

**Red de Investigación Continental de Economía del Conocimiento**

**CRSH-Canadá**

**Universidad de Antioquia, Facultad de Ciencias Sociales y Humanas,  
Departamento de Sociología**

**Redes triple hélice para la productividad y la  
competitividad en Medellín-Antioquia: el caso del  
sector salud y las articulaciones universidad-sector  
productivo-gobierno**

**Coordinador**

**Gabriel Vélez Cuartas**

**Investigadoras**

**Diana Cristina Múnera**

**Edy Patricia Trujillo**

**Asistente de investigación**

**Henry Gómez**

**Medellín, Antioquia, Colombia**

**2 de septiembre de 2008**

*Un agradecimiento muy especial a  
Frédéric Lesemann por su amistad  
y apoyo a esta investigación.  
Y a Mario Giraldo por su dedicación  
para que este proyecto pudiera salir adelante.*

# Índice

<i>1. Observaciones sobre observar la economía y el conocimiento como parte de la sociedad...</i>	<i>5</i>
<i>1.1 El problema...</i>	<i>5</i>
<i>1.2 Cómo se ha observado...</i>	<i>10</i>
<i>2. Las instituciones en Colombia para la CyT+I en general, y la I+D en salud...</i>	<i>13</i>
<i>3. Relaciones interorganizacionales y tendencias estructurales para una economía basada en el conocimiento...</i>	<i>27</i>
<i>3.1 El objeto interorganizacional...</i>	<i>27</i>
<i>3.2 Límites de la información...</i>	<i>32</i>
<i>3.3 Control relativo sobre perspectivas de trabajo con base en las interdependencias de información...</i>	<i>32</i>
<i>3.4 Control relativo de las organizaciones sobre desarrollo de proyectos basados en o de I+D...</i>	<i>37</i>
<i>3.5 Las redes de los espacios de articulación...</i>	<i>40</i>
<i>4. Capital social y percepciones para una economía basada en el conocimiento...</i>	<i>41</i>
<i>4.1 Límites del análisis...</i>	<i>42</i>
<i>4.2 Confianza...</i>	<i>45</i>
<i>4.3 Percepciones...</i>	<i>50</i>
<i>5. Lo institucional, lo interorganizacional, lo interpersonal y sus interrelaciones...</i>	<i>55</i>
<i>5.1 Unas conclusiones iniciales...</i>	<i>55</i>
<i>5.2 Relaciones entre niveles de análisis...</i>	<i>59</i>
<i>Bibliografía...</i>	<i>63</i>
<i>Anexo 1...</i>	<i>65</i>
<i>Anexo 2...</i>	<i>69</i>
<i>Anexo 3...</i>	<i>70</i>
<i>Anexo 4...</i>	<i>71</i>

**Gabriel Vélez Cuartas<sup>1</sup>, Diana Cristina Múnera<sup>2</sup>, Edy Patricia Trujillo<sup>3</sup>.**

*Resumen*

Este informe presenta los resultados de una investigación (2008) realizada en el marco de la Red de Investigación Continental de Economía del Conocimiento (Ricec)<sup>4</sup> en conjunto con la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Antioquia. Su pretensión es presentar a través del análisis de redes sociales, la estructura organizativa de Medellín (segunda ciudad del país en términos de producción científica y económica) con respecto a la construcción de un ambiente competitivo y de innovación a través de dos casos específicos: 1) las relaciones universidad-sector salud-Estado especialmente las estructuras organizativas creadas y su eficiencia para crear flujos de conocimiento e información que eleven el mejoramiento en la prestación de servicios; 2) las relaciones universidad-empresa-gobierno a través de espacios de articulación y cooperación para promover la inclusión de la ciencia y la tecnología en las actividades de mejoramiento de la competitividad y la productividad y su relación con el sector de la salud.

Estos dos estudios de caso se presentarán a través de una revisión de tres niveles: el papel de las instituciones, las dinámicas interorganizacionales y las redes de percepciones interpersonales acerca de las posibilidades de una economía del conocimiento en sus propios sectores.

Es importante aclarar que este estudio se considera como piloto, en tanto no hace un mapa de la totalidad de las organizaciones pertenecientes a cada caso. La metodología requiere de la totalidad de los datos para hacer un mapa más preciso. Sin embargo se presentan tendencias de la estructura relacional, lo cual permite generar algunas conclusiones importantes.

*Palabras clave:* redes interorganizacionales, instituciones, capital social, economía basada en el conocimiento, estructuración.

*Siglas utilizadas frecuentemente.*

ACOPI Asociación Colombiana de Pequeños Industriales

ANDI Asociación Nacional de Industriales

CECIF Centro de la Ciencias y la Investigación Farmacéutica

CES Instituto de Ciencias de la Salud-Universidad CES

CIB Corporación para las Investigaciones Biológicas

CODECYT Comité Departamental de Ciencia y Tecnología

COLCIENCIAS Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología “Francisco José de Caldas”

CTA Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia

ESUMER Escuela Superior de Mercadotecnia

HPTU Hospital Pablo Tobón Uribe

IES Institución de Educación Superior (Universidades)

IPS Institución Prestadora de Servicios de Salud (Hospitales y Clínicas)

PGT Programa de Gestión Tecnológica de la Universidad de Antioquia

UdeA Universidad de Antioquia

UPB Universidad Pontificia Bolivariana

---

<sup>1</sup> Docente-Investigador del Departamento de Sociología de la Universidad de Antioquia. Grupo Redes Sociales. Doctorando en Ciencias Sociales y Políticas de la Universidad Iberoamericana México DF. E-mail: [gabrielvelezcuartas@yahoo.com.mx](mailto:gabrielvelezcuartas@yahoo.com.mx); página web: <http://www.geocities.com/gabrielvelezcuartas>

<sup>2</sup> Estudiante de Sociología de la Universidad de Antioquia, integrante del grupo Redes Sociales. E-mail: [dianamunera18@msn.com](mailto:dianamunera18@msn.com)

<sup>3</sup> Investigadora del grupo Redes Sociales de la Universidad de Antioquia. E-mail: [orion13p@yahoo.com](mailto:orion13p@yahoo.com)

<sup>4</sup> <http://www.flacso.edu.mx/ricec>

# **1. Observaciones sobre observar la economía y el conocimiento como parte de la sociedad<sup>5</sup>.**

## **1.1 El problema**

El problema al que nos enfrentamos es en realidad una tendencia y no una realidad afianzada: la productividad y la competitividad ligadas a la producción de conocimiento para la innovación. Si bien es claro que el conocimiento científico no siempre ha sido el centro del debate productivo, comienza a ser motivo de presión internacional por el éxito de algunos países en el desarrollo de sus economías a partir del conocimiento científico: China, Irlanda, Israel, Corea del Sur, entre otros. Pero como lo demuestran otro tipo de economías como la cubana, no basta con tener conocimiento, o inclusive la misma colombiana, pues siempre se asocia conocimiento con crecimiento económico y sin hacer conocimiento de punta Colombia crece (sobre el 4% y 5% los últimos años). Así la asociación entre creación de nuevo conocimiento, competitividad y productividad se vuelve problemática para los índices macroeconómicos. Sin embargo es indudable que existe, y que se convierte en tendencia de las decisiones tomadas al respecto de la competitividad y la productividad.

El conocimiento transferible para la innovación (concepto que implica la existencia por lo menos de dos actores: uno que produce conocimiento y el otro que lo recibe y adapta) requiere de estructuras organizacionales que permitan las facilidades de este proceso, por tanto en un contexto de escasez de recursos, donde sólo las empresas con mayor poder global pueden tener sus propios departamentos de investigación, requiere de la gran mayoría de empresas su asociación con otro tipo de organizaciones que faciliten su paso a una mayor productividad y competitividad para enfrentar estos grandes poderes globales. Las redes sociales son el camino actual en estos procesos. Así lo plantean Cimoli y Primi (2005, 282):

*Las empresas que compiten entre sí están sólidamente integradas en una red formada por otras empresas, instituciones e infraestructuras. De esta forma, pueden capturar las externalidades y el conocimiento que se generan en las mismas redes. La apropiación de las externalidades y la*

---

<sup>5</sup> Frente a las críticas de considerar a Colombia como un país que pueda ser leído desde parámetros de economía del conocimiento, es importante aclarar que no se considera que el país tenga un sistema productivo basado en el desarrollo de la innovación como parámetro (aunque puedan encontrarse algunas excepciones). Sin embargo, se considera que se está en un período de transición, en el cual la ciencia y la tecnología, como los procesos de innovación comienzan a ser tenidos en cuenta dentro de los procesos productivos. De esta manera aquí se evalúa la estructura de relaciones entre organizaciones con respecto a sus fortalezas en este tema específico.

*difusión de conocimiento en un grupo restringido de empresas permitirá que éstas muestren funciones de costo medio decreciente. Los principales mecanismos que explican la participación en una red y la capacidad de capturar externalidades que se producen se pueden resumir en los 3 puntos siguientes”: Interrelaciones tecnológica y complementariedad, aprendizaje colectivo a través de la interacción y la distribución, economía de escala en la producción.*

De otro lado, la productividad y la competitividad no sólo responden a condiciones globales de oferta y demanda, calidad o investigación, sino también a posibilidades regionales (esta tesis puede ser observada en (Cooke y Leydesdorff; Montero y Morris o Breschi, 2000). Esto quiere decir que las organizaciones productivas están ubicadas en un contexto geográfico específico, en el cual producen, del cual dependen para el abastecimiento de insumos, para transportar los bienes producidos o comercializados, para generar confianza a sus clientes, para acceder a infraestructura en comunicaciones que permitan mejorar sus canales de comercialización, para tener seguridad y para generar nuevas tecnologías que permitan modernizar e innovar para ponerse al alcance de las capacidades de otras organizaciones productivas que compiten por nichos de mercado, para acceder a capital humano disponible para operar los propios procesos productivos (el cual emerge según la calidad de la salud, la educación, etc.).

El ubicar regionalmente las formas de producción, permite plantear con Semitiel y Noguera (2004, 2), el examen de dos tipos de formas de relación a las cuales llaman sistemas de productividad y sistemas productivos. Los primeros se refieren a las relaciones que existen entre las organizaciones productivas para completar los ciclos de su producción a través de intercambio de bienes y servicios (p.e. un hospital necesita de empresas de confección para adquirir los uniformes de sus empleados); los segundos se refieren a las relaciones con otras organizaciones no productivas que permiten el cumplimiento de objetivos productivos (p.e. las relaciones con el gobierno para discutir reformas legales o con la universidad para generar procesos de transferencia de conocimiento e innovación).

En este sentido, la calidad de los servicios prestados por una organización o los productos ofrecidos por la industria o el comercio, no responden únicamente a los esfuerzos competitivos internos de cada organización y su capacidad de conectarse con proveedores y clientes, hay también condiciones estructurales que favorecen u obstaculizan su desempeño. El gobierno nacional colombiano (período 2006-2010) se refiere a estas condiciones estructurales con 5 ejes de actuación para mejorar la

competitividad: al que más recursos se le han invertido, es la seguridad, los otros 4 han sido: educación, ciencia y tecnología; condiciones macroeconómicas; instituciones favorables para trámites legales y jurídicos e infraestructura.

A esta investigación interesa especialmente el desempeño de la educación, la ciencia y la tecnología en relación con el sistema de producción, pues como lo plantea la Política Nacional de Productividad 2007, son la base que soportan un salto en la competitividad y la productividad en Colombia para ser parte de una de las economías más competitivas en el mundo. Pero esto no es sólo un imperativo propuesto por esta política, es una tendencia institucional que se puede verificar en los múltiples foros organizados por los organizadores de la Agenda Interna (para la integración de la economía nacional al entorno global) propuesta por la presidencia de la República, las discusiones de la Asociación Colombiana de Universidades (ASCUN), las Agendas Regionales de Ciencia y Tecnología, los Planes de Desarrollo algunos departamentos y alcaldías, los gremios empresariales, etc.

Se ha tomado un estudio de caso del cual se deriva un subcaso específico: el desempeño de las relaciones entre la universidad, la empresa y el gobierno en Antioquia (específicamente en Medellín que es donde se concentra la mayor parte de las actividades en los campos de transferencia tecnológica, educación superior y decisiones gubernamentales al respecto –generando ciertos desequilibrios, pero que no serán objeto de este estudio-): estas relaciones se expresan en los espacios más relevantes de articulación y organizaciones designadas para promover las relaciones de triple hélice. Además de estas relaciones expresadas en los principales espacios de articulación y organizaciones creadas para ello, se consideró el desempeño del sector salud como caso específico emergente de las estrategias creadas por estas organizaciones promotoras<sup>6</sup>. La relevancia de este sector es presentada como uno de los tres sectores estratégicos del

---

<sup>6</sup> Es importante aclarar que el cluster de la salud es una propuesta creada dentro de uno de estos espacios de promoción de triple hélice: el Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia, en conjunto con otros organismos gubernamentales y no gubernamentales y con la afluencia de algunos empresarios y dirigentes de IPS. Por tanto las organizaciones consideradas para el subcaso, emergen como sistema desde la propuesta creada y en construcción del clúster de medicina. Las organizaciones del caso de las organizaciones promotoras de triple hélice, no tienen que ver necesariamente con el clúster, pues su ámbito y alcance es extendido a los distintos sectores económicos y las distintas estrategias relevantes a ellos. Por lo tanto se hablará del desempeño de estas organizaciones y como un caso específico (subcaso) se tomará el desempeño de la estructura de algunas de las organizaciones más importantes del clúster de la salud en Medellín y Antioquia. La diferencia entre clúster y sector está dada en que al primero se atribuyen todas las organizaciones sean de salud o no que participan de la cadena económica de provisión de recursos para el sector salud, en cuanto al segundo, todos los organismos que prestan servicios de salud y que impulsan su mejoramiento. Las organizaciones aquí expuestas hacen parte del sector salud y consecuentemente servirán al clúster en cuanto se consolide la propuesta lanzada por el Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia.

departamento a ser impulsados como sectores productivos de clase mundial, tal y como lo plantea el Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia (CTA)<sup>7</sup>.

Esta investigación parte de una hipótesis la cual señala que dependiendo de las formas de intercambios de recursos existentes, las instituciones que los promueven u obstaculizan y las percepciones disponibles sobre las decisiones que se deben tomar al respecto de generación de relaciones con los otros sectores, se generan estructuras y tendencias que pueden o no ser favorables al desarrollo de un sistema de producción basado en la circulación del conocimiento científico en términos de transferencia e innovación para mejorar la productividad y competitividad. Esto lleva directamente al concepto de desempeño estructural, éste se refiere a la eficiencia del sistema para ponerse de acuerdo frente a la relevancia del conocimiento en sus decisiones y por tanto generar tendencias positivas en términos de adopción de relaciones que fomenten una economía basada en el conocimiento. Esta hipótesis lleva a clasificar este estudio como descriptivo.

Es necesario aclarar por tanto inicialmente algunos conceptos que aparecerán durante el desarrollo de los resultados tal y como se entienden en esta investigación:

- Economía basada en el conocimiento: se refiere a la producción de bienes y servicios basados en el desarrollo de procesos de innovación tecnológica, modernización organizacional y mejoramiento de la calidad a partir del conocimiento científico.
- Instituciones: cúmulo de costumbres, marcos de referencia comunes, acuerdos y normas que guían la toma de decisiones de organizaciones y personas. Estos se expresan por lo general en formas de actuar comunes a los miembros de comunidades específicas, pero en un contexto organizacional, la máxima expresión de institucionalidad son los documentos. Para las formas comunes de actuación se requieren herramientas de investigación de tipo etnográfico o discursivo. En esta investigación sólo se tiene en cuenta la investigación documental por las limitaciones del estudio. Se consideran documentos de tres tipos: normativos de obligatorio cumplimiento: p.e. Leyes y Planes de Desarrollo gubernamentales; normativos generados por acuerdos voluntarios:

---

<sup>7</sup> Los otros dos sectores son biotecnología y explotación hídrica. Si bien no son los únicos sectores productivos en Antioquia, se consideran como apuestas del CTA en su propuesta de una Agenda para el desarrollo productivo.



p.e. directivas de organismos internacionales; prospectivos: visiones o misiones construidos en consenso sectorial, regional o nacional.

- Organizaciones: en esta investigación son entidades constituidas por personería jurídica descritas a través de unas definiciones básicas (misión, visión, objetivos, programas y proyectos) y que intercambian recursos con otras organizaciones para poder cumplir con sus objetivos (dinero, información, legitimidad, etc.)<sup>8</sup>.
- Espacios de articulación: es la reunión, congregación o agregación de organizaciones que generan propósitos conjuntos e impulsan acciones de carácter colectivo. Por ejemplo: comités, consejos, redes, federaciones, gremios, etc.
- Redes sociales: son relaciones de intercambio establecidas entre personas u organizaciones. Estas no necesariamente derivan en relaciones horizontales o en proyectos colectivos, pero describen la estructura de relaciones de las que participa una organización o persona. En esta investigación se tienen en cuenta tres tipos de redes sociales: las interorganizacionales conformadas a partir del intercambio de recursos y que generan interdependencias que constriñen o posibilitan el cumplimiento de objetivos organizacionales. Las redes de capital social que no son más que las relaciones de personas representantes de organizaciones que se relacionan con otras personas debido a la confianza y que se expresan en relaciones de amistad admitidas por las personas entrevistadas; estas relaciones amplían o disminuyen las posibilidades de ampliación de las relaciones de las organizaciones. Las redes de percepciones son relaciones que se crean entre personas y objetos sobre los cuáles se tiene alguna opinión. La interrelación entre percepciones de personas con respecto a uno o varios objetos permite observar tendencias estructurales acerca de las posibles decisiones que pueden emerger en los sistemas de producción. Estos tres tipos de redes componen la estructura de redes de conocimiento por las cuales es posible o no que circule éste para la generación de innovación.

---

<sup>8</sup> Por propósitos analíticos, algunas de las organizaciones tenidas en cuenta son subunidades o departamentos específicos de algunas organizaciones con personería jurídica, esto con el propósito de diferenciar actividades que tienen que ver con la economía basada en el conocimiento dentro de una organización y otras que no lo son. Así interesará más el desempeño de la Facultad de Medicina que el desempeño general de toda la Universidad en otras áreas, por ejemplo.

## **1.2 Cómo se ha observado<sup>9</sup>.**

La evaluación del desempeño estructural, es decir las tendencias que se observan en la estructura de relaciones para generar o no una economía basada en el conocimiento ha sido observada teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

### **1.2.1 El desempeño institucional**

Se parte de una revisión de los documentos vigentes, expresión de institucionalidad. La clasificación que se ha hecho de ellos permite observar cuáles son aquellos de obligatorio cumplimiento en la actualidad y cuáles se han ido configurando como tendencias para la toma de decisiones del gobierno, las universidades y las organizaciones productivas. Esto implica que pueden existir múltiples documentos que sean complementarios, que se opongan en sus principios o que a pesar de ser acordados puedan ser abandonados en el proceso por la urgencia de responder ante otras obligaciones generadas por otros documentos obligatorios. Esto nos lleva a hacer un contraste entre la institucionalidad vigente, la institucionalidad en construcción y la institucionalidad en cierto modo optativa que surge de acuerdos previos, pero que está limitada a las decisiones voluntarias de sus participantes.

### **1.2.2 El análisis interorganizacional**

Este remite a dos asuntos básicos que son los pilares de su funcionamiento: las definiciones básicas que orientan sus decisiones y la estructura de interdependencia que permite el abastecimiento de recursos para el cumplimiento de lo expresado en sus definiciones. Se parte de un presupuesto y es que para que una organización pueda cumplir con sus funciones debe establecer relaciones simbióticas con otras organizaciones para generar los recursos necesarios que permitan cumplir con sus objetivos. Las relaciones simbióticas en un contexto económico orientado por el conocimiento tienen las siguientes características:

- Son complementarias y todos los participantes se lucran al cumplir sus objetivos.

---

<sup>9</sup> Para consultar el modelo teórico que sustenta este modelo metodológico, puede remitirse a Vélez Cuartas, Gabriel (2008). La teoría de la estructuración para una economía basada en el conocimiento: una propuesta metodológica. En: Stezano, Federico y Gabriel Vélez Cuartas. Propuestas Interpretativas para una Economía Basada en el Conocimiento. Buenos Aires: Miño y Dávila pp. 111-144. También disponible en línea: <http://revista-redes.rediris.es/webredes/novedades/velez-econocimiento.pdf>

- Pueden existir contradicciones entre las formas de cumplir los objetivos de una y de otra. El sector productivo, por sus condiciones de competencia, debe garantizar que las relaciones que genera, produzcan conocimiento suficiente para poder innovar, pero no debe permitir que ese conocimiento sea reproducido de tal forma que pierda su característica de ventaja competitiva frente a otros competidores. La universidad por el contrario, produce conocimiento que pretende ser difundido universalmente permitiendo prestigio a la misma organización universitaria en el cumplimiento de los objetivos. El gobierno debe garantizar productividad, pero a la vez redistribución no sólo de lo obtenido a través del aparato productivo, sino también del conocimiento construido en las universidades. Estas contradicciones tienen que ser resueltas, en tanto los tres sectores necesitan de cada uno para poder cumplir con sus propios objetivos en una economía capitalista<sup>10</sup>.
- La simbiosis se da pues en un contexto de competencia y presenta las siguientes características que se constituyen en los observables del aspecto organizacional:

### **El control de recursos**

Si bien no es el único mecanismo que determina las decisiones en una organización, genera tendencias hacia las decisiones que deben ser tomadas en negociación con los objetivos de cada organización. Estas relaciones de control, producen complementariedad entre quienes participan en las redes de interdependencia en tanto quienes interdependen cumplen sus objetivos al transferirse y negociarse recursos producidos por las organizaciones participantes.

*Control relativo sobre orientación de perspectivas y expectativas:* quienes controlan el intercambio de información entre las organizaciones tienen un poder relativo sobre la toma de decisiones de otras organizaciones, por tanto, de generar procesos de complementariedad en términos de producir tendencias sobre lo que se debe decidir y cómo decidirlo.

*Control relativo sobre orientación de proyectos:* quienes tienen control sobre los recursos para ejecutar proyectos y programas, tienen una influencia relativa sobre las

---

<sup>10</sup> Yoguel, Erbes y Robert, plantean teóricamente la existencia de bienes club, es decir, quienes son dueños de un producto innovador, son aquellos que participan de la financiación y se benefician de su producto a través de patentes compartidas pero limitadas en su uso. Ver: Erbes, Analía, Verónica Robert, y Gabriel Yoguel (2008). Apropiación y difusión de conocimiento, retornos crecientes. En: Stezano, Federico y Gabriel Vélez Cuartas. Propuestas Interpretativas para una Economía Basada en el Conocimiento. Buenos Aires: Miño y Dávila.

decisiones de las organizaciones en materia de qué proyectos se hacen y no se hacen dentro de la organización. Esto genera relaciones de complementariedad en tanto hay agregación alrededor de los temas propuestos por financiadores y sus necesidades.

En ambos tipos de control de recursos es determinante la participación en espacios de articulación que convocan a organizaciones para orientar las decisiones colectivas con respecto a la generación de redes para la innovación. Si una organización queda excluida, puede quedar también excluida de ciertas decisiones que sean de su interés.

Se incluyen otro tipo de categorías como el alcance geográfico de las organizaciones en cuanto a su capacidad de acción en lo local, departamental, nacional o internacional, asunto importante para observar el desempeño de las universidades, las empresas productivas y las organizaciones gubernamentales en el desempeño de sus funciones (como se verá en el apartado destinado a ello); y lo sectorial como descripción de las funciones organizacionales dentro de un sistema organizacional más amplio que el de la propia organización. Las categorías básicas son gobierno, universidad y organización productiva (ello se especificará más en el apartado respectivo).

### **1.2.3 Percepciones y capital social**

Las percepciones dan cuenta de tendencias en opiniones, frente al desarrollo de una posible economía basada en el conocimiento<sup>11</sup>. El capital social se refiere a las relaciones personales de representantes de las organizaciones acumuladas con personas de otras organizaciones, que en general pueden representar capital social acumulado por relaciones organizacionales anteriores, o posibles relaciones organizacionales a futuro<sup>12</sup>. Ambas descripciones, dan cuenta de tendencias en posibles configuraciones estructurales útiles a una economía basada en el conocimiento.

Al final, esta investigación debe responder por las principales tendencias (posibilidades y obstáculos) que pueden encontrarse en la adopción de una economía basada en el conocimiento a partir de algunas de las estructuras de relación más importantes de la universidad, la empresa y el Estado y el desempeño del sector salud al respecto del tema que se propone como eje transversal.

---

<sup>11</sup> Para ampliar el planteamiento de las percepciones ver: Aguirre Gúzman, Julio Patricia (Editora) (2005). La Percepción que tienen los Colombianos sobre la Ciencia y la Tecnología. Bogotá: Colciencias.

<sup>12</sup> Al respecto ver: Casalet, Mónica (2005). La construcción institucional: un desafío en la agenda del desarrollo. En: Cimoli, Mario, Beatriz García y Celso Garrido (coords). El camino latinoamericano hacia la competitividad: Políticas públicas para el desarrollo productivo y tecnológico. México DF: UAM Azcapotzalco, Siglo XXI; pp. 179-197

Cabe resaltar que se ha utilizado el análisis de redes sociales como metodología guía. La descripción de la ficha técnica del trabajo de campo se puede consultar en el anexo 1.

Este texto se divide en 5 partes fundamentales: la presentación del problema en el fragmento anterior; la situación institucional de la economía del conocimiento para la articulación Universidad, Empresa y Estado en Antioquia, así como para el cluster de Medicina; la situación para las relaciones interorganizacionales; la situación presentada por el capital social y las percepciones personales sobre el tema; y la situación de la influencia mutua entre los tres niveles anteriores.

## **2. Las instituciones en Colombia para la CyT+I en general, y la I+D en salud**

Uno de los límites del desempeño de una estructura, en cuanto a posibilidades y constricciones, para cumplir con ciertos objetivos o direccionar el desarrollo son las instituciones (los otros dos son las percepciones generales de la opinión pública y los intercambios reales de recursos existentes, que se examinarán más adelante). Una institucionalidad funcional para las organizaciones, necesariamente estará ligada con el nivel de complementariedad de los acuerdos logrados y las costumbres adquiridas en un determinado sistema. Esto permite cierta estabilidad a las formas de actuación, en medio de la transformación constante. En otras palabras, si la institucionalidad es sólida y complementaria, todos sabrán con qué contar y de esta manera facilitar las relaciones de intercambio. En este sentido lo importante no es llegar a un único modelo, sino que el modelo sea incluyente de los modelos que circulan entre los distintos actores. Es por esta razón que en esta investigación no se propone un modelo ideal institucional a contrastar con los modelos vigentes, sino los niveles de articulación, conflicto o complementariedad entre los modelos institucionales existentes.

Aquí interesa un fragmento de la estructura de relaciones donde se vinculan conocimiento científico y economía: los espacios de articulación empresa, universidad y Estado en Medellín y las redes conformadas entre el sector salud, la universidad y el Estado<sup>13</sup>. En este apartado se observan las instituciones vinculantes de este fragmento. Esto quiere decir la revisión de: documentos normativos de obligatorio cumplimiento, documentos normativos generados por acuerdos voluntarios, y documentos prospectivos

---

<sup>13</sup> Ver ficha técnica del estudio para la descripción de los actores tenidos en cuenta.

creados por el gobierno, por el sector salud, por organismos colegiados de distintos sectores y organismos multilaterales.

*Hay rezago institucional para promover una economía basada en el conocimiento.*

En Colombia la normatividad en Ciencia, Tecnología e Innovación está rezagada en tanto no vincula la construcción del conocimiento a la solución de problemas productivos y sociales.

Esto es visible en dos asuntos básicos: (1) a pesar de que en los últimos 20 años se ha incrementado la productividad científica en Colombia, en el marco de las nuevas normatividades que comenzaron a surgir desde 1990 (ver gráfico 1), este conocimiento se ha vinculado de manera pobre y poco sistemática a su entorno. Ello es, bajos índices de transferencia en la investigación aplicada a la resolución de problemas en empresas y organizaciones civiles. Los esfuerzos han sido aislados<sup>14</sup>. (2) De otro lado, en contraste con otros países, a pesar del crecimiento en número de investigadores y producción científica, esta es baja e insuficiente para atender una posible demanda de conocimiento desde los distintos sectores<sup>15</sup>. El primer punto tiene como consecuencia el estancamiento del sistema productivo y su baja capacidad de adaptación al entorno de competencia global. El segundo puede ser consecuencia del primero, pero también generando cierto grado de impertinencia y alta dependencia del conocimiento construido fuera del país.

---

<sup>14</sup> El índice de Economía del Conocimiento (KEI), “construido por el Banco Mundial, mide la capacidad de un país para generar, adoptar y difundir el conocimiento, y utilizarlo efectivamente para promover el desarrollo económico. El índice está compuesto de cuatro pilares relacionados con la economía del conocimiento: (i) régimen institucional e incentivos económicos; (ii) educación; (iii) innovación, y (iv) TIC. Colombia ocupa el puesto 77 entre 137 países, y ha perdido 13 puestos desde 1995. Uno de los factores que explica el mal desempeño de Colombia en este índice es el régimen institucional, en el cual ocupa el puesto 84. Este se refiere a variables que permiten que el conocimiento pueda ser efectivamente utilizado en la promoción del desarrollo económico, como son la calidad regulatoria, la ausencia de barreras al comercio y el cumplimiento de la ley.” Consejo Privado de Competitividad (2007).

<sup>15</sup> “Con todo, Colombia está lejos de haber desarrollado la capacidad que requiere. En 2007 se registran 4002 doctores, 9.3 por 100.000 habitantes.6 Ese número corresponde al 50% de los propuestos por la “Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo” (Colciencias, 1994), y resulta más preocupante si la edad promedio de los doctores es de 48 años. Si Colombia quiere llegar a los 18 doctores por cien mil habitantes al 2019, requeriría formar más 6.000 doctores. Pero este número resulta ser insuficiente según la metas propuestas por Colciencias para el 2019: tener 25 doctores por cien mil habitantes, en cuyo caso debería formar 11.000”. (Colciencias, 2008, 14) Es importante notar la divergencia entre la cifra de Colciencias y la del Observatorio de Ciencia y Tecnología. Este último dice hay 4398 doctores. Colciencias es gubernamental, el OCyT es un organismo colegiado.

Gráfico 1. Artículos Indexados Internacionales y Política CyT 1996-2005



Fuente: Miranda, Juan Francisco (2008). Actualización: Colciencias, datos publicaciones OCyT

La institucionalidad promueve y constriñe la toma de decisiones de los actores. Cada sector organizacional de la sociedad construye su propio sistema institucional, el cual es autónomo e interdependiente a la vez. El gobierno construye el marco normativo a través de las leyes y da pautas de actuación a través de los Planes de Desarrollo, pero estos se alimentan del debate social en donde están en conflicto institucionalidades para posicionarse y hacerse normatividad vigente. Es en este marco donde es posible generar posibilidades institucionales para el incremento de las actividades de transferencia, creación y adaptación del conocimiento y mayor productividad de la ciencia relacionada con la innovación como se verá a continuación.

La Ley 29 de 1990 para el fomento de la investigación científica y la innovación tecnológica, crea el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y organiza el gasto público en esta materia. A partir de la creación de esta Ley, comenzó un incremento sustancial en la producción científica como puede observarse en el gráfico 1. A esta Ley siguieron una serie de decretos, leyes y documentos del Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES). Estos permitieron ciertas afinaciones y formulación de medidas complementarias<sup>16</sup>.

<sup>16</sup> El Decreto Ley 393 de 1991 reglamentó la la asociación del Estado con particulares para la realización de actividades de ciencia y tecnología; la Ley 344 de 1996 generó instrumentos para facilitar al SENA el apoyo a programas de competitividad y desarrollo tecnológico productivo; el CONPES 3080 de políticas

Sin embargo, en este mismo período, 83 países lograron superar a Colombia en legislación (según el IKE del Banco Mundial); ellos, en mayor o menor grado, crearon políticas no sólo de apoyo y fomento a una oferta de la investigación, sino a la promoción de la vinculación de la demanda de conocimiento con la oferta. Esto significó en este período un crecimiento súbito de estas economías y un estancamiento externo para Colombia a pesar del crecimiento súbito de la economía interna en los últimos años que disfraza rezago industrial (Ver: Bienestar y Macroeconomía 2002/2006).

Mientras que las instituciones de los países más desarrollados que Colombia incorporaron mecanismos tendientes a conciliar la oferta con la demanda, Colombia supuso que la oferta generaría la suficiente sinergia para conectar el sistema productivo con el de ciencia y tecnología. El rezago en esto términos, ha implicado desindustrialización para el país y reproducción de formas de producción tradicionales<sup>17</sup> con pocos ingredientes de innovación y por tanto de generación de valor agregado.

No se puede negar la existencia de una institucionalidad en Colombia que ha dispuesto ciertos instrumentos para la promoción de las relaciones universidad empresa como los capitales de riesgo compartidos, el apoyo a emprendimientos de base tecnológica y la co-financiación de proyectos de investigación entre empresa y Estado; sin embargo, los indicadores en inversión en un largo tiempo histórico no ha superado el 0,4%<sup>18</sup> del Producto Interno Bruto, cuando desde hace más de 20 años se ha insistido por parte de científicos y organizaciones internacionales la recomendación de invertir por lo menos el 1%<sup>19</sup>.

No se puede establecer una relación directa entre las decisiones de inversión y la institucionalidad existente, pues si bien la normatividad vigente no habla explícitamente de la relación entre universidad y empresa, tampoco la niega, inclusive genera algunos mecanismos para incentivarla. Pero es en el marco de las decisiones de inversión y la presión de la demanda que permite un mayor dinamismo. Si bien en este momento se vislumbra un cambio en la tendencia como se verá más adelante hasta el momento no se

---

de ciencia y tecnología para el período 2000-2002; el CONPES 3179 del 2002 para el apoyo integral a programas de doctorado nacionales.

<sup>17</sup> Ver estudio del Centro de Investigaciones Económicas de la Universidad Nacional de Colombia: Bienestar y Macroeconomía 2002/2006.

<sup>18</sup> Ver OCyT (2007). Indicadores de Ciencia y Tecnología.

<sup>19</sup> La UNESCO desde 1979; Comisión de Sabios en 1994 propuso la existencia del doble de doctorados (8000) que con los que se cuenta hoy (cerca de 4000).



ha contado ni con las decisiones correctas, ni con la institucionalidad vigente totalmente adecuada.

Si se habla de demanda, específicamente el sector salud (que es el subcaso presentado en esta investigación), la normatividad se condensa en la Ley 100 de 1992 y las reformas hechas a través de la Ley 1122 de 2007. Ambas leyes están preocupadas por el tema urgente de la universalización del sistema de salud con calidad en la prestación de los servicios. Este último factor es muy importante, en tanto la calidad se asocia especialmente con el mejoramiento del servicio al cliente, introduciendo inclusive mecanismos de acreditación. En ninguna de las dos leyes hay una sola palabra referente a la innovación tecnológica y la inversión en investigación. La prioridad está puesta en otra parte.

Pero no sólo es un marco presente en la legislación vigente, sino también la tendencia internacional. Uno de los documentos más relevantes producidos por la OPS en el 2007, el proyecto IBEAS, refuerza la atención sobre la calidad como mejoramiento de la atención al cliente y nuevamente no se menciona una sola palabra acerca de la ciencia y la tecnología.

Es relevante en este punto resaltar que de 4398 doctores contabilizados en Colombia, sólo 232 pertenecen a la rama de tecnologías y ciencias médica. (Observatorio de Ciencia y Tecnología, 2007, 23). Esto implica también un menor número de personas que puedan estar dedicados a investigación de punta que produzca conocimiento para el tratamiento de enfermedades de 44 millones de colombianos.

Obviamente no se puede ser crítico con la institucionalidad existente en tanto sus propósitos, pero sí se puede ser crítico con la exclusión del tema de la agenda. Y si no existen recursos suficientes dentro del sector salud, las políticas referentes a la ciencia y la tecnología como a la educación doctoral, si deberían considerar este vacío. Una vez solucionada la coyuntura de la universalización y el mejoramiento del servicio, seguirá un hueco enorme en la capacidad de producir valor agregado a los servicios de salud y por ende a la innovación en tratamientos médicos endémicos. Más en la política de apertura de distintos tratados de libre comercio en donde se abrirán mercados potenciales que sólo lo serán en la medida en que exista un valor agregado en los servicios médicos y una de las vías más importantes para ello es el conocimiento aplicado<sup>20</sup>.

---

<sup>20</sup> No se niega la importancia de la acreditación y el mejoramiento de la calidad en los servicios para generar competitividad a nivel internacional a través de la posibilidad de consolidar servicios turísticos

En cuanto a la empresa privada se conserva una cultura que tiende más a los procesos de certificación y estandarización de procesos, lo cual moderniza en cierta medida su aparato productivo y no da el salto hacia la inversión para la innovación en ciencia y tecnología. Si bien no se pudo identificar en la información disponible algún documento que pudiese ser considerado como representativo de la institucionalidad vigente, si se puede observar en las prácticas empresariales la tendencia a no generar capitales de riesgo para crear patentes, generar nuevas tecnologías para su producción<sup>21</sup> estancando los procesos de modernización y adaptación a los mercados internacionales con productos transformados y menos de alta tecnología (lo que mueve los mayores mercados mundiales).

El estado de la institucionalidad vigente coincide con los bajos niveles de productividad científica y sus bajas posibilidades de transferencia. Sin embargo la presión interna de sectores como el académico y los espacios de articulación entre Universidad-Empresa-Estado, comienzan a generar otras tendencias institucionales que serán tratadas más adelante.

De otro lado, la CyT+I es considerada por las instituciones como una necesidad, pero hay unas instituciones que lo consideran más necesario que otras. La prospectiva gubernamental valora la educación para la productividad y luego la ciencia y la tecnología. Los presupuestos para educación se han elevado a más del doble desde que comenzó este gobierno en el 2002<sup>22</sup>, en tanto la inversión en ciencia y la tecnología se ha aumentado un poco más de un tercio como promedio de toda la inversión del 2002 al 2006.

Sin embargo, los documentos prospectivos tales como la Política Nacional de Competitividad o el Plan de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación 2007-2019, ambos elaborados por el gobierno nacional en sus instancias competentes se pone a la ciencia, la tecnología y la innovación como la base para el desarrollo de tres pilares: sectores de clase mundial, salto en la productividad y el empleo y la formalización laboral y empresarial.

---

médicos, sin embargo, es mayor la apropiación de capital entre más desarrollado sea el conocimiento para resolver problemas de salud y por tanto mayor apertura del mercado del turismo médico.

<sup>21</sup> Si ya de por sí la inversión gubernamental en ciencia y tecnología es baja, la inversión de la empresa privada se le acerca, pero nunca supera su umbral. Ver al respecto OCyT (2007, 15)

<sup>22</sup> Lo cual se refleja en la duplicación del número de matriculados según las cifras del Observatorio Laboral del Ministerio de Educación Nacional: <http://www.graduadoscolombia.edu.co>

La ciencia, la tecnología y la educación son consideradas con otros cuatro factores en el Plan de Desarrollo Nacional como prioritarios para el crecimiento económico: confianza y seguridad, condiciones macroeconómicas, instituciones favorables e infraestructura<sup>23</sup>. A nivel departamental en Antioquia y local en Medellín la tendencia se hace explícita en el Plan de Ordenamiento Territorial: en sus principios orientadores y en los artículos 127 y 268 del acuerdo 46 de 2006 que regula dicho plan. Ambos planes de desarrollo han incorporado en los últimos años la promoción de la ciencia y la tecnología, pero de manera mucho más profunda en Medellín, donde las iniciativas de las alcaldías han construido y adecuado espacios que facilitan a las personas un relacionamiento con la ciencia, la tecnología y el conocimiento: Museo EEPPM, Parque Explora, Planetario Municipal; promoción de la cultura del emprendimiento en el programa Cultura E; construcción de colegios y parques bibliotecas que constituyen una alta inversión en educación y la iniciativa del llamado “corredor de la ciencia y la tecnología” consignado en el artículo 268 del Plan de Ordenamiento Territorial<sup>24</sup>.

La Universidad de Antioquia y otras universidades regionales, han comenzado un proceso de descentralización de la educación, llevando sus programas a casi todas las subregiones del departamento. Esto como resultado del aumento de inversión en educación promovidas por el gobierno nacional y departamental. Además de la ampliación de la educación técnica y tecnológica a través del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).

Toda esta actividad y dinámica denota un creciente interés por vincular conocimiento científico al desarrollo local, regional y nacional. Son tendencias que se van consolidando y que suben en el ranking de importancia atribuida a la ciencia y la tecnología. Inclusive, las tendencias nacionales en materia de planeación del desarrollo apuntan a que al final de este período presidencial en el 2010, se haya alcanzado la meta de invertir 1% del PIB en ciencia y tecnología. De otro lado está la inclusión de Colciencias en el CONPES como un organismo que ayude a pensar de manera transversal las políticas sociales y económicas a través del componente de innovación, ciencia y tecnología.

---

<sup>23</sup> Ver: Plan Nacional de Desarrollo. Estado Comunitario: Desarrollo para todos (2006-2010). En: <http://www.dnp.gov.co>. Acuerdo 46 de 2006 Plan de Ordenamiento Territorial. En: [http://www.medellin.gov.co/alcaldia/jsp/modulos/P\\_ciudad/obj/pdf/ACUERDO%2046%20DE%202006\\_para\\_pdf.pdf](http://www.medellin.gov.co/alcaldia/jsp/modulos/P_ciudad/obj/pdf/ACUERDO%2046%20DE%202006_para_pdf.pdf).

<sup>24</sup> Ver Informe Final de Gestión: Plan de Desarrollo 2004-2007 disponible en <http://www.medellin.gov.co>

Desde los otros sectores, se puede destacar también el papel de las universidades y la academia en general en el impulso de nuevas instituciones y normatividades que permitan involucrar la investigación con la innovación. Tres documentos producidos por la Asociación Colombiana de Universidades (ASCUN) hacen visible la tendencia de este sector a generar mecanismos para vincular a los sectores económico y social a sus actividades. Estos documentos han sido claves como aglutinadores de un consenso en formación: Las políticas universitarias para la promoción de vinculaciones con el sector empresarial en I+D. El caso de Colombia (2004); Políticas y Estrategias para la Educación Superior de Colombia 2006-2010 (2007); y el Documento de Trabajo sobre Políticas de Extensión producido en 2005. En resumen, de alguna forma u otra todos apuntan a generar recomendaciones sobre cómo enfrentar la internacionalización de la educación, y el cómo generar mejores vínculos con la empresa privada y el sector social para la transferencia de innovación y conocimiento.

Sin embargo el presupuesto ejecutado hasta hoy sigue siendo insuficiente, a pesar de los anuncios de un incremento de la meta en inversión en ciencia y tecnología. Se han logrado casos exitosos, pero siguen estando desvinculados de una política de orientación sectorial y de construcción de programas de investigación a mediano y largo plazo, así como de la falta de una política más agresiva para la formación doctoral a partir de un programa de estimulación orientado hacia áreas del conocimiento conectadas con ciertas áreas productivas y estratégicas, como por ejemplo la salud en Colombia.

La presión y demanda para que esto ocurra ha provenido especialmente de las mismas universidades, comités de productividad regionales y comités empresa-universidad-Estado. Ellos han sido claves en la formación de tendencias hacia una economía basada en el conocimiento. En Antioquia se destacan los esfuerzos del Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia y el Comité Universidad-Empresa-Estado UEE del Programa de Gestión Tecnológica de la Universidad de Antioquia, quienes han hecho interesar a los gobiernos locales y departamentales en inversión en ciencia, tecnología y educación y en el caso del comité, ha promovido exitosamente el modelo de relacionamiento Universidad-Empresa-Estado, ahora imitado en otras universidades de la ciudad y del país, con logros concretos: el premio “El Colombiano Ejemplar”<sup>25</sup>. Además ha sido

---

<sup>25</sup> Para ampliar información acerca de la dinámica del comité UEE, ver revista: *Universidad-Empresa-Estado*. Edición N°1, año 1, Enero-julio de 2008. En: <http://www.udea.edu.co/consulta/publico?accion=contenido&id=10948>

importante su trabajo político en generar nuevas propuestas y apoyar tendencias hacia un cambio de legislación que se concretaría en la revisión de la actual política de ciencia y tecnología, y la presión al gobierno para la consideración de la creación de un ministerio de ciencia y tecnología<sup>26</sup>.

Paradójicamente estos esfuerzos en el terreno de la política e institucionalización de acciones, poco se reflejan en las prioridades de inversión (es decir, de la voluntariedad a la obligatoriedad todavía hay un trecho que recorrer). Según la encuesta de percepción de la ciencia y la tecnología presentada en el 2005 por Colciencias:

*La clave del escaso desarrollo tecnológico pudiera radicar en otras dos opiniones más fuertes: la poca información profesional enfocada hacia la ciencia y la falta de interés de los empresarios. La primera actitud marca el limitado interés prestado a la formación profesional acerca de la importancia que el nivel de desarrollo científico tiene para el avance de la sociedad colombiana.*

*La segunda actitud, sugiere que el comportamiento rentístico en la dinámica de una buena parte del sector productivo, no permite en el empresariado una conciencia de la necesidad de su esfuerzo decidido para la investigación aplicada, el desarrollo experimental y la innovación. Por ello apenas el 21% de ellos reconoce que el atraso tecnológico es culpa de ellos mismos. Cabe recordar que en los países industrializados y en los de reciente industrialización el mayor esfuerzo en investigación, desarrollo tecnológico e innovación, I&D+I, lo hace el sector privado empresarial. (Aguirre Guzmán, 2005, 142)*

La situación descrita podría considerarse a nivel nacional, sin embargo en el caso de Antioquia, la cita anterior no tiene tanta fuerza, pues como lo demuestran los diferentes planes enunciados, el sector político se ha encaminado a través de diversas intervenciones urbanísticas y asignaciones presupuestales –ver gráfico 2- en “Hacer de Medellín, un territorio líder e innovador, que para propiciar su productividad y competitividad capitaliza sus activos físicos y sociales, coopera y se integra con la región y con el mundo” (artículo 2° del Plan de Ordenamiento Territorial). La segunda situación descrita es fácilmente refutada al adentrarse en la gestión de la oficina de transferencia tecnológica del Programa de Gestión Tecnológica de la Universidad de Antioquia, quién según documentación institucional (actas, contratos y otra información

---

<sup>26</sup> Jaime Restrepo Cuartas fue rector de la Universidad de Antioquia y por tanto relacionado directamente con estas dos iniciativas. En este momento, junto con Marta Lucía Ramírez son los ponentes de la nueva Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación.

suministrada para éste estudio), ha logrado acercar a una cantidad representativa de empresarios y gremios a la dinámica universitaria de producción de conocimiento, llegando incluso a generar investigación contratada y co-financiación de proyectos, como lo muestra el gráfico 2

Gráfico 2: Fuentes de financiación de la investigación en la Universidad de Antioquia

AÑOS 2006 y 2007						
Año	Universidad de Antioquia	Colciencias	Otras Entidades Públicas	Entidades Privadas o Mixtas	Entidades Extranjeras	Total
2006	56.464.441.524	30.169.910.423	13.906.272.610	7.035.329.684	7.932.619.360	115.508.573.601
2007	57.805.280.225	26.783.260.691	30.855.100.890	11.579.971.216	5.988.842.607	133.012.457.636
%	2%	-11%	55%	39%	-25%	13%

Fuente: Vicerrectoría de investigación. Universidad de Antioquia

El asunto problemático en el caso Antioqueño radica en la nula normatividad para la transferencia de conocimiento –esto exceptuando la normatividad sobre patentes-, razón por la cual éste procedimiento queda a disposición de las oficinas de transferencia tecnológica o de organizaciones de interfaz. Otra de las debilidades del Estado a nivel regional se encuentra en que los programas de fomento empresarial, atienden proyectos productivos cuyo concepto de innovación no necesariamente se refiere a creación o adaptación de tecnología, sino que se orienta más hacia la satisfacción de una demanda creciente en el mercado. Lo mismo acontece con el sector salud, como se expresó atrás, la legislación y los acuerdos nacionales e internacionales en materia de calidad de la salud, están igualmente referidos a la estandarización de procesos y no a la innovación. Esto último podría modificarse, pero se requiere de varias consideraciones, primera: la transferencia de conocimiento debería ser legislada, de manera que la mediación de los intereses de la universidad y la empresa sea lo más favorable posible para ambos. Segunda: aunque la inversión en educación actualmente crece, esto debe complementarse con una inversión para producción de tecnología de punta (investigación, infraestructura y formación profesional altamente especializada), que no

solo será benéfico para las empresas que demandan este tipo de tecnología, sino que podría también generar ventajas competitivas para aquellos empresarios MIPYMES gestados en los programas de emprendimiento.

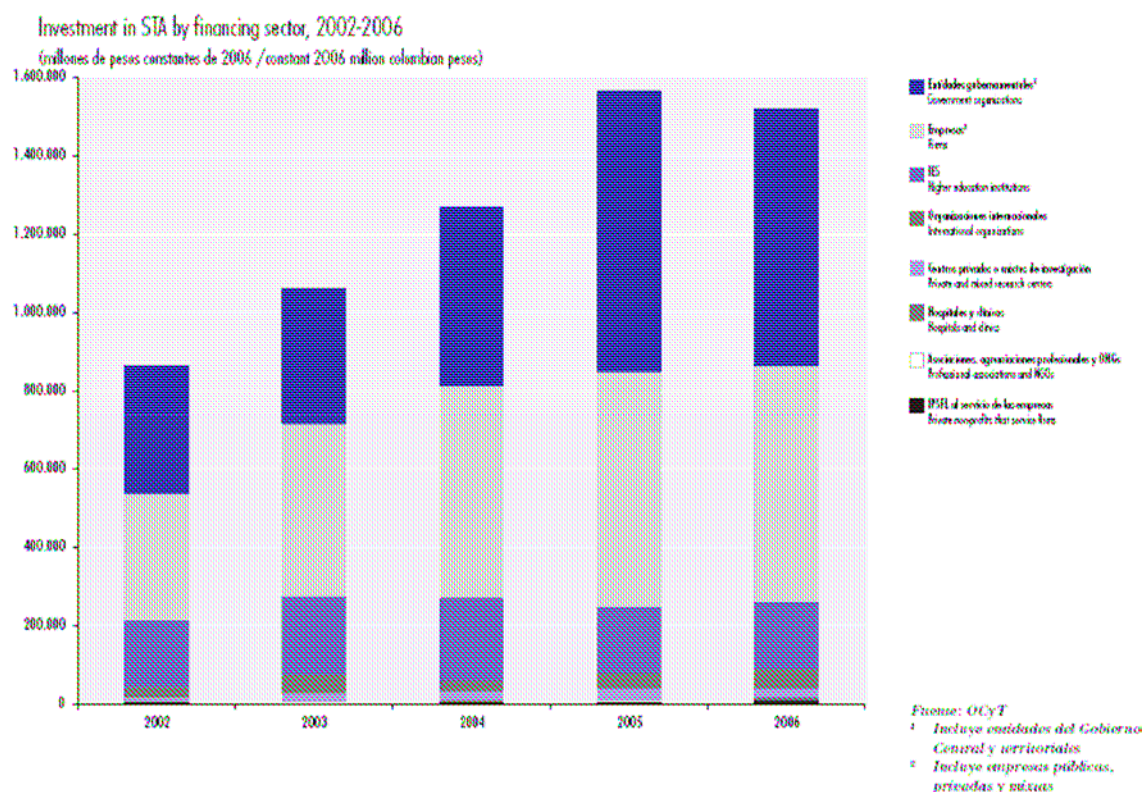
*Se vislumbra una tendencia a la introducción del conocimiento como una variable de productividad y competitividad.*

Además de los ejemplos anotados en la sección anterior, a nivel regional ha habido dos tendencias institucionales sobresalientes: la descentralización de Colciencias a través de los Consejos de Ciencia y Tecnología o Comités de Productividad, pero más importante aún, ha sido el compromiso de sectores productivos en la conformación de estos. En Medellín y Antioquia, antes de la existencia de una directiva descentralizadora en la promoción de la ciencia y la tecnología por parte de Colciencias, ya existía el Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia (CTA), promovido por empresarios y fundaciones en contacto con la academia.

Esto parte de una preocupación clásica de la clase empresarial por el desarrollo de la educación, como puede observarse en documentos tales como Visión Antioquia Siglo XXI o el Plan Estratégico de Antioquia, los cuales han sido los documentos prospectivos más influyentes en las decisiones públicas y promovidos por el sector empresarial esencialmente. De manera complementaria, la Universidad de Antioquia lanza un programa tan ambicioso como el del CTA, el Comité Universidad-Empresa-Estado. Ambas iniciativas han intentado generar acercamientos entre la empresa y la universidad para generar procesos de transferencia tecnológica e incremento en la inversión en I+D. A partir de estos, surge también Tecnova como una corporación para la puesta en práctica de mecanismos que permitan acercar la oferta y la demanda en ciencia y tecnología.

Estos esfuerzos en articulación regional que comenzaron algunos de ellos en la década pasada, en los últimos años han coincidido con un incremento en la inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI) como se observa en el gráfico 3.

Gráfico 3. Distribución de la Inversión en ACTI por tipo de organización financiadora.



Tomado del Informe de Indicadores en Ciencia y Tecnología, OCyT, 2007, 14

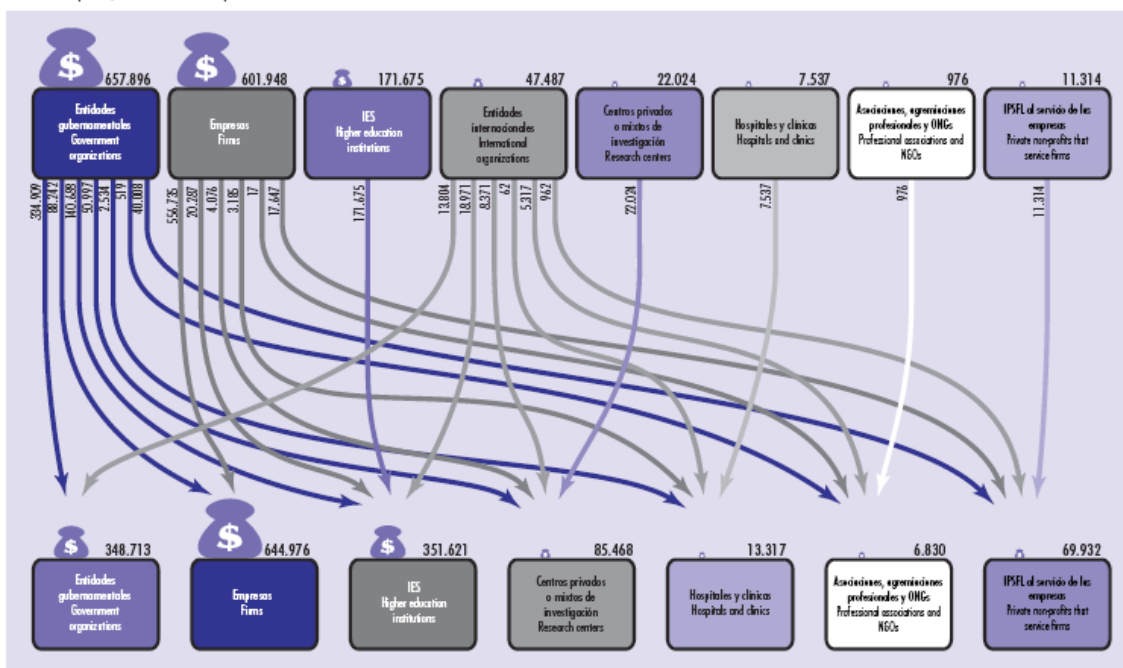
Se ha incrementado la inversión, pasamos del 0,34 al 0,45 en 2 años (2002-2004) y aunque supera a Venezuela y México en América Latina, está por debajo del promedio 0,72%. Esto anuncia una tendencia, pero que sólo puede ser factible en tanto ocurran las siguientes cosas: se cumpla la meta al 2010 de invertir 1% del PIB en CyT+I para lo cual ya se ha incluido en el presupuesto del Plan de Desarrollo Nacional 2006-2010, circunstancia que motivaría al sector privado para generar inversiones compartidas; y se consolide el trabajo regional de vinculación empresa-Estado con una legislación más clara, pero vinculante al fin y al cabo (esto se ampliará en el siguiente apartado), que además especifique inversión en sectores específicos, ojalá de producción de clase mundial.

Por último, surge una tendencia visible: los hospitales y clínicas están invirtiendo en ACTI como se puede observar el gráfica 2, o su participación actual en el gráfico 4.



Gráfico 4. Financiación de ACTI por tipo de organización 2006.

Funding of STA by sector, 2006  
(millones de pesos / million colombian pesos)



Fuente: OCyT

Fuente OCyT, 2007, 15

Esta inversión del sector hospitalario no es suficiente en el sentido no sólo de inversión en proyectos, sino también en la necesidad de un esfuerzo mayor en la formación doctoral, bastante insuficiente como se vio anteriormente, que no corresponde únicamente al sector salud. Si bien hay tendencia en el crecimiento de la inversión, también es cierto que no hay instituciones lo suficientemente sólidas para promover la formación en investigación de alto nivel. Sí se puede destacar que en Antioquia, uno de los sectores promovidos por el CTA es el encadenamiento del sector salud, sin embargo son múltiples los factores que deben de dinamizarse para alcanzar a consolidar la tendencia.

*El impulso de la demanda es un problema nacional que se puede solucionar regionalmente.*

Si se pueden detectar dos problemas como principales: la oferta no alcanza a suplir la demanda y hay una institucionalidad débil que poco castiga o promueve la vinculación entre la investigación, la innovación y el sector social y productivo; estos pueden resolverse teniendo como protagonistas a los actores regionales con el apoyo de la Nación.

Esta afirmación parte de dos asuntos básicos: (1) la tendencia del gobierno es a descentralizar sus funciones y generar empoderamiento en las regiones para la gestión. Esto se demuestra en tres procesos fundamentales: la constitución de los CARCES donde se reúnen las organizaciones productivas para construir estrategias que permitan potenciar el comercio exterior; la conformación de los Consejos Departamentales de Ciencia y Tecnología; las oficinas de transferencia tecnológica o los comités universidad-empresa-Estado; y los Comités de Competitividad regionales y departamentales. Estos organismos son colegiados con representantes del gobierno, el sector productivo y la sociedad civil en algunos casos. Todos están adscritos a dependencias nacionales lo cual garantiza un diálogo que puede ser fecundo. Pero esto sólo puede prosperar en tanto el liderazgo regional se haga visible y multiplique las propuestas. Por ejemplo en Antioquia, la creación de mecanismos como el Comité Universidad-Empresa-Estado, Tecnova o la consolidación del Centro de Ciencia y Tecnología. Estos mecanismos de promoción, son los únicos que pueden ayudar a incrementar la demanda en Ciencia y Tecnología. Pero esto sólo es posible si los gobiernos Nacional, Departamental y Municipal invierten en ciencia, tecnología y educación y sobretodo en producción de tecnología de punta (investigación, infraestructura y formación profesional altamente especializada), como también si la Universidad tiene un referente claro frente a la necesidad de transferir su conocimiento a la sociedad y de problematizarse a la luz de los problemas actuales de cada sector. En la medida en que estos actores puedan generar la capacidad de convocatoria suficiente a empresarios y emprendedores, sólo de esta manera es posible pensar en un entorno productivo basado en el conocimiento.

(2) La demanda de las regiones puede presionar la oferta de recursos y normatividad, pero sólo si los espacios regionales tienen éxito en incrementar la demanda y en consolidar las agendas regionales negociadas con el sector productivo y social (el estado actual de estas redes se describirá en los próximos apartados). Si bien esta conclusión no

es generalizable a cualquier marco nacional del desarrollo productivo, si es una tendencia administrativa y sectorial en Colombia a través de los procesos de descentralización y modernización de la administración pública y la adopción de los principios de corresponsabilidad en los últimos planes de desarrollo. Pero también es una tendencia global en las afirmaciones teóricas y normativas acerca de la adopción de un entorno en donde las decisiones son basadas en el conocimiento científico a partir de las condiciones regionales (Cook y Leydesdorff 2007; Montero y Morris, 2007; Casalet, Cimoli y Yoguel, 2005; Breschi, 2000; Cardona, 2000; entre otros).

### **3. Relaciones interorganizacionales y tendencias estructurales para una economía basada en el conocimiento**

#### **3.1 El objeto interorganizacional**

En el nivel analítico de relaciones interorganizacionales se han tenido en cuenta 27 organizaciones de las cuales se derivan dos estructuras que se han interrelacionado en esta investigación: 10 organizaciones que promueven y motivan relaciones de triple hélice para desarrollar una economía basada en el conocimiento en el departamento de Antioquia y 17 que pertenecen al sector salud (ver Tabla 1). En este apartado se observa la estructura de interdependencia de estas organizaciones, la relación entre el sector y las organizaciones promotoras y las orientaciones de la estructura organizacional según las misiones, visiones, objetivos y programas en su orientación o no hacia una economía basada en el conocimiento.

Se espera poder observar las relaciones de interdependencia expresadas en intercambios de recursos como información, cooperación y económicos para observar el relativo control de algunas organizaciones sobre otras en la operación y orientación de sus proyectos. También se espera dar cuenta de las relaciones de complementariedad o conflicto que se derivan de las orientaciones que tienen las propias organizaciones y que permitirían o no pensar en una economía basada en el conocimiento desde la promoción por un lado y desde el sector salud por el otro.

Como se expuso en la introducción, el nivel interorganizacional no es suficiente para observar las tendencias de una región en la construcción de una economía basada en el conocimiento, pero al dar cuenta del desempeño de la estructura es posible saber si la economía del conocimiento realmente está generando sinergias en el aparato productivo

o si es necesario impulsar mayores esfuerzos de coordinación en un sentido distinto al actual, o reforzar estrategias vigentes.

Pero antes de comenzar el análisis es importante dar un contexto general que permita observar la relevancia de las organizaciones escogidas y sus interrelaciones<sup>27</sup>.

Tabla 1 de organizaciones seleccionadas como objeto de estudio.

	<b>Organización promotoras</b>	<b>Sector salud</b>		
<b>Universidades privadas</b>	Esumer-Escuela Superior de Mercadotecnia	Instituto de Ciencias de la Salud-Universidad CES		
		UPB- Universidad Pontifica Bolivariana- Facultad de Ciencias de la Salud		
<b>Universidades públicas</b>	Universidad de Antioquia-Programa de Gestión Tecnológica-Unidad de Emprendimiento	Universidad de Antioquia- Facultad de Medicina		
<b>Empresa privada (hospitales privados para el sector salud)</b>	Acopi-Asociación Colombiana de Pequeños Industriales	Clínica del Rosario		
	Cámara de Comercio de Medellín	HPTU- Hospital Pablo Tobón Uribe- Unidad de Investigaciones		
<b>Organizaciones mixtas (Universidad y/o Empresa y/o Estado)</b>	Corporación Tecnova	CTA- Temas Estratégicos- Vitalmed		
	Codecyt- Comité Departamental de Ciencia y Tecnología			
	CTA- Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia- programa productividad			
	CTA- Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia- Proyectos Especiales			
<b>Grupos de investigación</b>		CES-Instituto de Ciencias de la Salud - Instituto Colombiano de Medicina Tropical Antonio Roldan Betancur		
		UdeA- Grupo de Inmunología Celular e Inmunogenética		
		UdeA - Grupo de Inmunovirología		
		UdeA - Grupo de Reproducción Humana		
		UdeA - Grupo Genética Médica		
		UdeA - Grupo Instituto de Neurociencias		
		UdeA - Grupo Malaria		
		CIB- Corporación para Investigaciones Biológicas - Grupo de Bacteriología y Micobacterias		
		CIB- Corporación para Investigaciones Biológicas - Grupo de Micología Médica y Experimental		
		CIB- Corporación para Investigaciones Biológicas - Grupo Biotecnología y Control Biológico		
		CECIF- Centro de la Ciencia y la Investigación Farmacéutica		
		<b>Administración pública</b>	Gobernación de Antioquia- Secretaría de Productividad y Competitividad	

Bogotá y Antioquia concentran la mayor cantidad de Unidades Económicas del país, seguidos por los departamentos de Valle, Cundinamarca, Santander y Atlántico. Esto

<sup>27</sup> Para un informe más detallado de los criterios de selección de las organizaciones y especialmente la evolución del sector salud en la conformación de clúster, ver anexo 1.

califica a Antioquia como el segundo departamento en importancia en desarrollo económico<sup>28</sup>.

En el Departamento de han ido consolidando varias estrategias diseñadas y promovidas por la sociedad civil, la empresa privada y con el acompañamiento del gobierno, que desde hace casi 20 años aproximadamente han ido integrándose a las políticas públicas para generar mayor sinergia y desarrollo económico y social en la región<sup>29</sup>. De estas estrategias puede derivarse en parte la calificación de segundo departamento del país. Esto no significa que todos los problemas estén resueltos, sino más bien una tendencia positiva a la generación de propuestas que logran viabilidad en algunos casos y han ido generando tendencias de desarrollo en la región.

Recientemente con el impulso de políticas para promover la productividad y la competitividad (tal y como se desarrollo en el apartado institucional), se han constituido algunos espacios de promoción de *clusters* productivos y la promoción de relaciones triple hélice (universidad, empresa, Estado). Los cuatro espacios más relevantes en este sentido han sido: el Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia con vocación intersectorial; el Comité Universidad, Empresa, Estado promovido por la Universidad de Antioquia (la segunda más grande del país después de la Universidad Nacional), el Comité Departamental de Ciencia y Tecnología-Codecyt (organismo descentralizado de Colciencias y presidido por la administración pública departamental) y los CARCE consejos regionales creados por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo para potenciar las competencias exportadoras y productivas desde las regiones. En esta investigación son tenidos en cuenta los tres primeros por su orientación a promover la productividad desde una perspectiva basada en el conocimiento. Es importante relevar que la Corporación Tecnova es una organización que tiene su origen en el Comité Universidad, Empresa, Estado y se constituye una estrategia reconocida por Colciencias como una de las más importantes del país en materia de promoción de estas relaciones.

El Codecyt como organismo promovido por el gobierno, básicamente ha cumplido la función de socializar experiencias de sus miembros y generar algunas ideas prospectivas sobre las relaciones entre la Universidad y la Empresa; el Comité Universidad, Empresa, Estado ha servido de enlace entre los sectores productivo y académico en la generación de proyectos conjuntos y ha creado estrategias de promoción de estas

---

<sup>28</sup> Tomado del Informe de Coyuntura Regional de Antioquia del año 2006 preparado por el ICER. [http://www.dane.gov.co/files/icer/2006/an06/antioquia\\_icer\\_an06.pdf](http://www.dane.gov.co/files/icer/2006/an06/antioquia_icer_an06.pdf) del 2 de junio de 2008

<sup>29</sup> Esto incluye no sólo el diseño de políticas públicas participativas, sino también de estrategias tan importantes como Visión Antioquia Siglo XXI y el Plan Estratégico de Antioquia.

relaciones que se ha materializado en organizaciones como Tecnova. El Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia es considerado por Colciencias como el enlace departamental en la promoción de la ciencia y la tecnología con la productividad y la competitividad. Esto ha hecho que este centro complejice sus funciones de acuerdo a las diferentes estrategias pertinentes y sectores productivos. Para ello ha creado distintos programas con relativa independencia pero que forman parte de una estrategia más general. Aquí se han considerado las unidades organizativas o programas como organizaciones aparte y se han seleccionado las que desarrollan estrategias para promover la innovación tecnológica: el programa de productividad el cual tiene por objetivo integrar y poner en marcha un Sistema Regional de Desarrollo Tecnológico e Innovación; y el programa de temas estratégicos, del cual se derivan la unidad de agua, la de biotecnología y Vitalmed como derivados ambos de este último. En el programa de temas estratégicos se han seleccionado tres grandes temas productivos en Antioquia y con potencial de ser motores de la economía por sus capacidades para generar sinergias con la investigación científica y por tanto con la generación continua de innovación: la medicina, el agua y biotecnología. En esta investigación además de su unidad para promover la productividad general en Antioquia, se ha considerado la unidad de temas estratégicos y dos de ellos incluidos: agua y medicina (representado en Vitalmed).

Es importante destacar que no sólo estas organizaciones mixtas han cumplido un papel en la promoción de la economía basada en el conocimiento. Desde la empresa privada el papel de los gremios y Cámaras de Comercio como: Acopi (Asociación Colombiana de Pequeños y Medianos Industriales), FENALCO Antioquia (Federación Nacional de Comerciantes) y Andi-regional (Asociación Nacional de Industriales- Regional Antioquia), las Cámaras de Comercio de Medellín, Aburrá Sur y Aburrá Norte y las Cajas de Compensación ha sido de gran relevancia, especialmente en la promoción de condiciones para la productividad y competitividad y en la planeación de estrategias para la generación de desarrollo. En esta investigación fueron seleccionadas Acopi como representante de los gremios y la Cámara de Comercio de Medellín como representante del comercio, ambas, en conjunto con la Alcaldía de Medellín (capital de Antioquia) y la Universidad Esumer participan de un programa llamado Medellín mi Empresa para incentivar emprendimientos y mejorar la competitividad de pequeñas y medianas empresas. Este programa si bien no es su objetivo incentivar emprendimientos de base tecnológica cumple un papel importante en los movimientos para la

productividad y la competitividad del municipio de Medellín especialmente; por ello fueron consideradas como organizaciones promotoras de una economía que eventualmente desembocara en emprendimientos de base tecnológica por su conexión a través del programa Cultura E (del cual hace parte) con otras estrategias como Parque E, los cuales sí incentivan este tipo de proyectos.

Finalmente el gobierno departamental tiene como dependencia a la Secretaría de Productividad y Competitividad, esta no tiene dentro de sus programas el desarrollo de relaciones triple hélice, pero debido a la relación estrecha entre productividad y competitividad con la producción de conocimiento, se ha tenido en cuenta por ser la estrategia bandera del gobierno departamental en activación de la economía.

Regresando un poco, se había dicho que el CTA dispone de una unidad especializada en el tema estratégico de la salud, Vitalmed. Esta estrategia ha hecho la propuesta a las organizaciones relacionadas con el sector salud, de crear un cluster productivo, que permita ligar todas las funciones relacionadas con la atención en salud para fortalecer el aparato productivo. En este sentido se promueven esencialmente las relaciones entre la Universidad y los hospitales y clínicas de la ciudad. Si bien el sistema de salud en Colombia es más complejo, en tanto se incluyen administradoras de servicios de salud (EPS), empresas proveedoras de implementos médicos y quirúrgicos, hasta empresas maquiladoras que hacen los uniformes utilizados en los hospitales, en esta investigación se han considerado dos clínicas privadas (de las que se pudo obtener información, aunque la muestra era un poco más grande e incluía hospitales públicos), 11 grupos de investigación<sup>30</sup>, y las 3 universidades que aportan mayor número de egresados en conjunto en el campo de la medicina.

La importancia de las organizaciones escogidas para esta investigación permiten indagar por las tendencias que pueden observarse en la promoción de la economía del conocimiento y el desarrollo del sector salud como una de las estrategias emergentes de uno de estos espacios de promoción. De haber eficiencia estructural, necesariamente debería existir una fuerte relación de interdependencia y complementariedad entre las organizaciones promotoras y el sector elegido. En una tendencia fuerte hacia una economía basada en el conocimiento, los centros de investigación, las universidades y

---

<sup>30</sup> Se reconocieron en el departamento 29 grupos de investigación en el área biomédica con la mayor calificación dada por Colciencias. De estos se seleccionaron 3 de uno de los 10 Centros de Excelencia existentes en Colombia, el Centro de Investigaciones Biológicas; 1 de la Universidad Privada, un Centro de Investigaciones Farmacéuticas y 6 de la Universidad de Antioquia (La Universidad que mayor número de grupos de investigación de éste tipo tiene).

los hospitales y clínicas deberían de tener igualmente relaciones sinérgicas e interdependientes en la construcción de proyectos conjuntos para incrementar la competitividad y la productividad<sup>31</sup>. En este apartado se intentará evaluar el desempeño de esta estructura de relaciones interorganizacionales.

### **3.2 Límites de la información**

La red de organizaciones es tomada aquí como una estructura de relaciones triple hélice y retrata las relaciones de las organizaciones estudiadas, pero en ese mismo sentido tiene dos limitaciones, por un lado, es una visión de un momento específico de la organización y de la red, por lo que no se consideran las variaciones que el tiempo; por otro lado, esta mirada está enfocada desde los estudios de caso, por lo cual, posiblemente algunas organizaciones que allí aparecen pudiesen ser más o menos influyentes, respecto a la estructura total considerada, pero esto sólo podría establecerse estudiando con el mismo nivel de rigurosidad el total de organizaciones de la red, situación por fuera del alcance de éste estudio. Lo que aquí se consigna son características de las formas de relación triple hélice que deberán leerse como tendencias de la estructura interorganizacional para la estructuración de una economía basada en el conocimiento.

### **3.3 Control relativo sobre perspectivas de trabajo con base en las interdependencias de información**

Los objetivos y programas de las organizaciones se alimentan de información que les permite tomar decisiones y dirigir los diferentes destinos organizacionales. La información se consigue de múltiples formas: intercambios personales de los empleados, formación profesional disponible al interior de la organización, intercambios de información con otras organizaciones. Debido a la multiplicidad de fuentes de información no es posible determinar las fuentes de influencia en la toma de decisiones, pero sí se pueden considerar los ambientes organizacionales por los cuales circula información institucional relevante. El intercambio de información entre organizaciones, si bien no es la única fuente de la que se nutren los programas y proyectos, sí permiten identificar rutas e influencias relativas: por ejemplo si un hospital

---

<sup>31</sup> Se recuerda que estas no son organizaciones representativas pero que si permiten observar tendencias en la configuración de una economía basada en el conocimiento en el sector salud y las potencialidades de sus organizaciones impulsoras para todos los sectores económicos.



reconoce únicamente relaciones de intercambio de información con entidades del gobierno, es probable que haya más influencia de la normatividad en la construcción de sus programas que expectativas de generación de proyectos de innovación tecnológica por sus nulas relaciones con el sector académico u organismos mixtos de promoción de la innovación tecnológica.

En este apartado se presentan las principales rutas y senderos que recorre la información y las principales organizaciones consultadas o las que diversifican en mayor medida sus fuentes. Dependiendo de la fuerza de difusión de organismos orientados hacia una economía basada en el conocimiento, podrían notarse visibles tendencias a un fortalecimiento de este propósito. Esto es la influencia de algunas organizaciones sobre otras y de algunos sectores sobre otros en las definiciones básicas organizacionales para orientar su accionar o no hacia la producción con base en la innovación tecnológica.

*La circulación de la información para la innovación en el sector salud es endógena al sector académico y hay baja capacidad relacional con los otros sectores para promover una economía basada en el conocimiento.*

Las 27 organizaciones sostienen relaciones con 422 organizaciones para intercambio de información. Si todas las organizaciones se agrupan en sectores se obtiene que de las 422 relaciones de intercambio, aproximadamente 197 se dan entre universidades, grupos de investigación y al interior de estos sectores, esto implica casi la mitad de las relaciones de intercambio de información (ver anexo 2 Tabla de relaciones de intercambios de información entre sectores para ampliar información). Ello implica una tendencia a que la información circule de manera endógena en el sector académico para el sector salud. En menor grado, los grupos de investigación hay 29 relaciones con el sector gubernamental, 21 con la empresa privada, 15 con organizaciones mixtas y 2 con IPS. Si bien puede considerarse como algo natural que la mayor cantidad de información circule al interior del mismo sector en la conservación de la identidad de la discusión académica, no es buena noticia que exista tan bajo flujo de información entre grupos de investigación e IPS, en tanto pareciera existir un rezago bastante amplio en la consolidación de relaciones para la innovación tecnológica y biomédica. Es buena noticia que existan canales de interlocución e intercambio de información con las organizaciones mixtas y la empresa privada que podrían servir de mediadoras en la generación de sinergias para una economía basada en el conocimiento, sin embargo sólo 3 de esas relaciones van de los grupos de investigación a las organizaciones mixtas, por

lo tanto significa bajos niveles de reciprocidad, tal vez pueda implicar esfuerzos por parte de las organizaciones mixtas que aún no tienen amplio eco en los grupos de investigación tenidos en cuenta en esta investigación o no se sienten aludidos por sus propuestas.

De otro lado, si bien las organizaciones mixtas no alcanzan la cantidad de flujos de información existentes dentro del sector académico, es el sector que mayor diversificación de relaciones tiene: 21 con la empresa, 15 con el gobierno, 29 con IES, 17 con centros de investigación, 5 con IPS, 5 entre organizaciones mixtas. Igual que para el sector académico, su capacidad de generar relaciones de intercambio de información pareciera ser bajo. Cabría la pregunta si la baja interdependencia en términos de información que presentan las IPS en este fragmento de la estructura se debe a una baja motivación por parte del sector hospitalario para generar sinergias con otros sectores relacionados con el conocimiento o si son tendencias aisladas. Igualmente hay que considerar que las organizaciones mixtas tenidas en cuenta aquí no sólo se relacionan con el sector salud, sino también con otros sectores productivos, esto limita aún más la capacidad de acción de éste con respecto a la motivación de relaciones de triple hélice.

Es también relevante destacar que Vitalmed (ver en anexo 2, Tabla de relaciones de Vitalmed), la organización enlace entre el sector salud y la promoción de la economía del conocimiento, tiene 20 relaciones de intercambio de información, pero ninguna ingerencia sobre las organizaciones tomadas en cuenta en este estudio. No se califica su desempeño, pero si es preocupante la no existencia de relaciones con las organizaciones de gran relevancia tenidas en cuenta aquí del sector salud. Son organizaciones en su mayoría que han participado en la generación de la prospectiva, pero no necesariamente las incluidas dentro del sector. No quiere decir que no existan relaciones con estas organizaciones, sólo que al no ser consideradas fuentes o receptoras de información es más posible disgregación y fragmentación en la construcción de una coordinación del sector.

Por su parte, las IES, exceptuando las relaciones con grupos de investigación, tienen 27 relaciones con organizaciones mixtas, 13 con empresas, 10 entre universidades, 4 con el sector gubernamental, 8 con IPS. Esta diversificación en las relaciones, permite encontrar en las IES un fuerte potencial en la generación de sinergias de las relaciones triple hélice. Tal vez una muestra de ello, sea la propuesta del Comité Universidad, Empresa, Estado, emergente del Programa de Gestión Tecnológica y con gran prestigio

entre los tres sectores. Sin embargo, esto no elimina el alto grado de circulación endógena de información. El incremento de relaciones con IPS también puede ser un fuerte indicador de construcción de relaciones constructivas para ambos sectores, pero todavía lejos del intercambio de información para la innovación biomédica como lo demuestran las cifras de intercambio entre grupos de investigación e IPS.

Finalmente, si se hablara de control relativo sobre la información para la generación de innovación tecnológica, no podría hablarse de interdependencia sectorial aún, y mucho menos de generación de sinergias y complementariedades de triple hélice, especialmente en el sector salud. Si se considera únicamente el sector de promoción de la economía del conocimiento (las organizaciones mixtas y algunas gubernamentales) podría decirse que la circulación de información entre estas organizaciones y los distintos sectores pareciera tímida, en tanto si se contrasta el volumen de circulación endógena de información de un solo sector: salud (centros de investigación e IES especialmente), y la totalidad del volumen de circulación entre las organizaciones promotoras (mixtas, gubernamentales) y otros sectores (empresas, IPS, especialmente), la información sectorial académica es muchísimo mayor, por tanto genera problemas en las capacidades de enlace de todo el aparato productivo departamental, permitiendo la promoción de experiencias aisladas y no de carácter sectorial. Falta sinergia y mayor capacidad de difusión y tal vez traducción hacia los distintos sectores según sus especialidades, si el propósito de estas organizaciones es generar productividad sectorial con base en el conocimiento.

Sin embargo es notable el papel de los centros de investigación, quienes parecen que están acumulando importante experiencia en las relaciones intersectoriales. Es el grupo de organizaciones más conectado con su entorno. Pareciera haber motivación por parte de este sector, pero pareciera encontrar algo de silencio en su alrededor.

*Las prácticas, pasantías y consultorías juegan un papel importante en las relaciones triple hélice.*

Si se tiene en cuenta el tipo de intercambio, se pueden detectar 540 flujos distintos de información. Considerando que la mayor parte de la información en el sector salud circula de manera endógena en la academia, podría decirse que el mayor índice de intercambio presentado por el conocimiento temático, resultados de investigación y publicaciones no sale de los centros de investigación y las universidades. En cambio hay un papel importante de las consultorías, prácticas y pasantías. Este tipo de

información por lo general no contiene mayores componentes de innovación tecnológica o biomédica, por lo tanto sostienen el funcionamiento del sistema pero seguramente disminuyen su capacidad de convertir al sector en uno de clase mundial con capacidad de competir con las economías más desarrolladas. Hay potencial por la investigación realizada de alta calidad, pero ella pareciera no circular a través de canales formales entre las organizaciones encargadas de prestar servicios según la información recogida.

Tabla 2: Tipos de conocimiento que se intercambian

<b>Tipos de conocimiento que se intercambian</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
conocimiento temático, revistas, investigaciones	156	28,89
documentos sobre expertos o posibles contactos	45	8,40
consultorías, asesorías, evaluadores	105	19,47
Prácticas y pasantías de estudiantes e investigadores	130	24,18
capacitación en uso de herramientas tecnológicas	63	11,68
información sobre patentes	34	6,35
otro tipo de información	7	1,02
Total	540	100,00

Información calculada con el software Pajek a partir de los datos de la investigación.

### **3.4 Control relativo de las organizaciones sobre desarrollo de proyectos basados en o de I+D**

Se parte de un principio: si ha de haber economía basada en el conocimiento, debe haber inversión en proyectos de I+D para la innovación. Quien controle estos recursos tendrá influencia relativa o total sobre la orientación de estos proyectos. De esta forma, si se invierte en investigación biomédica por parte del Estado, habrá un interés en la solución de ciertos problemas propuestos por las convocatorias de financiación y accederán a estos recursos los grupos más capaces por su calificación. Si esta financiación proviene de la empresa privada o las IPS, habrá cierta orientación a la innovación biomédica y tecnológica para incrementar la competitividad y la productividad. Si los proyectos son cofinanciados se expresará una clara relación de triple hélice en donde hay compromiso del gobierno y la empresa privada para generar mayor desarrollo productivo en las organizaciones. Por el contrario, si la inversión es mayoritariamente de la universidad, habrá mayor autonomía y menor capacidad de generar interdependencias con otros sectores, por lo tanto producción científica endógena dentro del sector académico.

*Las empresas y las organizaciones mixtas parecieran estar haciendo bien su tarea con respecto a una economía basada en el conocimiento, sin embargo las IPS se observan muy rezagadas en los datos obtenidos.*

Se tomaron en cuenta cuatro tipos de relaciones de intercambio económico para la financiación de proyectos de gestión del conocimiento (creación, adaptación, transferencia, difusión o promoción). Se detectaron 450 relaciones en donde circula algún tipo de recurso para operar los proyectos y programas. De estas, 160 son

relaciones de financiación que sostienen algunas de las 27 organizaciones tenidas en cuenta en este estudio, 255 son convenios de residencia, 13 son de participación en proyectos y 22 son relaciones de financiación alterna<sup>32</sup>.

De las 160 relaciones de financiación de la estructura tenida en cuenta, la empresa privada es la que detenta el mayor número de relaciones, 29; le siguen el gobierno con 20, la Universidad Pública con 18 (la mayoría provenientes de la Universidad de Antioquia), 14 de los propios grupos de investigación, 6 de universidades privadas, 5 de organizaciones mixtas, 2 de IPS privadas y 1 de una IPS pública (ver anexo 3 tabla de contraste entre sectores y número de relaciones de provisión de recursos). Si tenemos en cuenta que la estructura total no se refiere únicamente a las relaciones del sector salud, es bastante relevante el interés de la empresa privada en proyectos para promover o generar productividad basada en el conocimiento (especialmente el interés de las organizaciones gremiales como Acopi o la Cámara de Comercio), panorama que es bien distinto para el sector salud, pues mientras las organizaciones empresariales están al parecer apostándole con recursos a la inversión en investigación o en promoción de proyectos para la innovación, las IPS escasamente se relacionan con grupos de investigación a través de proyectos compartidos, lo cual no promete buenas perspectivas para el sector desde una perspectiva de la innovación. Sin embargo es importante reconocer que a pesar de no existir proyectos financiados sobre C&T+I, existen proyectos compartidos con organizaciones empresariales, mixtas y unas pocas IES para proyectos de promoción de la productividad y la competitividad. Hay esfuerzos de las IPS pero no se transfieren a proyectos de C&T+I.

El reconocimiento a la empresa privada también debe extenderse a los esfuerzos de articulación de las organizaciones mixtas que han logrado generar puentes y proyectos conjuntos. De todos modos sería relevante el profundizar en las relaciones de otros sectores económicos con la inversión en investigación en estudios futuros para

32

Line Values	Frequency	Freq%	CumFreq	CumFreq%	
1.0000	160	31.6206	160	31.6206	1 financiación de proyectos
2.0000	255	50.3953	415	82.0158	2 Convenios de residencia
3.0000	13	2.5692	428	84.5850	3 Participación en otros proyectos
4.0000	22	4.3478	450	88.9328	4 Financiación alterna
8.0000	56	11.0672	506	100.0000	8 Relaciones de pertenencia organizacional
Total			506	100.0000	

Información obtenida con el software Pajek y la información recogida en la investigación. El lazo 8 identifica a las unidades organizativas que pertenecen a una organización formalmente constituida. No es relevante esta información para el análisis presentado a continuación.

confirmar el papel real de la empresa privada en la generación de una economía basada en el conocimiento.

El panorama para la transferencia de conocimiento es desalentador por un lado: sólo tres de 105 relaciones son financiadas por IPS y de las 105 relaciones la mayoría son financiadas por las IES, los mismos grupos de investigación con recursos propios o el gobierno en cabeza de Colciencias; pero por el otro es buena noticia que haya un direccionamiento del capital a la inversión en los proyectos de grupos y centros de investigación. Tal vez muestre una tendencia a pasar de la promoción a la creación y transferencia. La pregunta que queda, es ¿por qué estos recursos provienen en su mayoría de la empresa privada, el gobierno y las universidades y no directamente de los hospitales y clínicas? Esto implicaría un aislamiento de estas organizaciones de las tendencias hacia generar innovación.

Nuevamente surge el problema de la circulación endógena de conocimiento y su poca exteriorización en proyectos de innovación biomédica aplicable a las IPS (hospitales y clínicas), o sólo de manera muy indirecta. Con respecto a Colciencias, los criterios de financiación son los propios de la academia y no responden a programas nacionales conjuntos con el Ministerio de Protección Social u otros organismos que permitan identificar tendencias epidemiológicas, lo que hace de la investigación científica, producción de conocimiento aislado del contexto próximo y quizás relevante para la ciencia internacional pero no directamente para el desarrollo económico de la región.

Por último, si bien no hay una relación estrecha entre la investigación y las IPS, la tendencia es contraria en la cooperación e interdependencia mutua a través de las relaciones constituidas por las residencias académicas (ver anexo 4 de organizaciones con las que se tienen convenios de residencia). El aporte de las Universidades en este sentido es muy importante para el desarrollo de las IPS en la región. De hecho, las residencias de alguna u otra forma podrían ser posibilidades de transferencia de conocimiento, no necesariamente innovación, pero podrían servir de enlaces entre los grupos de investigación ligados a las facultades y las IPS. Las residencias en este sentido podrían ser vistas como una oportunidad para generar cultura de la innovación y una mejor comunicación entre la producción de conocimiento y su aplicación. Sin embargo son sólo prospectivas, en tanto las residencias se configuran más como prácticas estudiantiles que como procesos de investigación al interior de clínicas y hospitales. Los otros dos tipos de relaciones se refieren especialmente a colaboraciones

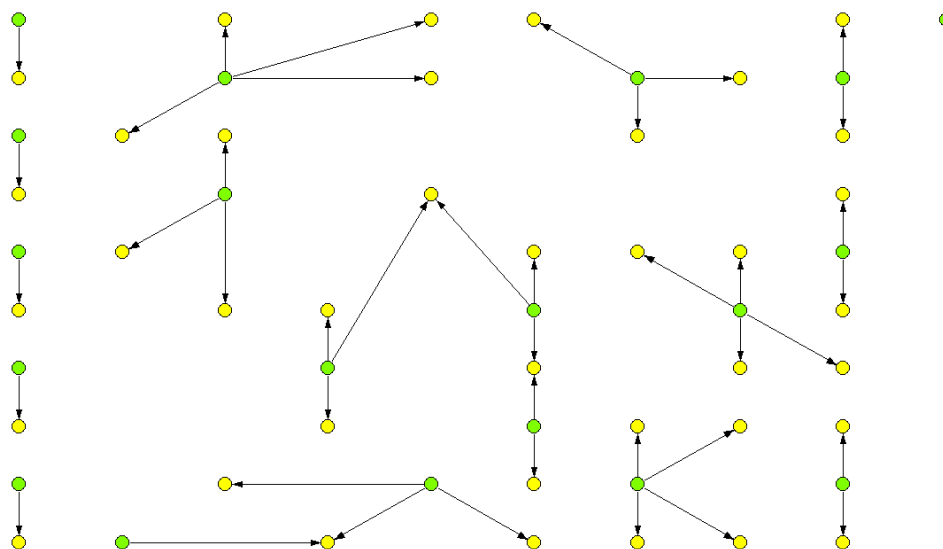
entre grupos de investigación y recursos alternos de los propios grupos o las instituciones a las que pertenecen en su mayoría.

### 3.5 Las redes de los espacios de articulación

Cuando el control sobre los recursos es asimétrico o las organizaciones no pueden cumplir con sus objetivos de manera individual y reconocen su interdependencia, generan espacios de articulación para mejorar su desempeño. A las organizaciones encuestadas se les preguntó por los espacios de articulación a los que asistían. No hay ningún cambio en las tendencias expresadas anteriormente, por el contrario, se confirman.

En el siguiente grafo 1, los puntos verdes son las organizaciones encuestadas y los amarillos los espacios de articulación a los que asisten. La gran fragmentación en distintas subredes o componentes, expresa que los espacios a los que pertenecen no corresponden con intereses comunes de las organizaciones encuestadas. Excepto dos de las subredes o componentes, todas las otras son espacios de articulación a los que sólo asiste una de las organizaciones de las observadas en este estudio. El componente central y más grande interconecta a tres organizaciones en pares: estos son grupos de investigación que comparten campos temáticos de interés. El otro componente se trata de la Red Compite que congrega al Programa de Gestión Tecnológica de la Universidad de Antioquia y la Secretaría de Competitividad y Productividad del Departamento.

Grafo 1 de pertenencias a espacios de articulación





Elaborado con el software Pajek y los datos de la investigación.

Ni las IPS, ni las organizaciones mixtas, ni los grupos de investigación comparten un solo espacio en conjunto. Pareciera no existir intereses comunes, ni interdependencia funcional u operativa. Este es un panorama no muy alentador para una economía basada en el conocimiento. La sinergia en las relaciones triple hélice, antes que coordinación operativa, requiere interdependencia de un lado y sentidos compartidos del otro. Esto implica intercambios de información, relaciones de financiación y creación de proyectos conjuntos, pero sobre todo, alcanzar algún grado de visión conjunta sobre como se genera mayor desarrollo. La economía del conocimiento no es natural al desarrollo productivo, es una apuesta, pero no una apuesta en el vacío, sino con múltiples ejemplos globales de triunfo. Más que cualquier otra estrategia de desarrollo, la visión puesta en una sociedad educada y productora de conocimiento, en constante desarrollo de innovaciones tecnológicas, organizacionales y productivas puede alcanzar mejores niveles de vida.

Si aún de las apuestas es el sector salud como sector de clase mundial, el acento no debe estar únicamente en el desarrollo de normas sobre la estandarización de la calidad, sino en algún sentido, en romper con la estandarización en la producción para generar ciclos productivos con saltos evolutivos amplios, que permitan reacomodar precisamente los estándares de calidad subiéndolos permanentemente y no sólo conservándolos.

#### **4. Capital social y percepciones para una economía basada en el conocimiento.**

Este apartado da cuenta de las relaciones personales admitidas por los encuestados, que de alguna u otra forma tienen que ver con su trabajo. Estas relaciones no necesariamente son relaciones entre las organizaciones que representan las personas consideradas en este estudio, pero se pueden caracterizar como un capital social latente. En este sentido, las relaciones personales son relaciones que se establecen a partir de relaciones de trabajo por tanto coincidentes con los intercambios de recursos, o bien relaciones de amistad que se han consolidado independiente de la no vinculación laboral directa.

Las relaciones personales cumplen un papel muy importante, en tanto son producto de la confianza y por tanto permiten o permitirían acercamiento entre dos organizaciones que de otra forma no se hubieran relacionado o no se podrían relacionar. En esta

investigación, las relaciones personales se consideran capital social para las organizaciones, por tanto se han tenido en cuenta sólo los nombres de estas últimas y no los nombres de las personas. Esto, para representar el capital social activo como relaciones de intercambio vigentes y capital social pasivo, como relaciones posibles en el futuro para intercambiar recursos o emprender proyectos conjuntos. La estructura de relaciones personales, representadas en organizaciones también puede ser leída desde un punto de vista sectorial. Es decir, las organizaciones representan sectores y al sumar la cantidad de organizaciones encuestadas distribuidas por cada sector al que pertenecen, es posible dar cuenta de una estructura de capital social acumulado intersectorial y las posibles consecuencias para la estructura de intercambios.

El otro tema referido en este apartado, es el de las percepciones. A las mismas personas se les preguntó por su percepción de los papeles actuales, futuro e ideal que perciben de las empresas, el Estado y la Universidad en el desarrollo de una economía basada en el conocimiento. La entrevista se hizo de manera abierta y semiestructurada, pero los datos obtenidos han sido clasificados en las siguientes categorías con el fin de obtener un esquema de opiniones relacionadas en una estructura de red como se desarrollará a continuación. Las opiniones fueron clasificadas así: el papel actual de cada uno de los tres sectores calificados como positivo, negativo, positivo y negativo (en el caso de una calificación ponderada) o indiferente; el papel que se piensa que jugarán cada uno de los tres sectores a futuro: Más activo en lo que hace, menos activo, tal y como está actuando, activar programas que no existen; el papel ideal que deben desempeñar cada uno de los tres sectores: Más activo en lo que hace, menos activo, tal y como está actuando y activar programas que no existen.

La red de percepciones permitirá identificar las posturas de personas entrevistadas que pertenecen a las organizaciones tenidas en cuenta en este estudio.

#### **4.1 Límites del análisis**

En cuanto al análisis del capital social, se supone en este apartado la reciprocidad en las relaciones de amistad. No es un supuesto que siempre se refleje en la realidad, pues una persona puede designar a alguien como su amigo y la otra persona designada puede sentir lo opuesto. Sin embargo es posible inferir cierta formalidad en estas relaciones personales (ya que se habla de relaciones vinculadas a actividades laborales) que podrían permitir eventualmente reciprocidad en hacer un favor o conectar con personas tomadoras de decisiones para emprender algún proyecto conjunto. Estas relaciones

pues, son relaciones personales reales, probablemente recíprocas y relaciones interorganizacionales posibles en cuanto a que la afinidad personal puede desencadenar afinidades organizacionales.

En este apartado se tuvieron en cuenta 27 organizaciones de las cuales se tiene información completa de redes personales de 15 organizaciones, de 4 se tiene información parcial y de 7 no se pudo recoger información. A continuación se especifican las falencias de la información de manera específica y cómo afectan al caso (estructura de organizaciones que promocionan las relaciones universidad-empresa-Estado) y al subcaso (sector salud vinculadas por el CTA al clúster) que enmarcan esta investigación.

Tal vez una de las carencias más importantes de la información es la ausencia de un representante del sector gubernamental (que pertenece al caso), sin embargo, la designación de relaciones personales de las otras organizaciones que mencionan el sector gubernamental pueden dar cuenta de la situación. Nueve organizaciones de las entrevistadas pertenecen al caso<sup>33</sup> y se consiguió información de cuatro<sup>34</sup> de ellas. En cuanto a las organizaciones relevantes al subcaso fueron 17 y se obtuvo información de 14 de ellas<sup>35</sup>. De cuatro organizaciones se tiene información parcial, dos de ellas del caso general (CTA-Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia-proyectos especiales, CTA-Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia-productividad) y dos de ellas pertenecientes al subcaso (CTA-Temas Estratégicos-Vitalmed, CIB-Corporación para Investigaciones Biológicas-Grupo de Bacteriología y Micobacterias).

La estructura de capital social no pretende un análisis exhaustivo pues las mismas repuestas pueden modificarse en el tiempo, por un cambio de humor repentino o inclusive por olvidos y recuerdos momentáneos. Sin embargo, esta información pobre en su dimensión descriptiva de la totalidad de relaciones personales, es rica en contraste

---

<sup>33</sup> Las nueve organizaciones son las siguientes: Acopi- Asociación Colombiana de Pequeños Industriales, Esumer- Escuela Superior de Mercadotecnia, Cámara de Comercio de Medellín, Corporación Tecnova, Gobernación de Antioquia - Secretaría de Productividad y Competitividad, Universidad de Antioquia - Programa de Gestión Tecnológica - Unidad de Emprendimiento, CTA- Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia - Proyectos Especiales, CTA- Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia - Productividad, CTA- Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia - temas estratégicos agua, Comité Departamental de Ciencia y Tecnología.

<sup>34</sup> Estas organizaciones fueron: Universidad de Antioquia - Programa de Gestión Tecnológica - unidad de emprendimiento, Corporación Tecnova, CTA- Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia - temas estratégicos agua, Esumer- Escuela Superior de Mercadotecnia.

<sup>35</sup> Las organizaciones de las que no se obtuvo información fueron: CIB-Corporación para Investigaciones Biológicas-Grupo Biotecnología y Control Biológico, Universidad de Antioquia-grupo de reproducción humana, Universidad de Antioquia-Grupo Genética Médica.

con los otros tipos de análisis, al evidenciar cercanías organizacionales no tenidas en cuenta en los apartados anteriores y que pueden permitir eventualmente un ensanchamiento de la red. Por tanto, se califica el capital social como posibilidad de expansión de la estructura. Esta posibilidad de expansión, permite construir bosquejos de relaciones posibles o no posibles, de allí su importancia.

En cuanto a la red de percepciones, se tiene información de 25 de las 27 organizaciones. Las opiniones dadas por las personas entrevistadas no son representativas de la organización a la que pertenecen, o por lo menos no se preguntó por la posición oficial. Sin embargo sirve para hacer un bosquejo del clima de opinión respecto a los avances y retrocesos en materia de economía del conocimiento en la región llevado a cabo por cada uno de los sectores empresarial, estatal y universitario. Su relevancia está en la agregación de las opiniones y ciertos patrones que se pueden ir encontrando en la opinión pública.

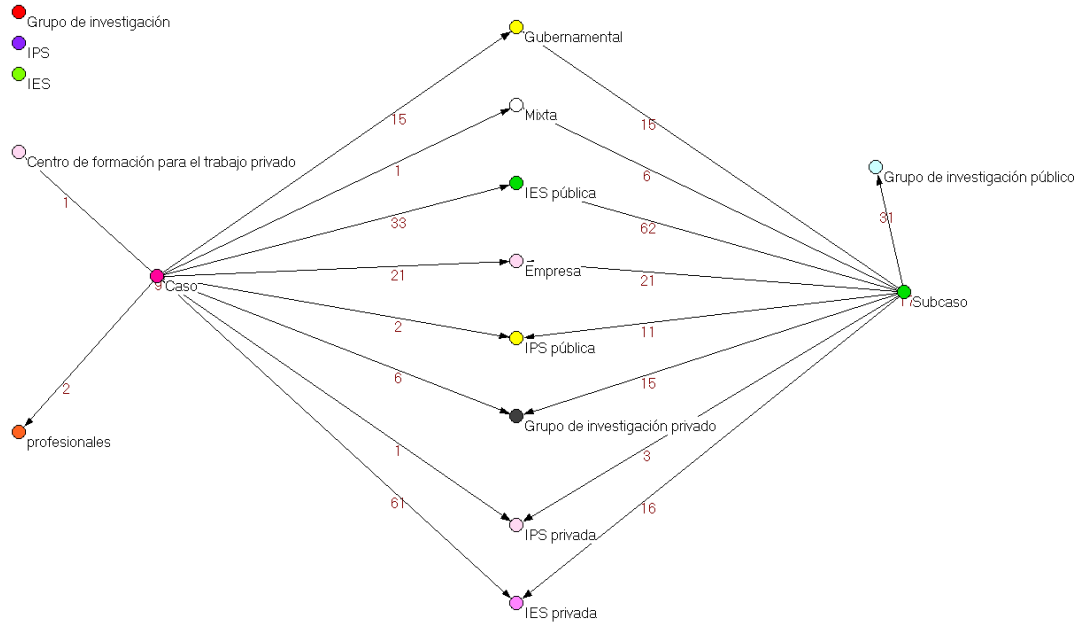
Sólo dos del total de representantes de organizaciones no respondieron. Se tiene información sobre todos los sectores entrevistados. Si bien esta entrevista de opinión no da cuenta representativa de tendencias sectoriales, si permite observar algunas mutuas percepciones que comiencen a aparecer como patrón entre la población tenida en cuenta.

Finalmente, el capital social y las redes de percepciones se consideran en un mismo apartado porque son dos importantes motores en la toma de decisiones pertenecientes a un mismo nivel, el personal. Sería interesante observar el agregado de opiniones sectoriales, en contraste con las buenas relaciones personales entre integrantes de organizaciones (por ejemplo las opiniones favorables hacia un sector y la cantidad de relaciones personales existentes con ese sector señalado). Sin embargo, para realizar este análisis se necesitaría un estudio estadístico de opinión y una estructura relacional representativa completa de redes personales de distintos sectores. En este estudio no se cuenta con esta información, sin embargo se pueden observar las tendencias de la opinión, en contraste con ciertas posibilidades de apertura de la red interorganizacional gracias al capital social latente o pasivo. El propósito final de este apartado es observar tendencias de opinión frente al presente y el futuro de la economía del conocimiento y las posibilidades de expansión organizacional a través de las redes personales. Ambas son tendencias que confluyen en las expectativas de difusión de una economía basada en el conocimiento.

## 4.2 Confianza

*Pareciera faltar confianza entre las organizaciones promotoras de la economía basada en el conocimiento y el sector de Medicina.*

Grafo 2 relaciones personales de entrevistados caso-subcaso.



Fuente: Pajek: Program for a large network analysis-elaboración con datos propios.

En el grafo 2 están representadas las relaciones personales que admitieron los entrevistados de las organizaciones promotoras de la economía basada en el conocimiento en Antioquia y del cluster de salud. Cada punto representa un sector organizacional. En el extremo izquierdo (punto “caso”) se encuentran representadas la Unidad de Emprendimiento del PGT de la Universidad de Antioquia; Esumer, la cual es una universidad privada impulsora de iniciativas de emprendimiento y realiza proyectos con entidades gubernamentales al respecto; el CTA y su unidad del agua como tema estratégico; y la corporación Tecnova, iniciativa que trabaja de la mano del Comité Universidad-Empresa-Estado. Al extremo derecho se encuentran representadas IES, IPS y grupos de investigación del sector salud en el punto “subcaso”. El resto de puntos representan conjuntos de organizaciones del mismo sector, mencionadas por los entrevistados. La flecha dirigida da cuenta de la mención de una organización por otra organización las cuales tienen miembros que son amigos. El número dice de la cantidad de relaciones entre un conjunto de organizaciones y otro conjunto.

Si se observa bien el grafo salta una primera impresión a la vista: el cluster de salud y las organizaciones promotoras no parecieran tener relaciones de confianza. Hay que

tener en cuenta que Vitalmed, perteneciente al CTA fue considerado en este apartado como organización promotora e incluida dentro del caso. Ello implica que no ha habido acercamientos suficientes entre los miembros al punto de generar relaciones recíprocas de amistad que fortalezcan los procesos. Todas las relaciones de confianza que pudieran establecerse entre ambos conjuntos de organizaciones, están mediadas por relaciones sectoriales. Esto es un buen indicio como incremento del capital social mutuo, sin embargo es importante matizar si las relaciones de ambos con los distintos sectores son con las mismas organizaciones, de forma que realmente puedan ser mediadoras como se trata a continuación.

Se contabilizaron 173 relaciones personales de las organizaciones entrevistadas del sector medicina contra 152 de las 4 organizaciones promotoras de economía basada en el conocimiento. Ninguna de las relaciones del clúster de salud, coincide con las relaciones de las otras, incluyendo las relaciones de la persona entrevistada de Vitalmed. Sin embargo, fueron reconocidas otras relaciones con importantes organizaciones del sector que no fueron entrevistadas en esta investigación, entre ellas, personas que pertenecen a organizaciones de las que hacen parte los grupos de investigación como la Universidad Pontificia Bolivariana; pero no hay conexiones personales fuertes, con los más relevantes centros y grupos de investigación del sector (los de mayor productividad) y algunas IPS o espacios de articulación y organizaciones mixtas que podrían ser intermediarios.

No denota esto fracturas en las relaciones, simplemente da cuenta de la cercanía afectiva de los empleados de unas organizaciones con respecto a otras. Esto también habla de la importancia de generar estrategias que permitan mejores acercamientos para descubrir intereses mutuos entre el sector salud y los espacios de promoción de una economía basada en el conocimiento. Tal vez no se constituya en un problema de todo el sector, pero al parecer sí con algunas de sus organizaciones más importantes.

Por último es importante destacar que de las 4 organizaciones promotoras, dos de ellas no tienen que ver con el área de la salud, sin embargo, las otras dos son unas de las más relevantes del sistema: el PGT de la Universidad de Antioquia ha promovido una de las experiencias más importantes del país en materia de promoción de relaciones: el Comité Universidad-Empresa-Estado de la cual surge la otra organización presente: la corporación Tecnova (además de Vitalmed que es la organización promotora del cluster del sector salud). La lejanía en términos de confianza o de relaciones personales puede ser también la lejanía en los lenguajes y perspectivas de la propuesta del clúster

de la salud y las propuestas de generación de relaciones triple hélice. Simplemente al no haber intereses personales comunes o compartidos es más difícil que se desarrollen encuentros y relaciones de confianza entre los representantes organizacionales.

Esta situación puede afectar de manera directa las pretensiones del sistema regional de innovación de potenciar en materia de la adopción de la ciencia y la tecnología como fundamentales en las estrategias de innovación para el mejoramiento no sólo de la calidad de los servicios sino también la competitividad del clúster en formación. En otra palabras, en el grafo anterior, quienes deberían de estar en medio no son las organizaciones pertenecientes a los distintos sectores, sino precisamente las organizaciones promotoras, intermediando relaciones de confianza entre las organizaciones del clúster y otras organizaciones que pudieran entrar a participar directa o indirectamente en el proceso de su conformación.

*Las organizaciones promotoras de la economía basada en el conocimiento son actores clave en el cambio de régimen tecnológico y la adopción de la innovación, pero deben avanzar en la ampliación de las relaciones de confianza con lenguajes sectoriales apropiados.*

Si se tiene en cuenta que se preguntó por las relaciones personales de uno sólo de los miembros de cada organización (la mayoría con puestos directivos o con influencia en la toma de decisiones), es notablemente visible el trabajo en relaciones de confianza logrado por el PGT de la Universidad de Antioquia (ver Tabla 3). Esta noticia es importante en tanto es un actor clave en los dos procesos más relevantes del departamento: el Comité Universidad-Empresa-Estado y la Corporación Tecnova (ambos reconocidos a nivel nacional como algunas de las iniciativas más importantes del país en esta materia). Sin embargo esto se debe matizar diciendo que de las 95 relaciones, 77 son con IES públicas y privadas, menos con las empresas y otros sectores (Ver tabla 3). De todos modos estas 77 relaciones representan un gran capital social en el propósito de promover relaciones universidad-empresa-Estado y el esfuerzo por el desarrollo de lenguajes sectoriales que les permitan acercarse de manera certera a distintos sectores productivos con diferencias en el tratamiento y concepción de sus productos.

A pesar de no ser representativas las relaciones de confianza de Vitalmed para la estructura evaluada en esta investigación, está cumpliendo un papel importante de enlace, lo que le permite posicionarse en quinto lugar en este ranking. El bajo

posicionamiento de Esumer en este ranking no responde a un aislamiento, pero si a sus bajas posibilidades de enlace con otras organizaciones.

Es relevante destacar también que Vitalmed y la unidad de agua como tema estratégico del CTA, ambas pertenecientes a la misma organización, ha logrado un mayor posicionamiento en las relaciones de confianza, lo que puede significar mayores avances en la construcción de relaciones aportantes al capital social organizacional. Aunque como se vio en el apartado anterior, no ha logrado permear las organizaciones de la estructura presentada aquí.

La vitalidad en la promoción de una economía basada en el conocimiento, no únicamente se debe a la asignación de recursos, sino también a la generación de relaciones de confianza entre la universidad, la empresa y el Estado. Se ha avanzado y existen las iniciativas que poco a poco van acumulando la confianza necesaria que permita generar proyectos conjuntos. Esta afirmación implica que cualquier estrategia emprendida en el departamento para generar relaciones de triple hélice, sea desde el gobierno nacional, departamental o los gobiernos locales, debe remitirse en algún momento a estos espacios y entidades creadas para ello. Lo que no implica que no existan esfuerzos individuales como se demuestra más adelante con el sector salud, pero que para poder organizarse como sistema integrado requieren de estos intermediarios y no de la libre competencia entre oferta y demanda de ciencia y tecnología.

Tabla 3. Cantidad de organizaciones interrelacionadas por relaciones personales de sus empleados.

Rank	Degree	Organización
1	95	Universidad de Antioquia-Programa de Gestión Tecnológica-Unidad de Emprendimiento
2	31	Universidad de Antioquia-Grupo Genética Medica
3	29	Cecif-Centro de la Ciencia y la Investigación Farmacéutica
4	20	Corporación Tecnova
5	17	CTA-temas estratégicos-Vitalmed
6	17	Universidad de Antioquia-Grupo de Reproducción Humana
7	16	Universidad de Antioquia-Grupo de Inmunología Celular e Inmunogenética
8	16	CIB-Corporación para Investigaciones Biológicas-Grupo de Micología Médica y Experimental
9	16	CTA-Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia-temas estratégicos agua
10	15	Universidad de Antioquia-Grupo Instituto de Neurociencias
11	12	Universidad de Antioquia-Grupo Malaria
12	12	CIB-Corporación para Investigaciones Biológicas-Grupo de Bacteriología y Micobacterias
13	11	Universidad de Antioquia-Grupo de Inmunovirología
14	10	HPTU-Hospital Pablo Tobón Uribe-unidad de investigaciones
15	10	CIB-Corporación para Investigaciones Biológicas-Grupo Biotecnología y Control Biológico
16	9	CES-Instituto de Ciencias de la Salud-Instituto Colombiano de Medicina Tropical
17	5	Clínica del Rosario
18	4	Universidad de Antioquia-Facultad de Medicina
19	4	Esumer-Escuela Superior de Mercadotecnia

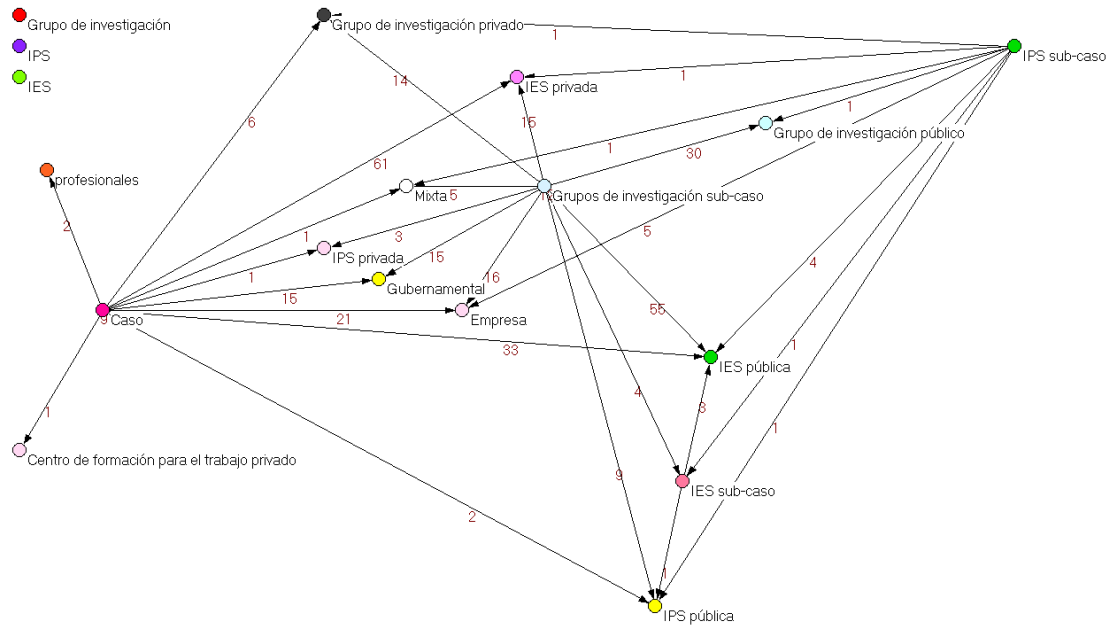
Fuente: Pajek: Program for a large network analysis-elaboración con datos propios.

En amarillo: organizaciones promotoras de economía basada en el conocimiento (organizaciones del caso); en azul: Vitalmed que sirve de enlace al clúster de salud.



*Es necesario desarrollar mayores acercamientos entre las IPS y los grupos de investigación para generar relaciones de confianza.*

Grafo 3. Relaciones de confianza de los sectores organizacionales del clúster de salud.



Fuente: Pajek: Program for a large network analysis-elaboración con datos propios.

Como se puede observar en el grafo 3, en el cuadrante derecho están representados los sectores a los que pertenecen las organizaciones del sector salud, los puntos: “IPS-subcaso”, “grupos de investigación-subcaso”, “IES subcaso”. Los grupos de investigación son los que han logrado una mayor diversificación de sus relaciones sectoriales y acumular una gran cantidad de relaciones de confianza que les permiten moverse fácilmente para el desarrollo de proyectos compartidos, la búsqueda de financiación y la presentación de resultados, pero es curioso que no exista una sola relación directa con las IPS del sector y pocas relaciones con otras IPS públicas y privadas: 9 en el primer caso y 3 en el segundo a diferencia de las 55 con IES públicas o 30 con otros grupos de investigación públicos. Esto nos habla bien de la capacidad de establecer relaciones de confianza de los grupos de investigación pero problemas en las relaciones de confianza desarrolladas con IPS que finalmente serían las que implementarían innovaciones tecnológicas en sus procesos productivos.

### 4.3 Percepciones

*En la actualidad hay una percepción de la necesidad de incrementar el trabajo de los tres sectores para alcanzar una economía basada en el conocimiento. Según las percepciones quienes más avanzado son las universidades, en segundo lugar la empresa y por último el gobierno.*

Tabla 4 de percepciones acerca del papel actual de los tres sectores de triple hélice.

Actual empresa							Actual gobierno						
	-2	2	1	-1	996	997		-2	2	1	-1	996	997
Grupos de investigación	2		8		1		Grupos de investigación	4		7			
Gremios y asociaciones empresariales		1	1				Gremios y asociaciones empresariales		2				
IPS		2					IPS		1	1			
IES		2	2		1		IES			4		1	
Mixta			3		1		Mixta			2			
Gubernamental		1					Gubernamental			1			
Total	2	6	14		3		Total	4	3	15		1	

#### Actual universidad

	-2	2	1	-1	996	997
Grupos de investigación		2	9			
Gremios y asociaciones empresariales		1	1			
IPS		2				
IES		3	1		1	
Mixta		2	1		1	
Gubernamental	1					
Total	1	10	12		2	

-2: Negativa; 2: Positiva; 1: positiva y negativa; -1: Indiferente; 996: sin dato; 997: no incluye.

La mayoría de las calificaciones dadas por los diferentes sectores del papel de cada uno de los sectores de triple hélice es ponderada, como se puede ver en el cuadro anterior, es decir, ven aspectos positivos y negativos en el actuar de los tres sectores, sin embargo, la universidad es la mejor calificada. Esto puede observarse en los amplios esfuerzos que coordinan las distintas universidades a través de espacios de articulación para las relaciones universidad-empresa-Estado. También habíamos visto anteriormente el

desarrollo de estos espacios de articulación a través de vínculos estrechos con muchas IES del departamento.

Es notable que se encuentre una calificación de la organización gubernamental negativa con respecto al papel actual de la universidad, que una tercera parte de los grupos de investigación piense que el papel del gobierno es negativo y que una sexta parte de los grupos de investigación creen que el papel de la empresa igualmente es negativo. Esto se debe no tanto a una calificación del desempeño de la Universidad como tal, sino más bien a una desarticulación entre el trabajo de esta organización gubernamental y la universidad en sí misma. En este sentido, la descalificación no debería de ser hacia la universidad en sí misma sino a los organismos creados para la articulación, tal como lo es el Consejo Departamental de Ciencia y Tecnología.

Una de dos IPS reconoce un papel positivo en el gobierno y los dos gremios empresariales. Esta circunstancia debe responder en el caso de las IPS a los beneficios que pudiese haber recibido por la normatividad vigente propuesta por el Ministerio de Protección Social. En el caso de los gremios empresariales, hay un fuerte dinamismo entre estos gremios y la discusión de políticas de largo y mediano plazo como la Agenda Interna y la Visión 2019, de lo que se infiere la percepción de una preocupación del gobierno por la productividad y la competitividad, en ellas incluida la posibilidad de una economía basada en el conocimiento.

Por percepciones y opiniones pareciera que el trabajo de generar una economía basada en el conocimiento estuviera más cargado en las actividades universitarias, en segundo lugar el protagonismo fuera de las empresas y en tercer lugar de le gobierno. Paradójicamente, el gobierno nacional presenta un escenario futuro de productividad y competitividad similar a este, en el que exista co-responsabilidad entre las empresas y la universidad y el Estado comience a jugar un papel secundario. Sin embargo, este es un escenario post, es decir, después de una gran cantidad de reformas, en donde el Estado haya adquirido un papel de liderazgo y orientación, otorgando beneficios tributarios, redistribución del capital, estabilización de la oferta profesional, orientación de vocaciones productivas en negociación con empresas, universidades y centros de investigación. Esto implica que al no existir un régimen tecnológico adecuado y deficiencias en las relaciones entre universidad y empresa, sujetas únicamente a las leyes de oferta y demanda de conocimiento, éste tienda a concentrarse en unas pocas organizaciones, otras organizaciones excluidas del esquema y pocas posibilidades de que la empresa comience a entender que una economía del conocimiento no puede

basarse únicamente en la inversión del Estado, sino también en las propias inversiones (inclusive más importantes que las que el Estado pueda ofrecer)<sup>36</sup>.

*La percepción futura indica un largo camino por recorrer en el desempeño de la estructura de triple hélice.*

Casi todas las organizaciones coinciden en que el papel de los tres sectores debe ser mucho más activo para alcanzar una economía basada en el conocimiento. Inclusive las autopercepciones reflejan esta tendencia. Pareciera que hubiese un largo camino a recorrer en este sentido. En segundo lugar se encuentra la calificación que habla de la necesidad de activar nuevos programas, la cual es una demanda especialmente de los grupos de investigación hacia las empresas.

Esto nos habla de un trabajo insuficiente por parte de los tres sectores, no es sus actividades internas sean productivas para la ciencia o para el mercado o para la regulación, sino en la generación de un mayor dinamismo relacional. Ya comenzaron los primeros mecanismos como el Comité Universidad-Empresa-Estado, la Corporación Tecnova o el Comité Departamental de Ciencia y Tecnología. Estas opiniones se presentan como un reto para estos tres espacios: al parecer el Consejo Departamental de Ciencia y Tecnología debe de incentivar relaciones entre las actividades gubernamentales para incrementar la productividad y la competitividad con la investigación y el desarrollo de tecnología. Según se puede observar en el Plan de Desarrollo Departamental y los programas emprendidos, hay pocas conexiones entre ambos, parecieran actividades fragmentadas y no consolidadas como engranajes de un mismo componente. Con respecto a la Corporación y al Comité, según los datos del apartado anterior de confianza, pareciera que existiera la necesidad de generar no sólo

---

<sup>36</sup> Esta situación se ve reflejada en las páginas 142-143 de Aguirre Gúzman, Julio Patricia (Editora) (2005). *La Percepción que tienen los Colombianos sobre la Ciencia y la Tecnología*. Bogotá: Colciencias: “Vemos que el poco apoyo estatal es considerado unánimemente la causa principal por la cual no hay mayor desarrollo tecnológico en nuestro país, lo demuestra los promedios muy altos de opinión de los encuestados (p. 143), 89% público en general, 4% empresarios, 85% docentes universitarios, 85% docentes básica/media. Sin embargo, no se piensa que ella se deba a que carecemos de buenos científicos o que en general a la gente no le interesa la ciencia, más bien, la clave del escaso desarrollo tecnológico pudiera radicar en otras dos opiniones más fuertes: la poca información profesional enfocada hacia la ciencia y la falta de interés de los empresarios. La primera actitud marca el limitado interés prestado a la formación profesional acerca de la importancia que el nivel de desarrollo científico tiene para el avance de la sociedad colombiana. (...) La segunda actitud, sugiere que el comportamiento rentístico en la dinámica de una buena parte del sector productivo, no permite en el empresario una conciencia de la necesidad de su esfuerzo decidido para la investigación aplicada, el desarrollo experimental y la innovación. Por ello apenas el 21% de ellos reconoce que el atraso tecnológico es culpa de ellos mismos. Cabe recordar que en los países industrializados y en los de reciente industrialización el mayor esfuerzo en investigación, desarrollo tecnológico e innovación, I&D+I, lo hace el sector privado empresarial”.

lenguajes aptos para el diálogo con las IES, sino también con distintos sectores productivos, como el del clúster de salud. No quiere decir rezago, no quiere decir tampoco descalificación del gran trabajo hecho hasta el momento, sino la necesidad de consolidar de múltiples formas de diálogo con distintos sectores que tienen distintas especificidades productivas, por tanto distintos lenguajes para referirse a los términos competitividad, productividad e innovación tecnológica (no es lo mismo la producción de carros, que la atención en salud). Tal vez este problema pueda resolverse con la inclusión de personas de los sectores aludidos en la promoción de cada clúster promocionado, distintos a los mismos de la academia.

Tabla 5 de percepciones acerca del papel futuro que deben jugar los tres sectores de triple hélice.

#### Futuro empresa

	-2	2	1	-1	996	997
Grupos de investigación	6			4	1	
Gremios y asociaciones empresariales	2					
IPS	2					
IES	2		1	1	1	
Mixta	2				2	
Gubernamental			1			
Total	14		2	5	4	

#### Futuro gobierno

	-2	2	1	-1	996	997
Grupos de investigación	9			2		
Gremios y asociaciones empresariales	1				1	
IPS	2					
IES	4				1	
Mixta	2				2	
Gubernamental	1					
Total	19			2	4	

#### Futuro Universidad

	-2	2	1	-1	996	997
Grupos de investigación	5		1	2		3
Gremios y asociaciones empresariales	2					
IPS	2					
IES	4				1	
Mixta			2		2	
Gubernamental	1					
Total	14		3	2	3	

-2: Más activo en lo que hace; 2: Menos activo; 1: Tal y como está actuando; -1: Activar programas que no existen; 996: sin dato; 997: no incluye.

*Hay una sobrevaloración del papel ideal que deben jugar los tres sectores.*

Tabla 6 de percepciones acerca del papel ideal que debe cumplir los tres sectores de triple hélice.

#### Ideal empresa

	-2	2	1	-1	996	997
Grupos de investigación	2	1	7			1
Gremios y asociaciones empresariales		1	1			
IPS	1				1	
IES		2			1	
Mixta	1		1		2	
Gubernamental			1			
Total	4	4	10		4	1

#### Ideal gobierno

	-2	2	1	-1	996	997
Grupos de investigación	2	3	5			1
Gremios y asociaciones empresariales			1		1	
IPS			1		1	
IES		1	1		3	
Mixta		2			2	
Gubernamental		1				
Total	2	7	8		7	1

#### Ideal universidad

	-2	2	1	-1	996	997
Grupos de investigación		5	4		1	1
Gremios y asociaciones empresariales			1		1	
IPS					2	
IES		3			2	
Mixta		3			1	
Gubernamental			1			
Total		11	6		7	1

-2: Más activo en lo que hace; 2: Menos activo en lo que hace; 1: Tal y como está actuando; -1: activar programas que no existen; 996: sin dato; 997: no incluye.

En cuanto al papel ideal de los tres sectores, las opiniones están más repartidas y tal vez en ello consista en gran parte las deficiencias en las relaciones triple hélice actuales y a futuro. No hay todavía un consenso en cuanto a cuál debe ser el papel de cada uno de los tres sectores en la promoción de una economía basada en el conocimiento. La mayoría de organizaciones que contestaron sobre el papel de la universidad, piensan que debe ser menos activo en lo que hace, que el gobierno debe de seguir actuando tal y como está haciéndolo, igualmente para la empresa.

Si muchas de las opiniones coinciden en estos puntos hay una incongruencia con los apartados anteriores, en tanto se piensa que faltan esfuerzos a futuro de cada uno de los sectores y sin embargo como se enuncia en este apartado, están acercándose al papel

ideal con las actividades que desempeñan. Pareciera haber cierta desorientación del sistema, en cuanto a acuerdos con respecto a cuál debe ser el rol de cada quien y como implementarlo. Nuevamente se llega a la afirmación sobre las dificultades en el empleo de lenguajes diferenciados con capacidad de traducción entre los tres sectores.

Algunas pocas organizaciones proponen un papel más activo para el gobierno y la empresa privada.

Estas afirmaciones son síntomas de sobre-apreciación del sistema. No se elimina la crítica, pero se considera que cada quien está realizando un trabajo cercano al ideal en cuanto a la promoción de la economía del conocimiento. La pregunta que quedaría es, entonces si todos se acercan al papel ideal, por qué aún la economía no responde a estos esfuerzos en el sentido de cambios en los regímenes tecnológicos y productivos. ¿Por qué ante una apertura posible de la economía y frente a mercados mucho más competitivos en precios como el chino, comienzan a tambalear las empresas locales? Seguramente la respuesta no es únicamente con criterios evaluativos del posicionamiento de una economía basada en el conocimiento, pero es indudable su papel si se compara al desempeño de otros países, como la misma China.

## **5. Lo institucional, lo interorganizacional, lo interpersonal y sus interrelaciones.**

### **5.1 Unas conclusiones iniciales**

#### *Lo institucional*

##### *Desde la obligatoriedad institucional*

Hay rezago institucional para promover una economía basada en el conocimiento. No se ha logrado una normatividad que vincule la oferta y la demanda de innovación. Hay ausencia en la normatividad de salud reglamentación para promover la innovación biomédica y tecnológica. La educación ha sido más importante que la ciencia y tecnología en la inversión presupuestal.

##### *Desde la voluntariedad sectorial*

Sin embargo hay una amplia movilización de sectores que piden mayores esfuerzos en ciencia y tecnología, especialmente desde las regiones, generando también esfuerzos propios en la promoción de relaciones triple hélice. También hay una tendencia

creciente de la inversión en C&T+I, pero no sólo se requiere de inversión sino direccionamiento y priorización de problemas sectoriales, asunto que sólo se puede emprender en la generación de acuerdos entre los distintos actores.

Lo regional puede ser una respuesta a la generación de una cultura voluntaria para adherirse a regímenes tecnológicos basados en la innovación. Esto poco a poco va permeando las estructuras institucionales para generar obligatoriedad en su implementación y desarrollo.

### *Lo organizacional*

#### *Interdependencia y complementariedad en la información*

La circulación de la información para la innovación en el sector salud es endógena dentro del sector académico y hay baja capacidad relacional con los otros sectores para promover una economía basada en el conocimiento. Las organizaciones promotoras han cumplido un papel importante en el enlace intersectorial, pero no logran generar sinergias en el sector de la salud. Finalmente las prácticas, pasantías y consultorías son los mecanismos que generan relaciones entre el Estado, la universidad y el sector de la salud, pero no son suficientes para incentivar un modelo de economía basada en el conocimiento.

#### *Interdependencia y complementariedad en la transferencia de recursos económicos*

Los gremios empresariales y las organizaciones mixtas parecieran estar haciendo bien su tarea con respecto a una economía basada en el conocimiento al entrar a generar proyectos compartidos con la universidad y el Estado; sin embargo las IPS se observan muy rezagadas en los datos obtenidos, están más preocupadas por la estandarización y certificación en calidad, que por la innovación biomédica y tecnológica.

Si se compara la red de intercambio de información e intercambio de recursos buscando las relaciones que coinciden, es decir organizaciones que comparten proyectos, pero a su vez intercambian algún tipo de información se encuentra que 354 relaciones entre organizaciones para intercambio de información (ver tabla 7), 449 de intercambio de algún tipo de recursos como cooperación (ver tabla 8), financiero o de apoyo a las organizaciones en su misión, coinciden 106 relaciones (ver tabla 9).

De esas 106 relaciones, 37 son entre centros de investigación e IES; 39 son de organizaciones mixtas con el gobierno (9), la empresa (8), las universidades (14), otras organizaciones mixtas (2), IPS (2) y los centros de investigación (4); las IPS 12, 6 con



la empresa, 2 con la mixta, 3 con las IES y 1 con un centro de investigación (ver tabla 10).

Esto refleja una interacción más estrecha entre organizaciones del sector académico y apertura de relaciones más estables entre los otros sectores. Es notable nuevamente que sólo una IPS se relacione con un centro de investigación en los dos temas de intercambio de información y de recursos financieros. Esto confirma la tendencia en tanto podrían parecer más activas las relaciones para la promoción de la innovación, la competitividad y la productividad, que las relaciones para la transferencia.

**Tabla 7 Conteo de relaciones de intercambios de información**

Número de vértices (n): 570

Líneas

Total de relaciones 357

Auto-relaciones 3

**Tabla 8 Conteo de relaciones de intercambios de recursos financieros y apoyo a proyectos**

Número de vértices (n): 570

Líneas

Total de relaciones 463

Auto-relaciones 14

**Tabla 9 Conteo de relaciones de intersección: información-recursos financieros y apoyo a proyectos**

Número de vértices (n): 570

Líneas

Total de relaciones 107

Auto-relaciones 1

**Tabla 10 conteo de relación de intersección específicas por sector**

Rank	No.rel.	Sectores interrelacionados
1	13.00000	IES pública-Centro de investigación público
2	10.00000	IES pública-Centro de Investigación Privado
3	9.00000	Mixta-Gubernamental
4	8.00000	Empresas-Mixta
5	7.00000	IES privada-Mixta
6	6.00000	Empresas-IPS privada
7	6.00000	Centro de Investigación Privado-Gubernamental
8	6.00000	IES pública-Mixta
9	5.00000	Centro de Investigación Privado-Centro de Investigación Privado
10	5.00000	IES privada-Centro de Investigación Privado
11	3.00000	Gubernamental-Centro de investigación público
12	3.00000	Centro de Investigación Privado-Mixta
13	2.00000	IPS privada-IES pública
14	2.00000	IPS privada-Mixta
15	2.00000	Empresas-IES pública
16	2.00000	Mixta-Mixta
17	2.00000	IES pública-Gubernamental
18	2.00000	Empresas-IES privada

19	2.00000	IES privada-Centro de investigación público
20	2.00000	Empresas-Gubernamental
21	1.00000	Empresas-Centro de Investigación Privado
22	1.00000	Gubernamental-Gubernamental
23	1.00000	Mixta-IES
24	1.00000	IES pública-IES pública
25	1.00000	IES pública-IES
26	1.00000	Centro de investigación público-IPS pública
27	1.00000	Centro de investigación público-profesionales
28	1.00000	IPS privada-IES privada
29	1.00000	Mixta-Centro de investigación público
30	1.00000	Empresas-Empresas

Nota: Las tablas 7 a 10 fueron calculadas con el software Pajek.

### *Interdependencia y complementariedad a través de espacios de articulación*

Estas tendencias se confirman en la fragmentación de perspectivas a partir de la participación en los espacios de articulación para generar una economía basada en el conocimiento.

Al existir escasas 3 relaciones de co-membrecías a espacios de articulación, los proyectos compartidos o la información intercambiada poco o nada tienen que ver con las relaciones establecidas en ellos al interior de la estructura analizada. Para observar la eficiencia de los espacios de articulación en los que participan estas organizaciones, habría que observar la totalidad de la estructura. Parcialmente se podría decir que las organizaciones tenidas aquí en cuenta poca o ninguna sinergia generan a través de articulaciones en espacios formales como comités, consejos, mesas de trabajo, etc.

### *Confianza*

Parecieran faltar relaciones de confianza entre las organizaciones promotoras de la economía basada en el conocimiento y el sector de la Medicina.

Las organizaciones promotoras de la economía basada en el conocimiento son actores clave en el cambio de régimen tecnológico y la adopción de la innovación, pero deben avanzar en la ampliación de las relaciones de confianza con lenguajes sectoriales apropiados.

Es necesario desarrollar mayores acercamientos entre las IPS y los grupos de investigación para generar relaciones de confianza.

### *Percepciones*

En la actualidad hay una percepción de la necesidad de incrementar el trabajo de los tres sectores para alcanzar una economía basada en el conocimiento. Según las percepciones

quienes más avanzado son las universidades, en segundo lugar la empresa y por último el gobierno.

La percepción futura indica un largo camino por recorrer en el desempeño de la estructura de triple hélice. Sin embargo en las percepciones sobre el papel ideal se cree estar jugando un papel en uno cercano a éste, lo cual genera cierta impresión de falta de orientación de la estructura e imágenes sobrevaloradas o subvaloradas.

## **5.2 Relaciones entre niveles de análisis**

### *Sinergia complementariedad o conflicto entre la institucionalidad y las relaciones interorganizacionales*

La normatividad promueve el intercambio de información y conocimiento en tanto institucionaliza procesos como el CTA, el Consejo de Ciencia y Tecnología de Antioquia o proyectos cofinanciados entre el gobierno, las universidades y la empresa. Sin embargo, no hay reciprocidad entre las normas sectoriales y las de innovación, por tanto los recursos compartidos entre universidad, empresa y estado casi se someten a leyes de oferta y demanda y no a la construcción de lineamientos prospectivos. De allí que por ejemplo la normatividad para la prestación de servicios de salud y la concerniente con la C&T+I no promueven la complementariedad para el intercambio de recursos financieros e información y de esta forma generar procesos de transferencia mucho más estables en el tiempo y entre mayor cantidad de organizaciones. En otras palabras, la nueva ley en tránsito de C&T+I promueve la transferencia, pero la ley que rige al servicio médico no lo hace.

En cuanto a la institucionalidad construida paso a paso a partir de acuerdos voluntarios intersectoriales, es destacada la expectativa generada por prospectivas como la agenda interna, la política de productividad y competitividad o la Visión 2019. Así también como documentos de ASCUN o las mismas organizaciones mixtas como el Comité Universidad-Empresa-Estado, el CTA o el Consejo de Ciencia y Tecnología de Antioquia. Las altas expectativas generadas por estos acuerdos voluntarios aún no generan la sinergia suficiente para construir un horizonte conjunto o por lo menos en la realización de funciones complementarias (especialmente si se mira la propuesta del clúster de salud). El clúster de salud como propuesta a este sector, logra algunos avances pero no una consolidación en todo el sector, especialmente en la relación grupos de investigación-IPS como lo demuestran los datos de esta investigación. Es

también notable que a pesar de estos acuerdos sectoriales, las organizaciones de esta investigación no logren encontrarse en espacios de articulación ya en funcionamiento. Denota fracturas en una visión de complementariedad para todo el sector salud en sus sistemas de productividad especialmente.

*Sinergia complementariedad o conflicto entre las relaciones interorganizacionales y la confianza y las percepciones.*

Existen 449 relaciones entre organizaciones de financiación de proyectos, cooperación conjunta en proyectos o apoyo a organizaciones en sus objetivos. 354 para intercambio de información y conocimiento y 317 relaciones personales entre empleados de las organizaciones tenidas en cuenta en esta estructura de 570 organizaciones.

De estas, 100 coinciden en la existencia a la vez de relaciones personales entre funcionarios de las organizaciones e información intercambiada institucionalmente, es decir, casi una tercera parte de las relaciones de intercambio de información y relaciones personales de los empleados, coinciden. De ellas, las IES tienen 54 relaciones dobles con los distintos sectores, de las cuales, 32 son con otras IES o centros de investigación. Los centros de investigación tienen 19 con otros sectores distintos a las IES, 11 con otros centros, 3 con el gobierno, 2 con mixtas, 2 con la empresa y 1 con una IPS. Las IPS son de las organizaciones más aisladas con 6 relaciones (ver tabla 11).

La falta de relaciones interorganizacionales en intercambio de información obstaculiza la construcción de relaciones de confianza entre funcionarios. De otra forma, los círculos de relaciones de confianza de los funcionarios de las organizaciones no coinciden con relaciones institucionales de intercambios de información. Esto quiere decir que de no generar espacios de articulación generación de confianza entre empleados y de acercamiento informativo entre organizaciones, seguirá existiendo una fractura que genere sinergias en las relaciones de triple hélice.

Tabla 11 relaciones entre sectores coincidentes entre intercambio de información y relaciones personales de los empleados de las organizaciones

Rank	No.rel.	Sectores interrelacionados
1	13.00000	IES pública-Centro de investigación público
2	10.00000	empresa-Mixta
3	8.00000	IES pública-Centro de investigación privado
4	8.00000	IES privada-Mixta
5	8.00000	Mixta-Gubernamental
6	7.00000	IES pública-Mixta
7	6.00000	Centro de investigación privado-Centro de investigación privado
8	5.00000	Centro de investigación público-Centro de investigación público
9	5.00000	IES privada-Centro de investigación público
10	4.00000	IES privada-Centro de investigación privado
11	3.00000	IPS privada-Mixta

12	3.00000	Centro de investigación privado-Gubernamental
13	3.00000	Gubernamental-Centro de investigación público
14	2.00000	Centro de investigación privado-Mixta
15	2.00000	IES pública-IES pública
16	2.00000	empresa-IES pública
17	2.00000	IPS privada-IES privada
18	1.00000	Mixta-Mixta
19	1.00000	Mixta-profesionales
20	1.00000	Mixta-IES
21	1.00000	IES pública-Gubernamental
22	1.00000	empresa-Centro de investigación privado
23	1.00000	empresa-Centro de investigación público
24	1.00000	IPS privada-IES pública
25	1.00000	Centro de investigación público-IPS pública
26	1.00000	Centro de investigación público-profesionales
27	1.00000	Gubernamental-Gubernamental

Nota: tabla calculada en software Pajek

En los intercambios financieros, de cooperación en proyectos o apoyo a los objetivos organizacionales se nota un patrón más bajo aún que en el apartado anterior. Son más las relaciones de intercambio, 449 contra las mismas 317 relaciones personales entre empleados. Sin embargo el número de coincidencia es mucho menor, 79. Pareciera existir un ambiente de acercamiento y conocimiento mutuo entre las organizaciones, lo cual se refleja en un mayor número de coincidencias entre los intercambios de información y relaciones personales. Sin embargo ocurre en menor grado entre los proyectos conjuntos en financiación o cooperación y las relaciones establecidas entre los empleados.

De las 79 relaciones, 38 son establecidas entre organizaciones mixtas con otros sectores: 9 empresa, 8 gubernamental, 8 IES, 9 centros de investigación, 2 IPS, 2 Mixtas. 32 son entre organizaciones del sector académico: centros de investigación e IES. El resto es entre los otros sectores. 2 entre IPS y organizaciones mixtas, 3 entre IPS y centros de investigación; y 1 entre IPS e IES (ver tabla 12). Las mixtas con otros sectores y las organizaciones académicas a su interior, logran establecer mayor número de relaciones sólidas apoyadas no sólo por el acuerdo institucional sino también la confianza desarrollada entre los empleados de estas organizaciones. Los otros sectores se ven más rezagados, necesitan mayor número de intermediarios y no establecen acercamientos sólidos.

De esta manera se pueden realizar las siguientes preguntas: ¿Está siendo útil el capital social de los empleados para generar nuevos proyectos? ¿Los proyectos conjuntos no están generando espacios para favorecer las relaciones interpersonales entre los empleados de las organizaciones?

Tabla 12 relaciones entre sectores coincidentes entre intercambio de recursos financieros, cooperación y apoyo a objetivos organizacionales y relaciones personales de los empleados de las organizaciones

Rank	No.rel.	Sectores interrelacionados
1	9.00000	Empresa-Mixta
2	9.00000	Centro de investigación público-Grupo de investigación público
3	8.00000	Mixta-Gubernamental
4	7.00000	IES privada-Mixta
5	7.00000	Centro de investigación público-Mixta
6	6.00000	Centro de investigación privado-Centro de investigación privado
7	5.00000	Centro de investigación público-Centro de investigación privado
8	5.00000	IES privada-Centro de investigación privado
9	4.00000	Centro de investigación privado-Gubernamental
10	2.00000	Centro de investigación privado-Mixta
11	2.00000	Grupo de investigación público-Grupo de investigación público
12	2.00000	IES privada-Grupo de investigación público
13	2.00000	IPS privada-Mixta
14	1.00000	Mixta-Mixta
15	1.00000	Mixta-IES
16	1.00000	Centro de investigación público-Gubernamental
17	1.00000	Centro de investigación público-Centro de investigación público
18	1.00000	IPS privada-Centro de investigación público
19	1.00000	Centro de investigación privado-Grupo de investigación público
20	1.00000	Grupo de investigación público-IPS pública
21	1.00000	IPS privada-IES privada
22	1.00000	Grupo de investigación público-profesionales
23	1.00000	Gubernamental-Grupo de investigación público
24	1.00000	Gubernamental-Gubernamental
25	1.00000	Centro de investigación público-IPS pública
26	1.00000	IES privada-IES privada

En cuanto a la relación entre las percepciones y el desempeño estructural de las organizaciones en esta investigación, se podría decir que hay coincidencias entre la sensación de expectativas no cumplidas y el intercambio real existente entre las organizaciones. Aunque se valoran esfuerzos sectoriales, especialmente de la Universidad y el sector empresarial, se percibe un largo camino por recorrer. En cuanto al ideal en los esfuerzos a realizar para establecer una mayor sinergia en las relaciones triple hélice se sigue pensando como tendencia que se está por el camino correcto, pero hay incertidumbre en tanto los resultados no se están viendo rápidamente en cuanto a la generación de un cambio de régimen tecnológico que pase de lo rentístico a la innovación.

### *Sinergia complementariedad o conflicto entre la institucionalidad y las relaciones personales*

Como se vio anteriormente, las relaciones personales son inexistentes entre las organizaciones del subcaso salud y el caso de las organizaciones promotoras de relaciones triple hélice, tenidas en cuenta en esta investigación. Esto puede verse de dos formas: o la falta de espacios de articulación debilita la existencia de círculos informales entre empleados de organizaciones, o la no existencia de estos círculos hace más difícil la creación de espacios de articulación interorganizacionales. De una u otra forma, esto

hace muy difícil la consolidación de las propuestas prospectivas realizadas para el cambio de régimen tecnológico. Esto definitivamente afecta las percepciones mutuas sobre un trabajo inacabado y de largo camino para generar sinergia de triple hélice.

Este análisis debe llamar la atención sobre la revisión de las estrategias actuales y observar nuevos problemas emergentes a la luz de la evaluación del desempeño estructural: ¿Se están empleando los lenguajes sectoriales adecuados que no sólo permeen a la academia, sino también a los distintos sectores especializados como el de la salud con las distintas exigencias que genera la normatividad para la prestación de los servicios de salud o la orientación de la investigación hacia las necesidades en materia de atención hospitalaria para agregar valor al turismo médico? ¿Los espacios de convocatoria para el diálogo intersectorial están generando mensajes que vinculen los intereses de las IPS con los de los centros de investigación o las mismas universidades orientados a generar un régimen de innovación? ¿El sector hospitalario con la normatividad vigente está preparado para incluir en su agenda la innovación médica? ¿Los centros de investigación están dispuestos a generar investigación aplicada para la posible estructuración de un clúster en servicios de salud? ¿Los esfuerzos para cambiar la legislación en C&T+I están generando los diálogos intersectoriales necesarios para que permeen las legislaciones sectoriales como la de salud?

### ***Bibliografía***

Aguirre Gúzman, Julia Patricia (Editora) (2005). La Percepción que tienen los Colombianos sobre la Ciencia y la Tecnología. Bogotá: Colciencias.

Bonilla González, Ricardo y Jorge Iván González et. Al (2006). Bien-estar y macroeconomía 2002-2006: el crecimiento inequitativo no es sostenible. Centro de Investigación para el Desarrollo. Universidad Nacional de Colombia. En línea:

Breschi, Stefano. The Geography of Innovation: A Cross-sector Analysis. In: Regional Studies, Vol. 34.3, pp.213-229, 2000.

Cimoli, Mario, Beatriz García y Celso Garrido (coords) (2005). El camino latinoamericano hacia la competitividad: Políticas públicas para el desarrollo productivo y tecnológico. México DF: UAM Azcapotzalco, Siglo XXI

Cooke, Phil y Loet Leydesdorff. Regional Development in the Knowledge-Based Economy: The Construction of Advantage, Tomado de: [http://users.fmg.uva.nl/lleydesdorff/constructed\\_advantage/jtt2004.pdf](http://users.fmg.uva.nl/lleydesdorff/constructed_advantage/jtt2004.pdf) el 16 de marzo de 2007

[http://www.cid.unal.edu.co/control/publication\\_detail.php?id=1089](http://www.cid.unal.edu.co/control/publication_detail.php?id=1089), tomado el 1 de septiembre de 2006.

Montero, Cecilia y Pablo Morris. Territorio, competitividad sistémica y desarrollo endógeno: Metodología para el estudio de los Sistemas Regionales de Innovación. Tomado de: <http://revista-redes.rediris.es/webredes/textos/artsexta.doc> 15 de marzo de 2007

Semitiel García, María y Pedro Noguera Méndez. Los Sistemas Productivos Regionales desde la perspectiva del Análisis de Redes. En: Revista Redes, Vol. 6, #3, Junio 2004. Tomado de: <http://revista-redes.rediris.es>

Stezano, Federico y Gabriel Vélez Cuartas (2008). Propuestas Interpretativas para una Economía Basada en el Conocimiento. Buenos Aires: Miño y Dávila.

#### Documentos institucionales

Colciencias. Colombia Construye y Siembra Futuro: Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación. Documento para la Discusión. Bogotá, DC, Febrero de 2008. Tomado de <http://www.colciencias.gov.co/portacol/downloads/archivosContenido/632.pdf> 8 de marzo de 2008

Consejo Privado de Competitividad (2007). Informe Nacional de Competitividad 2007. Tomado de: <http://www.cnp.org.co/contenidos/Informe-Nacional-Competitividad-2007.php> el 27 de marzo de 2008

Miranda M., Juan Francisco. Colciencias. Presentación de: Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación. Tomado de: [http://www.snc.gov.co/pagina\\_nueva/ctinnova/POLITICA\\_NACIONAL\\_CTIV2.pps#6](http://www.snc.gov.co/pagina_nueva/ctinnova/POLITICA_NACIONAL_CTIV2.pps#6) el 26 de marzo de 2008

Observatorio de Ciencia y Tecnología (2007). Indicadores de Ciencia y Tecnología: Colombia. Bogotá: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología.



## ANEXO 1

### FICHA TÉCNICA DEL TRABAJO DE CAMPO

- **Título del proyecto**

Relaciones Universidad, Empresa y Estado en la construcción de una economía basada en el conocimiento regional-local (Medellín-Antioquia-Colombia): redes para la aplicación de políticas públicas y el clúster de salud.

- **Naturaleza del estudio**

Topológico-heurístico.

- **Técnica de recolección**

Entrevista personal con cuestionario estructurado, rastreo documental.

- **Técnica de análisis**

Topológica: análisis de redes sociales; heurística: funcional-operacional.

- **Unidades de análisis:**

Relaciones de pertenencia a espacios de articulación; intercambio de recursos económicos, cooperación e información entre organizaciones; relaciones personales; percepciones acerca del desempeño organizacional; acuerdos y normas.

- **Tipos de relaciones consideradas:**

Intercambios de recursos, intercambios de información, pertenencia a espacios de articulación, redes personales, redes de percepciones sobre el desempeño sectorial.

- **Fechas del trabajo de campo:**

Entre el 15 de junio y el 10 de octubre de 2007

- **No. de organizaciones total (n): 570**

Total de organizaciones de la red distribuidas por sector		
Sectores	Frecuencia	Porcentaje
Gubernamental	68	11,93
IES	3	0,53
IES pública	113	19,82
IES privada	67	11,75
centro de formación para el trabajo privado	1	0,18
grupo o centro de investigación	2	0,35
grupo o centro de investigación público	35	6,14

grupo o centro de investigación privado	25	4,39
Empresa	123	21,58
Mixto	41	7,19
Profesionales	1	0,18
clínicas u hospitales	1	0,18
clínica u hospital público	61	10,70
clínica u hospital privado	29	5,09
Total	570	100,00

- **Estudios de caso**

Los estudios de caso se refieren a las organizaciones encuestadas efectivamente. La población total del punto anterior incluye los estudios de caso y las organizaciones referidas por los estudios de caso. La metodología utilizada fue la bola de nieve para construir la red n=570

“acopi- asociación colombiana de pequeños industriales”
“cámara de comercio de medellín”
“clínica del rosario”
“esumer- escuela superior de mercadotecnia”
“hptu- hospital pablo tobón uribe - unidad de investigaciones”
“ces- instituto de ciencias de la salud - universidad ces”
“universidad de Antioquia - facultad de medicina”
“upb- universidad pontificia bolivariana - facultad de ciencias de la salud”
“cecif- centro de la ciencia y la investigación farmacéutica”
“codecyt- comité departamental de ciencia y tecnología”
“corporación tecnnova”
“gobernación de antioquia - secretaría de productividad y competitividad”
“cta- temas estrategicos- vitalmed”
“universidad de Antioquia - programa de gestión tecnológica - unidad de emprendimiento”
“cta- centro de ciencia y tecnología de antioquia - productividad”
“cta- centro de ciencia y tecnología de antioquia - proyectos especiales”
“cta- centro de ciencia y tecnología de antioquia - temas estretgicos agua”
“cib- corporación para investigaciones biológicas - grupo de bacteriología y micobacterias”
“cib- corporación para investigaciones biológicas - grupo de micología médica y experimental”
“ces- instituto de ciencias de la salud - instituto colombiano de medicina tropical antonio roldan betancur”
“cib- corporación para investigaciones biológicas - grupo biotecnología y control biológico”
“universidad de Antioquia - grupo de inmunología celular e inmunogenética”
“universidad de Antioquia - grupo de inmunovirología”
“universidad de Antioquia - grupo de reproducción humana”
“universidad de Antioquia - grupo genética medica”
“universidad de Antioquia - grupo instituto de neurociencias”
“universidad de Antioquia - grupo malaria”

Nota: en este estudio no se incluyeron EPS, sólo IPS

- **Estudios de caso por sector.**

Nombre de la organización	Tipo de organización
“acopi- asociación colombiana de pequeños industriales”	Empresa

“cámara de comercio de Medellín”	Empresa
“clínica del rosario”	clínicas u hospital privados
“esumer- escuela superior de mercadotecnia”	IES privada
“hptu- hospital pablo tobón uribe - unidad de investigaciones”	clínicas u hospital privados
“ces- instituto de ciencias de la salud - universidad ces”	IES privada
“universidad de antioquia - facultad de medicina”	IES pública
“upb- universidad pontificia bolivariana - facultad de ciencias de la salud”	IES privada
“cecif- centro de la ciencia y la investigación farmacéutica”	Grupo o centro de investigación privado
“codecyt- comité departamental de ciencia y tecnología”	Mixto
“corporación tecnova”	Mixto
“gobernación de antioquia - secretaría de productividad y competitividad”	Gubernamental
“cta- temas estrategicos- vitalmed”	Mixto
“universidad de antioquia - programa de gestión tecnológica - unidad de emprendimiento”	IES pública
“cta- centro de ciencia y tecnología de antioquia - productividad”	Mixto
“cta- centro de ciencia y tecnología de antioquia - proyectos especiales”	Mixto
“cta- centro de ciencia y tecnología de antioquia – temas estretgicos agua”	Mixto
“cib- corporación para investigaciones biológicas - grupo de bacteriología y micobacterias”	Grupo o centro de investigación privado
“cib- corporación para investigaciones biológicas - grupo de micología médica y experimental”	Grupo o centro de investigación privado
“ces- instituto de ciencias de la salud - instituto colombiano de medicina tropical antonio roldan betancur”	Grupo o centro de investigación privado
“cib- corporación para investigaciones biológicas - grupo biotecnología y control biológico”	Grupo o centro de investigación privado
“universidad de antioquia – grupo de inmunología celular e inmunogenética”	Grupo o centro de investigación público
“universidad de antioquia – grupo de inmunovirología”	Grupo o centro de investigación público
“universidad de antioquia – grupo de reproducción humana”	Grupo o centro de investigación público
“universidad de antioquia – grupo genética medica”	Grupo o centro de investigación público
“universidad de antioquia – grupo instituto de neurociencias”	Grupo o centro de investigación público
“universidad de antioquia – grupo malaria”	Grupo o centro de investigación público

- **Acumulado de organizaciones encuestadas por sector**

<b>Sector al que pertenecen las organizaciones encuestadas</b>		
<b>Sector</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Gubernamental	1	3,70
Empresa	2	7,41
Mixto	6	22,22
IES pública	2	7,41
IES privada	3	11,11
grupo o centro de investigación público	6	22,22
grupo o centro de investigación privado	5	18,52
clínica u hospital privado	2	7,41

Total	27	100,00
-------	----	--------

- **No. de espacios de articulación (n): 38**

Los espacios de articulación son los referidos por los estudios de caso.

"red farmacéutica"
"red de centros de desarrollo tecnológico de antioquia"
"comité de bioética"
"universidad de antioquia - programa de gestión tecnológica - comité universidad, empresa, estado"
"red motiva"
"comité del clúster de servicios médicos"
"sistema nacional de ciencia y tecnología"
"osp colombia"
"iebta- corporación incubadora de empresas de base tecnológica de antioquia"
"red colombiana de centros de productividad"
"comité de innovación"
"relactb- red latinoamericana y del caribe de tuberculosis"
"red internacional en paracoccidioidomicosis"
"asociación internacional de micología médica"
"acin- asociación colombiana de infectología"
"inpi- instituto nacional de la propiedad industrial"
"asociación colombiana de genética humana"
"asociación americana de genética humana"
"red de mercurio"
"ravreda- red amazónica de vigilancia de la resistencia a los antimaláricos"
"cyted- programa iberoamericano de ciencia y tecnología para el desarrollo"
"ritamr- research initiative on traditional antimalarial methods"
"asociación latinoamericana de neuropsicología"
"asociación colombiana de neurociencias"
"asociación colombiana de neurología"
"red alfa euro-caribeña de neurociencias"
"centro colombiano de investigación en tuberculosis"
"estudio colaborativo internacional de transplantes"
"grupo de estudio trombosis"
"asagio asociación antioqueña de obstetricia y ginecología"
"federación colombiana de asociaciones de obstetricia y ginecología"
"asociación colombiana de alergias, asma e inmunología"
"asociación internacional de virología e inmunovirología"
"red de microcrédito"
"centro de gestión hospitalaria"
"comites de vigilancia epidemiológica"
"la llave"
"asociación colombiana de clinicas y hospitales"

## ANEXO 2

### Tabla de relaciones de intercambios de información entre sectores.

The highest values of lines:

Rank	Line	Value	Line-Id
1	4.8	38.00000	IES pública.Centro de investigación público
2	4.5	38.00000	IES pública.Grupo de investigación privado
3	8.4	32.00000	Centro de investigación público.IES pública
4	5.4	30.00000	Grupo de investigación privado.IES pública
5	5.5	14.00000	Grupo de investigación privado.Grupo de investigación privado
6	1.6	12.00000	Empresa.Mixta
7	6.7	10.00000	Mixta.Gubernamental
8	8.8	10.00000	Centro de investigación público.Centro de investigación público
9	3.5	10.00000	IES privada.Grupo de investigación privado
10	5.7	9.00000	Grupo de investigación privado.Gubernamental
11	1.5	9.00000	Empresa.Grupo de investigación privado
12	5.3	9.00000	Grupo de investigación privado.IES privada
13	6.1	9.00000	Mixta.Empresa
14	7.5	9.00000	Gubernamental.Grupo de investigación privado
15	3.8	8.00000	IES privada.Centro de investigación público
16	3.6	8.00000	IES privada.Mixta
17	1.4	8.00000	Empresa.IES pública
18	7.8	8.00000	Gubernamental.Centro de investigación público
19	6.3	7.00000	Mixta.IES privada
20	6.4	7.00000	Mixta.IES pública
21	6.8	7.00000	Mixta.Centro de investigación público
22	8.3	6.00000	Centro de investigación público.IES privada
23	1.2	6.00000	Empresa.IPS privada
24	8.6	6.00000	Centro de investigación público.Mixta
25	8.1	6.00000	Centro de investigación público.Empresa
26	4.6	5.00000	IES pública.Mixta
27	4.4	5.00000	IES pública.IES pública
28	6.2	5.00000	Mixta.IPS privada
29	8.2	5.00000	Centro de investigación público.IPS privada
30	8.12	5.00000	Centro de investigación público.IPS publica
31	6.6	5.00000	Mixta.Mixta
32	7.6	5.00000	Gubernamental.Mixta
33	1.1	5.00000	Empresa.Empresa
34	8.5	4.00000	Centro de investigación público.Grupo de investigación privado
35	5.1	4.00000	Grupo de investigación privado.Empresa
36	7.4	3.00000	Gubernamental.IES pública
37	4.3	3.00000	IES pública.IES privada
38	5.8	3.00000	Grupo de investigación privado.Centro de investigación público
39	4.2	3.00000	IES pública.IPS privada
40	3.2	3.00000	IES privada.IPS privada
41	8.7	3.00000	Centro de investigación público.Gubernamental
42	5.2	3.00000	Grupo de investigación privado.IPS privada
43	14.6	3.00000	profesionales.Mixta
44	7.1	2.00000	Gubernamental.Empresa
45	1.7	2.00000	Empresa.Gubernamental
46	2.4	2.00000	IPS privada.IES pública
47	5.12	2.00000	Grupo de investigación privado.IPS publica
48	1.3	2.00000	Empresa.IES privada
49	2.1	2.00000	IPS privada.Empresa
50	1.8	2.00000	Empresa.Centro de investigación público
51	6.13	2.00000	Mixta.IES
52	5.6	2.00000	Grupo de investigación privado.Mixta
53	12.8	2.00000	IPS publica.Centro de investigación público
54	3.1	2.00000	IES privada.Empresa
55	7.7	1.00000	Gubernamental.Gubernamental
56	6.5	1.00000	Mixta.Grupo de investigación privado
57	13.4	1.00000	IES.IES pública
58	7.3	1.00000	Gubernamental.IES privada
59	11.2	1.00000	IPS.IPS privada
60	2.7	1.00000	IPS privada.Gubernamental
61	14.5	1.00000	profesionales.Grupo de investigación privado
62	5.14	1.00000	Grupo de investigación privado.profesionales
63	10.6	1.00000	Grupo de investigación.Mixta
64	4.13	1.00000	IES pública.IES
65	4.1	1.00000	IES pública.Empresa
66	8.14	1.00000	Centro de investigación público.profesionales

### Tabla de relaciones de Vitalmed

Rank	Vertex	Cluster	Id
1	13	0	cta- temas estrategicos- vitalmed"
2	2	1	cámara de comercio de medellín"
3	360	1	proantioquia - fundación para el progreso de antioquia"
4	335	1	mit - instituto tecnológico de massachussets - usa"
5	38	1	alcaldía de medellín"
6	550	1	universidades"
7	363	1	profesionales"
8	380	1	sena- servicio nacional de aprendizaje"
9	9	1	cecif- centro de la ciencia y la investigación farmacéutica"
10	348	1	oit - organización internacional del trabajo"
11	119	1	colciencias- instituto colombiano para el desarrollo de la ciencia y la tecnología, francisco josé de caldas"
12	118	1	cohan- cooperativa de hospitales de antioquia"
13	160	1	eia - escuela de ingeniería de antioquia"
14	555	1	upb- universidad pontificia bolivariana"
15	79	1	centros de investigación"
16	476	1	universidad de harvard"
17	529	1	universidad eafit - escuela de administración, finanzas y tecnología"
18	162	1	empresas afiliadas"
19	538	1	universidad nacional de colombia - sede medellín"
20	147	1	cta - centro de ciencia y tecnología de antioquia"
21	456	1	universidad de antioquia"

## ANEXO 3

Tabla de contraste entre sectores y número de relaciones de provisión de recursos

	0	1	2	3	4	10	12	Total
1	48	12	3	3	0	1	1	68 20
2	3	0	0	0	0	0	0	3 0
3	1	1	0	0	0	0	0	2 1
5	94	24	3	2	0	0	0	123 29
6	36	3	2	0	0	0	0	41 5
7	1	0	0	0	0	0	0	1 0
8	1	0	0	0	0	0	0	1 0
21	95	12	3	1	1	0	1	113 18
25	61	4	2	0	0	0	0	67 6
31	29	6	0	0	0	0	0	35 6
35	18	3	3	1	0	0	0	25 7
45	1	0	0	0	0	0	0	1 0
81	60	1	0	0	0	0	0	61 1
85	27	1	1	0	0	0	0	29 2
Total	475	67	17	7	1	1	2	570

- 1 Gobierno
- 2 IES
- 3 Centro de Investigación
- 5 Empresa
- 6 Mixta
- 7 Profesionales
- 8 IPS
- 21 IES pública
- 25 IES privada
- 31 Centro de investigación público
- 35 Centro de investigación privado
- 45 Centro de formación para el trabajo privado
- 81 IPS pública
- 85 IPS privada

Tabla Relaciones de financiación de proyectos

The highest values of lines:

Rank	Line	Value	Line-Id
1	4.8	19.00000	IES pública.Grupo de investigación público
2	7.5	18.00000	Gubernamental.Centro de investigación privado
3	7.8	13.00000	Gubernamental.Grupo de investigación público
4	4.5	12.00000	IES pública.Centro de investigación privado
5	7.6	12.00000	Gubernamental.Mixta
6	1.5	11.00000	Empresas.Centro de investigación privado
7	5.5	9.00000	Centro de investigación privado.Centro de investigación privado
8	1.6	9.00000	Empresas.Mixta
9	1.2	7.00000	Empresas.IPS privada
10	7.1	4.00000	Gubernamental.Empresas
11	8.8	4.00000	Grupo de investigación público.Grupo de investigación público
12	1.8	4.00000	Empresas.Grupo de investigación público
13	3.3	3.00000	IES privada.IES privada
14	3.5	3.00000	IES privada.Centro de investigación privado
15	6.6	3.00000	Mixta.Mixta
16	6.5	3.00000	Mixta.Centro de investigación privado
17	7.3	2.00000	Gubernamental.IPS privada
18	1.1	2.00000	Empresas.Empresas
19	1.3	2.00000	Empresas.IES privada
20	4.2	2.00000	IES pública.IPS privada
21	5.8	2.00000	Centro de investigación privado.Grupo de investigación público
22	3.8	2.00000	IES privada.Grupo de investigación público
23	4.6	2.00000	IES pública.Mixta
24	2.8	2.00000	IPS privada.Grupo de investigación público
25	4.4	1.00000	IES pública.IES pública
26	1.4	1.00000	Empresas.IES pública
27	4.1	1.00000	IES pública.Empresas
28	2.2	1.00000	IPS privada.IPS privada
29	10.2	1.00000	Grupo de investigación.IPS privada
30	5.2	1.00000	Centro de investigación privado.IPS privada
31	8.2	1.00000	Grupo de investigación público.IPS privada
32	6.8	1.00000	Mixta.Grupo de investigación público
33	8.5	1.00000	Grupo de investigación público.Centro de investigación privado
34	12.5	1.00000	IPS pública.Centro de investigación privado

## ANEXO 4

### Tablas de organizaciones con las que se tienen convenios de residencia

Nota: se omiten las mayúsculas como tabla resultado de procesamiento con software

Nombre de la organización
clínica del rosario
clínica Medellín
clínica medellín - laboratorio de patología y citología
clínica las vegas
clínica las américas
clínica infantil noel
hptu- hospital pablo tobón uribe - centro de terapia renal
hptu - hospital pablo tobón uribe
clínica infantil de caridad santa ana
clínica del prado
clinica del campestre
centro de salud mental
clínica de oncología astorga
clínica de oftalmología sandiego
clínica de occidente de otorrinolaringología
upb- clínica bolivariana
clínica de fracturas de Medellín
clínica conquistadores
clínica cardiovascular congregación mariana
clofan- clínica oftalmológica de antioquia
clínica vida
clínica soma
clínica salud mental integral samein
clínica psiquiátrica nuestra señora del sagrado corazón
clínica oftalmológica laureles
hospital general de Medellín
hospital gabriel pelaez - jardín antioquia
hospital francisco eladio barrera- don matias
hospital del sur - gabriel jaramillo piedrahita
hospital del municipio de san vicente
hospital cesar uribe piedrahita - caucasia Antioquia
hospital antonio roldán betancur – apartadó
homo - hospital mental de antioquia
hospital venancio díaz – sabaneta
hospital universitario san vicente de paul
hospital universitario la samaritana
hospital santa maría - santa barbara
hospital santa margarita – copacabana
hospital santa lucia – fredonia
hospital santa isabel
hospital san vicente de paúl – urrao
hospital san vicente de paúl – caldas
rafael uribe uribe- clínica león xiii
hospital san sebastián - urabá
hospital san rafael – venecia
hospital san rafael – jericó
hospital san rafael – itagüí
hospital san rafael – heliconia
hospital san rafael – andes
hospital san pío
hospital san pablo de tarso

hospital san martín de porres –armenia
hospital san juan de dios – yarumal
hospital san juan de dios – Valparaíso
hospital san juan de dios – titiribi
hospital san juan de dios – tamesis
hospital san juan de dios - santa fe de Antioquia
hospital san juan de dios – rionegro
hospital san juan de dios – retiro
hospital san juan de dios – concordia
hospital san juan de dios – anza
hospital san josé – salgar
hospital san fernando de amaga
hospital rafael uribe uribe- victor cardenas jaramillo - bello
hospital rafael uribe uribe- santa maría del rosario - itagúí
hospital rafael uribe uribe- santa gertrudis – envigado
hospital rafael henaó toro – manizales
hospital paris acevedo fontidueño
hospital nuestra señora de la candelaria – guarne
hospital maría auxiliadora
universidad de antioquia - ips universitaria
hospital marco fidel suárez – bello
hospital manuel uribe ángel – envigado
hospital la merced - ciudad bolívar Antioquia
hospital la maría
hospital la estrella – Antioquia
hospital la cruz
hospital san juan de dios - la ceja
hospital horacio suescún –sopetran
hospital gilberto mejía mejía el porvenir- rionegro
cib - corporación para investigaciones biológicas
ces - instituto de ciencias de la salud- clinica
iatm- instituto de alta tecnología médica de antioquia
ces- instituto de ciencias de la salud - instituto colombiano de medicina tropical antonio roldan betancur
cima- centro de investigaciones médicas de Antioquia
instituto oftalmológico de barcelona
universidad de manizales
usb- universidad san buenaventura
universidad católica de uruguay
ces- instituto de ciencias de la salud - universidad ces
Corporación universitaria rafael núñez bolívar - Cartagena
upb- universidad pontificia bolivariana
universidad libre de bruselas
universidad henri poincaré nancy –francia
universidad del bosque
universidad de sevilla
universidad de piura
universidad de palermo – italia
universidad de navarra
universidad de Medellín
upb- universidad pontificia bolivariana - facultad de ciencias de la salud
universidad católica de chile
universidad autónoma de Bucaramanga
universidad de salamanca – españa
Sigueme



universidad de antioquia - facultad de medicina
universidad de Antioquia
universidad de murcia
universidad de barcelona
universidad de caldas
universidad de antioquia - escuela de nutrición y dietética
universidad de antioquia - facultad de ciencias sociales y humanas
unam - universidad autónoma de méxico
universidad de panamá
universidad nacional de colombia sede bogota
universidad del valle
universidad militar nueva granada bogotá
universidad del cauca
universidad nacional de colombia
universidad de zaragoza
universidad de córdoba – montería
universidad de pittsburg - pennsylvania - estados unidos
medicancer - asociación medellin de lucha contra el cáncer
comité regional de rehabilitación
cemde - centro de medicina del ejercicio y rehabilitación cardiaca
Fundación liga central contra la epilepsia
coomeva medicina prepagada
Fundación cardio infantil
Laboratorio departamental de salud pública
instituto de cancerología las américas
Cedimed
Promotora medica las américas
inser- instituto antioqueño de reproducción
emi- emergencias médicas integrales
cruz roja colombiana seccional Antioquia
corporación banco de corneas
Fundación santa fe – bogota
Laboratorio médico echavarría
colombiana de transplantes bogota
Fundacancer
Oncología integral
profamilia - asociación pro bienestar de la familia colombiana
cuerpo de bomberos voluntarios de envigado
cuerpo de bomberos voluntarios de bello
ctrb - centro de terapia renal bolivariano
unidad medica s.a
corporación deportivo atlético nacional
ciruvan - cooperativa de especialistas cardiovasculares
Coopsana
instituto neurológico de Antioquia
reumatologya s.a.
centro quirúrgico nubell siglo xxi
Larkin
integral- unidad de atención integral
Fundación clínica valle de lilli – cali
centro medico imbanaco – cali
Institución educativa tricentenario
Municipio de caldas

dane - fondane - fondo rotatorio del departamento administrativo nacional de estadística
upss manrique
centro de atención y rehabilitación integral en salud mental de antioquia - ese carisma
alcaldia de medellin - secretaria de bienestar social
upss castilla
instituto nacional de medicina legal y ciencias forenses
Municipio de girardota
upss doce de octubre
instituto nacional de cancerología
upss santa cruz
Municipio de bello
Municipio de copacabana
Indeportes Antioquia
Institución educativa normal superior
upss buenos aires
Metrosalud
Municipio de mosquera cundinamarca
upss belén
Municipio de envigado
alcaldia de bogotá - secretaria distrital de salud