciudad de Cartagena. Universidad Tecnológica de Bolívar. 2010.*

En la actualidad la función de transferencia de conocimiento en las instituciones de educación superior de Cartagena se ubica en las distintas oficinas de apoyo administrativo a la investigación (Oficinas de transferencia de conocimiento, Vicerreectorías de Investigación, Direcciones de Investigación, Vicerreectorías Académicas, Centros de Emprendimiento empresarial). El objetivo principal de estas unidades es vincular las unidades académicas de la institución con el entorno, mediante la realización conjunta de programas y proyectos que permitan la transferencia de conocimiento y el apoyo financiero<sup>12</sup>. El 80% de los docentes encuestados piensa que estos medios de gestión y transferencia con el sector productivo son necesarios (41%) y escasos (39%).

**Gráfico 10. Medios para gestionar relaciones con las empresas**



*Fuente: Estudio de caracterización del entorno científico en el sistema local de innovación de la ciudad de Cartagena. Universidad Tecnológica de Bolívar. 2010.*

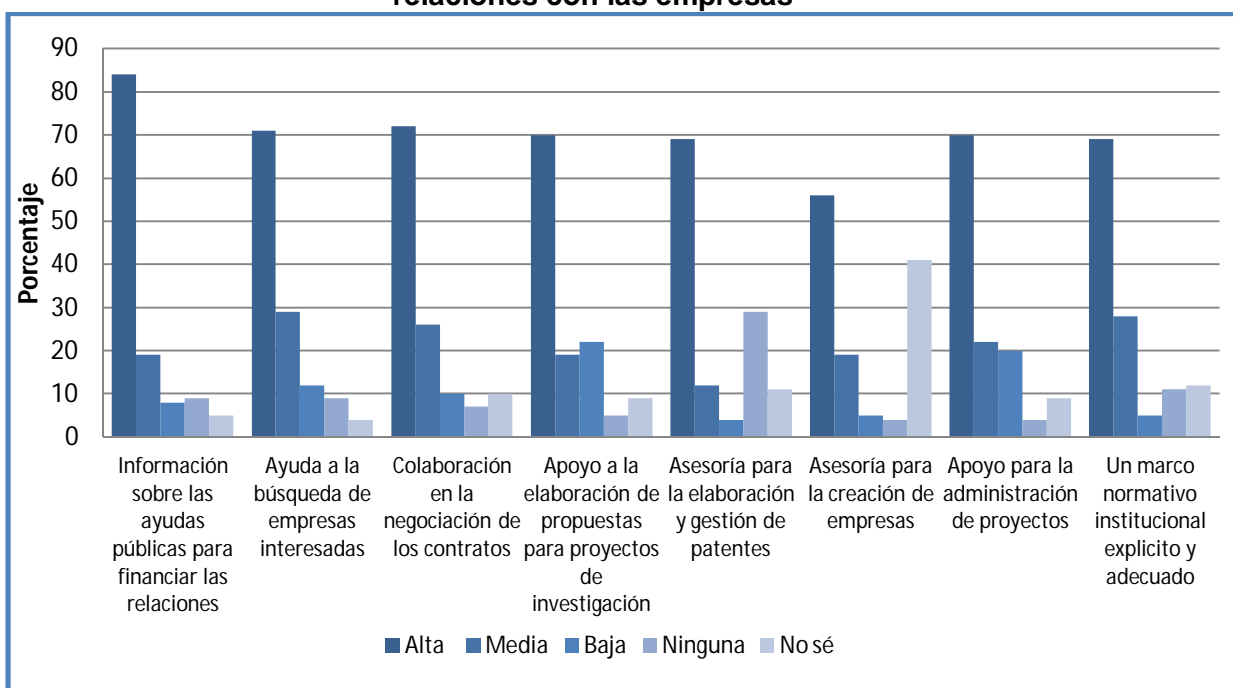
<sup>12</sup> Plan Prospectivo y de Innovación del Departamento de Bolívar PERCYT.

Se identificaron ocho tipos de servicio que pueden ser ofrecidos por las unidades de transferencia de conocimiento al sector productivo, estos están relacionados con los servicios de asistencia y/o asesoría en:

- Información sobre las ayudas públicas para financiar las relaciones
- Búsqueda de empresas interesadas (socios)
- Negociación de contratos
- Elaboración de propuestas para proyectos de investigación
- Gestión de patentes
- Creación de empresas
- Administración de proyectos
- Política de relacionamiento universidad-empresa

En relación a la calidad de los servicios anteriores, los docentes se manifestaron altamente conformes, principalmente con respecto a la información entregada acerca de las ayudas públicas disponibles para la financiación de las relaciones universidad-empresa.

**Gráfico 11. Servicios prestados por la Universidad para el desarrollo de las relaciones con las empresas**



*Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de caracterización del entorno científico en el sistema local de innovación de la ciudad de Cartagena. Universidad Tecnológica de Bolívar. 2010.*

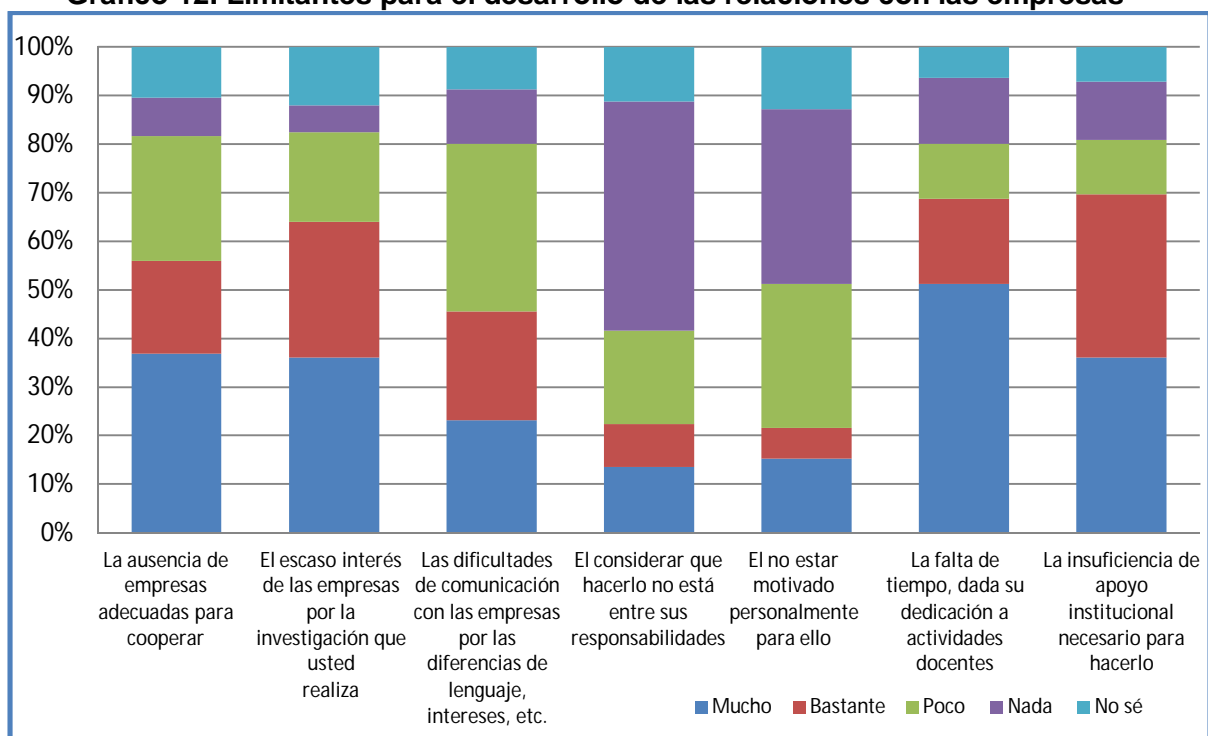
Las limitantes para el desarrollo de las relaciones con las empresas son:

- Ausencia de empresas adecuadas para cooperar
- Escaso interés de las empresas por las investigaciones desarrolladas
- Dificultades de comunicación con las empresas

- Considerarlo por fuera de sus responsabilidades
- Falta de motivación
- Falta de tiempo
- Bajo apoyo institucional

Entre los docentes investigadores, la principal limitante para el desarrollo de acuerdos universidad-empresa, es la poca disponibilidad de tiempo para realizar actividades de investigación, debido a sus compromisos como docente. Es importante destacar entre los docentes su compromiso con las actividades de investigación.

**Gráfico 12. Limitantes para el desarrollo de las relaciones con las empresas**



*Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de caracterización del entorno científico en el sistema local de innovación de la ciudad de Cartagena. Universidad Tecnológica de Bolívar. 2010.*

Los docentes Investigadores al servicio del entorno se convierten en herramientas imprescindibles para las empresas que priorizan el desarrollo de actividades de investigación e innovación para la generación de conocimiento que soporte la creación de nuevos productos, procesos y/o servicios.

Durante el año 2010 Bolívar se encontraba con 536 investigadores activos, el 80% de los estos pertenecen a grupos de investigación de Instituciones de Educación Superior públicas, porcentaje bastante considerable en comparación al nacional con un 57%. Los centros de investigación concentran el 12% de investigadores

activos de Bolívar. En las empresas se presenta ausencia de investigadores activos<sup>13</sup>.

Los investigadores activos por área de la ciencia, siguen la misma tendencia de las áreas de conocimiento de los grupos de investigación, siendo en Bolívar las ciencias sociales y humanas y las ciencias naturales y exactas las áreas en las que los investigadores se ocupan en el departamento.

Bolívar cuenta con investigadores activos en los diferentes rangos de edad establecidos. El rango de edad en donde se encuentran la mayoría de los investigadores está entre los 40 y 49 años, lo cual sugiere que son investigadores con amplia experiencia. Con respecto al nivel nacional, la mayoría de los investigadores en Bolívar están ubicados en un rango de edad mayor al nacional, el cual se encuentra entre los 30 y 39 años.

### 3.3 INTERRELACIONES Y ESTRUCTURAS DE INTERFAZ

Las relaciones entre los investigadores, a menudo, pueden contar con instancias que faciliten su asociación con la empresa y su entorno. En palabras de Fernández de Lucio<sup>14</sup> una estructura de interrelación (EDI) es una unidad establecida en un entorno o en su área de influencia que dinamiza, en materia de innovación tecnológica, a los elementos de dicho entorno o de otros y fomenta y cataliza las relaciones entre ellos.

De acuerdo al PERCYT. 2010-2032, se identificaron 11 EDI para la ciudad de Cartagena y el departamento de Bolívar.

**Tabla 8. Estructuras de interfaz en Cartagena y Bolívar.**

ENTIDAD	DESCRIPCIÓN / OBJETIVO / MISIÓN
<b>Consejo Departamental de Ciencia y Tecnología (CODECYT)</b>	Su propósito es promover el desarrollo científico, tecnológico y de innovación del Departamento, contribuyendo a mejorar las capacidades de investigación y propiciando la integración del sector científico y académico, con el productivo, con la intención de generar mayor valor agregado y el bienestar de nuestros habitantes.

<sup>13</sup> Estado de la CTI en Bolívar - Línea Base de Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación en Bolívar. OCyT, Ocaribe. Febrero de 2011.

<sup>14</sup> Fernández de Lucio. Ignacio. Conesa, F. Estructuras de interfaz en el sistema español de innovación: su papel en la difusión de tecnología. CCT, Universidad Politécnica de Valencia. 1996.



<p><b>Comité Universidad Empresa Estado (CUEE Cartagena Bolívar)</b></p>	<p>Busca servir a la comunidad promoviendo y dinamizando la relación entre las universidades, el sector productivo y el entorno; mediante la promoción de proyectos de investigación aplicada, enfocados en resolver necesidades tecnológicas reales de las empresas, con el compromiso de estimular el emprendimiento, la innovación, creatividad y asociatividad, para mejorar la productividad con altos niveles de competitividad y responsabilidad social.</p>
<p><b>Unidades de Transferencia de Conocimiento de Instituciones de Educación Superior de Cartagena</b></p>	<p>La función de transferencia de conocimiento en las instituciones de educación superior de Cartagena se ubica en las distintas oficinas de apoyo administrativo a la investigación (Oficinas de transferencia de conocimiento, Vicerrektorías de Investigación, Direcciones de Investigación, Vicerrektorías Académicas). El objetivo principal de estas unidades es vincular las unidades académicas de la institución con el entorno, mediante la realización conjunta de programas y proyectos que permitan la transferencia de conocimiento y el apoyo financiero.</p>
<p><b>Cámaras de Comercio de Cartagena y Magangué</b></p>	<p>Actúan como integradoras entre los sectores público y privado, un gran centro de conciliación, una gran promotora del desarrollo local y departamental. Las Cámaras de Comercio de Cartagena y Magangué ejercen la secretaria técnica de la Comisión Regional de Productividad y Competitividad de Cartagena y Bolívar (CRC) Instancia que busca articular la política nacional de competitividad con las iniciativas y políticas regionales de cada departamento.</p>
<p><b>Gremios Económicos</b></p>	<p>ACOPI Bolívar tiene convenio con Colciencias para el desarrollo y validación de un modelo de intervención para la estructuración, financiación y ejecución de proyectos compartidos de transformación productiva en PYMES. Adicionalmente tiene convenios con el SENA e Instituciones de Educación Superior en el orden Nacional e Internacional. Esta entidad ejerce la secretaria técnica de Consejo Regional Mipyme (CRM) Bolívar.</p>
<p><b>Centro de Desarrollo Tecnológico-CEDETEC</b></p>	<p>Los centros de desarrollo tecnológico (CDT's) son centros conformados con la iniciativa de actores gremiales, institucionales, académicos y comunitarios del departamento, como apoyo a los sectores productivos para incrementar la productividad y la competitividad dentro del mercado local y regional, a través de la ejecución de investigaciones aplicadas a estos sectores y la construcción de redes de innovación, las cuales conllevan a su vez, a asumir una cultura de innovación empresarial basada en la cooperación y las alianzas estratégicas interempresariales.</p> <p>El CEDETEC es un Centro de emprendimiento y de gestión tecnológica cuyo propósito es identificar y</p>

	<p>canalizar la innovación tecnológica para impulsar la productividad y competitividad empresariales y promover la innovación social. Para ello, El CEDETEC integra conocimientos, estrategias, formación, investigación aplicada y uso de la tecnología y protección del medio ambiente, para promover la cultura empresarial y obtener como resultado general el mejoramiento de la calidad de vida de la población y la región. En su constitución participaron la administración pública, la academia (universidades, institutos tecnológicos de educación superior, el SENA), los empresarios representados en la Zona Franca La Candelaria y la comunidad (asociaciones de vecinos, juntas de acción comunal).</p>
<p><b>Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas (CIOH)</b></p>	<p>El Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas (CIOH) es una dependencia interna del Ministerio de Defensa Nacional, creada con la misión de desarrollar proyectos de investigación marina básica y aplicada, competente en oceanografía, hidrografía, protección del medio marino y manejo de zonas costeras, particularmente en el Caribe colombiano.</p> <p>Asimismo, el CIOH presta servicios marinos especializados, destinados a apoyar la acción de las entidades nacionales e internacionales vinculadas al estudio y explotación de los océanos en los cuales vincula mediante contrato a especialistas, profesionales y tecnólogos externos.</p>
<p><b>CENIACUA</b></p>	<p>CENIACUA es una entidad que genera el conocimiento científico y tecnológico aplicable a la acuicultura, con el concurso de los recursos humanos, físicos y económicos de la nación y la participación de los empresarios del sector, para mejorar la productividad y el desarrollo sostenible de la acuicultura colombiana, y con ello incrementar su oferta en el mercado nacional e internacional.</p>
<p><b>Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA)</b></p>	<p>Es una Corporación mixta, de derecho privado sin ánimo de lucro, creada por iniciativa del Gobierno Nacional con base en la Ley de Ciencia y Tecnología para fortalecer y reorientar la investigación y la transferencia de tecnología en el sector agropecuario, con la vinculación y participación de sector privado.</p>

<p><b>El Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT)</b></p>	<p>El Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCyT es una institución del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) que tiene como misión contribuir al conocimiento cuantitativo y cualitativo del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación -SNCTI- mediante la producción de estadísticas e indicadores, y apoyar los procesos estratégicos de planificación y toma de decisiones a través de una interpretación integral de la dinámica de la ciencia, la tecnología, y la innovación -CTI- en el país y de su posicionamiento a nivel regional y mundial.</p> <p>Complementario a la producción de estadísticas e indicadores sobre CTI, el OCyT elabora y transfiere metodologías de medición a los diferentes actores del SNCTI, e investiga sobre el estado y la dinámica de la CTI en Colombia. Su labor busca dar cuenta sobre la generación y adaptación del conocimiento en el país, quién lo hace, dónde lo hace, con qué recursos, qué produce, quién lo financia, cómo circulan sus resultados, con quién tiene relaciones, qué impacto produce en la sociedad.</p>
<p><b>Observatorio del Caribe Colombiano (Ocaribe)</b></p>	<p>El Observatorio del Caribe Colombiano es un centro de pensamiento e investigación que se dedica al estudio, la reflexión y la divulgación del conocimiento sobre la realidad del Caribe colombiano. Uno de sus objetivos, es integrarse a la Estrategia de Desarrollo Científico y Tecnológico del Caribe Colombiano y propender por la integración de ésta a la Estrategia Científica y Tecnológica regional y nacional y de la Cuenca del Caribe. Para cumplir con ello, entre sus líneas de investigación se encuentra la “ciencia, tecnología e innovación en el Caribe colombiano”</p>

*Fuente: PERCYT. 2010-2032. Año 2011*

Para terminar es fundamental señalar la importancia de fortalecer la Institucionalidad de las instancias de fomento para las relaciones Universidad / Empresa / Estado; los Centros de Investigación / CDT's deben convertirse en la conexión directa entre la Universidad y las empresas; y de manera imprescindible se debe continuar el impulso de la iniciativa Comité Universidad Empresa Estado (CUEE Cartagena Bolívar).

En términos generales en la Ciudad, se presenta una escasa articulación Universidad – Empresa - Estado para la ejecución de planes innovadores conjuntos, aun cuando las universidades existentes en la ciudad tienen programas de formación relacionados con algunas de las apuestas competitivas del departamento.

Así mismo, el reconocimiento de barreras tanto internas como externas por parte de los docentes investigadores pone de manifiesto el hecho de que la relación Universidad – Empresa, obedece en gran medida a las características socioeconómicas de su entorno. Es de vital importancia definir estrategias de vinculación acordes con las condiciones socioeconómicas de Cartagena; en el capítulo final se proponen algunos lineamientos para la dinamización de estas relaciones.

## **4. CASOS SOBRE LA INVESTIGACIÓN EN LAS UNIVERSIDADES EN CARTAGENA**

A continuación se presenta dos (2) casos sobre como se conciben la investigación desde las universidades más representativas de Cartagena; La Universidad Tecnológica de Bolívar y La Universidad de Cartagena, las cuales concentran los 8 grupos de Investigación clasificados en la máxima categoría (A1) del escalafón de Colciencias, la primera con tres (3) y la Unicartagena con cinco (5); de igual manera son las universidades con la mayor oferta de programas de postgrados de alto nivel, por un lado la Universidad de Cartagena ofrece los únicos cinco programas doctorales de la ciudad, y por el otro la UTB con doce (12) programas de maestría ofertados, y la firme proyección de abrir su primer programa de doctorado, es la única universidad acreditada institucionalmente en la ciudad.

### **4.1 CASO: UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR**

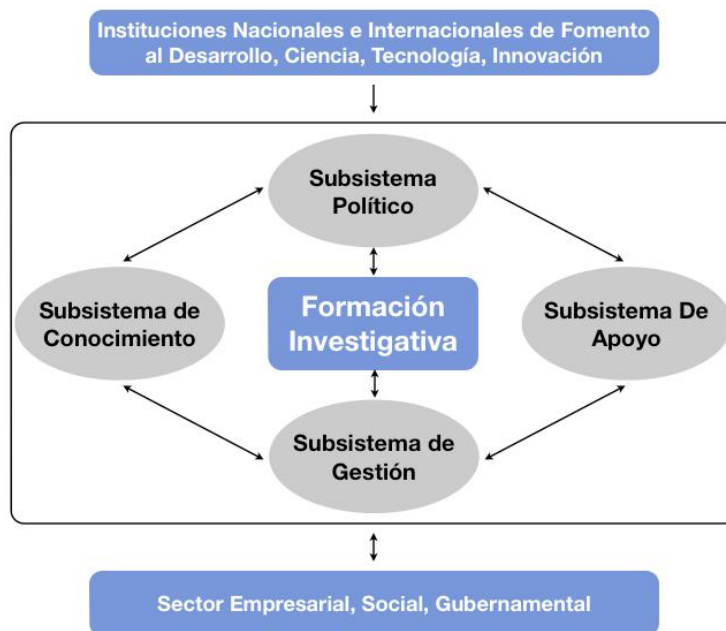
#### **4.1.1 La conceptualización del sistema de investigación**

Con el objetivo de hacer de la investigación una actividad esencial, la Universidad Tecnológica de Bolívar ha conformado su sistema de investigaciones, que la relacione con actores de desarrollo, como son el Estado, la sociedad y el sector productivo, para de esta manera contribuir cada vez más al progreso social de la región Caribe.

En este sistema confluyen cuatro subsistemas (Ilustración 1) como son el Subsistema Político, compuesto por las autoridades académicas de la Universidad que definen la política en materia de innovación e investigación; el de Conocimiento, compuesto por los grupos de investigación e investigadores de la Universidad quienes aportan el conocimiento necesario para emprender las actividades investigativas de la Universidad; a estos subsistemas se suman los de Gestión, que propende por la definición de estrategias administrativas para que la actividad investigativa fluya al interior de la Universidad; y finalmente el de Apoyo que como su nombre lo indica, lo conforman diferentes unidades que proporcionan soporte a la actividad investigativa e innovadora de la UTB.

En este sistema de investigación son destacables las interacciones que deben poseer entre sí los subsistemas para que dicho sistema sea viable. En el centro del Sistema aparece la Formación Investigativa que es la base y de la que parte todo el crecimiento de los investigadores y se incentiva el interés de la comunidad académica de la UTB en estas áreas. Gráficamente, el sistema de investigaciones se representa de la siguiente forma:

### Ilustración 1. Sistema de Investigación de la Universidad Tecnológica de Bolívar UTB



Fuente: Reglamento de Investigaciones, Universidad Tecnológica de Bolívar, 2007.

#### 4.1.2 Estrategias para el fortalecimiento de la actividad investigativa en la UTB.

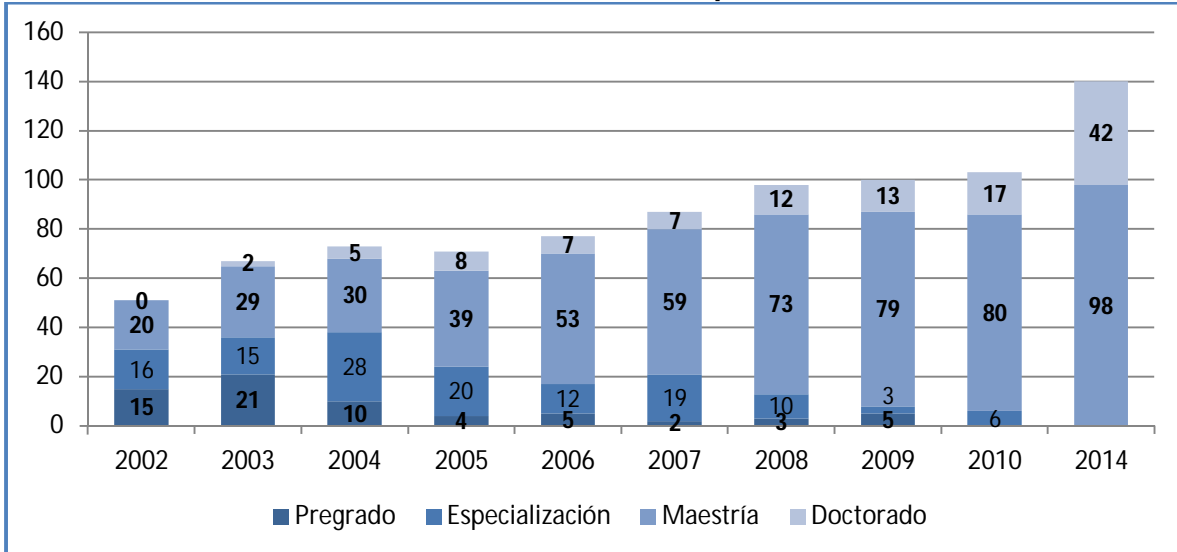
- **Apoyo a la formación doctoral y postdoctoral**

Después de cinco años de trabajo intencional en el fortalecimiento de la capacidad de investigación e innovación de la Universidad Tecnológica de Bolívar se registran resultados que hoy pueden mostrarse.

Inicialmente, la estrategia fue enfocada hacia el apoyo de la formación de profesores en cuanto a maestrías y doctorados. En este sentido, el progreso de esta formación en los docentes de la UTB ha sido significativo. En el año 2006, el 6,6% de los profesores de la UTB tenían título de doctorado y un 57% de maestría. En 2010, el 16% poseen título de Doctor y el 84% de Magíster. De acuerdo con estas cifras y realizando una proyección al año 2014, se prevé que el 30% de la planta profesoral de la UTB tendrá formación doctoral. Esta proyección está basada en que a 2010 la Universidad cuenta con 26 profesores en proceso de formación doctoral o post-doctoral.

En cuanto a la formación en maestrías, esta meta se ha cumplido de manera satisfactoria y es por ello que los recursos de formación de la planta profesoral se direccionan hacia la formación en programas de doctorado o al perfeccionamiento con programas de post-doctorado, los cuales son de vital importancia en el área de ciencias básicas.

**Gráfico 13. Evolución de la formación profesoral en la UTB**



Fuente: Documento síntesis de la Investigación en la UTB, Universidad Tecnológica de Bolívar, 2010.

- **Incrementar la producción intelectual en revistas indexadas**

La Universidad Tecnológica de Bolívar ha implementado una estrategia de incentivo monetario para la producción intelectual de alto nivel, la cual ha permitido que sus investigadores produzcan conocimiento de gran relevancia científica, que luego es puesto al servicio del entorno socio-económico, propiciando de esta manera el desarrollo de proyectos Universidad-Empresa, que en la mayoría de los casos son fuente para la producción intelectual.

- **Consolidar la capacidad de innovación.**

En aras de mejorar la dinámica de innovación, la UTB, ha establecido diferentes directrices orientadas al impulso de condiciones y capacidades de la articulación con los sectores empresarial y gubernamental, y acorde con el desarrollo de sectores económicos con alta capacidad de innovación. Estas directrices son:

- **1. Parque Tecnológico:** El Parque Tecnológico e Industrial Carlos Vélez Pombo (PTICVP) vincula, en un mismo lugar, la capacidad de los grupos de investigación de la universidad, y las capacidades de innovación de las empresa, mediante la creación de empresas de base tecnológica *spin-off* y la puesta en marcha de proyectos de transferencia de conocimiento.

Posee el potencial para proporcionar espacios competitivos donde puedan asentarse empresas nacionales e internacionales con productos y servicios de alto contenido tecnológico, identificar oportunidades de desarrollo regional y consolidar a la UTB como una universidad comprometida con el desarrollo local, regional y nacional.

- **2. Consolidación de la ejecución de los proyectos *Universidad - Empresa – Estado CUEE*:** esta función está orientada a robustecer el desarrollo y la competitividad local a través de la vinculación de las unidades académicas de la institución con el entorno, mediante la realización conjunta de programas y proyectos que permitan la transferencia de conocimiento y el apoyo financiero; contribuir a la competitividad del sector productivo mediante la identificación de necesidades de innovación; contribuir a una nueva cultura de desarrollo tecnológico e innovación, mediante la capacitación, la formación de actores en investigación y desarrollo, y en gestión tecnológica; gestionar recursos para el logro de la eficiente transferencia de los resultados de investigación aplicada y de la innovación.
  
- **3. *Spin-off*: Apoyo al surgimiento de spin-off universitarios a partir de grupos de investigación:** Esta estrategia surge para dinamizar la creación de empresas de base tecnológica y direccionar la investigación realizada, en apoyo del surgimiento de emprendedores y nuevos negocios, y el desarrollo de nuevos productos y servicios.

El acompañamiento al desarrollo empresarial a través del Centro de Emprendimiento Universitario y el Centro de Desarrollo Empresarial ha permitido tener un avance con la creación de 5 empresas a partir de grupos de investigación.

#### **4.1.3 Sistema de gestión del conocimiento**

El modelo de gestión de conocimiento para el componente de investigación e innovación de la UTB está basado en el modelo teórico de gestión del conocimiento de Nonaka y Takeuchi (SECI), el cual muestra el proceso de creación de conocimiento organizacional a partir de dos clases de conocimiento que se presentan al interior de la organización: el conocimiento tácito que se basa en intuición, pensamientos o habilidades técnicas y el conocimiento explícito que se basa en información articulada, modelos mentales que pueden tener representaciones por medio de cuadros o diagramas.

Está enmarcado en un ciclo de aprendizaje continuo y repetitivo, el cual parte del conocimiento tácito que luego se convierte en conocimiento explícito y finalmente vuelve a ser conocimiento tácito.



**Ilustración 2. Propuesta del Modelo de Gestión del Conocimiento para el componente de investigación e innovación de la UTB.**

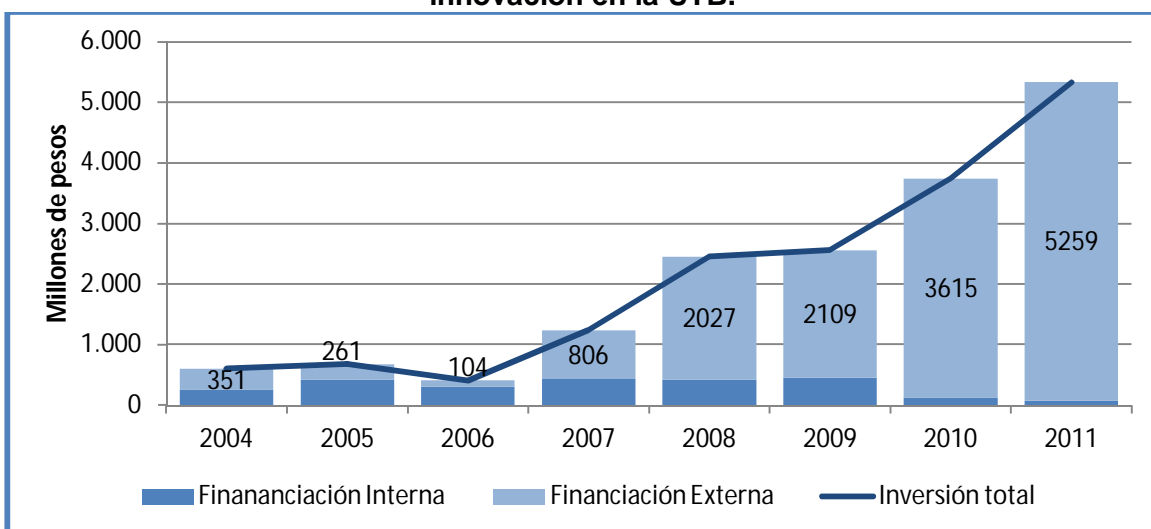


Fuente: Elaboración propia  
Fuente: Dirección de Investigación e Innovación, UTB. 2011

#### 4.1.4 Financiación de la investigación

La Universidad ha incrementado de manera significativa los recursos dedicados a la investigación. Como se muestra en el gráfico, en el año 2004 se dedicaron \$604 millones a labores de investigación con un 58% de esos recursos financiados de manera externa. En el 2011 esa suma total ascendió a \$5.260 millones con un 89% financiado externamente.

**Gráfico 14. Evolución del tipo de financiación de proyectos de investigación e innovación en la UTB.**



Fuente: Elaboración Propia. Universidad Tecnológica de Bolívar, 2011.

Particularmente, la financiación por entidades externas de \$104 millones en el 2006, ascendió a \$5.259 millones en el 2011. La mayoría de los recursos externos son de origen nacional, provenientes de Colciencias, ministerios, empresas privadas y estatales colombianas.

#### **4.1.5 Universidad Tecnológica de Bolívar - Empresa**

Toda la estructura anterior favorece el desarrollo de las relaciones entre la Universidad Tecnológica de Bolívar y las empresas locales y nacionales. Esta universidad, es reconocida como el principal aliado del sector productivo local, producto del desarrollo de diversos proyectos que permiten la participación de empresas en convenios y demás proyectos ejecutados en la ciudad.

Durante el periodo 2007-2011, se llevaron a cabo más de 55 proyectos de investigación en conjunto y con financiación del sector empresarial, lo que claramente muestra una tendencia hacia las actividades de investigación con la empresa.

Entre las formas como se relaciona se destaca:

- El aprovechamiento de diversos mecanismos de financiación en capital de riesgo.
- La unidad entre el Estado, la Universidad y las empresas. Este es un aspecto en el cual la UTB ha ganado experiencia en virtud de las alianzas estratégicas que ha establecido con importantes empresas de la ciudad y su perfil de universidad empresarial.
- Proyectos de investigación desarrollados por los grupos de investigación.
- Intercambio con redes de conocimientos nacionales e internacionales, a partir de pasantías de investigadores en empresas donde el objetivo será el desarrollo conjunto de proyectos de innovación.
- Asesorías en empresas, a partir de ruedas de innovación que permiten el intercambio de experiencias con las empresas y con otros grupos de investigación, en congresos y eventos de investigación, cursos técnicos, etc.
- Registro de productos, de actividades de vigilancia tecnológica
- Participación activa en reuniones, mesas de trabajos comités para definición de políticas de Estado como son los Codecyt, CUEE, Cluster Petroquímico, Comisión Regional de Competitividad, entre otros.

## **4.2 CASO: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA**

### **4.2.1 Contexto Institucional**

La Universidad de Cartagena, desempeñan un rol de gran importancia en la formación de recurso humano de alto nivel en la creación, desarrollo, transferencia y adaptación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (a través de la

investigación) para responder de forma oportuna y efectiva a los requerimientos de la sociedad y propender así por el desarrollo tanto de la región Caribe como del país.

Representa el 26% de la oferta educativa en la ciudad, con programas de formación vigentes en todos los niveles de formación. Además, registra el 54% de los grupos de Investigación reconocidos.

#### **4.2.2 Marco estratégico del plan de investigaciones**

El Plan Institucional de Investigación de la Universidad de Cartagena periodo 2011-2015 agrupa las líneas y programas de trabajo en torno a las siguientes estrategias:

1. Fortalecimiento de las capacidades investigativas;
2. Apoyo a programas estratégicos de investigación para el Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología (Fortalecer la relación Universidad- Empresa-Estado);
3. Desarrollo y fortalecimiento de programas segundo y tercer ciclo de formación;
4. Divulgación de los resultados de investigación;
5. Articulación con el proceso de docencia
6. Articulación con los procesos de extensión e internacionalización (Fomento del emprendimiento en la región desde la investigación “Spin- Off”) y
7. Gestión administrativa.

#### **4.2.3 Estrategias para el fortalecimiento de la actividad investigativa en la Unicartagena.**

- **Fortalecimiento grupos de investigación**

La Vicerrectoría de Investigaciones mantiene un servicio permanente de asesoría y acompañamiento a los grupos de investigación de la institución, con el objetivo fundamental de fortalecer sus capacidades investigativas, además de entrenarlos en el manejo de los aplicativos de la plataforma Scienti, de cara a las convocatorias de medición de grupos que periódicamente realizaba Colciencias.

- **Fortalecimiento semilleros de investigación**

La Universidad de Cartagena ha entendido el fomento de la investigación como imperativo legal y un compromiso regional indispensable para la “creación, el desarrollo y la transmisión del conocimiento”, es por ello que articula la investigación formativa con los semilleros de investigación, orientada a fomentar una cultura investigativa que favorezca el análisis global y local de la complejidad del trabajo interdisciplinario de docentes y estudiantes.

- **Estímulos a los semilleros de investigación:** la Unicartagena ha implementado como política en sus convocatorias internas de financiación de proyectos la vinculación de, al menos, un (1) estudiante (de pregrado o postgrado) por cada proyecto presentado, así como asignarles un % del monto total a financiar.

Los resultados de dicha política han arrojado que, durante el periodo 2006-2010 los grupos de investigación vincularon 418 estudiantes a los proyectos de investigación financiados por la Vicerrectoría de Investigaciones; principalmente de grupos de las Facultades de Ciencias Económicas, Medicina, Ciencias Exactas y Naturales, y asociados a los institutos de investigación.

- **Apoyo a convocatoria Generación del Bicentenario- Colciencias:** Desde el año 2005, la Universidad de Cartagena ha presentado ante Colciencias, jóvenes egresados con aval de los grupos de investigación de la institución a la convocatoria Jóvenes Investigadores e Innovadores. Así, desde ese año 2005 hasta el 2010, han sido favorecidos 89 jóvenes para el desarrollo de sus proyectos de investigación, experimentándose un crecimiento notable año tras año.

Durante el año 2010, la institución apoyó la presentación de jóvenes egresados a las convocatorias N° 511 y 512, para estudios de doctorado en Colombia y en el Exterior, respectivamente. En total tres jóvenes resultados favorecidos para cursar sus estudios de doctorado en universidades del exterior y uno para realizar sus estudios en Colombia

- **Financiación de la actividad investigativa**

Con la finalidad de fortalecer la capacidad científica y tecnológica de la comunidad académica de la universidad a partir del fortalecimiento de los grupos categorizados ante Colciencias y con aval de la universidad, durante el año 2010 la Vicerrectoría de Investigaciones destinó \$1.740 millones (53,3% mas que el año anterior) para la realización de cinco (5) convocatorias, dirigidas al financiamiento de los proyectos y planes de fortalecimiento de los grupos de investigación registrados y/o reconocidos ante Colciencias y con el aval institucional.

Dentro de dichas convocatorias se incluyó, por primera vez, una dirigida a la formulación de anteproyectos tendientes a la elaboración de proyectos estratégicos para la generación de resultados potencialmente aplicables en el sector empresarial, en software o en propiedad industrial (Patentes de invención, patentes de modelos de utilidad, diseños industriales secretos industriales, marcas y obtención de variedades vegetales). Estos deben comprometer la participación de empresas y/o institucionales del Estado.

#### **4.2.4 Universidad de Cartagena - Empresa**

Entre el 96% de los docentes de la Universidad de Cartagena existe un buen nivel de aceptación hacia la investigación y la innovación como procesos desarrollados por las instituciones de educación superior, junto a otras instituciones como los centros de investigación, vinculado con las empresas.

Al igual que a nivel local, se percibe que la política institucional que actualmente lleva a cabo la universidad favorece la cooperación con las empresas, entre los servicios que benefician en mayor grado este tipo de relaciones se destaca el apoyo a la elaboración de proyectos de investigación, sin embargo, cuando se trata de servicios que implican un mayor grado de compromiso y cercanía con las empresas es bajo el flujo.

A pesar de existe un gran interés por parte de la comunidad académica de la universidad por establecer relaciones con las empresas, para el cuerpo de docentes, los recursos con los que dispone la universidad para gestionar las relaciones con las empresas es escaso, la falta de tiempo debido a las dedicación de actividades de docencia, la insuficiencia de apoyo institucional necesario para hacerlo y la complejidad en los trámites administrativos de contratación, dificultan relaciones con las empresas. Lo que se refleja en que solo el 22,7% de los docentes estén vinculados en la realización de contratos con empresas, los cuales surgen principalmente por iniciativa directa y propia, o a través de estudiantes o exalumnos.

Las principales actividades de vinculación que usan los investigadores para relacionarse con los agentes de su entorno son estudios o análisis puntuales a empresas principalmente pequeñas y medianas mediante proyectos de investigación realizados por los estudiantes; seguido de la información sobre ayudas públicas que financien las relaciones entre ambos, lo que demuestra interés por ambas partes; y finalmente la ayuda a la búsqueda de empresas interesadas en establecer relaciones.

En general, son relaciones muy superficiales, son servicios de aplicación a distintas unidades de investigación, que no descienden a un nivel de servicios que implique mayor cercanía al proceso de negociación con las empresas, las alternativas resultan como son las asesorías para la creación de empresas, la elaboración y gestión de patentes y la colaboración en la negociación de los contratos.

Lo anterior también es producto de las características propias de las empresas con las que se relaciona, son pequeñas y medianas que se pueden interesar en iniciar procesos de I+D pero que su estructura y nivel de ingresos no le permiten desarrollar estos procesos; Además la universidad debe promover este tipo de relaciones a un nivel más elevado.

## **5. DINAMIZACIÓN DE LA RELACIÓN CIENCIA E INNOVACIÓN. LINEAMIENTOS DE POLÍTICA**

La ciencia y la tecnología, luego de la segunda guerra mundial, comenzaron a adquirir un carácter político, siendo desde entonces reconocidas dentro de los presupuestos de las naciones.

Con el nacimiento de Colciencias en 1968, en un momento en donde se iniciaban los esfuerzos para relacionar la ciencia con el sector productivo, se pensó que de manera natural se manifestaría esta interacción. Sin embargo, a pesar de la influencia que tuvo el Triángulo de Sábato en muchos contextos nacionales las relaciones entre el gobierno, la universidad y la empresa no llegaron a desarrollarse, en primer lugar porque la investigación no se consolidó como una misión universitaria, y en segundo lugar porque las características económicas del entorno no fueron las más adecuadas (Vega, Fernández de Lucio, Huanca, 2007).

A causa de la cada vez mayor dependencia de las actividades científicas direccionada a los factores (externos) político, económico y social; la visión sobre la organización y el funcionamiento de la ciencia han mostrado un cambio importante. En este sentido, los lineamientos políticos adquieren un rol integrador de decisiones que busca dar respuestas a las diversas demandas de la sociedad, se pueden entender como un uso estratégico de recursos para atender los problemas regionales y nacionales.

Acorde con el estado de la ciencia, Cartagena debe pensarse hacia el mejoramiento de los sectores priorizados en el Plan Regional de Competitividad, fortaleciendo sus capacidades de innovación; y permitiendo así, que la ciudad se convierta en un espacio propicio para la creación de nuevas empresas, resultantes de la actividad investigativa y de la innovación de los grupos de investigación o de los procesos de I+D de las empresas.

En este capítulo se proponen bases para la institucionalidad gubernamental, de manera que el diseño de las políticas públicas en materia de CT+I de la ciudad tenga coherencia con la nueva visión interactiva de la relación ciencia e Innovación como locomotora de competitividad en el territorio.

## 5.1 LINEAMIENTOS DE POLÍTICA EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN COMO EJES DEL DESARROLLO SOCIAL Y ECONÓMICO.

En la ciudad de Cartagena y el Departamento de Bolívar existen Proyectos de I+D en áreas priorizadas por la agenda de CTI (2006) y el plan de competitividad e Innovación (2010), que reflejan el camino a seguir que se ha trazado desde el contexto científico. Es el momento de seguir el direccionamiento propuesto por la ciencia para cerrar la tradicional brecha entre lo que se planea desde la academia y la realidad del sector productivo.

A pesar de que se reconoce que los avances científicos y tecnológicos han sido fundamentales para el desarrollo de los territorios; en la ciudad de Cartagena, en general, se percibe un divorcio entre la academia y la empresa. Además de un desinterés colectivo por la ciencia, la tecnología y la innovación. Por lo tanto, las políticas en materia de ciencia, tecnología e innovación deben orientarse a acercar a estos actores de manera que se incrementen los niveles de competitividad en la ciudad.

A continuación se proponen los lineamientos bajo los cuales se deberían generar las mencionadas políticas, concentrándolas en cuatro (4) enfoques de acción para propiciar la relación universidad-empresa-estado.

**Ilustración 3. Modelo de enfoques como base para la elaboración de políticas**



*Fuente: Elaboración propia*

## Asociatividad

- Inicialmente y la que considero una de las más importantes estrategias es la articulación de todos los esfuerzos locales, mediante la generación de una institución, acuerdo, concejo, comité o grupo; entorno a la generación de las relaciones, esfuerzos, necesidades y actividades de investigación en la ciudad. En este sentido la iniciativa CUEE, ha mostrado buenos resultados por lo que está llamada a ser la instancia que congregue a las estructuras de interrelación (EDI) y las empresas dinamizando, en materia de innovación tecnológica, los actores del entorno, fomentando y catalizando las relaciones entre ellos. Evitando el desgaste mismo de la desarticulación actual, la pérdida de buenos estudios; aprovechando y generando trabajos de investigaciones pertinentes e incluyentes. Que involucre además a los medios de comunicación.
- Propiciar estos encuentros periódicos Universidad-Empresa-Estado, los cuales constituyen un instrumento basado en la programación de jornadas para que los participantes puedan exponer sus diferentes necesidades, problemas e inquietudes. Estableciendo en detalle (objetivos, participantes, plan de trabajo, presupuesto,...) uno o varios proyectos de I+D acordes con las necesidades reales expresadas por las empresas participantes<sup>15</sup>
- Promoción y fortalecimiento a las cadenas productivas locales, hacia la generación y consolidación de clusters, gestionados por las instituciones de educación superior, de tal forma que las empresas asociadas cuenten con el respaldo necesario en cuanto a la realización de estudios, asesorías, controles y formación de capital humano.
- Propiciar redes alrededor de temáticas comunes (áreas del conocimiento) entre diferentes agentes, mediante el desarrollo de actividades conjuntas que logren constituir esfuerzos enfocados hacia la consolidación de un tema de interés colectivo.

## Divulgación

- Es clara la apatía existente entre los empresarios locales por los procesos de I+D+i, para tratarla, se propone la identificación y divulgación de las experiencias exitosas locales y nacionales entre los agentes del sistema, de tal forma que permita a las empresas en general identificar los beneficios que otras empresas locales y nacionales han obtenido a partir de estas relaciones. Posteriormente, entregar un reconocimiento público a las

---

<sup>15</sup> Plan estratégico y prospectivo de innovación y desarrollo científico y tecnológico del departamento de Bolívar. 2010-2032.



buenas prácticas halladas, que genere un reconocimiento local y ventajas en materia tributaria, por ejemplo.

- Facilitar los recursos y mecanismos de divulgación para el fomento de la ciencia. Actividades que permiten la coordinación y relacionamiento entre agentes del sistema local de innovación como: realización de ferias, rueda de negocios, Semana de la ciencia, Feria de la ciencia y la tecnología, y concursos entorno a la innovación.
- Aunar esfuerzos para lograr el reconocimiento de una editorial local que cuente con el reconocimiento de Colciencias, orientados hacia la publicación de productos científicos, logrando además el reconocimiento de nuevas revistas indexadas que potencialicen y den a conocer la actividad científica en la ciudad.

### **Corporativo**

- Para el tema empresarial particularmente, las Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación de la Ciudad de Cartagena deben estar enfocadas hacia los sectores priorizados en el Plan Regional de Competitividad mediante el aprovisionamiento de instrumentos que permitan, principalmente, a las empresas pertenecientes a esos sectores, fortalecer sus capacidades de innovación.
- Incentivos hacia la consolidación de parques tecnológicos como estrategia vital para potencializar las relaciones Universidad – Empresa; mediante la generación de beneficios tributarios y en los trámites necesarios para la instalación. Esto sería un importante incentivo dentro del portafolio de beneficios para atraer a Cartagena nuevas empresas que por su gran valor agregado en procesos y productos, y su relación con los grupos de investigación de las universidades; promuevan una relación entre ciencia e innovación.
- Simplificación de los trámites para crear empresas. El estudio de comparación desarrollado por Doing Business en Colombia (Ver Anexo 3), muestra a Cartagena de Indias como la ciudad con menores facilidades para hacer negocios, entre 21 ciudades analizadas; este resultado es producto de la evaluación de aspectos como: facilidades para abrir una empresa, registrar una propiedad, pago de impuestos y hacer cumplir contratos. A pesar de los esfuerzos realizados, es necesario reevaluar las estrategias utilizadas.

## **Beneficios transversales**

- La inserción temporal (o por el tiempo que acuerden las partes) de investigadores, en las empresas de la ciudad es generalmente una vía directa de transferencia de conocimiento y una oportunidad inmejorable para identificar problemas a solucionar e innovaciones potenciales. Para ambas partes es beneficioso poder contar con este tipo de estrategia, los investigadores de la academia tienen la oportunidad de aplicar y transferir su conocimiento; y la empresa puede dirigir los esfuerzos de los investigadores hacia sus necesidades de Investigación y Desarrollo.
- Elaboración de un Mapeo de necesidades vs capacidades de Ciencia e innovación en la ciudad. Mediante el desarrollo conjunto universidad-empresa del inventario de las necesidades del sector empresarial de Cartagena, que posteriormente sea divulgado en espacios articuladores como el CUEE. Logrando un mayor acercamiento con las capacidades que desde la academia pueden ofrecerse.
- De igual manera se debe propender por incluir (1) La divulgación y difusión de información, (2) la capacitación para la innovación, (3) la formación del recurso humano y (4) la creación de una cultura innovadora como pilares de los lineamientos en CT+I.

## CONCLUSIONES

El grado de relación Ciencia e Innovación en Cartagena es muy bajo dadas las vocaciones en investigación mostradas por los grupos, las cuales no se encuentran alineadas con las apuestas productivas declaradas para el departamento, en muchos casos los sectores productivos no cuentan con representación entre los grupos consolidados que permitan la transferencia de nuevo conocimiento para el mejoramiento de su competitividad. Esta clara disparidad ubica a la Ciudad en una etapa de transición, a pesar de esfuerzos destacados que se han realizado aun muestra una mayor tendencia en palabras de Gibbons et al. (1994), hacia un modo de producción de conocimiento que obedece a normas cognitivas que rigen cada disciplina y es estimulado por intereses puramente académicos (Modo 1).

De acuerdo con Vega-Jurado, Fernández-de-Lucio, & Huanca-López, (2007) en gran parte de América Latina, a pesar de la influencia que tuvo el enfoque conceptual del “Triangulo de Sábado” (Sábado y Botana 1968) las relaciones entre el gobierno, la universidad y la empresa no llegaron a desarrollarse, en primer lugar porque la investigación no se consolidó en la mayoría de los casos como una misión universitaria, y en segundo lugar porque las características económicas del entorno no fueron las más adecuadas. Estos han sido también los determinantes del comportamiento de la relación Ciencia e Innovación en la ciudad de Cartagena que junto al desconocimiento de las necesidades, posibilidades y capacidades de cooperación entre los agentes, han generado entre la Ciencia e Innovación, una relación compleja, de poco desarrollo.

A pesar de que las políticas de extensión de las IES favorecen el relacionamiento universidad- empresa (RUE) y de la gran aceptación de estas políticas por parte de la comunidad docente de la ciudad; su poca divulgación impide la aplicación de estos instrumentos. Es imperativo entender que las discrepancias con la ciencia son las que mantienen inmersa a la ciudad en el actual direccionamiento erróneo que la distancia cada vez más de la forma dinámica y flexible de producción del conocimiento (Modo 2).

Específicamente se pudo identificar que no existe un órgano formal de coordinación de políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación a nivel Local; tampoco existe una fuente fija de financiamiento. Sin embargo, a partir de este año con la nueva ley de regalías, es necesario que exista un órgano regional que articule, controle y asesore el uso de estos importantes recursos, además es de vital importancia involucrar al sector empresarial en este proceso.

De los casos de estudio se concluye que las universidades más representativas de Cartagena, presentan una clara apuesta para el desarrollo de **investigación científica**, acorde con las actuales y potenciales capacidades, que poseen sus docentes investigadores y el esfuerzo notable hacia la formación de alto nivel. Mostrando un gran interés por generar resultados en materia de innovación.

La Universidad Tecnológica de Bolívar, en el marco de su vocación empresarial, ha realizado notables esfuerzos para relacionarse con el sector empresarial, lo que le ha generado la realización de más de 55 proyectos en los últimos tres años con un amplio margen de financiación externa.

Se destaca la iniciativa de creación de un Parque Tecnológico para la región apoyada en la visión y políticas en materia de competitividad local y nacional declaradas para este entorno; y en la experiencia adquirida por la ejecución de un número importante de proyectos con las empresas.

En contraste, en la Universidad de Cartagena a pesar de que existe un gran interés por parte de la comunidad académica por establecer relaciones con las empresas, los recursos con los que disponen son escasos, la falta de tiempo debido a las dedicación de actividades de docencia, la insuficiencia de apoyo institucional y la complejidad en los trámites administrativos de contratación, dificultan estas relaciones.

En general, en la universidad de Cartagena se evidencia una situación desfavorable para implementar y fortalecer la relación universidad-empresa, apenas el 22,65% de los docentes, tienen participación en la realización de contratos con empresas, los cuales surgen principalmente por iniciativa directa y propia, o a través de estudiantes o exalumnos.

Así mismo, se destaca la inclusión en ambas universidades de la estrategia para dinamizar la creación de empresas de base tecnológica (Spin-off), direccionar la investigación realizada, hacia el apoyo del surgimiento de emprendedores y nuevos negocios, y el desarrollo de nuevos productos y servicios.

Para Cartagena, sin embargo, las condiciones de relacionamiento de las capacidades científicas y de innovación con el entorno socioeconómico aun requieren de muchos esfuerzos para su consolidación.

La ciudad muestra entonces una debilidad aun muy grande de masa crítica de investigadores, pero con un número potencial de estos en formación de alto nivel, impulsado por las universidades, en la actualidad no es suficiente para atender la demanda de los servicios de la ciencia por parte de las empresas.

Las estructuras de interfaz (EDI) de Cartagena, son muy débiles; esto ha dado lugar a una polarización marcada, que resalta la importancia del relacionamiento de los investigadores con el entorno; las universidades son las que cuentan con los grupos de investigación y las que publican, mientras que las empresas cuentan con poco capital humano especializado de alto nivel.

De acuerdo al estudio realizado; en Cartagena se deben imponer dos (2) acciones clave, por una parte el fortalecimiento de las bases institucionales y financieras de la Ciencia y la Innovación; y por otra hacer de la Innovación la fuerza que dinamice esa relación y la vincule al desarrollo y el crecimiento de la ciudad. Para esta última acción se debe poner especial atención en las empresas resultantes de los grupos de investigación (Spin-off), entendiendo que de su éxito en el mercado dependerá en gran parte el fortalecimiento económico que pueda lograr Cartagena y la Región. Esta es la materialización exitosa de la relación Ciencia e Innovación.

En términos generales en la Ciudad, se presenta una escasa articulación Universidad – Empresa - Estado para la ejecución de planes innovadores conjuntos, aun cuando las universidades existentes en la ciudad tienen programas de formación relacionados con algunas de las apuestas competitivas del departamento; las empresas se mantienen distantes de la academia.

## BIBLIOGRAFÍA

Amar, P. y Diazgranados, J. (2006). Modelo de relación estado-mercado para el fomento de la innovación. Investigación y desarrollo, Vol.14, Num.1, Uninorte. PORTER, M. (1990). *The Competitive Advantage of the Nations*. Free Press, New York.

Amar, P; Correa, Z. y Gutiérrez, J. (2010). Documento síntesis de la investigación en la UTB.

Amézquita, J. y Martínez D. (2011). La ciencia y la tecnología en el departamento de Bolívar, un análisis desde las políticas públicas. Cuadernos de Políticas Públicas No. 2. Vol. 1. Universidad de Cartagena.

Arocena, R., Sutz, J. (2001): “La universidad latinoamericana del futuro. Tendencias – Escenarios – Alternativas”, Universidad de la Republica Oriental del Uruguay. Colección UDUAL 11.

Agenda regional de ciencia, tecnología e innovación del departamento de bolívar 2005-2015. (2006). Informe técnico

Braczyk, H., Cooke, P., Heidenreich, M (eds.) (1998): “Regional Innovation Systems”, UCL Press: London.

Breschi, S., Malerba, F. (1997): “Sectoral Innovation Systems: Technological Regimes, Schumpeterian Dynamics, and Spatial Boundaries”, en: Edquist, C. (ed.), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions, and Organisations*, Pinter: London, Washington.

Brint, steven. (2005), *Creating the future new Directions in American Research Universities*. En *Minerva*, vol. 43.

Martinez, Diana. *Capacidades científicas y tecnológicas del sistema de investigación de la Universidad de Cartagena*. Universidad de Cartagena. 2010

Carlsson, B., Stankiewicz, R. (1995): “On the Nature, Function, and Composition of Technological Systems”, en: Carlsson, B. (ed.), *Technological Systems and Economic Performance: The Case of Factory Specialisation*, Kluwer: The Netherlands.

Cooke, P. (1992): “Regional Innovation Systems: Competitive Regulation in the New Europe”, *Geoforum* 23, 365–382.

Comisión Regional de Competitividad de Cartagena y Bolívar (2010). *Plan Regional de Competitividad Cartagena y Bolívar 2008-2032*. Cartagena de Indias

Rodríguez, Ingrith. Estudio de caracterización del entorno científico en el sistema local de innovación de la ciudad de Cartagena. Universidad Tecnológica de Bolívar. 2010.

Edquist, C. (2005): "Systems of Innovation: Perspectives and Challenges", en: Fagerberg, J., Mowery, D.C., Nelson, R. (eds.), The Oxford Handbook of Innovation, Oxford University Press: Oxford.

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.

FORMICHELLA, M<sup>a</sup>.M. (2005). "La evolución del concepto de innovación y su relación con el desarrollo". Estación Experimental Agropecuaria Integrada Barrow (Convenio MAAyP-INTA), Tres Arroyos.

FERNÁNDEZ DE LUCIO, I., y CONESA CEGARRA, F. Estructuras de interfaz en el Sistema Español de Innovación. Su papel en la difusión de tecnología. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, 1996.

Freeman, C. (1987): "Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan", Pinter Publishers: London and New York.

Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., & Trow, M. (1994). The new production of knowledge. The dynamics of science and research in contemporary societies. (London: Sage).

INGENIO (CSIC-UPV) Working Paper Series 2010/10, Ignacio Fernández- de- Lucio, Jaider Vega-Jurado, Antonio Gutiérrez-Gracia, Ciencia E Innovación: Una Relación Compleja Y Evolutiva

Kline, S.J., Rosenberg, N. (1986), "An Overview of innovation", en: Landau, R., Rosenberg, N., (eds.), The positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth, National Academy Press: Washington, pp.275-306

Lundvall, B.-A. (1992): "User-producer relationships, national systems of innovation and internationalisation", En: Lundvall, B.-A. (Ed.), National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning, Pinter: London, pp. 45-67.

Malerba, F. (2002): "Sectoral systems of innovation: A framework for linking innovation To the knowledge base, structure And dynamics of sectors", Economic Innovation New Technology, 2005

Malerba, F. (2002): "Sectoral Systems of Innovation and Production", *Research Policy* 31, 247–264

Munera A.; Maza F. y Puello J. Plan Institucional de Investigación Periodo 2011-2015. Vicerrectoría de Investigaciones. Universidad de Cartagena. 2011.

Nelson, R. (ed.) (1993): "National Innovation Systems: A Comparative Analysis" Oxford University Press: New York, Oxford.

Nonaka and H. Takeuchi (1995), *The knowledge Creating Company*. Oxford University. New York.

Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. Indicadores de ciencia y tecnología, Colombia 2010 / Mónica Salazar ... [et al.].

Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. Indicadores de ciencia y tecnología, Colombia 2011 / Mónica Salazar. [et al.].

OCyT, Ocaribe (2010). *Informe "Indicadores en ciencia, tecnología e innovación para Bolívar"*.

OCYT (2009). *Indicadores de ciencia y tecnología*. Edición de bolsillo

Plan estratégico y prospectivo de innovación y desarrollo científico y tecnológico del departamento de Bolívar. 2010-2032. Año 2011

Porter, M. (1990). *The Competitive Advantage of the Nations*. New York.

Sabato, J. & Botana, N. (1968). La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. *Revista de integración*, 3

Schumpeter, J.A. (1939): "Business Cycles: A Theoretical, Historical and Statistical analysis of the Capitalism Process", New York, McGraw-Hill.

Tuunainen, J. (2005). Hybrid practices? Contributions to the debate on the mutation of science and university. *Higher Education*, 50, 275-298

U.S. Department of Defense (1969): "Project hindsight final report". Washington, DC Office of the Director of Defense Research and Engineering.

Utterback, J. (1974): "Innovation in industry and the diffusion of technology", *Science* 183, 620-626.

Von Hippel E. (1988), "The Sources of Innovation", Oxford University Press, Oxford.



# **ANEXOS**

## Anexo 1.



# CARACTERIZACIÓN DEL ENTORNO CIENTÍFICO EN EL SISTEMA LOCAL DE INNOVACIÓN DE LA CIUDAD DE CARTAGENA

## Encuesta Comunidad académica de la ciudad de Cartagena Y sus condiciones para la investigación

### OBJETIVO:

La presente encuesta tiene por finalidad conocer y analizar, en el ámbito de Cartagena:

- 1.- Las condiciones y características relevantes de las actividades de I+D que se desarrollan en las universidades locales.
- 2.- Las actitudes y expectativas de la comunidad académica ante la cooperación con las empresas en actividades de investigación y desarrollo tecnológico.

### INSTRUCCIONES PARA SU CUMPLIMENTACIÓN

La encuesta está compuesta por diferentes preguntas con una serie de opciones de respuesta. Por favor, señale su opción con una cruz en la casilla en blanco correspondiente. **A menos que se especifique, de lo contrario, señale una sola respuesta.**

Si opta por rellenar el formulario electrónico, marque con el puntero las casillas elegidas y presione el botón izquierdo del mouse 2 veces, instantáneamente aparecerá un cuadro con las opciones marcar o sin marca, presione marcar y una cruz aparecerá automáticamente, en el caso de que se requieran números, sitúe el cursor en la casilla adecuada y teclee las cifras deseadas.

### CONFIDENCIALIDAD

La información que usted proporcione será tratada confidencialmente y siempre de forma agregada, de manera que las opiniones particulares que están protegidas por el secreto estadístico, no podrán ser identificadas. No se publicarán ni se facilitarán datos individualizados.

### RESULTADOS

Los resultados de la encuesta serán conocidos y analizados de manera confidencial por el Grupo de investigación de Gestión de la Innovación y el Conocimiento de la Universidad Tecnológica de Bolívar en el marco del programa de Jóvenes Investigadores e Innovadores de Colciencias. La información podrá ser remitida a las universidades en las que se aplicaron las encuestas, proporcionando a las mismas un informe específico conforme a la información recolectada durante la aplicación de las encuestas

## DATOS GENERALES

1. **Edad:**

Menos de 30 años	Entre 30 y 39 años	Entre 40 y 49 años	Más de 49 años
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. **Sexo:**

Hombre	Mujer
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. **Años de actividad docente en la actual o en anteriores Universidades:**

Menos de 2 años	Entre 2 y 5 años	Entre 6 y 10 años	Más de 10 años
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. **La Universidad en que labora es de carácter:**

Pública	Privada
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. **Escala docente a la que pertenece:**

	Universidad Pública	Universidad Privada
Auxiliar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Asociado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Adjunto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Titular	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. **¿Tiene dominio de una segunda lengua?**

Sí	No	¿Cuál?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. **Actualmente posee título de:**

Pre-grado	Especialización	Maestría	Doctorado
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. **Actualmente se encuentra adelantando estudios de:**

Especialización	Maestría	Doctorado	Ninguno
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. **¿Ocupa un cargo directivo dentro de la Universidad?**

Sí	No
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10. **Tiempo total de permanencia en Universidades y/o centros de investigación en el extranjero**

0	Entre 0 y 5 meses	Entre 6 y 11 meses	Entre 12 y 24 meses	Más de 24 meses
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**¿Cómo distribuye su tiempo entre las distintas actividades académicas?**

	Actividades	Porcentaje
11.	Docencia de Pre-grado	
12.	Docencia de Post-grado	
13.	Investigación y Desarrollo (I+D) <sup>16</sup>	
14.	Administración	
15.	Otras actividades	
	<b>TOTAL</b>	100%

**¿Cómo cree que *debería* estar distribuido su tiempo entre las distintas actividades académicas?**

	Actividades	Porcentaje
16.	Docencia de Pre-grado	
17.	Docencia de Post-grado	
18.	Investigación y Desarrollo (I+D)	
19.	Administración	
20.	Otras actividades	
	<b>TOTAL</b>	100%

Si contestó “0%” a la pregunta 13, pase a contestar la pregunta 43.

**ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO (I+D+i)**

**21. ¿En qué área científica sitúa su actividad académica principal?**

Ciencias exactas y naturales	Ingeniería y tecnología	Ciencias médicas	Ciencias agrarias	Ciencias sociales y humanas
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**22. Número de proyectos que actualmente realiza en esta área**

1	Entre 2 y 5	5 o más	Nº exacto
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**23. Actualmente realiza proyectos que no pertenecen a su área principal**

Sí	No	¿Cuál?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

**24. El o los proyectos que desarrolla actualmente se enfocan principalmente a:**

Estudios de fenómenos, estructuras o relaciones desconocidas hasta el presente.	<input type="checkbox"/>
Aplicación novedosa de técnicas o conocimientos ya adquiridos.	<input type="checkbox"/>
Dar lugar a una nueva comprensión, más extensa o profunda, de fenómenos, relaciones, principios de manipulación, susceptibles de interesar a más de una organización.	<input type="checkbox"/>
Generar resultados que sean patentables.	<input type="checkbox"/>

**25. ¿Cómo realiza sus actividades de I+D+i?**

En el seno de un grupo de	En el seno de un grupo que se forma ad-hoc para	Individualmente
---------------------------	---	-----------------

<sup>16</sup> Incluye actividades de apoyo y asesoría tecnológica, así como el escalado de procesos, prototipos etc.

investigación estable <sup>17</sup>	cada proyecto.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¿Cómo distribuye su tiempo entre los distintos tipos de I+D+i que realiza?

		Porcentaje
26.	Investigación básica <sup>18</sup>	
27.	Investigación aplicada <sup>19</sup>	
28.	Desarrollo tecnológico <sup>20</sup>	
<b>TOTAL</b>		100%

29. En el caso de desarrollar su actividad de I+D en el seno de un grupo, este pertenece a:

Facultad	Departamento universitario	Instituto o unidad propia de la universidad o mixta con otras instituciones	Centros de investigación	Hospital	Otro tipo de centros públicos, organismos o entidades privadas
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

30. ¿Este grupo de investigación se encuentra reconocido por alguna entidad?

Sí	No	¿Cuál?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

31. ¿Es usted responsable del grupo investigador?

Sí	No
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¿Ha solicitado y /o le han sido concedidas patentes?

	Sí	No	Cuántas
32. Solicitadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
33. Concedidas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Si contestó no a la pregunta 32 y 33, pase a contestar la pregunta 35

34. Número de patentes desarrolladas de manera conjunta con:

Institución	Universidades	Otras instituciones
Cantidad		

35. Número de artículos científicos publicados en:

Revistas especializadas		Revistas Indexadas	
Nacionales	Internacionales	Nacionales	Internacionales

36. ¿Ha publicado algún libro?

<sup>17</sup> Formado por 2 o más investigadores doctores o magíster de planta que desarrollen proyectos conjuntos de forma continuada.

<sup>18</sup> Creación de conocimientos no dirigida a una aplicación determinada

<sup>19</sup> Creación de conocimientos dirigida a una aplicación determinada

<sup>20</sup> Aplicación de conocimientos existentes para obtener procesos de fabricación como producto o servicios nuevos o mejorados. Incluye actividades de apoyo y asesorías tecnológicas, así como el escalado de procesos, prototipos, etc

Sí No

37. En caso de haber respondido afirmativamente a la pregunta anterior, lo ha hecho bajo un sello editorial:

Local	Nacional	Internacional
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

38. Número de proyectos, en los últimos tres (3) años, aprobados por:

Entidades externas	<input type="checkbox"/>
Su Universidad	<input type="checkbox"/>

39. De los proyectos que actualmente desarrolla con entidades externas ¿Cuántos han sido aprobados por:

Colciencias	<input type="checkbox"/>
Banco de la República	<input type="checkbox"/>
FES	<input type="checkbox"/>
SENA	<input type="checkbox"/>
Ministerios	<input type="checkbox"/>
Organismos internacionales	<input type="checkbox"/>
ONG'S	<input type="checkbox"/>
Plan Caribe (Vicepresidencia de la República)	<input type="checkbox"/>
Entidades Locales	<input type="checkbox"/>
Empresas	<input type="checkbox"/>

40. ¿Qué instrumentos de financiación participan en los proyectos de I+D que desarrolla? (señale hasta 2 opciones)

Colciencias	<input type="checkbox"/>
Bancoldex-Colciencias	<input type="checkbox"/>
IFI-Colciencias	<input type="checkbox"/>
Estímulos Tributarios	<input type="checkbox"/>
Fomi-Pyme	<input type="checkbox"/>
Ministerios	<input type="checkbox"/>
Sena 344	<input type="checkbox"/>
Préstamos de reembolso obligatorio	<input type="checkbox"/>
Fondo Nacional de productividad y competitividad	<input type="checkbox"/>
Gobierno Local	<input type="checkbox"/>
Empresas	<input type="checkbox"/>
Ninguna	<input type="checkbox"/>

41. ¿Cuál es aproximadamente el presupuesto anual de I+D que maneja su grupo o, en su caso usted?

0 pesos	Entre 1 y 30 millones de pesos	Entre 31 y 60 millones de pesos	Entre 61 y 100 millones de pesos	Más de 100 millones de pesos
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

42. ¿Qué porcentaje del presupuesto anterior es financiado por las fuentes escogidas en la pregunta 40?

0%	Entre el 1% y el 20%	Entre el 21% y el 50%	Más del 50%	No sé
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### III. INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y TECNOLÓGICA

43. ¿Cuenta con laboratorios a su disposición?

Sí	No
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

44. ¿Qué porcentaje de tiempo de utilización del laboratorio destina para:

	Porcentaje
Docencia de Pre-grado	
Docencia de Post-grado	
Investigación	
<b>TOTAL</b>	100%

45. ¿Cree usted que las instalaciones y equipos de laboratorio son los adecuados para la ejecución de sus actividades?

Sí	No
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

46. La facultad o departamento para el cual usted trabaja cuenta con una dotación bibliográfica:

Buena	Regular	Mala
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

47. Los servicios prestados por la biblioteca de su universidad son:

Buenos	Regulares	Malos
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

48. Cuenta usted con acceso a Internet:

Dentro de su Universidad	Fuera de ella	No cuenta
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

49. ¿Con qué frecuencia hace uso de los servicios de Internet?

Una vez por semana	Entre 2 y 4 veces por semana	Entre 5 y 7 veces por semana	Nunca
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

50. Cuáles de las siguientes actividades realiza con mayor frecuencia cuando hace uso de los servicios de Internet

Realizar consultas bibliográficas	<input type="checkbox"/>
Realizar investigaciones en las bibliotecas de las principales Universidades del mundo	<input type="checkbox"/>
Enviar o leer correo	<input type="checkbox"/>
Participar en grupos de discusión científica	<input type="checkbox"/>

¿Cuáles? \_\_\_\_\_

51. Con cuáles de los siguientes sistemas de apoyo cuentan para la realización de sus actividades

Intranet	<input type="checkbox"/>
Base de datos	<input type="checkbox"/>

hemerotecas	<input type="checkbox"/>
Centros de documentación	<input type="checkbox"/>
Ninguno	<input type="checkbox"/>

#### IV. RELACIONES UNIVERSIDAD – EMPRESA

52. ¿Cree que la Universidad debe realizar actividades de I+D para las empresas?

Sí	Me es indiferente	No
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

53. ¿Cómo influye la política institucional de su Universidad en la cooperación con las empresas?

La favorece	No influye	La perjudica	No sé
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

54. Los medios de los que dispone su Universidad para gestionar las relaciones con las empresas son:

Excesivos	Los necesarios	Escasos	No sé
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

55. Para desarrollar las relaciones de la universidad con las empresas, ¿qué importancia concede a los siguientes servicios?

	Alta	Media	Baja	Ninguna	No sé
Información sobre las ayudas públicas para financiar las relaciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ayuda a la búsqueda de empresas interesadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Colaboración en la negociación de los contratos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Apoyo a la elaboración de propuestas para proyectos de investigación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Asesoría para la elaboración y gestión de patentes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Asesoría para la creación de empresas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Apoyo para la administración de proyectos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Un marco normativo institucional explícito y adecuado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

56. ¿Cree que tiene tiempo disponible para mantener una relación Universidad-Empresa?

Sí	No
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

57. ¿Estaría interesado en incrementar su cooperación con empresas?

Sí	Me es indiferente	No
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

58. Independientemente de que colabore o no con empresas, ¿le frenan los siguientes aspectos para relacionarse con ellas?

	Mucho	Bastante	Poco	Nada	No sé
La ausencia de empresas adecuadas para cooperar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El escaso interés de las empresas por la investigación que usted realiza	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Las dificultades de comunicación con las empresas por las diferencias de lenguaje, intereses, etc.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El considerar que hacerlo no está entre sus responsabilidades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



El no estar motivado personalmente para ello	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La falta de tiempo, dada su dedicación a actividades docentes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La insuficiencia de apoyo institucional necesario para hacerlo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

59. ¿Mediante qué tipo de actividades preferiría usted relacionarse con empresas? (señale como máximo 3 actividades, utilizando 1 como: muy importante, 2: moderadamente importante y 3: no muy importante).

Contactos informales	<input type="checkbox"/>
Asesoramiento y apoyo tecnológico	<input type="checkbox"/>
Prácticas de alumnos en empresas	<input type="checkbox"/>
Formación bajo demanda empresarial	<input type="checkbox"/>
Investigación contratada	<input type="checkbox"/>
Investigación conjunta	<input type="checkbox"/>
Licencia de patentes	<input type="checkbox"/>
Intercambio de personal investigador	<input type="checkbox"/>
Centros mixtos	<input type="checkbox"/>

60. ¿Participa normalmente en la realización de contratos con empresas?

Sí No

61. ¿Con qué tipo de empresas contrata más frecuentemente, según su tamaño? (señale hasta dos posibilidades)

Microempresas (hasta 10 trabajadores)	Pequeñas empresas (11-50 trabajadores)	Medianas empresas (51-250 trabajadores)	Grandes empresas (más de 250 trabajadores)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

62. ¿Cuál es el nivel de formación más frecuente de su interlocutor en la empresa?

Doctor	Titulado Medio o Superior (Ciencias Exactas, Naturales o Ingeniería)	Titulado Medio o Superior (Ciencias Sociales y Humanidades)	Con estudios secundarios o primarios	Lo desconoce
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

63. Indique la forma en que surgen sus relaciones con las empresas. En la última columna señale con una cruz hasta tres opciones que, a su juicio, serían las más adecuadas.

	Con mucha frecuencia	Con bastante frecuencia	Con poca frecuencia	Nunca	Preferencia
Por iniciativa directa y propia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A través de la oficina de investigación de la Universidad u otra entidad equivalente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Por iniciativa del departamento o facultad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Por iniciativa de la empresa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A través de ferias, congresos, simposios, conferencias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Publicaciones en revistas especializadas y otros medios de comunicación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A través de estudiantes o ex -alumnos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

64. Desde su punto de vista, ¿cómo influyen en las empresas las siguientes barreras en sus relaciones con la universidad?

	Mucho	Bastante	Poco	Nada
--	-------	----------	------	------

Desconocimiento y/o falta de interés de la investigación Universitaria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reticencias para compartir o divulgar información	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Falta de experiencia práctica del personal Universitario	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Poca rapidez en la obtención de resultados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Complejidad en los trámites administrativos de contratación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Escasa capacidad de las empresas para asimilar los resultados de la I+D Universitaria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Falta de recursos financieros para estas relaciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*Gracias por su colaboración*

## Anexo 2. Grupos clasificados en la máxima categoría “A1” en Cartagena

	Nombre de Grupo	Universidad	Estado
1	Grupo de estudios sociales y humanísticos - GESH	UTB	Categoría A1
2	Grupo de Investigación en Tecnologías Aplicadas y Sistemas de Información -GRITAS-	UTB	Categoría A1
3	Grupo de Investigación en Materiales y Estructuras Continuas - GIMAT-	UTB	Categoría A1
4	Química Ambiental y Computacional	UdeC	Categoría A1
5	Sociedad, cultura y política en el Caribe colombiano	UdeC	Categoría A1
6	Frontera, Sociedad y Cultura en el Caribe y Latinoamérica	UdeC	Categoría A1
7	Alergología experimental e inmunogenética	UdeC	Categoría A1
8	Economía de la Salud	UdeC	Categoría A1

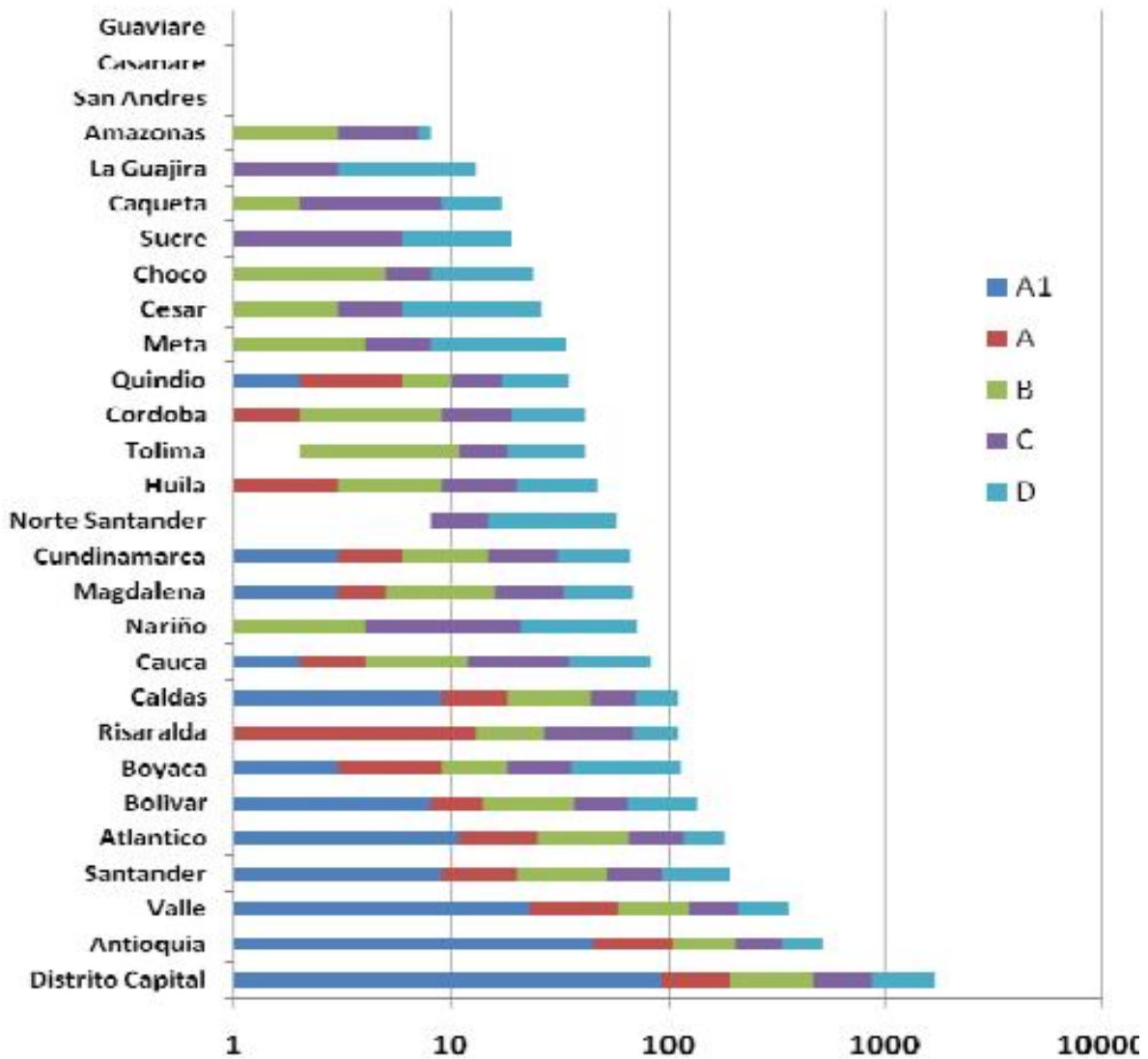
Fuente: GrupLAC Colciencias, diciembre de 2011

## Anexo 2. Cartagena. Posición en el Doing Business 2010. ¿Dónde es más fácil hacer negocios en Colombia y dónde no?

CLASIFICACIÓN	MÁS FÁCIL	CLASIFICACIÓN	MÁS DIFÍCIL
1	Manizales, Caldas	12	Bogotá, Distrito Capital
2	Ibagué, Tolima	13	Riohacha, La Guajira
3	Pereira, Risaralda	14	Montería, Córdoba
4	Sincelejo, Sucre	15	Cúcuta, Norte de Santander
5	Valledupar, Cesar	16	Medellin, Antioquia
6	Santa Marta, Magdalena	17	Barranquilla, Atlántico
7	Armenia, Quindío	18	Bucaramanga, Santander
8	Popayán, Cauca	19	Villavicencio, Meta
9	Pasto, Nariño	20	Cali, Valle del Cauca
10	Tunja, Boyacá	21	Cartagena, Bolívar
11	Neiva, Huila		

Fuente: Doing Business (2010).

### Anexo 3. Total Grupos de Investigación por Categoría y Departamento. Medición 2010



Fuente: Colciencias, año 2011