

Evaluación de los Centros de desarrollo tecnológico, CDT

Florentino Malaver R.

Marisela Vargas P.

La evaluación de los Centros de Desarrollo Tecnológico, CDT, se concentrará tanto en sus resultados como en los efectos de sus actividades en el desarrollo de la tecnología y de la innovación en el país. Sin embargo, el marco de referencia o la perspectiva desde la cual se aborda el análisis tanto de su evolución, como de sus logros es la política desarrollada en el país para su construcción y consolidación.

1. La política para los CDT y sus características generales en Colombia¹

En esta parte se identifican las especificidades en la concepción de los CDT y las implicaciones para su desarrollo, los rasgos centrales que los caracterizan en su origen y en su evolución, así como la incidencia que en esta dinámica tuvo la política definida en el período estudiado.

Antecedentes

Los centros tecnológicos surgen a comienzos del siglo XX en los países industrializados de mayor tradición asociativa, del seno de la iniciativa del sector privado, con el fin de enfrentar los costos crecientes e insostenibles del desarrollo tecnológico para las empresas individuales, y de cerrar la brecha entre el desarrollo científico y su aplicación en el sector productivo (Cotec, 2003 a).

En su desarrollo estos centros se dividieron en aquellos que cuentan con una infraestructura dura, esto es, los que disponen del personal técnico y los medios adecuados para adelantar por sí mismos actividades de I+D, y aquellos que cuentan básicamente con infraestructuras blandas, es

¹ Esta parte del trabajo se elabora a partir de los trabajos de Inasmet, Ikei, Corporate Solutions y Universidad de Ibagué (2006 a y b), de Chaparro (2006) y, especialmente, de Malaver y Vargas (2004 a).

decir, que carecen de recursos para adelantar la I+D, pero que cumplen el papel de intermediarios entre las empresas y los primeros (Ibíd.). En general, el objetivo de estos últimos es desarrollar la interacción y cooperación dentro de los sistemas de innovación. De este modo, cumplen una función dinamizadora y catalizadora; son movilizadores e intermediarios que contribuyen a articular esos sistemas (Universidad Politécnica de Valencia, 1996). Aunque, como se sugiere en Inasmet et al. (2006 a y b), predomina la visión de dichos centros asociada a su capacidad para efectuar desarrollos tecnológicos propios.

En Colombia, en los años sesenta surgen grandes centros de investigación, creados con financiación pública con el fin de fortalecer actividades de investigación orientadas al sector productivo (Instituto de Investigación Tecnológica, IIT, para el sector industrial; el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, para investigación en el sector Agropecuario, Ingeominas, para investigación geológico minera; el Inderena, para el sector ambiental; el Instituto Nacional de Salud, INS). A diferencia de los países desarrollados, en los cuales la política apoya la creación de estos centros en las universidades, esto no ocurre en el país debido, en gran parte, a la poca investigación existente en las universidades y su débil relación con el sector productivo (Inasmet, 2006 a y b). Con ellos coexistieron los llamados los “Cenis” (Cenicafé, Cenicaña, Ceniuva, Cenibanano) por iniciativa privada, de los gremios y asociaciones de empresarios del sector agropecuario. Estos contaban y cuentan con excelentes infraestructuras de investigación (Garrido, 2003)² y con recursos parafiscales para su financiación.

Aparición y desarrollo del modelo de CDT en los años 90

Las características y la dinámica de los centros tecnológicos experimentaron modificaciones fundamentales en la década de los 90. Dichos cambios resultaron de la confluencia de dos fenómenos: la tendencia a la privatización que acompañó los procesos de apertura económica y la conformación del SNCyT y del S.N.I.

² El CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical) y Conif (Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal) fueron centros tecnológicos creados con anterioridad a los años 90.

Esos cambios significaron, para muchos, el abandono del modelo predominante de los últimos 30 años, en los años 90 algunos centros grandes de investigación, que cubrían todo su sector, se cierran (por ejemplo, el IIT). En el caso del sector industrial, el IIT es remplazado por CDT al nivel de ramas industriales específicas³, quedando “en manos del sector privado, como parte de una decisión de privatizar la investigación tecnológica” (Colciencias, 1996, 2). En el sector agropecuario no se insiste con igual fuerza en la tesis de la privatización. Como resultado de una alianza entre el estado y el sector productivo aparecen las Corporaciones Mixtas (como la Corporación Colombia Internacional) y algunos de los institutos de investigación se transforman en ellas (como es el caso del ICA que se divide en dos entidades y una de ellas es la Corporación Colombiana de Investigaciones Agropecuarias, Corpoica). Dichas corporaciones, son concebidas especialmente para los sectores agropecuario y de medio ambiente (Colciencias, 1995).

De ese modo, desde mediados de los 90 conviven los Cenis, algunos institutos de investigación, las corporaciones mixtas y los CDT, que constituirán el eje de las políticas de CTI. Por esta última razón y la perspectiva del análisis asumida en este trabajo, esto es, el análisis del papel del recién creado SNCyT y del S.N.I., así como la restricción de recursos la presente evaluación se centra en los CDT, especialmente, del sector industrial.

Inmersos en el proceso que conduce a la creación del S.N.I. (Conpes, 2739) en 1994, tanto en el Plan de Desarrollo 1994 – 1998 (PR – DNP, 1994), como en la Política Nacional de CyT 1994 – 1998 (Conpes 2739) se formula la creación y apoyo a los CDT, como el principal instrumento institucional para fomentar, dentro del S.N.I., el desarrollo de redes de innovación. El marco de política cambia pues se transita del énfasis privatizador del quinquenio anterior, hacia una participación más activa del Estado en la creación de condiciones de apoyo a la investigación y al desarrollo tecnológico, y se considera que tanto éste como el sector productivo privado son responsables de su avance. En el campo de la política específica para los CDT se presenta el giro mencionado: frente a los grandes centros de investigación de antaño, éstos son concebidos de menor tamaño, centrados en ramas industriales y jugando el papel de intermediación entre oferta y demanda tecnológica.

³ Algo similar ocurrió con el sector ambiental, en el cual surgen institutos de investigación pequeños que conforman el recién creado Sistema Nacional Ambiental, SINA.

El modelo por el cual se opta es el de CDT virtuales (Colciencias, 1995 y 1996). Se privilegia, entonces, su función de estructuras de interfaz, cuyo papel principal es servir de intermediarios entre los centros con infraestructuras duras, centrados en la I+D -como las universidades y los centros de investigación-, y las empresas. De ese modo, se transita de un modelo de centros tecnológicos dotados con infraestructura y capacidades de investigación propias, que privilegia la innovación desarrollada en los centros y con una perspectiva de oferta, a otro modelo de centros virtuales, sin infraestructura, sin capacidades endógenas de desarrollo y con una importante función de intermediación.

Al optar por el modelo virtual se buscó optimizar el uso de los recursos de CyT, disminuyendo los costos fijos, a través de la complementación de sus infraestructuras con las existentes en las universidades y los centros de investigación; se buscó además la flexibilidad en la creación de capacidades al ritmo de las necesidades tecnológicas de la demanda empresarial (Colciencias, 1996).

Cabe advertir que: i) el énfasis en la virtualidad, surge de la revisión de varias experiencias internacionales (Machado, 1993 y Mullin, 1993), entre las que se destacan el consorcio PRECARN en Canadá y el Instituto de Tecnología de Alimentos de Malasia (Colciencias, 1996); ii) no obstante que en los documentos de política a los CDT se les asigna tanto la función de generación como de transferencia de tecnología (Colciencias, 1995 y 1996; CNCyT, 1997, etc.), este “modelo colombiano” privilegia su función de estructuras de interfaz, con altas capacidades para la transferencia de tecnología por la vía de la difusión tecnológica y la prestación de otros servicios tecnológicos, mientras que es baja su capacidad para la I+D. Esto, como se verá, va a determinar en alto grado las características y logros alcanzados por los CDT en su evolución posterior.

La evolución de las políticas específicas para apoyar los CDT

La aparición del modelo virtual de CDT en los lineamientos de política, como se dijo, se da en el Plan de Desarrollo El salto Social 1994 – 1998, que en el capítulo 6º, le atribuye un papel

importante al desarrollo tecnológico y la innovación para la competitividad y la internacionalización. Tanto en el Plan como en la Política Nacional de Ciencia y Tecnología formulada en 1994, se plantea como la principal estrategia fomentar el desarrollo de redes de innovación orientadas a promover procesos de innovación en el sector productivo. Para ello se considera como el principal instrumento institucional a los CDT.

En esos documentos de política se establecen 5 instrumentos de apoyo al desarrollo de los CDT: capital semilla, establecimiento de un fondo de cofinanciación, incentivos tributarios ligados a la ley 6 de 1992, líneas de crédito de Colciencias y otras entidades –entre las cuales se destaca el IFI-, y convenios del SENA para apoyar el componente de capacitación de los Centros. Cabe advertir que en el caso de los dos últimos instrumentos, los recursos provienen del BID III.

La instrumentación de esos lineamientos de política se hace explícita por Colciencias desde 1995 en distintos documentos en los que se precisa su definición, sus funciones y los requerimientos e instrumentos de apoyo. En un Documento de 1995 se precisa la definición de los CDT, su estructura y funciones; y además se define el mecanismo para su financiación, los cuales recogen el capital semilla, las líneas de crédito IFI – Colciencias, la cooperación internacional, los subsidios a la demanda, como mecanismo de cofinanciación orientado a estimular la financiación por parte del sector privado, y se propone la creación de “contribuciones parafiscales permanentes”, para replicar en el sector industrial la experiencia del sector agropecuario (Colciencias, 1995 a).

Adicionalmente, en el Documento que operacionaliza el Conpes 2739, se propone activar el recién creado S.N.I. fomentando la interacción entre centros tecnológicos, empresas, universidades e instituciones de financiación, con el fin de facilitar procesos dinámicos de innovación (Colciencias 1995 b). La meta para la política de innovación es beneficiar directamente a 4000 empresas del país, y para ello se crearán nuevos CDT.

En estos documentos quedan dos cosas claras: “la empresa se constituye en el principal motor del desarrollo tecnológico y en el pilar más importante de la innovación” (Ibíd.) y los CDT son el

principal instrumento de articulación del S.N.I. y de apoyo a la conformación de redes de innovación.

En 1996 se presentan informes sobre la ejecución e implantación de la “estrategia de Centros de Desarrollo Tecnológico” y se formulan los “Programas de integración de la Red nacional de CDT’s”. En ellos también se muestra la fuerza de los procesos de apoyo a la creación de CDT y el refuerzo a los existentes, en cumplimiento de la Política para los CDT aprobada por el Consejo Nacional de CyT, y por el Consejo Nacional de Competitividad (Colciencias, 1996).

En este período se destaca el inicio de ejercicios de planeación estratégica de cada uno de los CDT; sobre todo, el fuerte complemento del sector privado a los recursos de apoyo al capital semilla, pero se advierte que el período de aportes con capital semilla se debe ampliar, de los 2 años que se propuso inicialmente, hasta 10 años, aunque estos recursos deberán decrecer paulatinamente. Se propone igualmente, que después de la fase de incubación, se apoye la fase de “Operación estable de los Centros Tecnológicos”, básicamente, con subsidios a la demanda, mediante la cofinanciación de actividades de desarrollo tecnológico conjuntas con el sector privado, y la contratación por parte del Estado de proyectos estratégicos de mediano plazo. Se estima además que, de acuerdo con la experiencia internacional, estos recursos deberían oscilar entre el 30% y el 45% de los presupuestos centrales de los Centros Tecnológicos (Colciencias, 1996 a y b). Adicionalmente, se elaboró un Proyecto de Ley sobre Contribuciones Parafiscales en el Sector Industrial y de Servicios, con el fin de garantizar recursos para la sostenibilidad financiera de los CDT, el cual recogía el mandato del Conpes 2848.

En el marco del Fortalecimiento de la *Estrategia de los Centros de Desarrollo Tecnológico*, en 1997 Colciencias elabora “una *Propuesta de Asignación de Fondos de Capital Semilla 1997*, para el tercer año de apoyo al fortalecimiento institucional de los CDT”, que fue aprobada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CNCyT, 1997). Además se incluyen iniciativas para la creación de nuevos Centros en Desarrollo de Software, tecnologías limpias, alimentos y papa.

Tanto en el Plan de Desarrollo Cambio para Construir la Paz 1998 – 2002 (PR – DNP, 1998), como en los documentos de política de (DNP - SENA – Colciencias - Mindesarrollo, 1999) se

mantiene el énfasis en la noción de centros virtuales y la red de centros, con apoyo de los recursos del SENA (ley 344 de 1996); pero en éste último se plantea la reorientación de la red hacia Programas Estratégicos de Impacto en las cadenas productivas del país.

Adicionalmente, de manera simultánea al monitoreo documentado desde 1996, se desarrollan paulatinamente distintos instrumentos de seguimiento y evaluación del desempeño de los CDT (CNCyT, 1997; Colciencias, 1998; y DNP - SENA - Colciencias - Mindesarrollo, 1999). Entre ellos se destacan: Indicadores de gestión de los CDT, Ficha de evaluación de los CDT, Encuesta sobre Impactos Socioeconómicos y Científico-tecnológicos de los CDT, Visitas Técnicas de seguimiento y Control, Foro Permanente de Seguimiento a los CDT y Evaluación de los Informes Técnicos y Financieros. Los resultados de la aplicación de algunos de estos instrumentos, como la ficha técnica y los indicadores de gestión, arrojan calificaciones globales de cada uno de los CDT, como se verá más adelante.

En la *Política Nacional de Ciencia y Tecnología 2000 – 2002* (Conpes 3080) se plantea como objetivo consolidar el S.N.I. y dinamizar la interacción de los elementos científicos, tecnológicos, productivos y financieros, nacionales y regionales y que apunten al desarrollo de una oferta de productos y servicios exportables con capacidad de competir en los mercados internacionales. Una de las acciones para lograr dicho objetivo es consolidar la red de CDT's. Cabe advertir que se plantea poner el énfasis en la atención de las necesidades de los sectores (cadena) y *clusters* productivos con mayores posibilidades de construir ventajas competitivas nacionales e internacionales; y en la conformación de redes de innovación entre universidad, empresas y CDT. Además se insiste en el apoyo del SENA a través del programa de fortalecimiento a la red de CDT's.

Estas orientaciones son instrumentalizadas en el *Programa de Apoyo a la Red de Centros de Desarrollo Tecnológico e Incubadoras de Empresas 2000 – 2001*, en el cual se formula de manera explícita el avance hacia la “Articulación de Redes Especializadas de CDT's e Incubadoras”, integradas por Centros vinculados a cadenas productivas, regiones o tecnologías de interés mutuo (Colciencias - DNP - SENA - Mindesarrollo, 2000).

En ese documento, se propone además, la siguiente periodización de las fases del desarrollo de los CDT, definidas a partir de las actividades en las cuales se centra la política:

- i) La creación individual, desde 1995, de diversos CDT financiados con capital semilla de Colciencias y dependiendo del grado de compromiso de los empresarios de cada sector o región atendidos.
- ii) La creación, por cada centro, de redes de articulación y aprendizaje con otros centros, universidades, grupos de investigación, firmas de ingeniería y consultoría, y empresas.
- iii) La conformación, desde el 2000, de redes especializadas de CDT en torno a la ejecución de programas y proyectos comunes articulados alrededor de cadenas, clusters, regiones, o tecnologías de interés común. En esta etapa se enfatiza, dentro del modelo establecido, en un enfoque empresarial y en un esquema de gestión privado, liderado por empresarios, y con el apoyo de universidades, grupos de investigación y consultores externos.
- iv) La construcción, desde 2004 y hasta 2010, de clusters y agrupamientos empresariales, de acuerdo con las especializaciones productivas regionales. En esta nueva fase se privilegia la construcción de confianza y de capacidades de comunicación de conocimientos, sobre los cuales se fundamenta la construcción de ventajas competitivas.

De este modo, las dos primeras fases surgen con la creación misma de los CDT como centros red, mientras que la tercera y cuarta fase significan el intento de articular Redes de CDT al desarrollo competitivo y tecnológico de cadenas y clusters específicos.

Con el transcurrir de la presente década los avances en la formulación de políticas específicas de apoyo a los CDT se estancan. En el Plan de Desarrollo 2002 – 2006 (PR – DNP, 2002), se enfatiza en el apoyo a la investigación y el desarrollo tecnológico basados en formas asociativas,

y se insiste en la continuación del apoyo a los CDT. Lo más relevante en materia de política es la realización de diferentes estudios de evaluación que presentan un balance crítico de los CDT, incluso en los borradores de la propuesta de una nueva Ley de CTI, se mencionan los centros de investigación, los parques tecnológicos y las incubadoras de empresas, pero no los CDT.

En síntesis, para los organismos del Estado responsables de la formulación de política para el desarrollo tecnológico del país, entre 1995 y 1999, “en el S.N.I. se institucionalizó la estrategia de CDT e incubadoras de empresa, considerada como el fundamento para lograr mayores incrementos en la productividad y competitividad empresarial” (Colciencias - DNP - SENA – Míndesarrollo, 2000). A partir del año 2000 se inicia una nueva etapa, basada en la articulación de redes de CDT al desarrollo de conglomerados empresariales, tales como cadenas productivas, clusters, o vinculados por tecnologías similares.

2. Definición, funciones y condiciones para el éxito de los CDT

La operacionalización de los lineamientos de política orientados al estímulo de la conformación de redes de innovación, como pilar de la competitividad e internacionalización de la economía, tuvo en los CDT a su principal instrumento institucional. Éstos, además, se convirtieron en el eje articulador del recién “creado” S.N.I. En ese contexto, y en la adopción de experiencias internacionales se concibe el modelo de CDT virtual.

La *definición de CDT* ha sido ambigua y problemática. Para mostrarlo es necesario profundizar en ella y en su evolución. Tal rodeo es necesario para efectos de una adecuada evaluación de su desempeño.

Inicialmente, en 1995 se indica, de manera explícita, que:

“los Centros tecnológicos ‘virtuales’ se conciben como redes de grupos o laboratorios con capacidad para desarrollar investigación, u ofrecer servicios tecnológicos en un sector de la producción o campo del conocimiento (...). En términos organizacionales estos centros tienen dos componentes básicos: **un nódulo articulador de la Red** cuya

función es integrar y canalizar las demandas tecnológicas del sector empresarial (...) con las ofertas científicas y tecnológicas de diversos agentes”, ... y “**nódulos tecnológicos especializados** con capacidad para realizar la investigación u ofrecer los servicios tecnológicos” (Colciencias 1995: 7 – 8).

En rigor, entonces, los CDT virtuales son redes. Dichas redes están compuestas por un nódulo articulador que es el eje y el *Centro de Referencia* de la red, y por “nódulos tecnológicos especializados” que son los grupos, centros o laboratorios con capacidad para ofrecer servicios tecnológicos o realizar la investigación” (Colciencias, 1995: 9). De esta manera, el avance de los CDT encarna el desarrollo de las redes de innovación propuesto en la política.

Con el tiempo, la concepción inicial se va difuminando, incluso en los mismos documentos de política. En el año 2000 se indica que “las redes tendrán como pilares básicos a los CDT, concebidos como organizaciones empresariales o empresas de servicios, especializadas en investigación, generación y transferencia de conocimientos y la prestación de servicios tecnológicos” (Colciencias - DNP - SENA – Mindesarrollo, 2000: 8). De ese modo, la red deja de ser el CDT. Y uno de sus componentes iniciales, el nódulo articulador, entra a ser considerado como tal. Este cambio de percepción se ve nítidamente en la periodización, descrita arriba, de las etapas por las cuales pasan los CDT, cuando se indica que en la Fase II cada CDT comienza a establecer su propia red nacional e internacional.

Este desplazamiento se confirma en la definición formal de los CDT hecha por Colciencias (2001: Resolución N° 084), que los considera “organismos con personería jurídica y sin ánimo de lucro, en cuyo objeto social se contempla la ejecución de actividades científicas y tecnológicas, particularmente, la realización de proyectos de investigación, cuya orientación sea el dominio, la generación y difusión de tecnologías relevantes para un sector o actividad económica, para lo cual establece vínculos directos con empresas, universidades, centros de investigación, entidades gubernamentales y entidades que persiguen fines similares o complementarios”.

Para efectos de la evaluación la diferenciación inicial es fundamental, pues al nódulo articulador, ahora considerado como el CDT, se le debería evaluar principalmente por su capacidad de articular ofertas y demandas científicas y tecnológicas. Pero, existe la proclividad a transferir las funciones de la red a su nódulo articulador, percibido ahora como el CDT. Esta proclividad se acentúa cuando a estas entidades, nacidas bajo el modelo virtual, se les considera por igual con los centros creados antes de 1995 y que cuentan con infraestructuras propias para hacer I+D. Esto acontece, por ejemplo, con los del sector agropecuario (Cenis) e, incluso, con los del sector industrial, como el ICIPC.

Esta ambigüedad tiene fuertes implicaciones prácticas. Así lo muestra la reciente evaluación de los CDT, contratada por Colciencias (Inasmet et al., 2006 a y b), en la cual se evalúan con los mismos criterios a los CDT “reales” y a “los virtuales”, que encarnan el modelo definido por la política. Lo más significativo es que tal confusión se presenta en las evaluaciones hechas por Colciencias a finales de los años 90, en las cuales se califican ambos tipos de CDT con los mismos criterios y, además, se establece un ranking de acuerdo con las calificaciones obtenidas (DNP - SENA - Colciencias - Mindesarrollo, 1999).

Como es natural, las calificaciones obtenidas tienen implicaciones de política. Lo delicado de esta situación, es que impide establecer qué responsabilidad en el desempeño cabe a la política y qué a la gestión de los CDT.

Las *funciones de los CDT* definidas inicialmente han persistido, aunque con niveles crecientes de detalle. En el Conpes 2739 de 1994, en el cual se recomienda utilizar el enfoque de centros virtuales o centros red, se les pide a los CDT “cubrir una o varias de las siguientes funciones tecnológicas: investigación, capacitación y servicios tecnológicos tales como: consultorías en temas tecnológicos, manejos de redes de información, metrología y certificación de calidad, etc.”

En posteriores documentos se detallan y amplían las funciones de los CDT. Estos deben efectuar las siguientes funciones básicas: investigación y desarrollo; transferencia de tecnología; asesoría en la negociación de tecnología; búsqueda, selección, análisis y suministro de información técnica; suministro de asistencia técnica a los productores; actividades de formación y

capacitación; servicios tecnológicos, tales como control de calidad, normalización, metrología, ensayos y diseño. Además, se considera que deben realizar otras actividades estratégicas, como: ejercicios de prospectiva tecnológica y de mercados, y evaluación del impacto de las nuevas tecnologías (Colciencias, 1995 y 1996).

A través de esas funciones específicas se espera que los CDT cumplan con su papel fundamental: fortalecer el desarrollo de las redes de innovación y servir de articulador del S.N.I, como medios para contribuir a elevar el desarrollo tecnológico del sector productivo y elevar su competitividad,

Ahora bien, apartándose de la definición inicial en la cual el CDT es la red, y quedándose con la percepción predominante, que identifica al CDT con el nódulo articulador, queda claro que la función primordial de los CDT es ser el agente articulador de ofertas y demandas tecnológicas. Tal como se señala en 1995, para cumplir con esta función, deben contar con “*extensionistas o promotores industriales*”, esto es, especialistas en las ramas productivas específicas con altas capacidades para identificar problemas de los productores, para asesorarlos y ponerlos en contacto con un agente tecnológico que solucione sus problemas. Esto reclama de ellos, la definición del “perfil de la oferta tecnológica”, es decir, identificar las capacidades de los agentes tecnológicos nacionales e internacionales que puedan atender las necesidades de la demanda (Colciencias, 1995).

Por lo tanto, para efectos de la evaluación debe considerarse esa función de intermediación, consistente con su misión de nodo articulador. Las otras funciones, en el esquema propuesto, son responsabilidad primordial de los nodos tecnológicos especializados, esto es, universidades, grupos y centros de investigación, laboratorios, firmas de ingeniería y consultoría, empresas de servicios, y “en general, cualquier entidad pública o privada, nacional o internacional, que tenga la capacidad de dar respuesta organizada e inmediata a alguna demanda de investigación tecnológica, de cambio técnico o de servicio tecnológico del sector productivo” (Colciencias, 1995: 11).

Condiciones para el éxito del modelo. Para los gestores del modelo de centros virtuales (Colciencias, 1995 y 1996), las condiciones que exige su adecuado funcionamiento son:

- Capacidad operativa de los núdulos articuladores, y calidad y eficiencia de sus extensionistas;
- Capacidades de los nodos tecnológicos especializados para atender las necesidades de los empresarios o, en ausencia de éstas, se señala que el gobierno debe apoyar su desarrollo, siempre y cuando la demanda por la investigación y los servicios tecnológicos lo justifique;
- Mecanismos de financiación que faciliten la contratación de servicios e investigación por parte de las empresas de la red, y estrategias de financiación diversificada, para buscar la sostenibilidad del CDT;
- La velocidad en la respuesta de los núdulos tecnológicos especializados, que supone la existencia de procesos agilidad de contratación y gestión en ellos.
- Adopción de mecanismos novedosos de cooperación pública y privada, basados en alianzas estratégicas entre estos dos sectores;

A partir de una mirada efectuada con mayor distancia, se pueden identificar algunos factores que resultan críticos para el éxito del modelo de intermediación:

- Con relación a la demanda se requiere:
 - altas capacidades para identificar demandas: potenciales, derivadas del cambio tecnológico, a través de ejercicios de prospectiva y de vigilancia tecnológica; latentes o implícitas, y explícitas de los empresarios, mediante los extensionistas industriales.
 - que las empresas valoren y estén dispuestas a invertir en su desarrollo tecnológico.

- ganar credibilidad frente a empresarios “que tienen prefijado un concepto de centro tecnológico” con infraestructuras para adelantar actividades de I+D (Colciencias, 1996 b).
- Con relación a la oferta se requiere: la existencia de capacidades en los agentes científicos y tecnológicos que les permitan responder a las demandas con agilidad, y un adecuado inventario de dicha oferta y de su perfil.
- Con relación a las capacidades específicas de articulación o eslabonamiento requeridas, éstas dependen de los diferentes actores involucrados:
 - de la capacidad de eslabonamiento tecnológico de las empresas, que en el país es relativamente bajo;
 - de la capacidad de relacionamiento de la oferta, que en el caso de las universidades, también enfrenta los problemas de la lentitud y de una cultura de la investigación que está en ciernes en el proceso de avanzar hacia el *Modo dos* de hacer ciencia;
 - de la capacidad de los CDT para entender la lógica, las racionalidades y los tiempos de las empresas y de las universidades, investigadores, consultores, etc; de las infraestructuras en tecnologías de la información y la comunicación, TICs, que faciliten y agilicen la relación con los otros actores; de recursos humanos con una notable apertura mental y con altos niveles de formación para participar en proyectos conjuntos con investigadores de las universidades y demás instituciones de la oferta (Colciencias, 2001 a).
- Con relación al financiamiento, la sostenibilidad de los CDT dependerá de la superación de varias limitaciones estructurales:
 - La baja demanda por actividades CyT, tal como lo muestran las diferentes encuestas de desarrollo tecnológico efectuadas en el sector industrial del país;

- o La baja proporción de recursos que le corresponde a la función de intermediación, en la eventualidad de que exista una alta demanda tecnológica y una adecuada oferta tecnológica, pues el grueso de los recursos derivados de las actividades de CyT adelantadas son captados por el agente que desarrolla las soluciones tecnológicas;
- o La baja compensación por la provisión de bienes que tienen el carácter de bienes públicos, como el suministro de información tecnológica, proveniente, por ejemplo, de un ejercicio permanente de vigilancia tecnológica;
- o La escasez e inestabilidad de recursos públicos.

3. El desempeño de los CDT y los logros de la política: algunos resultados preliminares

Una mirada tanto de la formulación como de la implementación de la política y del desempeño de los CDT, aporta los elementos requeridos para una adecuada evaluación, así como la formulación de recomendaciones de política.

3.1 La formulación de la política

Tanto las orientaciones de carácter general relacionadas con el desarrollo de las redes de innovación, como base fundamental para avanzar en la competitividad de la economía, como las específicas de los CDT, centradas en los modelos de centro red virtual, surgen de la adopción de experiencias internacionales.

Si bien la intencionalidad de la política, como las funciones asignadas a los CDT son claras en los Documentos en que éstas se consignan, los objetivos son muy generales. Esto se debe, en buena medida, a que se carece de un diagnóstico de partida, o de la llamada línea de base. Por ello, no existieron perfiles mínimos de la oferta o de la demanda tecnológica, que orientaran a los CDT, y que proporcionaran una idea siquiera vaga de la magnitud de los esfuerzos y apoyos requeridos para la consolidación del proceso. Esto sin lugar a dudas incidió en la carencia de

metas, y de compromisos claros por parte de los diferentes actores llamados a participar en el desarrollo del modelo. Eso dificulta el seguimiento y la evaluación de la política y de los programas específicos para los CDT.

Ante las carencias en la formulación técnica de la política, la evaluación sólo puede ser de carácter general. Al respecto, aquí se observará el apoyo a la creación, financiación y la eficacia del modelo escogido.

3.2 La implementación de la política

En los años iniciales de la estrategia de apoyo al surgimiento y desarrollo de los CDT existe una política bastante activa. Esta se traduce no solo en el apoyo a la creación de nuevos centros y al fortalecimiento de los existentes, sino que se traduce en apoyos a la mejoría de sus capacidades técnicas y de gestión, a la generación de indicadores para la evaluación de su desempeño, a la construcción de redes y, sobre todo, en la inyección de recursos financieros.

En cuanto a la creación de nuevos centros, el período comprendido entre 1995 y 1998 muestra el entusiasmo con que se inicia el proceso de conformación de CDT virtuales. En efecto, según el **Cuadro 1** durante este período fueron creados 15 centros, además este proceso se desacelera desde 1999. Como se ha mostrado en otros trabajos (OCyT, 2004), esta desaceleración coincide con el proceso de expansión en la creación de IEBT, que por lo demás, es particularmente acelerado desde el 2002.

Cuadro 1

Creación de Centros Tecnológicos

Antes de 1989	1990-1994	1995-1998	Desde 1999
7	11	15	10
Cenicafe Conif Cenibanano Cenicaña CIF ICP CDT de Gas	Ceniuva Cenipalma Corporación Calidad Cigraf CCI Ceniagua ICIPC Cintel Corpoica Corpobid Cenpapel	Corasfaltos Cidet Cidetexco Biotec CIC CRTM Ceinnova CRTMED CTE-IME Cetco CNPMLTA Cati Cenpack Centia Cial	Cevipapa Cidico CCTT Cidei Cib Cordelec CDTS Astin CDT Joyeria Cecif

Fuente: Elaboración propia a partir de información de Colciencias

En conclusión, desde el punto de vista cuantitativo, la política fue exitosa en la creación de CDT. Queda por establecer que tan eficaz fue en apoyar su fortalecimiento, especialmente en la provisión de recursos para su desarrollo y consolidación.

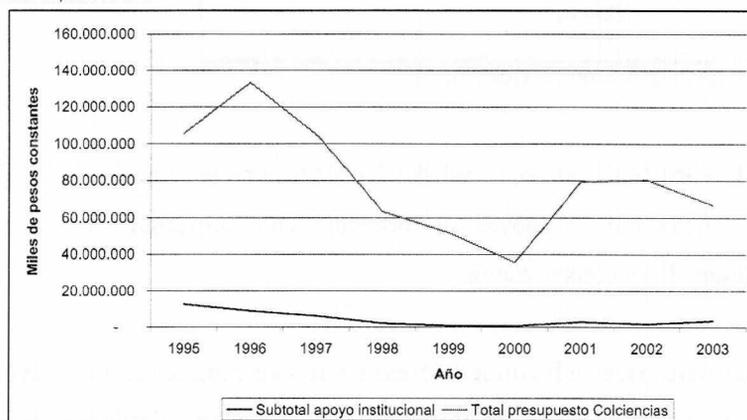
En relación con los apoyos financieros debe advertirse la presentación de cambios significativos no solo en la percepción sobre su magnitud y persistencia, sino en los recursos destinados para este fin.

Con respecto al primer aspecto, inicialmente se plantea que el apoyo con capital semilla sea por dos años. Sin embargo, un año después del inicio de la fase de implementación, en 1996, como se vio, ya es claro que dicho apoyo debe aumentar hasta por un período de diez años; y que, además, según se plantea se deben aumentar los recursos públicos hasta representar entre el 30% y el 40% de los ingresos totales de los centros, para garantizar la sostenibilidad de los CDT. Para ello se invocan las experiencias internacionales. Esa postura es planteada con particular énfasis por los CDT, que perciben una baja proporcional en los ingresos totales de los proyectos por su función de intermediación.

Ese rápido cambio de percepción, en la práctica, se estrelló con una realidad distinta. En tal sentido el **Gráfico 1** muestra cómo en el contexto de una abrupta reducción de los recursos de Colciencias que inicia en el año 1997, por efectos de la crisis de la economía, y de la cual no existe una plena recuperación en el año 2003. Tal reducción supero el orden del 300% entre el año 1996 y el 2000. Lo más significativo es que en medio de ese declive del presupuesto de Colciencias se presenta, a su vez, una reducción también abrupta del porcentaje de recursos asignados por esta institución a los centros tecnológicos (ver **Gráfica 2**). Esa reducción porcentual supera el 800% entre 1995 y 1999.

Gráfico 1

Presupuesto de Colciencias y ejecución de recursos en Centros Tecnológicos 1995 - 2003
Miles de pesos de 1993



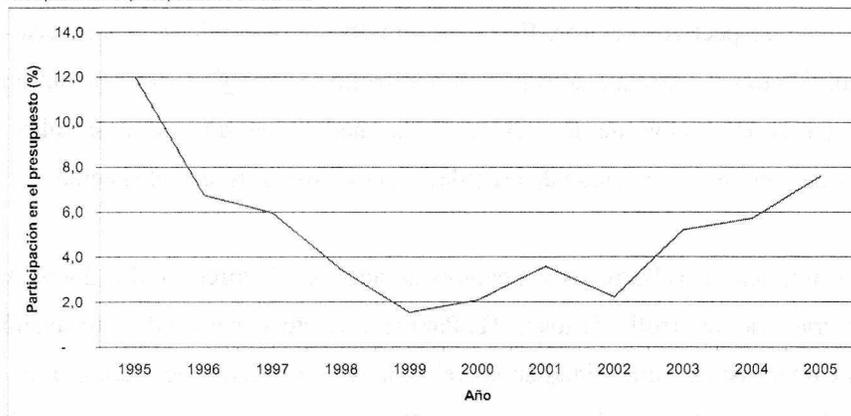
Fuente: Elaborado a partir de información de la Subdirección Financiera y Administrativa de Colciencias

Por lo tanto, los recursos percibidos por los centros tecnológicos sufren una disminución doblemente aguda: como porcentaje de los recursos totales de Colciencias, en un momento en el que los recursos de esa institución también decrecen. Lo paradójico es que esta situación se presenta e forma simultánea con los Documentos de política que plantean de manera explícita que la sostenibilidad de los CDT, en la etapa en que se encuentran está supeditada a un mayor y más sostenido financiamiento público.

Para evitar el riesgo financiero de los CDT, se plantea un proyecto de Ley que busca generar recursos parafiscales, el cual finalmente fracasó en el trámite. En consecuencia, más allá del capital semilla y los presupuestos iniciales, los recursos públicos para los CDT disminuyeron sensiblemente colocándose por debajo de las expectativas de los CDT y los niveles que se recomendaban en los Documentos de política.

Gráfico 2

Ejecución de recursos de Colciencias en Centros Tecnológicos 1995 - 2005
Participación en el presupuesto de Colciencias



Fuente: Elaborado a partir de información de la Subdirección Financiera y Administrativa de Colciencias

3.3 Evaluación y seguimiento de la política

El fuerte apoyo brindado inicialmente por las instituciones encargadas de agenciar los programas de fortalecimiento de los centros tecnológicos, está acompañado del desarrollo de estrategias de consolidación de su gestión mediante programas de capacitación para fortalecerla y de generación de indicadores para evaluarla; de igual manera, esos indicadores se aplican en ejercicios de seguimiento de su desempeño.

Con posterioridad a 1999 tanto el desarrollo de esos instrumentos de fortalecimiento, como el monitoreo mismo languidece, como expresión del agotamiento del impulso renovador de la política. Por el contrario, comienzan a aparecer ejercicios de evaluación externos a Colciencias⁴,

⁴ Como los de Chaparro y Jaramillo (2004) e Inasmet et al. (2006).

sin que todavía sea clara su articulación en nuevos Documentos de política. Por ello, el seguimiento y la evaluación de la política y sus instrumentos, así como el desempeño de los CDT es extremadamente difícil de establecer.

3.4 Evolución y desempeño de los CDT

Cabe advertir que la creación de centros decreció paulatinamente, en la medida en que descenden los recursos de Colciencias y muchos de los principales renglones de la actividad económica cuentan con sus respectivos centros. En forma simultánea se comienza a impulsar el desarrollo de redes individuales y especializadas para el desarrollo tecnológico, que marcan una diferencia cualitativa en la evolución de los CDT, en la medida en que su desarrollo y consolidación pasa a depender de su capacidad de articulación con otros actores del sistema.

En estas nuevas fases son mucho más borrosos y menos estudiados los factores e indicadores que permiten establecer el grado de desarrollo de los CDT. Para este efecto se carece de información o de análisis sobre las características, intensidad en las relaciones y resultados alcanzados a nivel de las redes establecidas por cada uno de los centros. Y si bien se han conformado redes especializadas, con la participación de CDT, grupos y empresas, tampoco se cuenta con indicadores sobre avances y logros. No obstante, lo anterior, las pocas evaluaciones sobre los resultados y efectos de las actividades de los centros, como se verá, no parecen augurar muchos avances en la fase de consolidación de éstos.

A continuación se presenta un análisis centrado en indicadores que dan cuenta de los recursos y esfuerzos, el desempeño de los CDT y su incidencia en el desarrollo tecnológico del país, aunque en este último caso la información. Para ello se recurrió a información secundaria proveniente de las evaluaciones realizadas por Colciencias et al. (2000) e Inasmet et al. (2006a). Estos énfasis y la metodología de análisis obedecieron a la escasez de recursos y a lo reciente de la evaluación hecha a los CDT. Con el fin de hacer comparable la información y resultados arrojados por las dos evaluaciones mencionadas se seleccionaron aquellos CDT que fueron evaluados en los dos momentos del tiempo -1998 y 2005- y que, por lo tanto, su desempeño puede ser objeto de un análisis comparado.

Características de la muestra seleccionada

Un total de 21 centros fueron objeto de análisis de las evaluaciones de 1998 y 2005 (**Cuadro 2**). Estos representan el 41.6% de los 43 centros existentes en el país. Por lo tanto, esta muestra es representativa. Para facilitar y potenciar el análisis, mediante la comparación de las diferencias existentes entre ellos, se establecieron tres clasificaciones: i) de acuerdo con el sector al que atienden; ii) las actividades de innovación que realizan (I+D y otras), y iii) su dotación de infraestructuras⁵.

Cabe advertir que esta clasificación capta de entrada importantes diferencias existentes entre los distintos grupos de centros: en el primer caso sobresalen los Cenis, como el tipo de centros predominante, el cual es anterior a la formulación de la política de los centros virtuales y en el que además predominan los recursos parafiscales como fuente de ingresos institucionales; en el segundo caso sobresalen las actividades de I+D como aquellas que establecen las diferencias entre un tipo de centro y los otros; y en el tercero el contar con infraestructuras para la realización de actividades endógenas de I+D. Tales diferencias son clave, como se verá, en el momento de observar y de evaluar el desempeño de los CDT.

⁵ Para clasificar a los CDT de acuerdo con las actividades que realizan y las infraestructuras que poseen se retomó la clasificación efectuada en Inasmet et al. (2006 a y b).

Cuadro 2

Datos generales de los CDT estudiados

Sigla	Nombre	Creación	Sector	Tipo	Infra-estructura
Cenicaña	Centro de Investigación de la Caña de Azúcar	1977	Agropecuario	1	S
Cenipalma	Centro de Investigación en Palma de Aceite	1991	Agropecuario	1	S
CCI	Corporación Colombia Internacional	1992	Agropecuario	1	S
Ceniagua	Corporación Centro de Investigación de la Acuicultura de Colombia	1993	Agropecuario	1	S
Iftag - Cigraf	Centro de Productividad y Desarrollo para la Industria Gráfica	1991	Industrial	2	N
ICPC	Instituto de Investigación y Capacitación del Plástico y del Caucho	1993	Industrial	1	N
Cenpapel	Centro de Capacitación y Desarrollo Tecnológico para la Industria Papelera	1994	Industrial	1	N
CIC	Corporación para la Investigación de la Corrosión	1995	Industrial	1	N
Cidetexco	Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico Textil - Confección	1995	Industrial	2	N
Cidet	Corporación Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico	1995	Industrial	1	N
Corasfaltos	Corporación para la Investigación y Desarrollo en Asfaltos en el Sector Transporte e Industrial	1995	Industrial	1	S
Cainnova	Corporación Centro de Innovación y Servicios para la Industria del Calzado, Cuero y Afines	1996	Industrial	1	N
CRTM	Centro Red Tecnológico Metaimecánico	1996	Industrial	2	N
CRTMED	Centro de Desarrollo Tecnológico Metaimecánico	1997	Industrial	2	N
Cib	Corporación para Investigaciones Biológicas	1978	Nuevas tecnologías	1	S
Cintei	Centro de Investigación de las Telecomunicaciones	1993	Nuevas tecnologías	2	N
Corpodib	Corporación para el Desarrollo Industrial de la Biotecnología	1994	Nuevas tecnologías	2	S
Biotec	Corporación para el Desarrollo de la Biotecnología	1995	Nuevas tecnologías	2	N
CNPMLTA	Centro Nacional de Producción más limpia y tecnologías ambientales	1998	Nuevas tecnologías	2	N
Corporación Calidad	Corporación Calidad	1991	Servicios	2	N
Cenpack	Centro Tecnológico del Empaque, Embalaje y Transporte	1997	Servicios	1	N

Fuente: Elaboración propia a partir de información de Colciencias

Tal como lo muestra el **Cuadro 3**, que clasifica a los centros de acuerdo con los sectores que atiende, los CDT de la muestra que atienden al sector industrial tienen la mayor participación dentro del total con el 47,6%; y siete de ellos fueron creados entre 1995 y 1997, lo que revela el énfasis de la política desde 1995 en la creación de este tipo de CDT. La tercera parte de la muestra ésta representada por los CDT creados más recientemente, los cuales atienden los sectores de nuevas tecnologías y el sector servicios, y expresan el énfasis señalado de la política. Por último, se encuentran los CDT del sector agropecuario con una participación del 19%, y son anteriores a la creación de los centros virtuales (Cuadro 3a).

Como lo revela el Cuadro 3b el 57,1% de los CDT realiza actividades de I+D, mientras solo el 33.3% cuenta con infraestructura propia (Cuadro 3c). Esto significa que al menos 5 de los CDT que carecen de infraestructura realizan actividades de I+D. Los cuadros 3a, b y c, muestran una amplia heterogeneidad y formas distintas de desarrollo y consolidación existente entre los CDT. Estas deberían ser consideradas a la hora de la formulación e implementación de políticas eficaces.

Cuadro 3

Distribución de los CDT

Según sector

Tipo de CDT	Nº	%
Agropecuario	4	19,0
Industrial	10	47,6
Nuevas tecnologías	5	23,8
Servicios	2	9,5
Total	21	100,0

Según actividad

Tipo de CDT	Nº	%
1	12	57,1
2	9	42,9
Total	21	100,0

Según infraestructura

Tipo de CDT	Nº	%
Sin infraestructura propia	14	66,7
Con infraestructura propia	7	33,3
Total	21	100,0

Fuente: Elaboración propia a partir de Colciencias et al. (2000) e Inasmet et al. (2006a)

Recursos y esfuerzos

En este apartado se analiza la evolución de los CDT en términos del personal contratado y los recursos financieros con los que han contado los centros para su desarrollo y consolidación.

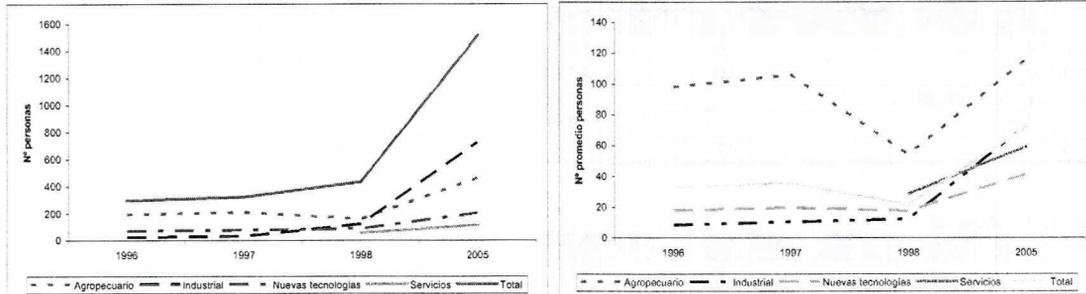
Personal⁶

Tal como se observa en los **Gráficos 3, 4, y 5**, en todos los tipos de CDT después de 1998 se presenta un incremento importante en el número de personas empleadas, siendo más pronunciado en los centros del sector industrial, que pasan de tener 13 personas en promedio a 73, y los del sector agropecuario, que aumentan su personal de 54 personas a 116 (Gráfico 3).

⁶ Cabe advertir que por limitaciones de la información secundaria utilizada para el análisis no fue posible diferenciar entre los empleados de planta y los temporales, así como por nivel de formación.

Gráfico 3

Personal ocupado en los CDT
Según sector

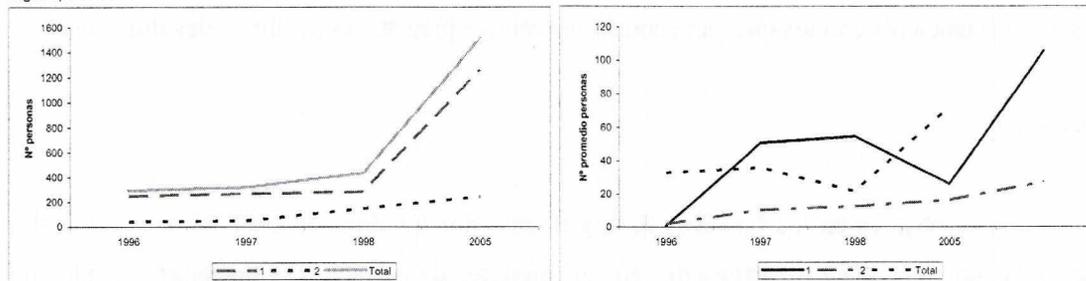


Fuente: Elaboración propia a partir de Colciencias et al. (2000) e Inasmet et al. (2006a)

Los CDT que realizan actividades de I+D, tienen infraestructura propia y cuentan con un mínimo de personal calificado, es decir, los clasificados por Inasmet et al. (2006 a y b) como tipo 1, se caracterizan por ser los que cuentan con un mayor y creciente número de personas empleadas, como quiera que en promedio el número de personas contratadas se cuadruplicó entre 1998 y 2005 (Gráfico 4). Además, su tamaño promedio es entre cuatro y cinco veces mayor que el de los otros centros.

Gráfico 4

Personal ocupado en los CDT
Según tipo de CDT



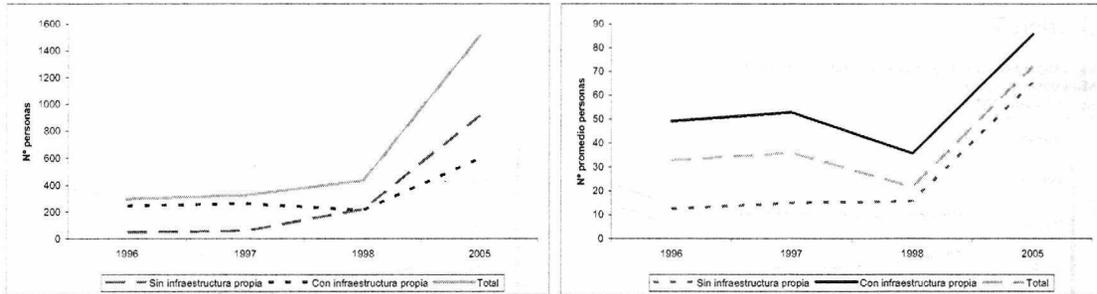
Fuente: Elaboración propia a partir de Colciencias et al. (2000) e Inasmet et al. (2006a)

Una mirada a los CDT que poseen infraestructura propia, muestra que poseen más personal en conjunto que los que carecen de infraestructura, a pesar de que su número es apenas la mitad de éstos. Esto se debe a que su tamaño medio es superior al de los segundos. Aunque debe

advertirse que las diferencias de tamaño medio son menores que las que existen entre los centros que realizan actividades de I+D y los que no las efectúan (Gráfico 5).

Gráfico 5

Personal ocupado en los CDT
Según existencia de infraestructura propia



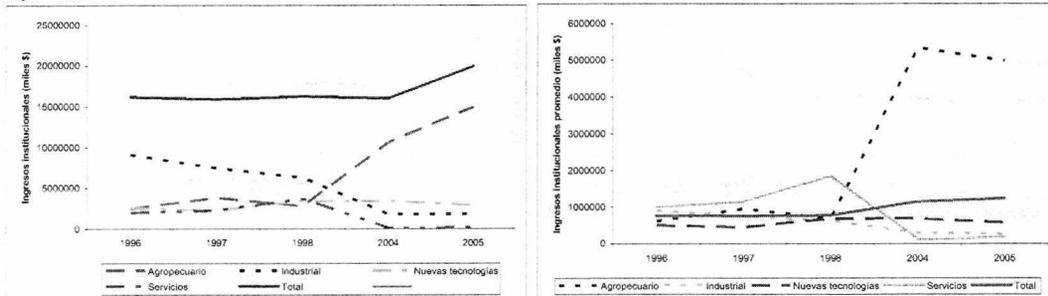
Fuente: Elaboración propia a partir de Colciencias et al. (2000) e Inasmet et al. (2006a)

Recursos financieros

En conjunto los ingresos institucionales se mantienen e incluso aumentan en el período 2004 – 2005. Sin embargo, entre los CDT se presentan sustanciales diferencias (Gráfico 6). Mientras los ingresos del sector agropecuario se triplican, los ingresos institucionales percibidos por los CDT industriales y de servicios disminuyen. Los ingresos del sector de nuevas tecnologías permanecen estables. De esa manera, se presenta una profunda asimetría que se agudiza en el período estudiado, en desmedro de los CDT que responden más al modelo virtual.

Gráfico 6

Ingresos institucionales totales y promedio por CDT
Miles pesos de 2003
Según sector

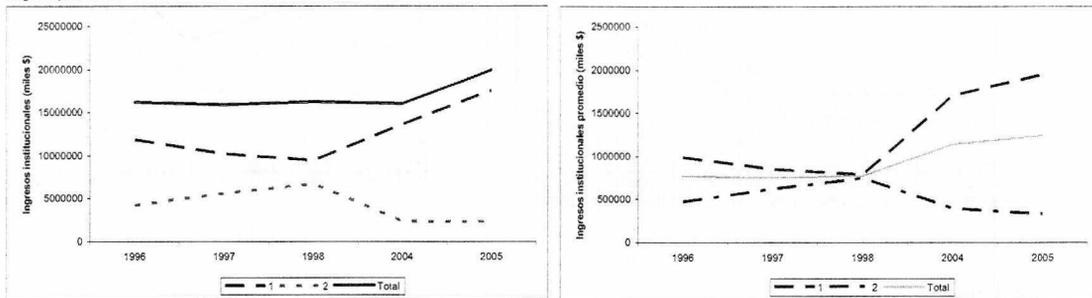


Fuente: Elaboración propia a partir de Colciencias et al. (2000) e Inasmet et al. (2006a)

El **Gráfico 7** corrobora que son los CDT que responden más al modelo virtual, es decir aquellos que cumplen un papel más de intermediación que de ejecutores de proyectos de I+D, que no cuentan con infraestructura, ni con un alto porcentaje de personal altamente calificado, son los que presentan una mayor disminución de los ingresos institucionales entre 1998 y 2005.

Gráfico 7

Ingresos institucionales totales y promedio por CDT
Miles pesos de 2003
Según tipo de CDT

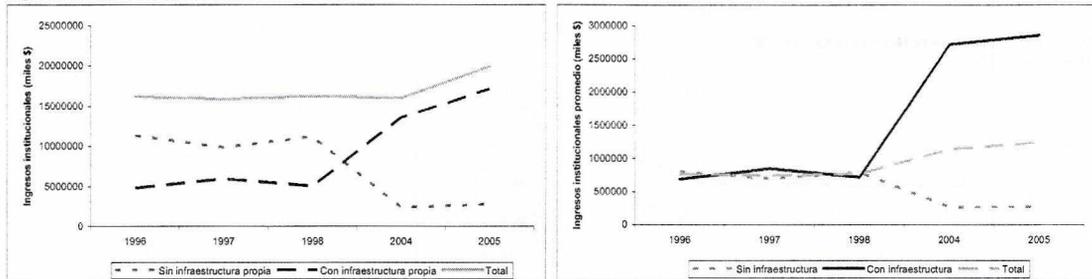


Fuente: Elaboración propia a partir de Colciencias et al. (2000) e Inasmet et al. (2006a)

Al analizar los CDT de acuerdo con la infraestructura que poseen, es nítida la diferencia entre aquellos que cuentan con infraestructura y aquellos que no la poseen, pues mientras en los primeros los ingresos aumentan de manera considerable, en los segundos disminuyen significativamente (**Gráfico 8**).

Gráfico 8

Ingresos institucionales totales y promedio por CDT
Miles pesos de 2003
Según existencia de infraestructura propia



Fuente: Elaboración propia a partir de Colciencias et al. (2000) e Inasmet et al. (2006a)

De esta manera, los ingresos institucionales de los CDT que surgen con el modelo, vía capital semilla, descienden de manera importante. El apoyo de Colciencias, sólo se dio durante dos o tres años, a pesar que en los Documentos de política se planteó que este capital se brindara por un período de 10 años. Si bien los ingresos institucionales están compuestos por los recursos provenientes del capital semilla, las convocatorias y las donaciones, el principal aporte lo constituyen los primeros, siendo muy poco lo recibido por las otras dos fuentes, las cuales, por lo demás, tampoco se incrementan de manera importante.

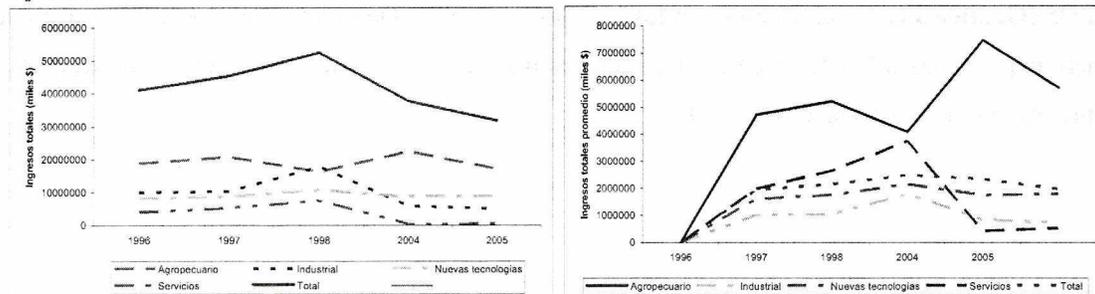
Desempeño de los CDT 1996 - 2005

Con el propósito de establecer el desempeño de los CDT se consideraran los siguientes indicadores: los ingresos totales, la productividad, la participación de los ingresos institucionales y de los costos fijos en los ingresos totales.

Con relación a los ingresos totales de los centros debe advertirse que éstos sufrieron una significativa reducción. Esto se debió fundamentalmente a la disminución de los ingresos de los CDT industriales y de servicios, es decir los que nacieron en mayor medida con la política, mientras que los ingresos de los CDT del sector agropecuario y de nuevas tecnologías permanecen estancados (**Gráfica 9**).

Gráfico 9

Ingresos totales y promedio por CDT
Miles pesos de 2003
Según sector



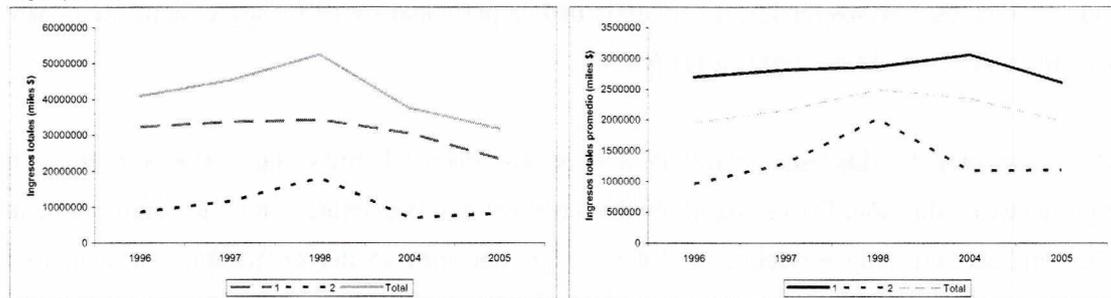
Fuente: Elaboración propia a partir de Colciencias et al. (2000) e Inasmet et al. (2006a)

Los ingresos totales promedio para cada uno de los centros muestra un comportamiento similar al de los ingresos totales, excepto en los centros del sector agropecuario, que aumentaron de manera leve entre el año 1998 y el 2005 (Gráfico 9).

El comportamiento de los centros que realizan I+D (tipo 1) y los que no, en general, es relativamente similar. En efecto, en ambos casos los ingresos totales y promedio disminuyeron (Gráfico 10). El ingreso promedio, sin embargo, muestra que los centros de tipo 1 superan en más de dos veces los ingresos de los centros de tipo 2.

Gráfico 10

Ingresos totales y promedio por CDT
Miles pesos de 2003
Según tipo de CDT

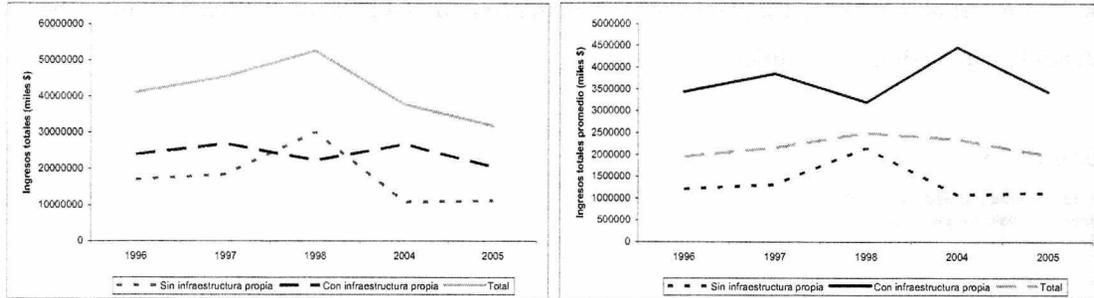


Fuente: Elaboración propia a partir de Colciencias et al. (2000) e Inasmet et al. (2006a)

La comparación entre los que poseen infraestructura para realizar actividades de I+D y los que carecen de ella, muestra diferencias importantes, pues si bien los ingresos de los primeros sufren una leve disminución, en los segundos se presenta una sustancial reducción entre los años 1998 y 2005 (Gráfico 11). Igual acontece en los ingresos promedio. De esta forma, puede afirmarse que para explicar las diferencias en los ingresos, es más relevante contar o no con infraestructuras, que realizar o no actividades de I+D.

Gráfico 11

Ingresos totales y promedio por CDT
Miles pesos de 2003
Según existencia de infraestructura propia

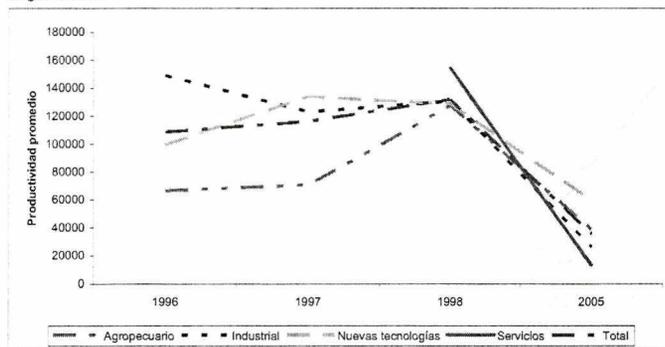


Fuente: Elaboración propia a partir de Colciencias et al. (2000) e Inasmet et al. (2006a)

El aumento sustancial del número de personas ocupadas por los centros frente al estancamiento, en algunos casos, o reducción de los ingresos, en otros casos, se traduce en un sustancial descenso de la productividad de los centros -expresada como los ingresos por trabajador-. Esta disminución se presentó en los centros de todos los sectores económicos atendidos, tal como lo evidencia el **Gráfico 12**.

Gráfico 12

Productividad promedio por CDT
(Ingresos totales/N° personas)
Según sector



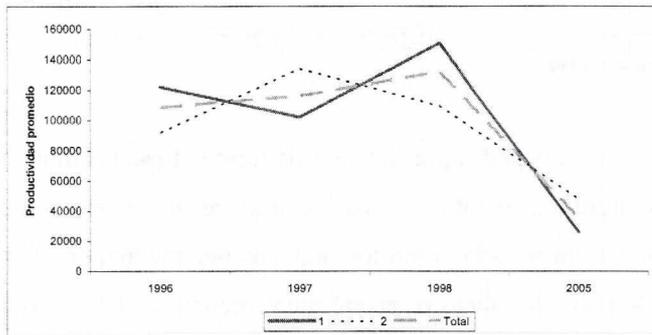
Fuente: Elaboración propia a partir de Colciencias et al. (2000) e Inasmet et al. (2006a)

La disminución de la productividad de los CDT se presentó por igual tanto en los que realizan actividades de I+D como en aquellos que no las efectúan (**Gráfico 13**). Lo mismo ocurrió con los centros que poseen y los que carecen de infraestructuras propias (**Gráfico 14**). Por lo tanto,

esta situación es común a todos los centros, y por las mismas razones, señaladas arriba. Y salvo que esta situación se deba a problemas originados en la recolección de la información por parte de Inasmet et al. (2006 a y b), plantea un problema en el desempeño de los centros, que debe ser atendido con medidas de política.

Gráfico 13

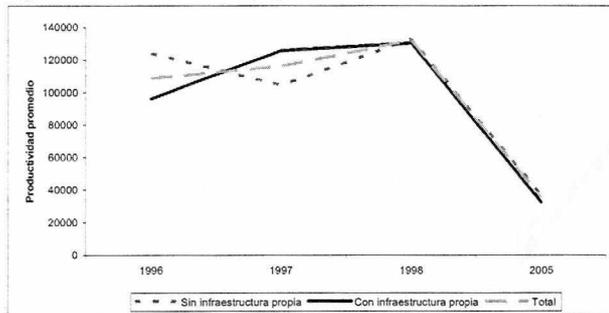
Productividad promedio por CDT
(Ingresos totales/Nº personas)
Según tipo de CDT



Fuente: Elaboración propia a partir de Colciencias et al. (2000) e Inasmet et al. (2006a)

Gráfico 14

Productividad promedio por CDT
(Ingresos totales/Nº personas)
Según existencia de infraestructura propia



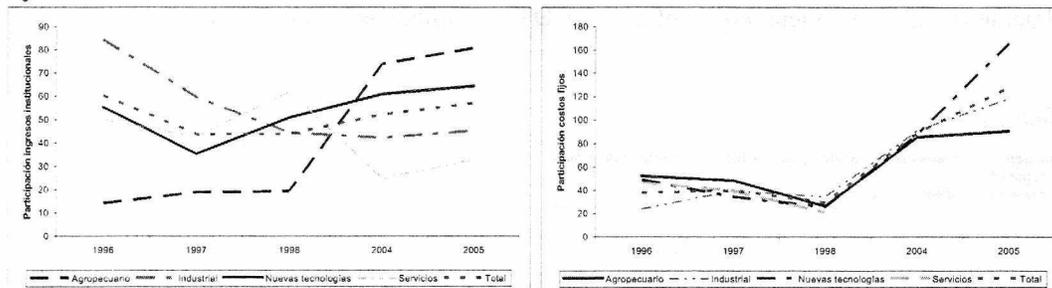
Fuente: Elaboración propia a partir de Colciencias et al. (2000) e Inasmet et al. (2006a)

Al observar la participación de los ingresos institucionales frente a los ingresos totales se evidencia no sólo que estos constituyen la fuente más importante de financiación de los centros sino que además creció entre 1998 y 2005 (**Gráfico 15**). Sin embargo, este comportamiento es muy distinto entre los diferentes subsectores. De lejos, el más beneficiado fue el sector

agropecuario, pues el ingreso institucional de los CDT aumentó de cerca del 20% a más del 80% de los ingresos totales entre 1998 y 2005. Por lo tanto, sus ingresos son casi exclusivamente institucionales. Los ingresos de los centros de nuevas tecnologías también tuvieron un importante aumento y superan el 60% de sus ingresos totales. Por el contrario, los centros industriales vieron disminuir sus ingresos, aunque en muchísimo menor medida que lo que aconteció con los centros que atienden el subsector de servicios, que disminuyeron de 60% a menos de 30% de sus ingresos totales.

Gráfico 15

Participación de Ingresos Institucionales y costos fijos en los ingresos totales
Promedio por CDT
Según sector

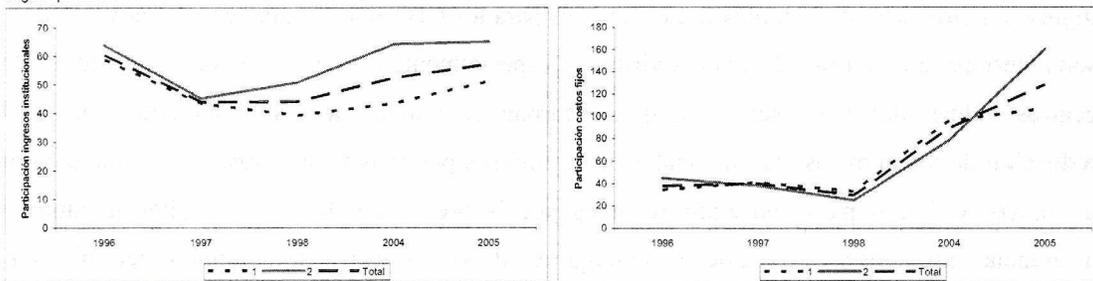


Fuente: Elaboración propia a partir de Colciencias et al. (2000) e Inasmet et al. (2006a)

Al analizar la participación de los ingresos institucionales por tipo de centro, en todos los tipos aumentó. Ello confirma que hacer o no hacer I+D, no generó diferencias en el acceso a los recursos institucionales destinados a fortalecer los centros (**Gráfica 16**).

Gráfico 16

Participación de ingresos institucionales y costos fijos en los ingresos totales
Promedio por CDT
Según tipo de CDT



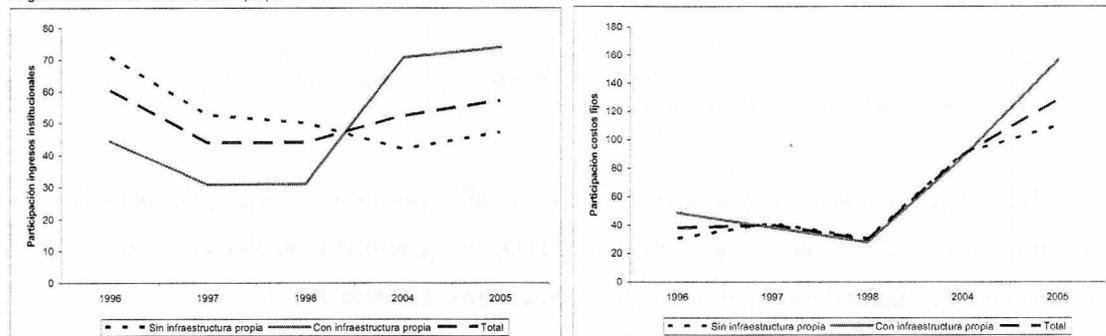
Fuente: Elaboración propia a partir de Colciencias et al. (2000) e Inasmet et al. (2006a)

Poseer o no poseer infraestructuras si es un factor que está altamente correlacionado con el acceso a los ingresos institucionales, pues como lo ilustra el **Gráfico 17**, los centros que cuentan con ella vieron incrementar de manera sustancial sus ingresos institucionales frente a los totales, mientras los que carecen de ellas los vieron reducir significativamente.

Las cifras de los Gráficos 15, 16 y 17 muestran que bajo todas las clasificaciones de los centros los costos fijos crecieron de manera significativa en el período. Las diferencias radican más bien en que en algunos de ellos, como los centros del sector agropecuario, esos costos son levemente inferiores al 100%, mientras en todos los demás superan los ingresos totales. Ello denota claramente la asfixia financiera que sufren los CDT, con mínimas excepciones.

Gráfico 17

Participación de ingresos institucionales y costos fijos en los ingresos totales
Promedio por CDT
Según existencia de infraestructura propia



Fuente: Elaboración propia a partir de Colciencias et al. (2000) e Inasmet et al. (2006a)

En conclusión, en todos los centros los ingresos institucionales son una fuente primordial de ingresos. Estos recursos son más fundamentales para los CDT que cuentan con infraestructuras y son anteriores a la política de centros virtuales, especialmente los del sector agropecuario. En los centros industriales y de servicios, que encarnan en mayor medida el modelo virtual, la reducción de los ingresos institucionales determinó sus penurias financieras, pese a que hicieron un mayor esfuerzo para conseguir recursos por la prestación de servicios. Por lo tanto, la diferencia entre unos y otros se debe a la magnitud de los ingresos institucionales percibidos. En

adición a lo anterior, debe advertirse que la reducción de la productividad junto con el aumento de los costos fijos confirmar las dificultades en la sostenibilidad de los centros.

Impactos de los CDT 1998 y 2005

Los ejercicios de evaluación de los impactos de las actividades de los CDT, a partir de su propia percepción señala para el conjunto de ellos un aumento importante en el impacto percibido, tal como lo evidencia el **Cuadro 4**. Esta es mucho mayor en el sector agropecuario, en los centros de nuevas tecnologías, en los centros que hacen actividades de I+D y en los que poseen infraestructura propia.

En consecuencia tanto en el acceso a los recursos, en la situación financiera, como en la percepción sobre la incidencia de los centros en el desarrollo tecnológico, los CDT que corresponden en mayor medida al modelo de centros virtuales se encuentran en una situación desventajosa frente a los otros centros. Por lo tanto, esto plantea serios interrogantes tanto al modelo como a la política misma de apoyo para su fortalecimiento.

Cuadro 4

Impacto percibido 1998 % de CDT

Tipo CDT	Alto	Medio	Bajo
Agropecuario	50,0	50,0	0,0
Industrial	10,0	80,0	10,0
Nuevas tecnologías	0,0	80,0	20,0
Servicios	0,0	50,0	50,0
Total	14,3	71,4	14,3

Tipo CDT	Alto	Medio	Bajo
1	25,0	66,7	8,3
2	0,0	77,8	22,2
Total	14,3	71,4	14,3

Tipo CDT	Alto	Medio	Bajo
Sin infraestructura propia	7,1	71,4	21,4
Con infraestructura propia	28,6	71,4	0,0
Total	14,3	71,4	14,3

Impacto percibido 2005 % de CDT

Tipo CDT	Alto	Medio	Bajo
Agropecuario	75,0	0,0	25,0
Industrial	30,0	70,0	0,0
Nuevas tecnologías	60,0	40,0	0,0
Servicios	0,0	100,0	0,0
Total	42,9	52,4	4,8

Tipo CDT	Alto	Medio	Bajo
1	58,3	33,3	8,3
2	22,2	77,8	0,0
Total	42,9	52,4	4,8

Tipo CDT	Alto	Medio	Bajo
Sin infraestructura propia	35,7	64,3	0,0
Con infraestructura propia	57,1	28,6	14,3
Total	42,9	52,4	4,8

Fuente: Elaboración propia a partir de Colciencias et al. (2000) e Inasmet et al. (2006a)

4. Efectos e impactos de los CDT en el desarrollo tecnológico

Es significativa la escasez de información agregada o siquiera sistematizada de las actividades y servicios prestados por los CDT, que permita tener una idea global de su incidencia en el desarrollo tecnológico del sector productivo del país. Por ello, es de singular importancia acudir a la información aportada por las encuestas efectuadas para establecer el desarrollo tecnológico y la innovación en el sector manufacturero del país, pues estas permiten establecer aspectos tales como el porcentaje de empresas atendidas por los centros y el tipo de servicios más utilizados.

La incidencia de los CDT en el desarrollo tecnológico desde una perspectiva global: el caso de la industria manufacturera

Para dimensionar la incidencia y evolución de los servicios ofrecidos por los CDT en la industria, se acude a los datos arrojados por tres encuestas de desarrollo tecnológico, EDT: Las Encuestas Nacionales de 1996 y 2005, y la efectuada para Bogotá y Cundinamarca en el año 2005. Dos indicadores se usan para establecer el grado de incidencia de los centros: la cobertura de sus servicios y la profundidad de éstos. Adicionalmente, la comparación de estos indicadores en los años 1995 y 2004, permite establecer, la evolución de la relación y, de este modo, la importancia de los CDT en el desarrollo tecnológico del sector industrial.

La cobertura de los servicios de los CDT, establecida a través del porcentaje de empresas atendidas tanto en el ámbito nacional como el de Bogotá y Cundinamarca es mínima. La EIByC muestra que apenas el 2% de las empresas industriales de la región acudieron a los CDT en el apoyo específico a sus procesos de innovación (**Cuadro 5**).

Cuadro 5

Agentes con quienes se relaciona la industria para innovar (*)

Nivel Bogotá y Cundinamarca

Organizaciones institucionales	Empresas (%)	Origen	
		Nacional (%)	Internacional (%)
Instituciones de educación superior	9,4	8,6	0,8
Centros de desarrollo tecnológico	2,0	2,0	0,0
Institutos o centros de investigación privados	3,0	1,9	1,1
Sena	8,1	6,3	0,0
Colciencias	7,6	6,0	0,0
Grupos de investigación	1,1	1,1	0,0
Incubadoras de empresas	0,0	0,0	0,0
Total empresas que se relacionaron (N°)			773

(*) Se calcula sobre empresas que se relacionaron con el entorno

Fuente: EIByC (2.005)

En el ámbito nacional los niveles de cobertura que los servicios que los CDT prestan a la industria son mayores que en Bogotá y Cundinamarca, lo cual es natural -como se comprobará más adelante, cuando se analicen los resultados de la encuesta de 1996-, los niveles también se revelan bajos. Así lo indica el **Cuadro 6**, de la EDIT II se muestra que apenas un 3.3% y un 3.8% acudieron a ellos en los años 2003 y 2004.

Los Cuadros 5 y 6, permiten establecer que las empresas acuden en mayor grado a otras instituciones del SNCyT en búsqueda de apoyo. Según la EIByC, en Bogotá y Cundinamarca, el 9.4% de las empresas que se relacionaron con el entorno acudieron a las Universidades, al SENA el 8.1% y a Colciencias el 7.6% (cuadro 5). Estos porcentajes de empresas son muchos mayores que los presentados en el caso de los CDT. En el ámbito nacional la situación es similar. En este nivel, debe resaltarse, sin embargo, que si bien las empresas acuden en mayor grado a las universidades no lo hacen en un porcentaje tan abultadamente mayor frente a los CDT, como ocurre en Bogotá. En la industria nacional otros actores, como los CRP, también tienen una cobertura mayor que los CDT, pero en ningún caso se cubre a más del 5% de las empresas que se relacionaron con el entorno.

De ese modo, puede afirmarse que la cobertura de las actividades de los CDT no sólo es mínima, sino que después del auge inicial su nivel ha venido decayendo, como se verá más adelante. Así, la cobertura alcanzada está muy distante de la buscada por la política, que en algún momento

buscó un nivel de atención cercano al 50%. Lo más significativo del caso es que porcentajes tan bajos de cobertura la magnitud de la incidencia de las actividades de los centros es también mínima en términos del desarrollo tecnológico industrial en su conjunto.

Cuadro 6

Relaciones de las empresas con el entorno durante 2003 - 2004 (*)
Nivel nacional

Agentes	Empresas	
	2003 (%)	2004 (%)
Sistema Nacional de Innovación		
Centros de desarrollo tecnológico	3,3	3,8
Centro nacional de productividad	3,8	4,2
Centros regionales de productividad	3,7	4,3
Incubadoras de empresas de tecnología	4,2	4,3
Universidades y centros de investigación públicos y privados	4,4	5,0
Centros de innovación de las empresas	4,3	4,6
Centros de servicios tecnológicos	4,1	4,3
Consultores en innovación y desarrollo tecnológico	4,4	4,7
Redes de innovación (centros tecnológicos, universidades, empresas, gobierno)	4,2	4,4
Instrumentos de educación nacional y de formación profesional y para el trabajo		
Centros de formación técnica del SENA	6,0	6,1
Centros de información para el empleo	4,8	5,0
Universidades	5,0	5,3
Escuelas tecnológicas y técnicas	4,8	4,7
Instrumentos de normalización, certificación y calidad		
Centro Nacional de Normalización y Metrología	4,4	4,5
ICONTEC	6,3	6,7
Bureau Veritas	4,9	5,3
Corporación Calidad	4,7	5,0
Programa Nacional de Calidad	4,7	4,6
Consultores en certificación	5,6	6,0
Servicios de metrología	5,3	5,4
Total (Nº)		4.464

(*) El cálculo se realizó sobre un total de 4,464 empresas
Fuente: EDIT II (2005)

El análisis del objeto de las relaciones establecidas entre los CDT y las empresas, que fue evaluado en la EIByC, permite establecer que el apoyo de los centros a la innovación empresarial mediante proyectos de I+D es casi inexistente, y es mayor en materia de capacitación, diseño y suministro de información (**Cuadro 7**). El apoyo del Sena se da básicamente en materia de capacitación y asesoría, al igual que las universidades, mientras que el de Colciencias es en el campo de la financiación.

Cuadro 7

Objeto de las relaciones establecidas por la industria de Bogotá y Cundinamarca para apoyar su desarrollo tecnológico (*)
Nivel Bogotá y Cundinamarca

Organizaciones Institucionales	Objeto de la relación									
	I+D (%)	Acuerdos de licencia (%)	Financiamiento (%)	Información (%)	Capacitación (%)	Ensayos y pruebas de laboratorio (%)	Consultoría (%)	Asesoría (%)	Diseño (%)	
Instituciones de educación superior	0,0	1,1	0,0	0,8	4,3	2,6	1,7	4,1	2,9	
Centros de desarrollo tecnológico	0,0	0,0	0,0	0,8	1,4	0,0	0,0	0,6	1,1	
Institutos o centros de investigación privados	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,8	3,0	0,0	0,0	
Sena	0,0	0,0	1,3	0,8	5,7	0,6	1,6	3,0	0,0	
Colciencias	1,1	0,0	7,6	1,6	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	
Grupos de investigación	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,8	
Incubadoras de empresas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Total empresas que se relacionaron (N°)										773

(*) Se calcula sobre empresas que se relacionaron con el entorno

Fuente: EIByC (2.005)

Por lo tanto, la incidencia en materia de apoyo al desarrollo tecnológico, no solo es bajo sino que además es menor en lo referente a la generación de avances tecnológicos en el país. Se da más en lo referente a la capacitación, tema en el cual los CDT compiten con otras instituciones que tienen a esa como su natural actividad principal.

Una mirada más detenida sobre los procesos de capacitación muestra que la ofrecida a las empresas de la industria nacional por la universidad tiene una mayor cobertura que los CDT, y que ésta se concentra en el desarrollo de habilidades gerenciales y administrativas; el SENA le sigue en cobertura, con sus actividades enfocadas en mayor medida en la capacitación en mejoras en los procesos productivos y en los productos. Los CDT presentan una estructura de la capacitación bastante similar a la del SENA, pero a una escala mucho menor (Cuadro 8).

Cuadro 8

Capacitación del personal en el año 2003 - 2004 (*)

Nivel nacional

Tipo de capacitación	CDT-CRP	Universidad	SENA
Innovación mejora de procesos productivos	0,7	2,4	4,5
Desarrolla, mejora y diseño de productos	0,3	1,5	1,7
En habilidades gerenciales	0,2	5,5	1,1
En habilidades administrativas	0,3	6,2	2,2
En tecnologías de la información	0,1	1,2	1,0
En seguridad industrial	0,1	0,8	1,6
En control de calidad	0,4	2,0	2,6
En ambiental	0,1	0,6	0,6
Otros	0,2	1,1	1,3

(*) El calculo se realizó sobre un total de 6,192 empresas

Fuente: EDIT II (2005)

Ahora bien, la comparación en el tiempo permite establecer una brutal caída en los niveles de cobertura de los servicios ofrecidos por los CDTs a las empresas industriales. Su magnitud se puede apreciar cuando se comparan las cifras arrojadas por los Cuadros 2 y 3, correspondientes a las encuestas nacional y regional (Bogotá y Cundinamarca), con las obtenidas en la Encuesta de 1996⁷. El **Cuadro 9** muestra que, pese al corto tiempo de creados los CDT virtuales, que en su mayoría se encuentran en el sector industrial, en el año 96, el 28.4% de las empresas habían usado sus servicios. Aunque menor, el 22.3% de las empresas industriales de Bogotá y Cundinamarca los habían utilizado, es significativamente alto, sobre todo, si se compara con los niveles tan bajos de utilización registrados en el año 2004.

Cuadro 9

Conocimiento y uso de CDT

Nivel nacional y regional (Bogotá y Cundinamarca)

	Nivel nacional	Nivel regional
Empresas que saben de algún CDT o similar	42,3	34,4
Empresas que han usado los servicios de algún CDT	28,4	22,3

Fuente: EDT 1 (1996)

El **cuadro 10** permite establecer que la capacitación tecnológica y la información técnica constituyen los servicios a los cuales acuden en mayor medida las empresas industriales, y que el apoyo a las actividades de I+D es el menos aportado por los CDT a las empresas. Sin embargo, incluso en este último caso, los niveles de apoyo, con un 4%, son superiores al conjunto de los servicios ofrecidos por los CDT en el año 2004. En Bogotá y Cundinamarca el nivel en que acuden las empresas a los CDT es muy, pero muy inferior al registrado en el ámbito manufacturero nacional. Y más significativo aún, es que incluso en estos primeros años, el nivel de apoyo a los procesos de I+D es ínfimo en la región.

⁷ Cabe advertir que ésta encuesta sirve de base para la comparación con las otras dos ya que en incluye a Bogotá y Cundinamarca, y la Encuesta del 2005 es compatible con ella.

Cuadro 10

Empresas que han solicitado servicios a los CDT

Nivel nacional y regional (Bogotá y Cundinamarca)

Servicios	Sobre el universo		Sobre las que han usado los CDT	
	Nivel nacional	Nivel regional	Nivel nacional	Nivel regional
Capacitación tecnológica	19,2	14,1	67,6	63,4
Asistencia técnica y servicio de ingeniería	11,7	5,3	41,4	23,9
I+D de nuevos productos/procesos	4,0	0,8	14,0	3,4
Información tecnológica	16,1	9,4	56,7	42,3
Asesoría en procesos de control de calidad y metrología	9,9	6,1	34,8	27,4
Servicio de asistencia gerencial	4,1	3,8	14,3	17,2

Fuente: EDT 1 (1996)

En síntesis, el nivel de apoyo de los CDT a los procesos de innovación, en especial en las actividades de I+D ha sido extremadamente bajo, visto desde la perspectiva de la cobertura de empresas atendidas. Lo más significativo de esta situación es que decayó sustancialmente en el tiempo. En Bogotá y Cundinamarca, que es la región donde se concentra la mayor parte del aparato industrial estos dos fenómenos se presentan con mayor fuerza. Y esto es relativamente paradójico, pues allí se sitúa la mayor cantidad de los CDT industriales.

Apéndice N° 1

Resultados de evaluaciones preliminares

Enseguida se transcriben los resultados de un análisis de los CDT efectuado por el OCyT en el marco de la Agenda Regional de Ciencia y Tecnología de Bogotá y Cundinamarca (Malaver y Vargas, 2004 a), con base en fuentes secundarias. En ese balance se presentan resultados adicionales a los obtenidos a partir de los estudios que suministraron los datos en la presente evaluación y, por lo tanto, contribuyen a proporcionar una panorámica más amplia sobre la situación de los centros.

La principal debilidad de los CDT se encuentra en su capacidad de intermediación, justamente en el corazón del modelo de centros virtuales acogido en el país. Al respecto, un indicador contundente de tal situación es la mínima participación de las universidades, inferior al 3% en las actividades de los centros (Colciencias, 2001 b). Igualmente, ha sido mínima la realización de tesis de maestría y doctorado en cooperación con las universidades, la ejecución de proyectos conjuntos con investigadores o grupos de investigación, o la articulación a redes internacionales.

Las relaciones más fuertes, del orden del 80%, han sido con las empresas. En este sentido, los CDT han sido benéficos para el país, pues en ellos se invirtieron alrededor de US \$ 1 millón y se han formulado proyectos por un valor que superan los US \$ 1.000 millones (Colciencias, 2004). Sin embargo, la respuesta a la pregunta por los resultados y los impactos de las actividades adelantadas por los centros no es clara.

Los indicios arrojados por las pocas evaluaciones realizadas en el país, indican que los efectos de las actividades de los centros distan de los esperados. Y los resultados obtenidos o no son conocidos o no son valorados por las empresas. Una encuesta de Fundes señala que mientras las actividades del SENA, las universidades, los centros de desarrollo empresarial y los gremios tienen un alto reconocimiento, y Proexport, el Programa de Desarrollo Empresarial de Acopi, las ONG's y los consultores privados tienen un reconocimiento medio, los CDT, las incubadoras de empresas y los centros regionales de productividad tienen un bajo reconocimiento (DNP, 2004).

Este hecho señala en parte pocos logros en el objetivo de contribuir a crear una cultura empresarial orientada hacia la innovación, pero también problemas de divulgación de sus actividades y logros entre las empresas, y probablemente, la falta de proyectos de alto impacto entre las empresas. Los pocos estudios que se han hecho en el país, o los casos en que los indicios son claros, indican que los centros que presentan los mayores logros e impactos, son aquellos que cuentan con infraestructura dura, es decir, con capacidades para la investigación (como Ceniagua, Corasfaltos, Centro de Corrosión, el ICIPC, Cenpapel, etc.). En estos pocos casos son claros los efectos sobre la competitividad del sector productivo e incluso la venta de servicios tecnológicos a nivel internacional (Colciencias, 2001 a).

Una mirada global a esas evaluaciones preliminares indica que el S.N.I. presenta síntomas de desarticulación que lo debilitan y constituyen indicios de poca madurez (Universidad Politécnica de Valencia, 1996). Dentro de ellos se encuentra el escaso vínculo entre el sistema de CyT y el sector productivo, como lo corroboran los bajos niveles de inversión en actividades de CyT por parte de las empresas colombianas (Ricyt, 2001), o la baja utilización de los CDT, incluso por parte de las empresas innovadoras (Malaver, Vargas y Zerda, 2003).

Lo más significativo de esas evaluaciones es que muestran una precaria vinculación entre los CDT y las universidades y grupos de investigación, es decir, entre el sistema científico y el sistema tecnológico. Esto es particularmente grave si se tiene en cuenta que las universidades colombianas a diferencia de las norteamericanas o las europeas carecen de oficinas de transferencia de tecnología al sector empresarial. Por lo tanto, bajo el modelo planteado –de los CDT virtuales-, existe un grave vacío de articulación entre los conocimientos generados y la intermediación requerida para su aplicación en el sector productivo.

Lo anterior pone de manifiesto el poco desarrollo alcanzado en el papel de interfaces que están llamados a cumplir los CDT, función que los convirtió en actores centrales del S.N.I. En adición a esto, los mayores impactos y reconocimientos se encuentran en aquellos centros que cuentan con capacidades endógenas (infraestructuras duras) para generar conocimientos de CyT especializados. Estos hechos llaman la atención sobre la necesidad de revisión del modelo asumido.

Entre los factores que más han incidido en esta situación se destacan la escasez de recursos. En particular, la falta de personal calificado para estrechar vínculos investigativos con las universidades, sus investigadores y grupos de investigación⁸; también la escasez de recursos financieros, debido a las dificultades de autosostenibilidad generada por las ventas de sus servicios tecnológicos, incrementada por los efectos de la crisis de fines de los 90 que afectó los recursos fiscales destinados a la CyT y la capacidad de las empresas para estas actividades.

También se destacan las carencias de los CDT en lo referente a infraestructuras de informática y telecomunicaciones, así como de sistemas de información, que limitan su conectividad con los restantes agentes del S.N.I., o las señaladas debilidades en cuanto a la capacidad de gestión de las relaciones con el entorno científico y empresarial.

Otro factor que contribuye a debilitar la consolidación de los centros es la escasa demanda de sus servicios por parte del sector empresarial. Esto se debe a su vez, al poco valor estratégico que éstas le dan al desarrollo de sus capacidades tecnológicas y de innovación (Malaver y Vargas, 2004 b). Esto crea una situación paradójica. Si bien la oferta de servicios tecnológicos está poco desarrollada, la existente se encuentra subutilizada por escasez de demanda (Malaver y Perdomo, 1998).

Otra debilidad es la alta dispersión tanto del tejido empresarial como de las diferentes instituciones del componente tecnológico. Esto genera un obstáculo adicional para la articulación del S.N.I, al menos por dos razones: porque dificulta la circulación de la información sobre las actividades y servicios ofrecidos, así como los logros alcanzados; y porque propicia la duplicación y traslapes en las funciones, servicios y actividades que desarrollan las diferentes entidades del sistema, con las subsecuentes pérdidas de eficiencia en el uso de recursos y esfuerzos.

⁸ Según datos de Colciencias (2001 a y 2001 b), entre 800 empleos generados en los CDT, solo el 5% corresponde a doctorados y el 12% a maestrías.

Bibliografía

Chaparro, F. (2006), *Visión Colombia 2019 – II Centenario. Fundamentar el crecimiento en el desarrollo científico y tecnológico. Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación: Fortalecimiento de su institucionalidad*, Documento de trabajo, Bogotá, junio.

Colciencias (1995). *Centros sectoriales de desarrollo tecnológico*, Bogotá, mayo.

Colciencias (1995). *Ciencia y Tecnología para un desarrollo sostenible y equitativo. Implementación de la política de ciencia y tecnología: 1994 – 1998*, Bogotá, junio.

Colciencias (1996 a). *Informe sobre ejecución de la política de centros tecnológicos en Colombia*. Bogotá, julio.

Colciencias (1996 b). *Implantación de la estrategia de centros de desarrollo tecnológico*, Bogotá, noviembre.

Colciencias (2001 c), *Resolución N° 0084*, Bogotá, febrero.

Colciencias (2001 a), *Red de centros de desarrollo tecnológico, centros regionales de productividad e incubadoras de empresas de base tecnológica*, noviembre, Colciencias, Bogotá.

Colciencias (2001 b), *Informe tercera reunión del comité externo de asesoramiento y seguimiento – CEAS-*. Programa Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, BID III etapa, junio. Colciencias, Bogotá.

Colciencias (2001 c), *Resolución N° 0084*, Bogotá, febrero.

Colciencias (2004), *Solicitud de cooperación técnica. Programa nacional de consolidación de los centros de desarrollo tecnológico y centros regionales de productividad del Sistema Nacional de Innovación de Colombia*, junio, Colciencias, Bogotá.

Colciencias – DNP – Sena – Mindesarrollo (2000). *Programa de Apoyo a la Red de centros de Desarrollo Tecnológico e Incubadoras de Empresas 2000-2001*, Bogotá, noviembre.

Conpes 2739 (1994), *Política Nacional de Ciencia y Tecnología*, DNP, noviembre 2.

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología – CNCyT (1997). *Fortalecimiento de la Estrategia de los Centros de Desarrollo Tecnológico. Propuesta de asignación de fondos de capital semilla 1997*, Bogotá, octubre.

Cotec (2003 a), *Documento para el debate sobre el Sistema de Innovación de la Comunidad de Madrid. Libro verde*, Cotec, Madrid.

CONPES 2739 (1994). *“Política Nacional de Ciencia y Tecnología 1994-1998”*, DNP, Bogotá.

CONPES 2848 (1996). *“Seguimiento a la política nacional de ciencia y tecnología”*, DNP, Bogotá.

CONPES 2899 (1997). *“Los Acuerdos Sectoriales de Competitividad. Avances y Retos”*, DNP, Bogotá.

CONPES 3080 (1999). *“Política Nacional de Ciencia y Tecnología 2000-2002”*, DNP, Bogotá.

CONPES 3280 (2004). *“Optimización de los Instrumentos de Desarrollo Empresarial”*, DNP, Bogotá.

DNP (1995), *Ciencia y tecnología para un desarrollo sostenible y equitativo. Implementación de la política de ciencia y tecnología: 1994-1998*, Bogotá, junio.

DNP – Sena – Colciencias – Mindesarrollo (1999). *Fortalecimiento de la Red Nacional de Centros de Desarrollo Tecnológico Empresarial, 1999-2002*, Bogotá, mayo.

Garrido, M. (2003), "Sistema Nacional de Innovación y centros de desarrollo tecnológico en Colombia" en *Primer Congreso Iberoamericano de centros tecnológicos*, abril, Valencia.

Inasmet, Ikei, Corporate Solutions, Universidad de Ibagué (2006 a), *Programa Nacional de Consolidación de los Centros de Desarrollo Tecnológico y los Centros de Productividad*, Colciencias y Corporación Andina de Fomento, mayo.

Inasmet, Ikei, Corporate Solutions, Universidad de Ibagué (2006 b), *Programa Nacional de Consolidación de los Centros de Desarrollo Tecnológico y los Centros de Productividad*, Colciencias y Corporación Andina de Fomento, julio.

Malaver, F. y Perdomo, J. (1998), *Vamos a pensar (en) para Bogotá. La ciencia y la tecnología en el distrito capital*, Comisión Regional de Ciencia y Tecnología del Distrito Capital, Bogotá, Ed. Visuales DAR.

Malaver, F. y Vargas, M. (2004 a), *La oferta de ciencia y tecnología en Bogotá y Cundinamarca*, Bogotá, OCyT – Agenda Regional de Ciencia y Tecnología de Bogotá y Cundinamarca, diciembre.

Malaver, F. y Vargas, M. (2004 b), Artículo en revista científica: "Los procesos de innovación en América Latina: aportes para su caracterización", en *Academia N° 33 – Revista Latinoamericana de Administración*, Cladea, Consejo Latinoamericano de Administración, Bogotá, julio – diciembre.

Malaver, F., Vargas, M. y Zerda, A. (2003), *Conclusiones*, en Vargas, M., Malaver, F., Zerda, A. (editores) (2003), *La innovación tecnológica en la industria colombiana*, Centro Editorial Javeriano – CEJA, Bogotá.

PR – DNP (1994). *Plan de Desarrollo El Salto Social 1994-1998*, Bogotá.

PR – DNP (1998). *Plan de Desarrollo Cambio para construir la paz 1998-2002*, Bogotá.

PR – DNP (2002). *Plan de Desarrollo Hacia un Estado Comunitario 2002-2006*, Bogotá.

Ricyt (2001), El estado de la ciencia. Principales indicadores de ciencia y tecnología iberoamericanos/interamericanos, RICyT, Argentina.

Universidad Politécnica de Valencia (1996), *Estructuras de interfaz en el sistema español de innovación. Su papel en la difusión de la tecnología*, Centro de transferencia de tecnología, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.

Vargas, M., Malaver, F., Zerda, A. (editores) (2003), *La innovación tecnológica en la industria colombiana*, Centro Editorial Javeriano – CEJA, Bogotá.

Los Centros Regionales de Productividad y los Parques Tecnológicos como actores del SNI

Consultor: Jesús Perdomo

INFORME FINAL PARA COMENTARIOS

Contenido:

1. Antecedentes
2. Formulación de la política
 - a. Concepción de los modelos de actores
 - b. Papel de los actores en el SIN (funciones)
3. Evaluación de la política de CRPs y PT
 - a. La evaluación de los CRPs del estudio Universidad de Ibagué, IKEI, Corporate Solutions, e Inasmet.
 - b. Resultados detallados del trabajo de campo –entrevistas- a CRPs y PT
 - c. Resultados de la evaluación y crítica del trabajo de campo
 - d. Recomendaciones de política pública

Anexos

Anexo 1: Formato guía de entrevista a CRPs

Anexo 2: Formato guía de entrevista a PTs

1. Antecedentes

En otras partes de este informe de avance ya se han tocado diferentes aspectos de los antecedentes del Sistema Nacional de Innovación. Sin embargo, para los actores referidos a Centros Regionales de Productividad, Parques Tecnológicos y el SENA es interesante retomar un esquema propuesto por el Banco Interamericano de Desarrollo para ilustrar la composición institucional y organizacional de las actividades de Ciencia y Tecnología, CyT (Garay et al, 1998).

Para el BID se pueden diferenciar cuatro niveles de composición institucional-organizacional de la CyT: nivel 1 o de planificación y dirección en donde se definen las políticas, objetivos, metas y estrategias; un nivel 2 de promoción institucional y donde se identifican las instancias comprometidas con el fomento, coordinación y financiamiento; un nivel 3 asociado a las

instituciones que hacen investigación y desarrollo (I+D); y un nivel 4 donde se reflejan las instancias de prestación de servicios tecnológicos entendidos como complementarios o de apoyo al desarrollo de actividades de I+D, incluyéndose las actividades de transferencia y difusión tecnológica (ibid).

Desde esta perspectiva es interesante comparar dos periodos delimitados por dos hitos en materia de ciencia y tecnología en Colombia: la creación de Colciencias en 1968, y la promulgación de la ley 29 de 1990, o ley de ciencia y tecnología. Tal como se ilustra en el cuadro 1, los dos periodos delimitados por estos hitos muestran rasgos característicos y contrastantes en cada uno de los niveles sobre la institucionalidad de la CyT sugeridos por el BID.

Antes de puntualizar algunas diferencias clave sobre cada nivel de la CyT es importante notar que cada periodo responde a una visión específica de teoría del desarrollo que por supuesto tiene consecuencias en la concepción de la CyT. Mientras el periodo comprendido entre 1968 y 1990 recoge los lineamientos de política de un modelo cuyo eje conceptual fue la sustitución de importaciones y la creación de capacidades productivas propias, el periodo comprendido desde 1990 recoge los lineamientos de política de un modelo cuyo eje conceptual es la internacionalización de la economía y la construcción de capacidades competitivas.

Cuadro 1: Esquema de niveles institucionales de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación

Niveles institucionales de la CTI	Periodo 1968-1990	1990-2006
<u>Nivel 1</u> Planificación y dirección: Definición de políticas, objetivos, metas y estrategias	* DNP-CONPES * Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CNCT) * Mineducación a través de Colciencias como entidad adscrita	*Colciencias como entidad adscrita al DNP (CyT como fuerza productiva articulada a la planeación del desarrollo) *CNCT *Consejos de programas nacionales con participación sector privado *1992: Misiones y Comisiones Regionales de CyT (hoy CODECYT) *Reestructuraciones de Colciencias (1994 y 2005: articularse más al sector productivo)
<u>Nivel 2</u> Promoción: Instituciones de fomento y coordinación	*Colciencias (1968) *ICFES, COLCULTURA, ICETEX en el campo de la educación *1981: Convenio IFI-Colciencias para el fomento en la industria de bienes de	*Colciencias como secretaria técnica del Sistema Nacional de CyT, y en el marco de la *Ley 29 de 1990 *BID II: 1989-1993 *BID III: 1994-1998

	capital y desagregación tecnológica en grandes proyectos *BID I para la modernización del sistema de investigación y prestación de servicios tecnológicos	*Sectores Salud, Educación, Agricultura administración autónoma de gasto en CyT *1995: Convenio IFI-Colciencias para financiación de proyectos de desarrollo tecnológico *Otros convenios con PROEXPORT, FNG, ICETEX y Fondos.
Nivel 3 Ejecución de investigaciones: Instituciones relacionadas con la realización de I+D	*Creación de institucionalidad para I+D sin una política específica de infraestructura para la investigación (grandes institutos de investigación –pe. ICP- y primeros centros de desarrollo tecnológico –pe. Cenicaña-)	*Reestructuración o liquidación de grandes institutos de investigación (pe. CORPOICA) *Énfasis en la promoción y desarrollo de los CDT con infraestructura para I+D (pe. ICIPC) *Creación del SNI
Nivel 4 Servicios científicos y tecnológicos: Entidades de servicios complementarios y de apoyo a la I+D, o para la transferencia y difusión de resultados	*Inexistencia de política estructurada para el desarrollo científico-tecnológico *Inexistencia de entidades dedicadas a la prestación de servicios que promuevan la transferencia, difusión y apoyo logístico a al desarrollo en ciencia y tecnología. *Sólo servicios complementarios de laboratorios y pruebas	*CDTs con infraestructura para la investigación, y servicios tecnológicos *CDTs diseñados esencialmente a la prestación de servicios tecnológicos y formación de recurso humano *Super Industria y Comercio-Propiedad Intelectual *ICONTEC-Normalización *CDP-SENA

Fuente: Elaboración propia con base en Garay et al. (1998)

Desde otra perspectiva, mientras en el periodo 1968-1990 los énfasis de política estaban en el problema de la modernización productiva y la CyT se consideraba imbricada en los bienes de capital, además de externa a las empresas, después de 1990 aunque la modernización productiva sigue siendo una prioridad, la preocupación adicional es por la expresión gestionada del conocimiento (CyT) en los procesos de producción, ósea la innovación tecnológica.

Esta realidad descrita desde la concepción del modelo de desarrollo tiene implicaciones concretas en los diferentes niveles de la composición institucional de la CyT en Colombia, y particularmente, es un antecedente y justificación de la existencia y apuesta por actores como los Centros Regionales de Productividad, los Parques Tecnológicos, y el papel actual del SENA. En otras palabras, el enfoque de teoría del desarrollo explica en buena parte la apuesta institucional por los Sistemas de Innovación, y su marco los Sistemas de CyT

Aunque el esquema de niveles de la composición institucional de la CyT soslaya un análisis de sistema, si permite evidenciar cuatro puntos clave de los antecedentes:

1. La planeación de la CyT pasó de ser subsidiaria del sector de la educación y en este sentido exógeno a los procesos productivos, a ser considerada un vector autónomo del desarrollo económico y social, y sujeto explícito de política pública.
2. La implementación y promoción de la CyT se desligó del objetivo de modernización productiva, para abordarlo como un problema de incentivos, y se orientó a la creación de capacidades y cultura para la innovación.
3. La generación de I+D asumió el cambio de énfasis del modelo de hacer desarrollo científico y tecnológico, de un conocimiento por empuje tecnológico de la oferta, se pasó a un conocimiento por tirón de la demanda de los mercados y las necesidades tecnológicas de las empresas.
4. Los servicios complementarios, de apoyo, de transferencia y difusión de la CyT adquieren relevancia crítica y visibilidad en los procesos de creación de capacidades tecnológicas (productivas y de innovación) y de las capacidades de eslabonamiento para la consolidación de sistema.

En suma, es dentro de este nuevo contexto institucional de la CyT donde los Centros Regionales de Productividad y los Parques Tecnológicos, además de los otros actores involucrados en los Sistemas de Innovación, justifican su papel (funciones) dentro de los niveles 3 (ejecución de investigaciones) y 4 (servicios científicos y tecnológicos) de la composición institucional de la CyT en Colombia.

2. Formulación de la política

La creación y consolidación de los Centros Regionales de Productividad (CRP) y de los Parques Tecnológicos (PT) responden, como era de esperar, a las directrices dadas en lineamientos de política pública de CyT. En particular, responden claramente al desarrollo del Sistema Nacional de Innovación Colombiano, SNIC, que fue institucionalizado dentro del marco de la política nacional de innovación y desarrollo tecnológico definida a mediados de 1995 (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 1995).

La definición del SNIC permite intuir la necesidad de consolidar el papel de los CRP y PT. El SNIC se concibe como un “modelo colectivo e interactivo de aprendizaje, acumulación y apropiación de conocimiento, en el que intervienen los diversos agentes ligados con el desarrollo tecnológico y con la producción y comercialización de bienes y servicios, dentro de un proceso de búsqueda permanente de la competitividad sostenible y del mejoramiento de la calidad de vida de la población” (Ibíd.).

La promoción y creación de CRPs y PTs responde claramente al desarrollo estratégico del primer objetivo específico de la política nacional de innovación y desarrollo tecnológico. Este planteaba “activar el Sistema Nacional de Innovación, fomentando la interacción entre centros tecnológicos, empresas, universidades e instituciones de financiación, con el fin de facilitar procesos dinámicos de innovación”.

El desarrollo de este objetivo implicó la formulación de una estrategia específica denominada la institucionalización de la “Red de Centros de Desarrollo Tecnológico” –CDTs-. Esta estrategia se desarrolló durante el periodo 1995-1999 (Colciencias, 2000), y se ha extendido hasta el presente a través de proyectos de apoyo a la consolidación de la red de CDTs, CRPs, e incubadoras de empresas de base tecnológica (IEBT) (Colciencias, 2001).

En realidad al inicio del diseño de la estrategia de “Red de CDTs” no se diferenciaba claramente entre los CDTs y CRPs. Esto es evidente cuando se referencia el documento sobre Centros de Productividad y Desarrollo Tecnológico puesto a consideración del Consejo Nacional de Competitividad en marzo de 1995 (Presidencia de la Republica, 1995)¹. En dicho documento los Centros de Productividad y Desarrollo Tecnológico, como tipo genérico de Centro, mezclan funciones de CDTs y CRPs hoy relativamente diferenciadas, y que se resumen en las siguientes: investigación y desarrollo; adaptación de tecnología; información técnica; asistencia técnica; productividad; actividades de formación; propiedad intelectual; certificación de la calidad y metrología; y servicios tecnológicos (Ibíd.).

¹ Es de notar que ha existido también un brecha entre el diseño de los llamados CDTs industriales y los CDTs agropecuarios (CENIS), empezando por su esquema de sostenibilidad financiera.

Sin embargo, a medida que la estrategia de “Red de CDTs” se implementaba, era evidente una separación conceptual entre CDTs y CRPs. Así por ejemplo, cuando se habla de CDTs se le considera la categoría genérica que encierra cuatro tipos de Centros dentro de la concepción del SIN (Colciencias, 2000):

- + Centros Nacionales de Desarrollo Tecnológico Sectorial
- + Centros Regionales de Productividad e Innovación
- + Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica
- + Parques Tecnológicos

En este punto se debe reconocer que los lineamientos de política pública que soportan el desarrollo de los Parques Tecnológicos (PT) tienen resorte institucional en el hoy Ministerio de Comercio, Industrial y Turismo, y específicamente en el diseño de la política industrial y de la política nacional para la productividad y competitividad (MinDesarrollo, 2000; MinComex, 2001). En particular, los Parques Tecnológicos es una acción del componente estratégico de apoyo a la innovación y desarrollo tecnológico.

a. Concepción de los modelos de actores

La concepción de los modelos de actores esta implícita en la definición que hace Colciencias desde una perspectiva de la finalidad de estos (Colciencias, 2000):

Centros Regionales de Productividad e Innovación: “con una alta responsabilidad en el fortalecimiento de las capacidades empresariales de innovación y competitividad, el dominio de las tecnologías blandas de gestión organizacional, prospectiva tecnológica y social, inteligencia de mercados, mejoramiento continuo y productividad, aseguramiento de la calidad, creación de empresas con generación de empleo calificado y conformación de clusters regionales. Los centros regionales son creados a partir de la dinámica social y productiva que convoca a los diferentes actores públicos y privados a trabajar en programas estratégicos de productividad e innovación de largo plazo”.

Parques Tecnológicos: “corresponden a modelos organizacionales con visión futurista y cultura avanzada de innovación, que potencian las relaciones entre empresas de nuevas tecnologías, centros tecnológicos, universidades y gobierno, para la construcción de la sociedad de conocimiento”.

Considerando estas definiciones como ejemplo de intencionalidad de la política pública, se hace evidente el sesgo hacia el desarrollo y aplicación de tecnologías “blandas” en la concepción del modelo de los CRPs, mientras que el modelo de los Parques se ajusta más a una concepción de carácter internacional.

Para el caso de los CRPs, y a pesar de la multiplicidad de servicios que se les asigna para el desarrollo de capacidades empresariales de innovación y competitividad, lo cierto es que el concepto de tecnologías “blandas”, o de gestión, da el marco al modelo de operación. Tecnologías “blandas” de la gestión entendidas como alternas a las tecnologías “duras” de la aplicación de conocimiento en el desarrollo de artefactos o materiales. Desde esta perspectiva se establecería una primera diferencia entre el modelo de operación de los CRPs y de los CDTs².

Otra característica implícita en el modelo delineado de los CRPs, y como lo revela parte de su nombre, es que su vocación de servicio tecnológico debe ser prioritariamente regional. Además esta precisión se hace más evidente cuando se les invita a participar en la conformación de cluster o conglomerados de empresas caracterizados por una identidad territorial. Aunque en algunos CRPs más consolidados (CNP y Corporación Calidad) esta directriz se ha ido perdiendo dentro de su búsqueda de posicionamiento nacional e internacional, lo cierto es que los CRPs más jóvenes y el CTA (Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia) si tienen claramente definida su vocación regional. Nuevamente se establece una diferencia de énfasis en los modelos de operación de los CRPs y los CDTs. Mientras los CRPs tienen una vocación regional, los CDTs la tienen en lo sectorial, tal y como se empezó a dibujar en los lineamientos de política para la conformación del SNI en 1994-5.

Varios riesgos se empiezan a dibujar en la concepción del modelo de operación de los CRPs. En primer lugar, la amplitud de servicios, algunos de ellos con diferencias marcadas de unidad de análisis (pe. creación de empresas vs. aseguramiento de calidad) pueden hacer perder

² Esta diferencia se diluye cuando empiezan a surgir CDT en sectores de servicios, en donde, la diferencia entre lo “blando” y lo “duro” de la tecnología se traslapa. Por ejemplo, el caso de los servicios de logística es paradigmático.

enfoque y pertinencia a los CRPs. Segundo, el imaginario social de la importancia de la relación entre tecnologías “duras” y ciencia fáctica, genera una menor valoración social de las tecnologías “blandas” asociadas a la gestión, y en este sentido, pueden sugerirse tipologías de Centros “buenos y malos”. Tercero, el “boom” de las modas administrativas puede generar un sentido de temporalidad y levedad al énfasis en las tecnologías “blandas” de los servicios tecnológicos de los CRPs, y en este sentido, surge una tendencia a considerar a los CRPs como simples consultoras empresariales. Y cuarto, existe la tendencia de diluir la pertinencia de la acción regional en la búsqueda de una reputación nacional.

Para el caso del modelo de operación de los Parques Tecnológicos, la concepción esta mucho más perfilada y orientada por los patrones establecidos a nivel internacional, y en particular, por la búsqueda de un modelo de organización que fomente y promueva la relación universidad-empresa, o en términos más amplios la relación investigación-producción. Desde esta perspectiva, la consolidación de estos actores del SNI no corre riesgo por efecto de consistencia y enfoque del modelo, y en este sentido la pregunta fuerte es ¿por qué no se han consolidado los proyectos de Parques en varias regiones de Colombia? (Bogotá-Cundinamarca; Eje Cafetero; Caribe).

En suma, la delimitación de los modelos de operación de los CRPs y de los Parques Tecnológicos (PT) sugieren las preguntas guías de la evaluación de su papel en el SNI.

b. Papel de los actores

El papel de los CRPs en el SNI puede ilustrarse a partir de la identificación de los servicios que prestan y sus misiones institucionales, mientras el papel de los PT se puede derivar de los factores críticos de éxito según lo planteado por la política pública.

Se identifican como servicios tecnológicos de los CRPs los siguientes (Colciencias, 2000):

- + Capacitación especializada
- + Prospectiva tecnológica y social

- + Investigación de cultura de innovación en la región
- + Inteligencia de mercados
- + Articulación de clusters regionales
- + Transferencia y adaptación de tecnologías blandas de liderazgo empresarial
- + Proyectos de mejoramiento continuo y productividad
- + Certificación y aseguramiento de calidad
- + Programas de generación de empleo en las regiones
- + Formación de capital humano regional
- + Creación de incubadoras de empresas
- + Implantación de estrategias de desarrollo sostenible en la región
- + Alianzas con los CDTs en programas especiales
- + Diseño y montaje de sistema de información en la región
- + Promoción, difusión y popularización de las nuevas tecnologías
- + Consolidación de una imagen corporativa
- + Comercialización de resultados de I+D
- + Apoyo a patentamiento y registro de invenciones

Y como las finalidades de los Centros la expresada por ellos en la formulación de su Misión, como se detalla a continuación:

Cuadro 2: Relación de CRPs y sus Misiones

	Sigla	Entidad	Ciudad	Fundación	Misión
1	PRODUCARIBE	Centro de Competitividad y Productividad del Caribe Colombiano	Barranquilla	1998	Integrar y coordinar los esfuerzos públicos y privados, en el ámbito nacional e internacional, dirigidos a la construcción y fortalecimiento de la capacidad productiva y competitiva del Caribe Colombiano.

Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología
Evaluación: Componente Sistema Nacional de Innovación- S.N.I

2	Corporación Calidad	Corporación Calidad: innovación y gestión	Bogotá	1991	Inspirar, propiciar y habilitar procesos de aprendizaje transformador en las organizaciones Colombianas, que aseguren su efectividad y sostenibilidad, para que ejerzan su función generadora de progreso y bienestar.
3	CPC ORIENTE	Centro de Productividad y Competitividad de Oriente	Bucaramanga	2002	El Centro de Productividad y Competitividad del Oriente – CPC Oriente, trabaja de manera articulada con instituciones y entidades de carácter gubernamental, privado y académico para brindar soluciones integrales al sector empresarial de la región oriente de Colombia
4	CNP	Centro Nacional de Productividad	Cali	1995 (CCP)	El CNP contribuye al incremento de la productividad de la economía colombiana, mediante la adaptación, desarrollo, promoción y masificación del uso de las tecnologías de gestión en las organizaciones y la participación en la formulación de la política pública, sobre calidad, productividad y competitividad.
5	CRPT	Centro Regional de Productividad y Desarrollo Tecnológico del Tolima	Ibagué	1997	Contribuir al desarrollo y fortalecimiento del sector empresarial de la región, mejorando su productividad y su capacidad competitiva, mediante la investigación, desarrollo, adaptación y difusión de tecnologías de gestión y de producción.

Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología
Evaluación: Componente Sistema Nacional de Innovación- S.N.I

6	CTA	Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia	Medellín	1989	Promover agendas de trabajo, mecanismos de acción y proyectos, que construyan relacionamientos efectivos entre los sectores público, investigativo, educativo y empresarial, para convertir el conocimiento, la ciencia y la tecnología, en factores dinámicos para el progreso económico y social de Antioquia. Teniendo como referente los desarrollos de la sociedad del conocimiento en los escenarios nacional e internacional.
7	CREPIC	Centro Regional de Productividad e Innovación del Cauca	Popayán	2000	El Centro Regional de Productividad e Innovación del Cauca -CREPIC- promueve la innovación y el mejoramiento de la productividad y competitividad en las organizaciones regionales, a través de la articulación, integración y desarrollo de las capacidades de los actores sociales, con el propósito de elevar la calidad de vida y el bienestar de la comunidad
8	CREPIB	Centro de Gestión para la Productividad y la Innovación de Boyacá	Tunja	2000	Contribuir a mejorar la calidad de vida de la población boyacense mediante el impulso a la investigación, el desarrollo tecnológico, la innovación, la productividad y la comercialización de bienes y servicios tanto en el mercado regional, como nacional e internacional. El conocimiento y las competencias que se desarrollen permitan la creación, mejoramiento, organización y asociatividad de empresas y agentes productivos de Boyacá.
9		Centro de Productividad del Eje Cafetero	Manizales	n.d.	n.d.

De la lectura de productos y misiones de los CRPs, se confirman algunos de los aquí llamados elementos de riesgo. En primer lugar, la amplia variedad de productos, y los diferentes niveles respecto al alcance (organizaciones, clusters, regiones) evidencian una dispersión que lleva a pérdida de identidad y pertinencia de la acción de los CRPs en el SNI. Además, el sentido de estar ofreciendo modas administrativas puede llevar a la homologación de los CRPs con consultoras. Segundo, a partir de la lectura de las misiones, aparece un poco más claro la necesidad de focalizarse en lo regional, o en la labor de construir redes en el ámbito local³. Sin embargo, para el CNP y Corporación Calidad la cobertura geográfica no se limita a una región sino que buscan alcance de actuación nacional. Este enfoque debe debatirse. Tercero, de forma interesante, por el efecto que tiene a nivel de región, uno de los Centros (CNP) apuesta por el apoyo al diseño de políticas públicas en materia de calidad, productividad y competitividad. ¿Este es otro producto no identificado en el diseño del sistema?

Por último es importante notar que 7 de los 9 CRPs nacen dentro del marco temporal de la creación del SIN (1994-95) y su desarrollo, donde 4 de ellos son de reciente creación y los que tienen un enfoque regional más marcado. Sólo un CRP, el CTA nace no sólo antes del diseño de política del SIN, sino que se concibe antes de la ley de CyT. Nuevamente, se debe resaltar su precisión misional en lo regional.

Ahora, respecto al papel de los Parques Tecnológicos este se puede deducir de los llamados factores críticos de éxito PT (MinDesarrollo, 2001) y de las misiones de los parques en operación:

- + Compromiso de las autoridades locales y sector productivo
- + Contar con una comunidad científica y tecnológica
- + Contar con una Universidad con buenas capacidades de investigación
- + Contar con empresas con departamentos de I+D
- + Sistema institucional de apoyo
- + Capital de riesgo

³ Interesante precisar el cambio de lenguaje: de relaciones a asociatividad. ¿Enfoque en el desarrollo productivo? Y la construcción de sistemas de innovación? ¿existe diferencia en el alcance de la red?

- + Capital semilla
- + Identificación de mercados tecnológicos
- + Especialización productiva
- + Configuración de alianzas

Y en las misiones institucionales se declara las finalidades de los PTs, como se detalla a continuación.

Cuadro 3: Relación de PTs y sus Misiones

Sigla	Entidad	Ciudad	Fundación	Misión
	Parque Tecnológico de Guatiguará	Bucaramanga	1999	El Parque Tecnológico de Guatiguará es una organización que integra la aplicación y generación de conocimiento al desarrollo del país mediante la promoción y albergue de centros de investigación y empresas de base tecnológica principalmente en las áreas de energía, salud, software, agroindustria y biotecnología.
	Parque Tecnológico de Antioquia	Medellín	n.d.	Crear una ciudadela de Ciencia y Tecnología con una infraestructura que facilite el asentamiento de empresas de I+D y disponga de mecanismos que incentiven la articulación de la investigación básica y la aplicada hacia el desarrollo y la innovación tecnológica, propiciando con ello el aumento de la competitividad, el crecimiento económico y el bienestar social.
	Parque Tecnológico de la Umbria	Cali	2004	n.d.

De una lectura cruzada entre los factores de éxito de los PT según la política pública, y las finalidades implícitas en la misión, se confirma que los PT desean y deben jugar un papel crucial en la implementación de una política de relación universidad-empresa. Y nuevamente la pregunta de fondo es: ¿Qué factores han jugado como restricciones para que la política de PT no se consolide, y por este conducto a que el SIN vea debilitado estos actores?

3. Evaluación de la política de CRPs y PT

- a. La evaluación de los CRPs del estudio Universidad de Ibagué, IKEI, Corporate Solutions, e Inasmet.

El siguiente es un extracto textual de las principales conclusiones del estudio de evaluación sobre CRPs:

En el caso de los Centros Regionales de Productividad, el desafío de la Productividad es uno de los principales cuellos de botella que se confrontan en lograr “dinamizar el crecimiento económico”. La productividad creció en Colombia en forma constante a lo largo de la segunda mitad del siglo XX hasta inicios de los noventa. A mediados de los noventa se confronta una caída de la productividad en muchos sectores de la producción, proceso que acompaña la crisis de la economía colombiana que se presenta hacia el final de la década de los noventa.

Productividad e Innovación son dos aspectos altamente relacionados, ya que la innovación es la base de un crecimiento continuo y sostenible de la productividad. Para confrontar este desafío, en la década de los noventa se crea como parte del SNCT&I el Centro Nacional de Productividad, cuya sede principal queda en Cali, y una red de Centros Regionales de Productividad ubicados en diversas regiones del país, cada uno especializándose en diversas ramas de la producción (v.gr. madera, cuero y calzado, confecciones, etc.). Estos Centros de Productividad se concentran en tres funciones esenciales:

- Técnicas de Gestión
- Programas de Mejoramiento Continuo
- Acceso a información y servicios tecnológicos

El Centro Nacional de Productividad y los Centros Regionales de Productividad están llamados a desempeñar un papel muy importante como complemento al trabajo de los CDTs y de las Universidades, prestando servicios directamente a las empresas del respectivo sector o

cadena de producción, en su área de influencia territorial. Este papel de “intermediación y apoyo tecnológico” con las empresas, más su función de articulación de los Sistemas Regionales de Innovación al poner en contacto estas últimas con fuentes de conocimiento y de tecnologías, tanto en el país como en el exterior, ha sido la meta principal de estos centros. La presencia de los centros en los Sistemas Regionales de Innovación es desigual. Mientras que algunos desempeñan un papel realmente de liderazgo regional, otros participan de una manera menos determinante.

El modelo de un Centro Nacional de Productividad, actuando como coordinador y eje de la Red de Centros Regionales de Productividad no ha operado en la práctica, pues cada centro ha optado por ofrecer los servicios o agenciar proyectos, de acuerdo con su contexto específico y sus reales posibilidades financieras y de acceso a recursos de cofinanciación.

Con todo, los centros se esfuerzan por permanecer enlazados en una red que convoca el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.

A diferencia de los CDTs, son escasas las menciones a los CRPs que se encuentran en los documentos ya reseñados de política que dieron origen al SNI, y que se reseñaron arriba. Estos organismos surgen posteriormente, derivados de los CDTs, como una primera expresión de regionalización, que pudiera acompañar el surgimiento de los Sistemas Regionales de Innovación, con sus órganos de planeación y gestión. Los CRPs son definidos como “entidades con una alta responsabilidad en el fortalecimiento de las capacidades empresariales de innovación y competitividad, el dominio de las tecnologías blandas de gestión organizacional, mejoramiento continuo y productividad, aseguramiento de la calidad, creación de empresas con generación de empleo altamente calificado y conformación de clusters regionales”.

Conclusiones generales de los CRPs

Análisis de los CRPs

Una primera reflexión nos lleva a observar el diferente crecimiento de los CRPs en el tiempo transcurrido desde su creación. El crecimiento de cada CRP parece ir ligado lógicamente al

tiempo de funcionamiento del CRP; así el CTA creado en 1989 ha crecido más que el CPC Oriente que comenzó a funcionar el 2002. Sin embargo, parece existir otro factor que parece estar ligado a dicho crecimiento: el apoyo de alguna institución emblemática regional al CRP.

En general los CRPs realizan una correcta identificación de las necesidades tecnológicas de las pymes de su zona de influencia, así como de la oferta tecnológica existente.

Aun así, todos ellos se han revelado como muy dinámicos y centrados en su función de centros “dinamizadores” de la región. El grado de apoyo que reciben de Colciencias y el SNI es importante pero aun insuficiente para cubrir con las máximas garantías los objetivos que se marcaron desde su concepción.

DOFA de los CRPs

<p>DEBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta de recursos humanos y de infraestructura. • Excesiva dependencia por parte de algunos CRPs de los vaivenes de la economía privada • Debilidad financiera. • Mejorar la definición de tareas a realizar, su función específica. 	<p>FORTALEZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Buena capacidad de transferir resultados al sector según sus posibilidades. • Buena capacidad de aprovechar recursos externos mediante alianzas. • Recursos humanos eficaces. • Buen conocimiento de las necesidades de las empresas de su región. • Asentamiento creciente en la región.
<p>AMENAZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auge de instituciones “competidoras” en la región. • Ausencia de mentalidad innovadora por parte de las empresas. 	<p>OPORTUNIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proceso de reestructuración del sistema CyT para optimizar el SNI y los correspondientes SRI. • Economía colombiana en crecimiento. Previsión de mayor demanda de información y servicios por parte del mundo empresarial.

Oportunidades de mejora de los CRPs

1. *Los CRPS deben ser conscientes que su primera y principal labor debe ser el Desarrollo Regional, para ello deben realizar una profunda revisión y replantearse cómo están llevando a cabo su Planificación Estratégica Regional. Unos CRPs con una estrategia clara y potente de desarrollo regional pueden ser los verdaderos impulsores de los CDTS de su área de influencia.*
2. *Establecer “una hoja de ruta” o plan de desarrollo por separado para cada CRP*

3. *Facilitar el acceso de los CRPs a más infraestructuras y recursos humanos propios*
4. *Asegurar la sostenibilidad económica a medio plazo.*
5. *Consolidar el rol de los CRPs como agentes de potenciación de la innovación, de la gestión y la competitividad de las Pymes regionales.*
6. *Potenciar la colaboración entre los CRPs.*
7. *Fomentar los programas de exportación de las empresas regionales a través de los CRPs.*
8. *Sensibilizar al entorno industrial hacia los CRPs, y así potenciar la innovación en las empresas.*

Los resultados de las autoevaluaciones de cinco CRPs están también incluidos en este análisis:

Servicios ofrecidos

Cuatro de los cinco centros prestan los siguientes servicios:

- Estrategia tecnológica y gestión de la innovación.
- Proyectos de mejora continua.
- Implantación de tecnologías de gestión.
- Asesoría y consultoría empresarial.
- Acciones para crear y fortalecer redes interinstitucionales para la competitividad.
- Contribución a la coordinación de actores del Sistema Regional de CT&I.

Al comparar estas actividades con las desarrolladas por los CDTs, la asesoría y consultoría empresarial constituye competencia entre los dos tipos de instituciones. Los servicios restantes son prestados principalmente al nivel de tecnologías blandas.

Servicios clave o de impacto

Como era de esperarse, son considerados “servicios de clave” algunos de los más importantes ya listados en el ítem anterior: asesoría y consultoría empresarial, acciones para crear y fortalecer redes institucionales. Otros servicios que son ofrecidos por al menos dos de los cinco centros involucrados en este estudio, son los relacionados con estrategia tecnológica y gestión de la innovación, implantación de tecnologías de gestión y contribución con la coordinación de los actores del Sistema Regional. Además, la medición de la productividad aparece como actividad de impacto para los CRPs.

Tres principales servicios clave

En este punto solamente se pueden destacar dos importantes servicios: medición de la productividad y acciones para la creación y fortalecimiento de redes institucionales para la competitividad. Era de esperarse la aparición de esta última actividad dentro de las 3 principales, debido a la característica de trabajo con las cadenas productivas, que posee los CRPs desde su creación.

Indicadores de éxito actualmente utilizados por los CRPs

A continuación se listan algunos de los indicadores reportados por los centros:

- No. De productos, procesos y/o innovaciones exitosas.
- No. De alianzas con el sector académico.
- No. De empresas beneficiadas.
- Nivel de satisfacción de empresas participantes.
- No. De proyectos de mejoramiento productivo identificados.
- No. De empresas capacitadas, monitoreadas con proyectos de mejoramiento .
- No de empresas e instituciones en red.
- Apropiación de trabajo asociativo.
- Empresas certificadas.
- Propósitos y objetivos cumplidos exitosamente.

- No de empresas cadenas, clusters que demandan servicios.
- Acciones ejecutadas.
- Capacidades desarrolladas o fortalecidas.
- Modelos aplicados.
- Herramientas aplicadas.

Servicios Prestados	
1. Proyectos de investigación, desarrollo e innovación	1.1 Proyectos de investigación aplicada 1.2 Proyectos de desarrollo experimental
2. Servicios Tecnológicos	2.1 Diagnóstico y auditorías tecnológicas 2.2 Prospectiva y Vigilancia tecnológica 2.3 Estrategia tecnológica y gestión de la innovación 2.4 Análisis de tendencia y estudios de factibilidad 2.5 Fabricación de prototipos y pre-series comerciales 2.6 Comercialización de cartera tecnológica 2.7 Medición de la productividad
3. Servicios tecnológicos	3.1 Ensayos y análisis 3.2 Homologación 3.3 Acompañamiento para certificaciones de calidad y de producto 3.4 Estudios técnicos 3.5 Proyectos de mejora continua 3.6 Negociaciones y valoración de tecnología 3.7 Referenciación e inteligencia competitiva 3.8 Implantación de tecnologías de gestión
4. Difusión y transferencia de tecnología	4.1 Acciones promocionales 4.2 Acciones de difusión 4.3 Valoración de los resultados de investigación 4.4 Reuniones de trabajo entre empresarios e investigadores
5. Formación de recursos	5.1 Cursos de postgrado en alianza con universidades 5.2 Formación continua de personal técnico 5.3 E-Learning 5.4 Pedagogía de la productividad y la competitividad
6. Fortalecimiento de capacidades empresariales y regionales en innovación y competitividad	6.1 Asesoría y consultoría empresarial 6.2 Pre-incubación e incubación de empresas
7. Construcción de capital social	7.1. Acciones para crear y fortalecer redes interinstitucionales para la competitividad 7.2 Contribución a la coordinación de actores del Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CODECYT, CARCE, Agenda Interna, etc.)
8. Otros	

Brechas Tecnológicas en los CRPs

La tipología de brechas tecnológicas de los CRPs se centra en el ámbito de la comunicación “TICs” y gestión empresarial debido fundamentalmente a las características de las empresas MICRO PYMES a las que dirigen sus proyectos.

Las carencias indicadas por los propios centros son estas:

CENTRO	SECTORES DONDE TRABAJA	BRECHAS TECNOLÓGICAS
CPC Oriente	Metalmecánica, Turismo, Energía y minería, Agroindustria, Salud, Transporte.	Innovación en productos y procesos / Aseguramiento de la calidad / Automatización de procesos industriales / Asistencia técnica orientada al desarrollo prospectivo del sector / Capacitación del personal / Gestión de proyectos orientados al fortalecimiento del sector productivo / Acompañamiento organizacional y asociativo
CTA - Ciencia y Tecnología de Antioquia	Multisectorial	Atraso tecnológico general. Inversiones en comunicaciones e informática.
CNP - Centro Nacional de Productividad	Alimentos y artes gráficas	Tecnologías asociadas a la reducción de costos, al marketing y al desarrollo de productos.
PRODU-CARIBE	Metalmecánica, plástico, petroquímico, alimentos, salud, madera,...	Técnicas de gestión modernas.

Necesidades de los CRPs

En general la infraestructura de los CRPs es de dimensión pequeña. Disponen de poco espacio y cuando necesitan más para temas de capacitación, reuniones, jornadas, etc., utilizan los de otras entidades como las universidades y cámaras de comercio con las que tienen relación, por lo que se recomienda claramente dotar a los CRPs de infraestructura física propia.

También el personal de planta es muy reducido (el que más, tiene 14 técnicos). Lo habitual en los CRPs es que utilizan personal en función de los proyectos que deben gestionar de modo que la mayor parte de este gasto es variable. Ello supone una ventaja financiera, pero al mismo tiempo provoca una imagen de “provisionalidad” y apenas unos pocos trabajadores se encuentran “ligados” emocionalmente al CRP lo que crea un desarraigo negativo para la consolidación del centro.

Este sentimiento se ve incrementado además por el hecho de que las oficinas y espacios ocupados son de alquiler o cedidos, lo cual cuestiona enormemente el nivel de estabilidad futura de los CRPs.

También en este capítulo recomendaremos acciones para consolidar el personal de los CRPs.

CENTRO	PERSONAL	INFRAESTRUCTURA FÍSICA	NECESIDADES
CPC Oriente	Necesario personal consolidar más	Necesario dotarles de estructura física de más	Herramientas de su. de vigilancia y prospectiva tecnológica
CTA - Ciencia y Tecnología Antioquia	Necesario personal consolidar más	Necesario dotarles de estructura física de más	Herramientas relacionadas con sus proyectos y actividades regionales
CNP - Centro de Nacional Productividad	Necesario personal consolidar más	Necesario dotarles de estructura física de más	Herramientas relacionadas con sus proyectos y actividades regionales
PRODUCARIBE	Necesario personal consolidar más	Necesario dotarles de estructura física de más	Herramientas relacionadas con sus proyectos y actividades regionales

Indicadores de evaluación sugeridos por los CRPs

Los Centros Regionales de Productividad consultados sugirieron las que entendían podían ser las mejores alternativas que el SNI podía poner en marcha para reforzar y consolidar su actuación, en estas:

- ❖ Número empresas atendidas.
- ❖ Número proyectos ejecutados.
- ❖ Incremento de ventas por producto/servicio.
- ❖ Índice de satisfacción de los clientes.
- ❖ Cumplimiento de proyectos en tiempo, costos y especificaciones.
- ❖ Número de productos desarrollados y validados.
- ❖ Medición de resultados del beneficiario del proyecto en comparación con la inversión efectuada.
- ❖ Incremento de conocimientos y habilidades del CRP en un plazo determinado.
- ❖ Incremento de ventas del CRP.
- ❖ Número de proyectos “en relacionamiento”.
- ❖ Empresas visitadas versus beneficiadas.
- ❖ Número de proyectos aprobados versus presentados.

Políticas de Apoyo sugeridas por los CRPs

Los Centros Regionales de Productividad consultados resumieron las que entendían podían ser las mejores Políticas de Apoyo para que el SNI pudiera poner en marcha para reforzar y consolidar su actuación, en éstas:

- ❖ Todos los proyectos destinados a mejorar la productividad y competitividad de las empresas deberían gestionarse por el CRP a cambio de un %.
- ❖ Cierre de los CRP que no tengan capacidad de supervivencia.
- ❖ Creación de una Agencia Externa de diseño de planes estratégicos para el desarrollo de capacitaciones del personal interno de los centros (el actual y el futuro), así como para la formalización de alianzas.
- ❖ Realización de un gran evento anual de innovación “Forum de la innovación” para dar a conocer la utilidad y necesidad de la innovación en la mejora competitiva de las empresas, y por ende de los CRPs.

Resumen la Relevancia, Cobertura, Eficiencia, Eficacia y Sostenibilidad para los CRPs

Los CRPs son “entidades con una alta responsabilidad en el fortalecimiento de las capacidades empresariales de innovación y competitividad, el dominio de las tecnologías blandas de gestión organizacional, mejoramiento continuo y productividad, aseguramiento de la calidad, creación de empresas con generación de empleo altamente calificado y conformación de clusters regionales”.

Los CRPs son aliados para actividades relacionadas con la competitividad regional. Son aliados de instancias nacionales para regionalizar políticas públicas en temas como productividad, competitividad, innovación, ciencia y tecnología entre otros.

Los CRP conforman la Red Nacional de Centros Regionales de Productividad y los servicios que ofrecen todos ellos son muy similares, siendo los principales: asesoría, transferencia de tecnologías de gestión, capacitación, otros.

La función que debe cumplir un CRP por definición, es la de fomentar la incorporación y el uso de las tecnologías por parte de las empresas, como una vía hacia la mejora de la productividad de las mismas, y en este sentido los CRPs tratan de emparejar las necesidades tecnológicas de las empresas de la región a la que pertenecen (Antioquia, Santander, etc.) con la oferta tecnológica existente en dicha región.

En esencia, los CRPs deben conocer a fondo las tecnologías y los agentes tecnológicos presentes en su zona de influencia para que las empresas mejoren sus niveles de productividad y competitividad, y para ello se basan principalmente en la gestión” de estas cuatro disciplinas:

1. **Tecnología,**
2. **Gestión empresarial,**
3. **Innovación, y**
4. **Calidad.**

A continuación la evaluación individual para cada CRP:

CENTRO	RELEVANCIA	COBERTURA	EFICIENCIA	EFICACIA
CPC Oriente	Alta: Alta orientación a las necesidades de las pymes: 4,0	Media: Cobertura Regional amplia gama de servicios: 3,5	Alta: Variada gama de actividades acorde con los recursos: 4,5	Media-Alta: 3,5
CTA	Alta: Alta orientación a las necesidades de la región: 4,5	Media: Cobertura Regional amplia gama de servicios: 3,5	Alta: Variada gama de actividades acorde con los recursos: 4,5	Alta: 4,0
CNP	Alta	Media: Cobertura Regional amplia gama de servicios: 3,5	Media	Alta
PRODUCARIBE	Alta: Buena orientación a las necesidades de las pymes: 4,0	Media: Cobertura Regional amplia gama de servicios: 3,5	Alta: Variada gama de actividades acorde con los recursos: 4,0	Media-Alta: 3,5

Sostenibilidad para los CRPs

La sostenibilidad operativa de los CRPs pasa necesariamente por la sostenibilidad financiera de los mismos. Los CRPs entrevistados confirman que pueden seguir avanzando como hasta ahora pero, sobre todo los 2 más pequeños, saben que tendrán dificultades o que avanzarán muy poco si no disponen de un mayor apoyo financiero estable que debería provenir del SNI o

de Colciencias. Estos mismos centros solicitan como principal capacidad a cubrir, la de personal cualificado que facilitaría su crecimiento.

A nivel financiero, la opinión es que la proporción fondos públicos/privados debe estar en función de su tamaño. Así, los de menor tamaño opinan que la aportación de fondos públicos ha de ser superior (60 al 70%) que la de los privados; contrariamente el CNP opina que la proporción debería ser la inversa. Todos los CRP están de acuerdo en que por su naturaleza jurídica y sobre todo por la misión que tienen –fomento de la productividad regional- sus actividades deberían estar exentas del mayor número posible de tributaciones.

El apoyo del sector privado a los CRPs no se refleja en aportes financieros directos, sino en el pago por servicios o en la participación en proyectos cofinanciados, de los cuales el CRP deriva un reducido overhead para cubrir sus gastos operativos. El grado de participación activa del sector privado en estos centros depende de muchos factores, desde la zona de influencia, hasta el origen en la creación del centro. En general se detecta una queja de falta de cultura de la innovación entre las micro y pequeñas empresas, por lo cual en algunas regiones la demanda de servicios de innovación y desarrollo tecnológico es muy baja, y los centros deben desplegar grandes esfuerzos para divulgar y promover servicios.

En cuanto a la sostenibilidad financiera, es el SNI o las instituciones del gobierno que corresponda, quienes deben tutelar y dirigir la evolución de su sistema reforzando y apoyándolo económicamente en las tecnologías o sectores que considere prioritarios de acuerdo a sus objetivos tecnológicos, regionales o nacionales.

De las entrevistas se deduce que los CRPs dependen mucho de las contrataciones de las empresas y de que los proyectos que promueven ante Colciencias impliquen la participación de un amplio número de empresas que contribuyan económicamente, creándose con ello una clara dependencia de la situación económica de estas, cuando lo necesario sería que, por la importancia de los CRPs fueran los Gobiernos Regionales, Alcaldías y otras instituciones locales las promotoras y soportes económicos de ellos. Los CRPs deberían cumplir un papel protagónico en el impulso a los Sistemas Regionales de Innovación, la Gestión del

Conocimiento, la pedagogía de la innovación, la calidad y a productividad. Igualmente, en la divulgación de las fuentes de financiamiento, pues ha quedado en evidencia en la Segunda Encuesta de Innovación, que las empresas, en algunas regiones, o no conocen las fuentes de financiamiento para la innovación o, si las conocen, no hacen uso de ellas. Pero, para ello, requieren recursos de los entes territoriales y del SNI.

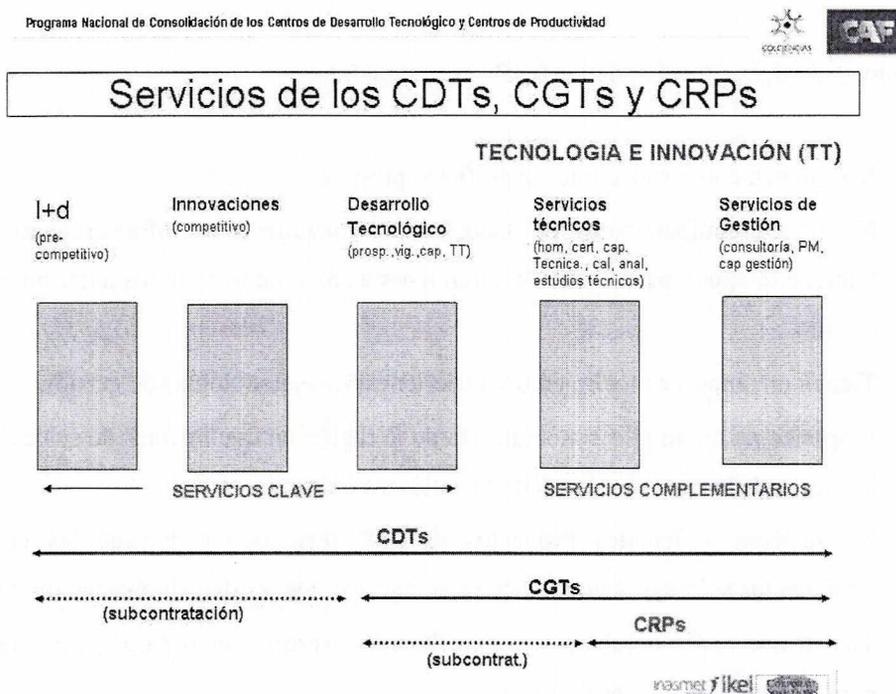
De un modo general, la situación de los CRPs es la siguiente:

- No cuentan con instalaciones ni edificios propios.
- No tienen equipamientos de laboratorios, maquinaria o infraestructura propia (aunque tampoco parece que debieran tenerla salvo unos mínimos a definir en cada caso).
- Tienen un amplio conocimiento y experiencia de metodologías de gestión.
- Disponen de un amplio conocimiento de la región en que operan (de sus empresas, las necesidades de estas, la oferta tecnológica existente, etc.).
- No realizan suficientes Proyectos de I+D tecnológicos porque las empresas tampoco los solicitan y no reciben esos ingresos que les den autonomía financiera.
- Tienen que realizar trabajos de consultoría y asesoramiento para generar recursos para su supervivencia económica.
- Existe una alta expectativa de su labor en las regiones (Sistema Regional de Innovación, Consejo Departamental de Ciencia y Tecnología, Agendas de Competitividad, Agenda Interna, Comités de desarrollo, Programas de competitividad de los Ministerios (acuerdos de competitividad, campañas exportadoras), en fin, se les demanda como si fueran Agencias de Desarrollo Regional, pero carecen de recursos humanos y financieros para responder estos requerimientos

Dado que la creación de los CRPs ha sido impulsada desde la Administración, debería planificarse por parte de esta, junto con las autoridades regionales, la sostenibilidad financiera

y operativa de los mismos a corto plazo, tomando como base las experiencias obtenidas por parte de los CRPs que llevan tiempo funcionando con éxito.

Clasificación de los servicios prestados por los CDTs, CGTs y CRPs



Un centro de desarrollo tecnológico aborda una amplia gama de servicios para satisfacer las necesidades tecnológicas de las empresas que forman parte de los sectores productivos a los que sirve. Los servicios que presta un centro son los siguientes:

SERVICIOS CLAVE

- **Proyectos de Investigación y desarrollo:** proyectos de carácter precompetitivo que implican la utilización de amplios recursos humanos y materiales. Son proyectos que normalmente abordan una necesidad global del sector/cadena en la que está actuando el centro tecnológico. Los CDTs de Colombia han demostrado que este tipo de proyectos tiene un alto impacto posterior en la competitividad de la cadena productiva a la que va

dirigida.

- Proyectos de innovación: de carácter competitivo, ya que van dirigidos a aportar una determinada tecnología, que es posible explotar inmediatamente por una empresa o grupo de empresas. Este tipo de proyectos requiere un conocimiento profundo de las tecnologías que engloba al mismo tiempo que de las necesidades concretas de las empresas que van a aplicar esta innovación. Sólo a través de un conocimiento exhaustivo del escenario y las condiciones en las que se va a utilizar esta tecnología en la empresa, es posible abordar estas innovaciones con éxito.
- Proyectos de Desarrollo Tecnológico: implica realizar acciones de transferencia de tecnología, asesoramiento en la negociación de acuerdos de transferencia de tecnología, servicios de antena tecnológica, prospectiva, vigilancia tecnológica, etc. Este tipo de actuaciones requiere personal cualificado pero no es necesario disponer de una gran infraestructura o masa crítica.

SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

- Servicios Técnicos: incluye servicios que son demandados casi rutinariamente por las empresas como son homologaciones, certificaciones, capacitación técnica, análisis y ensayos, estudios de oficina técnica, control de calidad, normalización, metrología, ensayos, diseño etc. Este tipo de servicios está dirigido a empresas que tienen una estructura tecnológica débil.
- Servicios de Gestión: formación, capacitación, calidad, asesoramiento en implantación de sistemas de gestión, etc.

CENTROS REGIONALES DE PRODUCTIVIDAD (CRPs)

Proponemos que los CRPs tengan la misma definición de la actual: centros que apoyan la transferencia tecnológica, la innovación, la mejora de productividad y desarrollo en general de regiones o zonas determinadas; asesorando, diseñando, promoviendo y supervisando la gestión de programas y proyectos en estas áreas. Sin embargo, en 6 de los 9 actuales deberían contar con mayores recursos humanos y competencias de desarrollo de la innovación y productividad regional.

Se siguen definiendo como CRPs aquellos centros que:

- Tienen capacidades de desarrollo de la tecnología, innovación y difusión tecnológica en una región o zona determinada.
- Cuentan con unos mínimos recursos (se sugiere al menos 3 personas a tiempo completo equivalente) y competencias, además de compartir entre ellos (ya existe la red de CRPs) herramientas y metodologías comunes.

b. Resultados detallados del trabajo de campo –entrevistas- a CRPs y PT

Centros Regionales de Productividad

Centro Tecnológico de Antioquia CTA

Entrevistado: Santyiaqfo Echevarria

Ideas fuerza

- El CTA ha tenido varias etapas, la primera etapa que se creó en 1989 hasta 1996, hubo una creación del CTA con fondos de Colciencias, la Gobernación de Antioquia y el Sector Privado, y sector académico, en esa etapa, el Centro pasó inadvertido, estuvo en una etapa de hibernación. De 1996 hasta 1998 tuvo una etapa de planeación y resurgimiento a causa de la ley de regionalización de la ciencia y tecnología impulsada por Colciencias
- A nivel de política nacional fue la ley de regionalización de C y T y a nivel regional y local los planes de desarrollo de los gobiernos de turno de la época.
- El CTA nunca recibió capital semilla como otros centros que se crearon en 1995 o 1996 como los CDT que recibieron un capital semilla de \$50 millones.

- Se planteo preocupación estratégica con los consejos de programas que Colciencias tenia en su momento, el tema de educación, de desarrollo tecnológico; temas de competitividad fueron planteados en una agenda estratégica de C y T para Antioquia, por eso el CTA cubre tres líneas de acción que se definieron en 1996 por la ley de regionalización impulsada por Colciencias: Educación, Innovación y desarrollo tecnológico que diez años después se llamó productividad y plataformas competitivas de temas estratégicos.

- El CTA se concentra en temas de la calidad de la educación, aumentar la calidad en la educación básica y media, mejorar la educación a través de procesos de C, T e I... El CTA no vende servicios a una institución educativa determinada. Trabajamos a nivel Meso, desarrollamos programas y proyectos de desarrollo regional alrededor de ciertas ideas, por ejemplo, promovemos la enseñanza de las matemáticas... En cuanto a Clusters, o cadena productivas, nosotros tenemos los sistemas colectivos de creación de valor, donde se busca colectivamente la mayor creación de valor y riqueza, en la línea de productividad tenemos un paquete de servicios que ponemos a disposición de la sociedad de dos formas: para empresas individuales o para empresas en un contexto colectivo. Nuestro deseo es q atendemos mas a colectivos de empresas o grupos de empresas, preocupaciones dentro sectores y no tanto dentro de una empresa individual para resolver problemas específicos, nuestro propósito es sectorial, nuestra preocupación es transversal que puede cubrir varios sectores... Y la tercera línea en plataformas competitivas también trabajamos sistemas colectivos de creación pero mas de manera de plataformas competitivas, por ejemplo todo el sector de salud es intensivo en conocimiento y hace 4 años hemos trabajado en la consolidación como cluster de servicios médicos especializados... Nuestros servicios no se enfocan hacia el cliente en especifico como hospitales o IPS sino nuestro cliente es el sector, es algo mas regional, también lo hacemos en Agua.

- El CTA es una institución de innovación, que promueva la gestión del conocimiento.

- No tenemos un portafolio de servicios repetitivos, nosotros no tenemos productos que ud pueda comprar y que cueste determinado, estamos en la construcción de conocimiento como una preocupación regional.
- El CTA no esta tratando de crear un producto vaca lechera y quedarse con él. Cuando el producto ya esta maduro, alguna institución del sistema debería cogerlo y reproducirlo.
- Hace 6 años teníamos un producto que llamaba grupos de innovación que consistía en armar un grupo de personas de diferentes disciplinas y conocimientos alrededor de un grupo de empresas o sector y se visitar ese grupo de empresas, ejemplo: plástico, con un experto en materiales, diseño, logística, planta y un profesor universitario y un consultor para ver cuales eran las necesidades de ese sector y poder hacer propuestas de mejoramiento de la productividad. Eso fue muy innovador en su momento y en ciertos sectores todavía porque no hay la suficiente articulación o tejido dentro de ese sector . Esos grupos de innovación generaron que muchos actores se conocieran y por lo tanto ellos mismos generan sus propias dinámicas de articulación y flujo de conocimiento lo que hacer que ya no se requiera un actor como el CTA, porque nosotros somos una entidad de interfase dentro del sistema nacional de innovación.
- El CTA entiende la productividad bajo un concepto de valor agregado y algo que hemos denominado y la productividad de vida superior, El CTA no trabaja el aseguramiento de calidad porque hay otras organizaciones que lo hacen y además no consideramos que sea un tema que mejore el valor agregado de las organizaciones. Tenemos unas posiciones conceptuales que hacen que no trabajemos ciertos temas. No trabajamos inteligencia de mercados, ni direccionamiento estratégico en la medida que no estén planteados en un paquete integral. No nos preocupamos en vender servicios aislados, ni vender servicios a instituciones especificas, sino somos un centro regional, no una consultora, somos de empresas colectivas.

- La categoría de centro de productividad se mantiene en la medida que sea regional, en que maneje problemáticas regionales, problemáticas y tecnologías transversales que sirvan para cualquier sector.
- Muchos centros bajo el disfraz de CRP's hacían trabajos de consultoría, hay muchos centros que no son CRP's sino consultoras, el trabajo que este centro perfectamente lo puede hacer una firma de consultoría, solo que tiene el nombre y disfraz de centro y por tanto puede tener mucho mas acceso a los recursos del sistema.
- La figura de CRP no es muy conocida y extendida en el mundo desarrollado, hay algunos países como Alemania que tiene figuras parecidas a los CRP pero al contrario los CRP son una pieza fundamental de las agencias de desarrollo local o regional, son aquellos centros que se preocupan por promover la competitividad de determinada región con la promoción de ciertas políticas de desarrollo productivo de la región.
- Los Centros de Gestión Tecnológica deberían prestar servicios de gestión tecnológica: vigilancia tecnológica, observatorio de tecnología en el sector específico, inteligencia de mercados en el sector específico, esto no lo hace ninguna consultora.
- No se puede estructurar o carnetizar de quienes pertenecen o no al sistema
- La restricción a corto plazo es el financiero y a mediano y largo plazo es el recurso humano. El CTA es ciento por ciento autosostenible, el CTA no recibe ningún peso de un gremio, ni una asociación no tiene cuotas de afiliación, ninguna universidad paga el director como en otros casos. Hay muchos centros donde algunas instituciones pagan parte del funcionamiento, el CTA es autosostenible por la vía de su propia generación de recursos a partir de los programas y proyectos que se inventa.
- En el corto plazo la restricción es financiera y en el mediano plazo la restricción es de recurso humano porque los centros necesitan gente muy bien capacitada y de alto nivel y eso vale, los centros no pueden pensar que con recién egresados y académicos acerquen realmente el conocimiento a la producción. Se necesita gente con experiencia,

académicamente altos, que hayan pisado las empresas, gente que entienda el mundo real y eso vale plata. Por eso se requiere que trabajar en un CRP sea atractivo frente a una persona que prefiera trabajar en el sector privado por una mejor renumeración

- El CTA tiene una gran capacidad de articulación del conocimiento de los mejores actores,, El CTA no replica el conocimiento de otros actores, tiene una gran capacidad de articulación alrededor de necesidades específicas, es un excelente lector de las necesidades del entorno que no son explícitas por los clientes, somos capaces de descubrir las necesidades que ellos no saben que tienen y sabemos articular alrededor esas necesidades ciertas capacidades locales e internacionales en la solución de los problemas. Esa capacidad nos ha permitido generar una nueva capacidad de construcción de pensamiento. Y esta capacidad nos permite tener pensamiento propio. El CTA ha generado una capacidad diferencial de poder mostrar cosas que no se consiguen en los libros. Tenemos una gran capacidad no de traer lo de afuera, tenemos la capacidad de aprendizaje por la práctica, todos los días estamos trabajando en esta capacidad: aprendizaje por la práctica, articulación y lectura de necesidades no explícitas.
- Pero el conocimiento específico de las áreas no lo tenemos y no nos interesa tenerlo, tenemos una capacidad distribuida. No tenemos el conocimiento y know how técnico para todas las piezas del rompecabezas que necesitamos, ni las queremos tener. Lo que si tenemos es el aprendizaje por la práctica que nos ha permitido generar los modelos de gestión e intervención de los proyectos que otros no tienen, Un CDT o CRP debe centrar sus capacidades en su recurso humano, o al menos que sea muy técnico y este basado en determinado equipo.
- A nivel colectivo buscamos desarrollar un nivel de desarrollo territorial, regional o sectorial, y eso no se logra con empresas individuales, lo que hemos aprendido es que cuando una mejora una sola empresa desmejora otra... No atendemos empresas individuales, sino trabajamos a nivel colectivo para generar valor agregado colectivo que es como los territorios se desarrollan creciendo la torta, nos interesa aumentar el radio de

la torta y no aumentar la participación de una empresa independiente. No creemos en la productividad individual como territorio, trabajamos lo regional. Una consultora si puede asesorar empresas individuales sin importarles las demás empresas.- Tenemos que aumentar la competitividad regional y eso logra con colectivos de empresa a través de la vía superior de la productividad.

- Todos los actores del sistema nos mantenemos observando donde estas las posibilidades y tratar de darle continuidad a las relaciones, pero en la practica son intermitentes, la intensidad en el momento de la relación es muy alto, el grado de integración es muy bueno, pero eso es la problemática de este país, que se financia todo por convocatorias, que esta empieza y se termina, cuando el proyecto se termina ud no puede tener una relación sostenida de largo plazo por los mecanismos intermitentes de la financiación. Es intensa en el momento de la duración del proyecto. Y debería ser de largo plazo y sostenible.
- No se puede pretender que en un S.N.I donde hay CDT y CRP no se toquen y no se junten en determinados puntos, ud no puede pretender que un sistema ordenado e ideal sea aquel donde cada actor esta en su cajón. Y por tanto no hace cosas del otro cajón, y siento que hay una tendencia generalizada a pensar que un buen Sistema de C y T es aquel que tiene actores totalmente definidos con roles totalmente definidos y responsabilidades definidas que no se toquen o se crucen con otros actores. Hemos relaciones buenas con los CDT's y nos reconocen como CRP y en que tenemos un papel un poco diferente en el sistema y esperarían que jugáramos un papel de coordinación de los CDT's , en la practica hemos hecho proyectos conjuntos donde el CTA proporciona lecturas, metodologías, practicas de productividad transversales que le sirven a un sector.
- Si, CDT por definición deben ser sectoriales y CRP deben manejar tecnologías blandas transversales que complementen determinados sectores, pero el punto de contacto no debe ser por las tecnologías porque ahí siempre va a haber una frontera gris.

- El CTA presta fundamentalmente sus servicios a dos públicos, a un público que es el cliente que son los beneficiarios directos de lo que hacemos, en este caso son los empresarios, los trabajadores de las empresas e instituciones educativas y hay otro tipo de usuarios nuestros que no son los usuarios finales, sino los que llamamos los tomadores de decisiones, este tiene que ver con instituciones promotoras de instituciones del desarrollo, con secretarías departamentales o municipales, secretarías de planeación, educación o productividad y competitividad, o gremios.
- las tecnologías blandas no son el fin de los CRP y son los medios o herramientas, los CRP tienen que trabajar en la construcción de agendas regionales, no se pueden quedar aplicando mejores prácticas o metodologías de gestión o tecnologías blandas, ese no es el fin de los CRP, es uno de los medios para poder alinear las agendas territoriales.
- El CTA no vende servicios aislados de productividad.
- Debe haber un mayor entendimiento en los actores nacionales de lo que es CRP porque Colciencias no entiende que es un CRP. Debe haber mayor alineación entre Colciencias, Mincomercio y el SENA. Los actores nacionales que son proveedores de recursos y generadores de política deben tener más clara una visión de unos actores... En los CRP, Colciencias ha participado pero hay más esfuerzo del Ministerio. Cada institución tiene sus hijos y predilecciones. Hay que alinear las visiones de estas tres instituciones... no hay que generar muchos actores sino fortalecerlos, este no es un tema de cobertura sino de calidad... Los centros para poder financiarse están haciendo cosas para otros actores y no hacemos cosas para fortalecernos internamente. Debe ser muy clara la política de fortalecimiento de los Centros de una manera muy específica para fortalecer el recurso humano y los gastos de funcionamiento.

Centro Nacional de Productividad

Entrevista: Carlos Alberto Arango

Ideas fuerza

- El CNP se creó antes de 1995, nació en la Cámara de Comercio de Cali, estaban trabajando un grupo de proyectos, de ahí surgió el concepto de productividad y después fue constituido como CPP. Había una ola de calidad de total y el CNP se convirtió en la interfase con los japoneses.
- Cuando le dieron el nombre de Nacional estaba implícita la responsabilidad de liderar la red de centros.
- Volvimos al ministerio, estuvimos en una sesión, conocimos el trabajo que estaban haciendo ahí. No encajábamos pero si queríamos, ellos están mirando una fase diferente a la del CNP. EL CNP estuvo probando muchas teorías pero finalmente encontró un ancla, y esto le permitió más conceptualización. A fuerza de la supervivencia el CNP se volvió una consultora. Esta consultora aunque tiene en el fondo el gran pensamiento japonés, esta muy orientada a generar resultados. Desde el tema de la oferta, como construir en el sector privado y público, vamos a llevar todo este tema de practicidad. el precepto del centro es generar resultados , eso es generar valor. Pensábamos llevar y compartir esta esencia a los demás centros para fuéramos hermanos en la venta de servicios. Queríamos plantearle a la red de centros que hiciéramos una alianza para facturar mucho más y asegurar nuestra sostenibilidad. Pero observamos que nuestro enfoque es diferente. Nuestra Conceptualización es nacional, hemos estado buscando aliados.
- La productividad sigue siendo la clave de sus servicios? Es un tema muy largo, generar valor ha sido una característica del centro, ha sido un reto del CNP no ser una carga sino que lo se haga tenga una contraprestación, medible... Esta muy centrado en una de las areas de la cadena de valor, estamos revaluando eso. Estamos redefiniendo nuestra oferta de servicios pero eso requiere recursos que no tenemos, queremos enfocarnos en generar valor.

- Los CRP pequeños trabajan en convocatorias de colciencias, articulación de clusters, temas de calidad, tienen un amplio portafolio de servicios que están desenfocado
- El CNP ha actuado en mas de 1400 empresas, trabajamos sobre pymes, Formación especializados y grandes empresas. También trabajamos Proyectos especiales. La investigación es mas de las Universidades. Yo lo veo mas desde del enfoque empresa, sino vende no sobrevive, nuestro socios son la competencia, ósea las Universidades tienen sus redes de consultoria.
- Si los socios son competencia nuestra, la consultoria es un negocio muy cíclico, esta es una entidad tremendamente frágil.
- El 80% de los ingresos proviene del IDN del Brasil. Son actuaciones sobre grandes empresas. Eso es consecuente con todo lo que el CNP ha hecho... Los brasileros han sido los creadores y tienen un sistema de gestión, que se puede llamar una gerencia orientada a resultados. Hay diferentes módulos de actuación, es una herramienta de gestión, estamos haciendo una adaptación a pymes.
- ¿Cómo funciona la alianza con Brasil? La gente ya conoce, llama, hay algunos eventos, hay una misión a Brasil donde van 20 empresarios a conocer experiencias de grandes compañías. Las empresas pueden presentar ciertos problemas y se esto se refleja en sus estados financieros, entonces, la consultora presenta recomendaciones que generen valor y sean medibles.
- Estamos en un proceso de reflexión y revisión estratégica de nuestros consultores, recursos, productos, alianzas y organización en general.
- El Estado debe ser muy pragmático, mirar que genera más impacto. EL CNP es una fuente de impacto. Hemos trabajado con varias entidades del sector público: en Cali, Bucaramanga, y Pereira.

- Hay una propuesta para el país, que viene inspirada de la alianza con Brasil, en el trabajo con las pymes. Debemos pedirle al Ministerio por una política de productividad, y se debe crear una conciencia que debe crear resultados. Ese un tema de actitud que debe replicarse
- La tecnología blanda trae mas fondo que la tecnología dura, la blanda le da razón de ser a la tecnología dura.
- Hemos trabajado con empresas de manufactura, cajas de compensación, bancos. La metodología es lo que aporta a este tema. Se le agrega un factor de éxito: el liderazgo, el apoyo y el compromiso,. Todo esta sujeto a medición, el tema de los datos es clave, la madurez de la información es un factor de éxito.
- Estamos sin dinero, quisiéramos tener tranquilidad de sostenibilidad por los menos en los próximos seis meses. Pero hay problemas de caja, Colciencias no colabora mucho en financiación, nuestros ingresos provienen principalmente de las consultorías a las grandes empresas. El CNP se dedica a la consultoria con grandes empresas, pymes y sectores verticales.

Centro Nacional de Productividad

Entrevistado: Felipe Millán (ex - director)

Ideas fuerza

- La apertura inició a finales de los 80 en el Gobierno Barco, se dijo que era imprescindible crear un centro nacional de productividad. Hubo 2 o 3 misiones a varios centros a nivel internacional... Estas misiones desembocaron en la creación de la Corporación Calidad en 1992... Desde los 70 se venia objetándose un movimiento de la Calidad, con los círculos de calidad, con encuentros nacionales y una convención donde hubo 800 personas en Cartagena en los años 80 y nació un premio Nacional de la Calidad y había capítulos regionales de círculos de calidad. En 1989 un grupo de

empresarios vallecaucanos visitaron la Unión Japonesa de Ingenieros y Científicos donde estaba Ishiro Miyabushi, que fue discípulo de Deming, el Padre de la calidad... En 1990 había mas desarrollo de Calidad y productividad en Colombia que en México y Brasil.

- El CRP ... fue iniciativa de la región porque Carvajal sostenía negocios como distribuidor de productos de Japón. Venían técnicos e iban gente a recibir cursos de entrenamiento.
- La idea vino de varias cabezas en ambientes distintos y pensaron igual un Gobernador que Villegas en su primer mandato había ido a Japón porque otro Vallecaucano Rodrigo Villamizar era embajador de Japón y en su campaña incorporó la creación del CRP y por otro lado, el embajador en Japón, Rodrigo Villamizar publico una carta en el 1994 en el diario El País, donde explicaba como se desarrollo Asia y lo que hicieron fue crear muchas instituciones PT, CRP, Incubadoras, Institutos de atracción de capital. Me parece que la institución medular que articuló todo lo demás fueron los CRP y creo que en Colombia habría que crear un CRP, me parece que el valle debe liderar eso por su desarrollo industrial e institucional de articulación y propone que se cree un Centro nacional de productividad... La Cámara puso plata y la dirección técnica bajo mi comando y creamos un equipo de profesores de la Universidad y funcionarios de la Gobernación . estas tres instituciones modulamos el estudio de la identificación de oferta y demanda de servicios tecnológicos. Nació el 17 de noviembre de 1995 sin el apoyo de una entidad nacional.
- Pero en esa año nace la política, hay conexión? No hay conexión, en 1996 nos enteramos de la política y que existía la Corporación Calidad pero no sabíamos que existía. Hablamos con Fernando Chaparro y nos integramos a la política nacional... Esa es la historia, nos encontramos en el camino con Colciencias.
- Nació el CPP como una institución regional y otras regiones hicieron lo mismo. Nació el CRP del Tolima, que fue el primero después del nuestro, después Producaribe, CREPIB,

CREPIC, después CRP Oriente y el, CTA. Nos aliamos con Japón ... comenzamos a mandar Colombianos a entrenamiento a Japón. Fuimos 80 personas del CNP, la mayoría del valle y empresarios.... Tomamos la decisión de volverlo CNP y proyectarlo nacional.

- Los nuevos CRP se alimentaron de la política y esta es la responsable de que no crecieran mas. Igual que el paso al CNP; nos confiamos en SENA y Colciencias. El Estado es buen amigo pero un mal socio. El Estado da recursos pero no se sabe cuando. Eso pasa con el SENA y Colciencias... Reducimos la dependencia drásticamente y en un lapso de 2 o tres años el CNP estaba quebrado. Entendimos que Japón no era otro buen socio por las diferencias culturales tan grandes. Los instructores japoneses venían a dar clase, visitaban las empresas pero no a hacer proyectos de mejoramiento en las empresas. En 2001, buscamos socios en Brasil... CNP hizo una alianza con Brasil y comenzamos a traer consultoría world class. Entendí que teníamos que subirnos a tecnologías de frontera del conocimiento en una estrategia rompiendo las fronteras en Colombia con tecnologías Top pero con aliados internacionales que dominaran esa tecnología y esa estrategia que permitió que el CRP creciera el 40% en 2003, en 2004 el 43% y en 2005 el 100%
- El éxito del CNP fue haberse desprendido de la dependencia del SNCTI. El CNP es una consultora en el mercado con una visión social. Ud tiene que ayudarle al Gobierno a cumplir sus políticas, ayudarle a ejecutar, a orientar, a formular políticas pero no depender porque eso genera muchas cosas negativas.
- La razón de estos CRP es tener un dominio tecnológico fuerte y propio... Muy difícil, porque se quedan en el terreno de la intermediación de recursos, de la gerencia de proyectos son cosas útiles pero que no generan transformación.
- La formación de alto talento humano es muy difícil porque toma muchos años formar consultores senior que generen conocimiento. es muy difícil Formar un equipo de gente, mantenerla unida y hacer que generen conocimiento...

- Puede ser exitoso en los CRP el modelo virtual? Tiene que haber un grupo de personas que conozca el sector para que pueda ser un interlocutor valido donde se toman las decisiones, para que pueda orientar el desarrollo de los productos, para resolver los problemas del sector y no se quede como simple intermediario de recursos y generar un consenso en la construcción de la visión compartida del sector en el largo plazo.
- Porque los CRP se especializan en tecnologías blandas, porque en lo blando hay una oferta de servicios muy amplia de consultores muy transversales que no son especializados en ningún sector sino en tecnologías de gestión. Es como si uno más entrará a ese mercado, para que hay si ya hay un mercado en formación o una oferta de consultores de gestión, en tanto los sectores se necesita una institucionalidad, si se necesita una mayor inversión en infraestructura y laboratorios, en equipos especializados, esto da una connotación diferente. No esta mal que el CNP sea una consultora, de otra manera no hubiera sobrevivido, porque el mercado de la consultoria es un mercado en formación, este tipo de instituciones ayudan a construir oferta como demanda. Los consultores son absolutamente puntuales para los problemas que fueron contratados pero la pregunta es quien esta pensando y articulando, quien esta en lo macro con lo micro, quien esta a nivel meso. Ese tipo de instituciones no tiene la capacidad financiera para jugarlos roles que deben jugar
- Quiero dar un mensaje a los demás CRP: no dependamos del Gobierno, trabajemos con el. Seamos auto sostenibles. No dependamos políticamente del gobierno porque es malo en dar línea en una junta directiva porque hoy esta un funcionario y mañana otro, porque si no hay clara y actualizada una política publica sobre competitividad, productividad e industria, que no la hay en este momento, se vuelven muy coyunturalitas y eso hace perder la dirección de la institución.
- Se ha dicho siempre que las grandes empresas tienen recursos para generar tecnología o solucionar sus problemas y se crea el CNP para atender las pymes. Pero no se pudo lograr esto por la falta de recursos y se optó por atender grandes empresas, cobrar por estos servicios y de estos excedentes se atienden a las pymes.

- Hay un rezago grande en capacidad estratégica de las empresas colombianas y hay un problema de mentalidad y también hay problemas en eficiencia operacional por sobre costos o pérdida de oportunidades de mercado o por la ineficiencia por la combinación de sus recursos.
- La red esta extraviada desde hace muchos años. En 2001 el CNP se vino a pique porque los recursos públicos no fluían. CNP no pudo seguir liderando la red, el CNP tenía un grado de ascendencia en esa red y ese liderazgo quedo vacío, y la asumió el Mincomercio y no tiene la jerarquía para ejercerla... La red es necesaria para el país porque la oferta de servicios no están consolidadas y la demanda esta por construirse.
- La política debe ser orientada a apoyar a los CRP pequeños? No, no debe haber diferenciación en la política. Debe ser orientada a los mejores.

Corporación Calidad

Entrevistado: Luis Emilio Velásquez

Ideas fuerza

- Nace explícitamente en la ley 29 de 1990., fue el primer centro que creo la ley a principios de 1991. Nace como consecuencia de política publica y como consecuencia ya en la practica en un esfuerzo de diferentes actores públicos y privados.
- No existe un modelo en esa época ni ahora de lo que debe ser un centro y consecuentemente cuales serian los lineamientos de política para estos centros, cada vez mas los lineamientos son mas coyunturales que estructurales. Al principio era más el impulso de los empresarios que la orientación de la política pública.
- Estaba tomando fuerza el tema de la calidad como un concepto global y estaba de moda. Habían algunos empresarios más avanzados como Carvajal y Corona.

- En ese sentido hablar de modelos de gestión de la calidad sería como decir que hay que pensar este temas más allá de una norma. Sin duda alguna, con el liderazgo de algunas personas con esa concepción, no con el convencimiento construido. Había muchos que estaban en la calidad por cuestión global, genérica sin mucha estructura de sistema. Pero dentro de esas personas habían algunas con mas claridad que eso.
- ¿los CRP tienen un tema en común?...en calidad, más allá no hay un tema en común
- El modelo de nosotros no es solo calidad, es un modelo de gestión. Esa ha sido concepción que hemos venido desarrollando y la CC ha sido muy abierta en alimentarse de muchas fuentes: de Japón, USA, México, Brasil, Europa. Hemos generado más autonomía en los modelos que hemos desarrollado
- CC no es solo calidad, esta mucho mas que eso... La ideología de CC la esencia del manejo de las organizaciones, una organización es conjunto de personas con recursos, que buscan unos propósitos comunes. El manejo de una organización es gestión. El concepto que hemos desarrollado es que hacer gestión es desarrollar el arte de descubrir y cerrar brechas... Si el referente suyo es la ISO 9001 versión 2000 es la mesa, eso hace 10 años era lo que Ud. debía tener, si ud quiere los premios de excelencia, eso esta más allá y eso es inalcanzable, lo importante de las organizaciones esta en la calidad de la gestión, donde el eje es la gestión, no la calidad, la calidad es el nivel de desarrollo que tenga la gestión, eso es distinto de lo que es gestión de la calidad, donde la calidad es el eje y ud monta el sistema para gestionar esa calidad.
- Desde el punto de vista estratégico, decimos que la CC cumple su misión con base en dos macroprocesos fundamentales: uno que denominamos proyecto para el desarrollo y otro que denominamos servicios. Los proyectos del desarrollo son aquellos como consecuencia de su ejecución generan conocimiento en gestion o gerencia como un bien publico e impactan en el bienestar y desarrollo. Y debería ser el gran sesgo que queremos y tenemos. Lo otro es un portafolio de servicios en temas de estrategia, procesos ,

cultura, sistemas de gestión, que lo hacemos con varios propósitos: uno poner a prueba el conocimiento que vamos desarrollando, y otro generar unos recursos para la autosostenibilidad.

- Estamos en un proceso de fortalecimiento institucional de la CC... El gobierno piensa que la CC tiene el apoyo económico de los empresarios y los empresarios creen que es subsidiada por el Gobierno. El problema del Gobierno no es plata es el involucramiento institucional en las políticas públicas. Estas instituciones deben ser una extensión del Estado para ejecutar proyectos de política pública. Estamos en lo macro y en lo micro.
- Los CRP, no la CC, deben ir más a lo regional. Se ve el CRP de Santander, Boyacá, Caldas y Producaribe en esa onda.
- No hay una relación estrecha de los hitos de la política. La CC tuvo al principio buen apoyo económico con recursos de empresarios y mayoritariamente con cooperación internacional, de AID, con la lógica de difundir un movimiento alrededor de la calidad y formar gente, cree un premio. Fue una primera parte subsidiada con recursos de cooperación internacional durante el Gobierno Gaviria. Durante el Gobierno Samper fue el que diseñó más estructuralmente una política de competitividad que iba a disparar al país en competitividad pero vino esa crisis y fracasó.... Después vino una época, en el gobierno Pastrana donde no hubo recursos económicos,. La CC participó ideológicamente en todo el tema que montó Marta Lucía Ramírez: la política de productividad y competitividad. Participamos en el diseño de los encuentros de productividad y competitividad, era un escenario de reflexión y de rendición de cuentas de los ministros y sectores... en estos gobiernos de Uribe, se ha focalizado en la agenda Interna, la visión 2019 como referentes interesantes pero no aterrizan como vamos a generar la estructura del país. Primero vamos a desplegar unas políticas, pero adicionalmente generemos la institucionalidad pública y privada para que eso sea efectiva. Lo Meso está desapareciendo, en algunos programas sacan deliberadamente los actores del nivel meso, desde lo macro quieren incidir en lo micro, desde el Ministerio

dice ud como CDT no genera impacto, sino que le empresa puede venir directamente a pedir recursos.

- Hay definición en la política de ciencia, tecnología e innovación, pero no hay despliegue en estrategia, no hay estructura que amarre el desarrollo y el progreso. Se vuelve una rapiña por los recursos.

Centro de Productividad y Competitividad del Oriente

Entrevistada: Maria Patricia Figueroa

Ideas fuerza

- Es una entidad sin animo de lucro, mixta que trabaja en la articulación de los actores de la región, en la oferta de la parte académica y en las necesidades del sector productivo.
- Las Universidades que lo articulan son la UIS, PUB, USTA, los CDT de asfalto, gas. Los CDT generan la demanda y el CRP diseña productos de acuerdo a estas necesidades. Se hace alianzas con ANDI, Cámara de Comercio, y la Gobernación a través de proyectos para resolver los problemas de los empresarios.
- Anteriormente funcionaba la Fundación Tecnológica para la Innovación... La Fundación era un grupo de investigación de la UIS y después a pasó a ser una corporación... ¿qué ventajas tenía al pasar a ser un CRP? Tener un reconocimiento en la política nacional y el de trabajar en red... La UIS siempre pensó en crear un CRP y se articuló con la política.
- ¿existía algún modelo de referencia? Se basaba en referencias internacionales
- Se han tenido alianzas con los CDT porque los empresarios buscan más instituciones técnicas.. El CDT tiene una especialización técnica, maneja un lenguaje muy académico y el CRP maneja un lenguaje a nivel del empresario y le vende al empresario la utilidad y el beneficio de un producto de gestión del conocimiento.

- Ha sido una etapa de consolidación y de aprendizaje de formular proyectos, de conocer los clientes. La Cámara de Comercio esa esta gestando una articulación de las instituciones que trabajan en competitividad para ampliar la cobertura, cuando se consolide esta articulación puede ser un hito.
- El trabajo ha sido desarticulado dentro del SNI. El CRP esta liderando un trabajo dentro de la red de productividad para articular la oferta de servicios de los CRP para delimitar la oferta y área de conocimientos a desarrollar.
- Con el proyecto anteriormente mencionado se quiere enfocar el trabajo de los centros, no existe una política clara de delimitación de servicios porque no hay recursos y los CRP trabajan sobre las necesidades que se presentan en los empresarios a través de las convocatorias de colciencias... Los actores de la región deben decidir en que sectores debe especializarse la región y trabajar conjuntamente en ello... La fortaleza de este centro es el trabajo en equipo y la apertura de la gerencia.
- Al CRP de Oriente le falta inyección de recursos y una planta de personal estable. El CRP ha creado sus propias metodologías en algunos sectores y se han apoyado en consultores internacionales
- Estamos en proceso de certificación de calidad en proyectos de gestión tecnológica
- Hemos trabajado en proyectos nacionales y en lo regional es muy limitado porque hay muchos actores. Tampoco no metemos en sectores donde existan otras instituciones trabajando para no generar competencia. El Impacto ha sido nacional.
- No hay articulación SENA –CRP.
- ¿en que redes participan los CRP? Se trabaja en la red de asfaltos a nivel nacional y se esta trabajado con redes internacionales como la asociación latinoamericana de Asfalto y

la red internacional iberoamericano de carreteras. Se piensa crear un consorcio de servicios de ingeniería con la articulación de las empresas del sector para participar en licitaciones internacionales

- La mayoría de proyectos se trabajan en empresas.
- No se tiene indicadores ácidos porque no hay clientes repetitivos para medir. Se ha creado sensibilización en los empresarios sobre la importancia del mejoramiento tecnológico y la innovación, se ha creado una cultura de la innovación.
- El capital semilla debe ser una formula con lineamientos claros y se deben evaluar los lineamientos estratégicos y los impactos generados.
- El CRP debe ser el punto de coordinación de los temas de fortalecimiento de productividad y tecnología en la región. Nuestra fortaleza son los Recursos Humanos.

Parques Tecnológicos

Parque Tecnológico de Guatiguará

Entrevistado: Oscar Gualdrón

Ideas fuerza

- Se realizó un viaje a España en 2004 y de aquí se conocieron experiencias de PT de ese país. Tenemos la visión de ser un polo científico y el desarrollar un polo empresarial. La existencia de Centros Tecnológicos garantiza cierta conectividad con el sector empresarial
- El PT ha figurado en varios planes de desarrollo deptales como iniciativa. Hay una amenaza en la nueva reforma tributaria al quitar los incentivos de inversión en C y T. Esto ha sido una iniciativa autónoma de la UIS.

- Es muy difícil adaptar modelos europeos porque tiene recursos de la Unión Europea y de los gobiernos locales, es un proyecto que nace de los requerimientos propios de la región por lo que no hay un modelo a seguir pero se trata de hacer un híbrido de los parques que se visitaron en España.
- El instituto Colombiano del Petróleo necesitaba una sede temporal para instalarse. La UIS le cede unos terrenos con la condición que estos se adecuarán. El ICP entrega los terrenos y la UIS los adecua para los centros de investigación. La Localización de estos terrenos es estratégica y se recibieron recursos por estampilla y quedan algunos por ejecutar. El PT se constituyó en 1994 -95 con la UIS, PUB, Ecogas, Municipio de Piedecuesta y Depto. Se realizan los diseños ambientales y arquitectónicos y surge una idea de alcalde de formar una ciudad tecnopolis. Se vincula al Plan de desarrollo departamental. Se coincide con la ley que estimula los centros tecnológicos y estos se consolidan. Hay CDT instalados en el parque y esto también ayuda a fortalecer el PT. Se está replanteando el PT porque hay unos problemas de espacio. Eventualmente se pueden considerar la instalación de empresas y se quiere llevar a la incubadora local y otros centros.
- El Municipio de Piedecuesta nos considera como un espacio del futuro y desarrollo de la investigación y está incluido en el PDT y van a haber una exención de impuesto predial y de industria y comercio. Y también está planteado en el actual plan de desarrollo deptal.
- ¿El PT está orientado en lo transversal o multisectorial? No se ha definido todavía puesto que este depende de los factores de competitividad que buscan quienes quieran instalarse.
- La clave es atraer empresas tractoras que a la vez generen otras empresas, pero estas empresas buscan ventajas en la parte tributaria, de infraestructura o talento humano para instalarse. La región se diferencia en talento humano por los egresados de la UIS... en el contexto santandereano, se presentan dos vías de llegar a las empresas: las empresas tractoras que son grandes y las locales que son pequeñas. Las vías en las que llegan las

empresas de las incubadoras pudieran ser por atracción o incubación, pero muy pocas son incubadas y son empresas de servicios alrededor de las tractoras. Las empresas incubadas muy pocas llegan a la madurez para generar un PT. Es preferible generar incubadas alrededor de tractoras

- ¿La idea de llevar la incubadora es que las empresas se instalen en el PT? Si, se deben dar tarifas competitivas, brindar servicios tecnológicos adecuados a las empresas
- Todavía no hay suficiente resonancia entre Colciencias y Mincomercio.
- El espacio físico da intangibilidad para la atracción de empresas.
- Se debe fortalecer la red de CDT instalados para posicionar el PT. Es importante las alianzas

Parque Tecnológico de la Umbría

Entrevistado: Juan Carlos Campo

Ideas fuerza

- El PT de la Umbría tiene 2 procesos independientes, uno es el de la constitución jurídica, se va a llamar Corporación PT de la Umbría, pero es un proceso demorado, por ahora funciona como unidad adscrita a la USB. El PT están establecidas empresas de alta tecnología donde se transfiere el conocimiento y se promueve el empresarismo. Hay una articulación con las diferentes facultades de la USB, con otros actores como los empresarios, gremios y Gobierno, y más adelante con otras Universidades. Se ha vinculado la parte de empresarismo para no tener solo la imagen de desarrollo de software. En la USB, hay un comité Inter.-institucional para el desarrollo del Emprendimiento donde se definen que proyectos o planes de negocios a pasar a la parte de incubación en el PT

- Comité de emprendimiento, hay una estructura pero no tiene operatividad para trabajar emprendimiento, innovación tecnológica y desarrollo empresarial
- El comité tiene un modelo de emprendimiento para todas las facultades. Se va a trabajar clusters de servicios donde le presten servicios a las empresas instaladas., hay empresas que se crearon en el PT, y se marchan pero el PT les hace acompañamiento y las empresas ancla que ya están constituidas y que quieren hacer innovación e investigación. Se presenta el modelo de incubación de los planes de negocios.. hay una propuesta de crear una Incubadora de empresas, una incubadora virtual que se encargarían de atender los estudiantes de la USB y también se va a instalar Incubar Futuro que va a atender los estudiantes de otras universidades. El PT Umbría también tiene un área de innovación tecnológica con desarrollo empresarial y se también va a trabajar 3 de las 14 apuestas productivas de la agenda interna del Valle del Cauca: Caña de Azúcar; papel, cartón, artes gráficas; y Farmacéutica.

Parque Tecnológico de Antioquia

Entrevista: Luz Elena Zabala

Ideas fuerza

- El PTA no fue producto de la política pública, fue la iniciativa de un rector de Universidad visionario que conoció varios PT en China sumado a la experiencia de la persona a quien se le encomendó el diseño de la estrategia quien había vivido en otros países que se desarrollaron tecnológicamente.
- En Colombia no hay política publica de “**Ciencia y Tecnología para el desarrollo productivo**”, entonces diría para ser muy precisa, que el Parque Tecnológico de Antioquia no fue producto de política pública sino estrategia de voluntad política de entes públicos, privados (un grupo de medianos industriales visionarios) y universitarios, que le apostaron al Parque con un aporte en acciones mínimo y por una sola vez, en calidad de socios.

- Los detractores más grandes de los PT fueron aquellos sectores que pensaron que el desarrollo científico y tecnológico se podía dar desde la virtualidad.
- Quienes más se opusieron a estos desarrollos fueron unos cuantos actores del sector productivo tradicional o mejor, sus representantes gremiales. Hubo argumentos de todo tipo como por ejemplo:” El Sector productivo está en crisis y no invierte”, “el Parque se pretende ubicar en un lugar muy alejado a nuestro deambular cotidiano”, “las universidades no tienen la madurez en INVESTIGACIÓN y por ello, no va a haber insumo para el Parque”, ya existen en el país todos los laboratorios, ya todo está hecho ¿para qué más? “Las universidades tienen sus laboratorios, el país está reventado con tantos avances en investigación”.
- Los Parques Tecnológicos son filosofía, son complejo inmobiliario, son Centros de Alta tecnología, son alianzas estratégicas, son sinergia, son experimentación, escalamiento, Centros de innovación y desarrollo tecnológico, son muros, laboratorios, gente, son ciudadelas de empresas de seguridad nacional, son enclaves de circuitos mundiales de innovación para el desarrollo, que pueden ser mirados por todo el país y el mundo.
- En ningún país del mundo cuando se empezó a hablar de C y T para el desarrollo productivo, se pensó en virtualidad primero, la virtualidad es una etapa posterior de la realidad. Se hacen redes de investigación cuando tienes centros y grupos de investigación formados.
- Primero hay crear leyes que digan que tenemos la voluntad como Estado de generar toda una política de centros de investigación y desarrollo.
- La C y T tiene su estética porque desde esa estética se te empieza a valorar y es desde ella que se desarrolla la autoestima nacional y que te conviertes en imán de la inversión extranjera. La subvaloración de lo inmobiliario en CIENCIA y TECNOLOGÍA para mí

tiene muchas connotaciones políticas y de minimización de potencialidades comparativas.

- Aquí parece que la Política pública llegó después del hecho generado, la política sirve para impulsar procesos, aquí los procesos se estaban dando y la política se armó en función de los procesos.
- Es un desconocimiento de los instrumentos que pueden lograr lo que Colciencias y el Ministerio de Industria y Comercio deben lograr. Los instrumentos deben surgir de una concertación de los actores del Estado. El Estado se puede poner de acuerdo cuando tiene conocimiento, cuando está confrontado con el mundo, cuando conoce el desarrollo productivo del mundo y cuando eso sucede no hay ningún problema en que un ministerio lance como institucional un instrumento.
- Hoy, hay gobernantes regionales que plantean que la Ciencia y la Tecnología es del resorte de los industriales y borran de sus planes de desarrollo el tema y lo despojan de recursos.
- Desde el Estado Central, desde los mejores investigadores del país, desde COLCIENCIAS, desde nuestro Ministerio de Comercio e Industria desde la comunidad internacional que conoce nuestra experiencia con obra concreta, que conocen la lección, cerraremos filas para aportar a la reindustrialización a partir del CONOCIMIENTO.
- El liderazgo del parque, hay literatura sobre los líderes científicos- tecnológicos, los líderes en la promoción de la C y T, líder de las estrategias científico- tecnológicas. Un líder de una estrategia como un Parque Tecnológico que no tenga carácter, que no tenga principios, ni formación política, lo acaban en un momento y más en nuestro país.
- Si no hubiera habido liderazgo en el PTA, hubiera nacido muerto porque los sectores de mayor posibilidad de acompañar la estrategia se opusieron al PTA. Lo llevamos a un gremio importante de Antioquia y no le interesó, los debates alrededor del Parque eran

porque el Parque le iba a hacer competencia a la Incubadora de Empresas de Antioquia y discusiones que no ameritaron polémica.

- El país Vasco tiene 3 PT que compiten en igualdad de condiciones, cada uno en lo suyo proponiéndose a hacer lo mejor, tienen centros de investigación tecnológica afuera y el país Vasco es pequeño, se desarrollan centros de informática y telecomunicaciones en todos los Parques y varios rubros de la economía desde la ciencia y no existen rivalidades.
- Entender que una estrategia de C y T no perdura si no tiene unas bases sólidas inmobiliarias y por ello, haber comprado la tierra, en un lugar cerca al aeropuerto internacional condición sine quanon a un Parque Tecnológico,
- Otro hito: el haber buscado alianzas estratégicas internacionales y haberse hecho reconocer internacionalmente.
- Si, considero fundamental que los gobiernos de las Regiones se empoderen de una estrategia que les sirve como instrumento de sus políticas de desarrollo, pero lo considero significativo si los gobernantes son cultos y manejan el discurso científico y comprenden su esencia porque de lo contrario, los resultados son catastróficos.
- La mayoría de las Universidades están con una acción del PT, que vale \$3.200.000, yo lo digo como una lección, a veces no se necesitan las grandes apuestas económicas para desarrollar estrategias, es una muestra de voluntad política. Esa inversión sirve como un intangible para demostrar a otros que vinieron después porque tenían todas las universidades ahí. La apuesta del Departamento en el principio, fue muy valiosa aunque es peligroso cuando viene desplome. Por ello, la necesidad de política nacional manejada desde el Estado Central.
- No, nace sin dientes, es normal (mientras no haya política nacional de Ciencia y Tecnología) que las estrategias nazcan sin dientes porque los gestotes tienen que ir

construyendo los dientes y esta realidad deja indefensos a esos gestores, gerentes líderes; como todo en Colombia, su entorno exige desarrollo de la estrategia, resultados y nadie se empodera de la responsabilidad de la consecución de recursos y termina la estrategia asumiéndola el gestor como carga individual.

- El Hito grande fue construir la Biofábrica de Semillas, primera industria intensiva en conocimiento del Parque Tecnológico, la primera del país y de su tipo, la primera en Latinoamérica, industria de seguridad nacional cuya misión es la preservación del material vegetal colombiano para su escalamiento productivo en condiciones de excelencia genética y fitosanitaria.
- Cuando diseñamos la estrategia estuvimos pensando en que el nodo industrial que creáramos en el Parque fuera replicable en todo el país y no hay insumo pensado en el Parque que no comporte la visión del radio nacional. Se están necesitando satélites de Biofábricas en todo el país, en todos los pisos térmicos, vamos a producir plántulas que tenemos que endurecerlas en diferentes regiones del territorio nacional. Estos satélites incrementarán la productividad del país
- Si Colombia estuviera maduro en política nacional de C y T, se podría generar PT sectoriales con radio nacional, El Guatiguará se dedicaría al sector Petroquímico, el PTA se dedicaría a la biotecnología agropecuaria y forestal para todo el país y en Barranquilla haríamos el PT de la industria pesquera y conexas. Tenemos que pensar en Parques Tecnológicos que apunten a la revitalización de la economía de cada región de acuerdo con sus vocaciones productivas, industriales y competitivas. Mientras tanto, es necesaria la diversificación industrial en atención a las falencias científico tecnológicas que han impedido nuestro desarrollo.
- Un PT es integración, es empresa mixta, es negocio conjunto, es joint venture, es cultura para el desarrollo. Es encuentro con muchas culturas, es aprendizaje desde la experiencia de los otros.

- Si, el diseño inmobiliario crea pertenencia, produce identidad, da elementos de competitividad internacional, da prestigio y credibilidad. Todos los países industrializados del mundo, sienten orgullo con sus Parques Tecnológicos y los exhiben ante propios y extraños como hitos del desarrollo industrial del país, Los industriales que se emplazan en ellos, pagan más por el prestigio que les da estar emplazados en un Parque Tecnológico. Es importante resaltar que los Parques Tecnológicos en el mundo, son reales museos de la arquitectura. De ahí que el PT de Antioquia, fuera concebido por su diseñadora, como un Parque para competir internacionalmente.
- No,. Las incubadoras podrían ser un insumo más. Lo más importante de un Parque Tecnológico son sus CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO que se crean por las mismas industrias para mantener viva la investigación y vigentes los productos en el mercado por el valor agregado que permanentemente se da a dichos productos y estos son reales incubadores de empresas.
- Generalmente en los Parque se instalan OTRIS (Oficinas de transferencia tecnológica de las Universidades y generalmente una OTRI es gestada por la oferta científico tecnológica de un grupo de universidades de mucho peso científico estratégico nacional. Los centros de desarrollo tecnológico y productivo son los máximos incubadores de empresas en cualquier país del mundo, en el PT puede haber una incubadora de empresas pero no es la esencia de un PT. En Los PT se emplazan industrias de I+D tanto nacionales como internacionales.
- Hicimos una sociedad anónima cuyo capital está representado por acciones con el fin de mantener un equilibrio entre los actores gestores de la estrategia. Al invertir más el Estado departamental, sobrevienen dificultades graves como lo es el acaparamiento de la estrategia y su manejo desde las tradicionales estrategias de manejo del Estado que chocan, la mayoría de las veces con la majestad de la ciencia y la tecnología en pro del impacto social.

- No dudo que si El estado hace un corte, desde una ley nacional y asume su participación en una estrategia para el desarrollo como parte de su responsabilidad histórica e invierte en la misma con intención de recuperar la inversión en el tiempo, bien podría una estrategia de éste tipo ser exitosa y cumplir con su misión. Los altibajos en el proceso de gestación le significan al país pérdidas invaluable.
- En España hay ley nacional de Parques Tecnológicos, el Estado está financiando todos los PT desde la construcción, la dotación de laboratorios; son estados cultos. Hay modalidades de 15 años para financiación de las empresas que se ubiquen en los PT y en ese lapso de tiempo, se recupera la inversión. El Estado con esa inversión estimula la creación de nuevas industrias.
- El PT es un negocio científico – tecnológico, e inmobiliario. Tengo que decir que es una ciudadela de nuevas industrias totalmente dotada de instrumentos de conectividad, de auditorios con últimas tecnologías, centros de información, centros de inteligencia competitiva, negocios tecnológicos. Que en un Parque Tecnológico se establecen sinergias entre industriales, empresarios, científicos, el Estado y la comunidad demandante de servicios lo cual constituye un valor de mucha significación para los actores. De otro lado, un Parque que es asumido como política de Estado debe comportar la calidad de Zona Franca Tecnológica que ofrezca facilidades arancelarias a la inversión nacional y extranjera, beneficios tributarios y ventajas para quien invierta en el Parque.
- Una ley nacional de Parques que contemple: primero, exenciones tributarias por 15 años, segundo, que se conviertan en zonas francas tecnológicas con facilidades arancelarias para inversionistas, y que facilite el negocio científico-tecnológico. Que a pesar de los recursos que invierta el Estado en ellos, se rijan siempre por las normas del derecho privado. Que se destine capital de riesgo a los parques y capital de trabajo.
- El Gobierno debe asumir el liderazgo de los Parques Tecnológicos como instrumentos para la reindustrialización y la reconversión industrial del país, generar una política

pública de Ciencia y Tecnología que intervenga los planes de desarrollo regionales y que brinde muchos estímulos a su puesta en marcha.

- En mi opinión, el país no está preparado para la descentralización de la C y T Los Consejos regionales, en los casos que conozco, poco han cumplido su papel en este tema.

c. Resultados de la evaluación y crítica del trabajo de campo

Política pública y concepción de los modelos de implementación

Los CRPs⁴ y los Parques Tecnológicos como actores del SNI no nacen a la luz de los lineamientos de la política pública de innovación de 1994/5, ni de la de Parques Tecnológicos de 2000.

En el caso de los CRPs de primera generación las dinámicas de constitución responden fundamentalmente a la reflexión público-privada sobre los temas de calidad y productividad (ingeniería industrial/administración de operaciones) que a finales de los 80s se da en Colombia bajo la influencia de los modelos de Gestión de la Calidad Total impulsados en Japón bajo la filosofía Deming. En particular, el tema de la calidad-productividad se posiciona en el debate nacional impulsado por los cambios de modelo económico (finales de Gobierno Barco) y por la presencia y legitimidad social de grandes empresas como Carvajal y Corona que se enfocan en estos temas estratégicos.

La expresión institucional del debate sobre calidad-productividad en Colombia se concreta con la creación de la Corporación Calidad, bajo una perspectiva de impacto nacional, y con la creación del Centro de Productividad del Pacífico (hoy CNP) y del CTA, como expresiones institucionales regionales. En general se puede decir que el modelo institucional de referencia fue el Centro de Productividad Japonés, pero las misiones de empresarios y funcionarios

⁴ Para este documento se deben distinguir entre los CRPs de primera generación (Corporación Calidad, Centro Nacional de Productividad, y CTA) de los de segunda generación (los surgidos a la luz de los modelos de primera generación)

públicos que soportaron el proceso de creación de los CRPs cubrieron experiencias en varios países del Asia.

Para el caso de los CRPs de segunda generación, si se puede decir que son fruto de los lineamientos de la política pública, en el sentido de que fueron adaptándose a las prioridades de implementación emanadas de Colciencias (énfasis en lo regional y las tecnologías blandas), pero además liderados por los efectos demostración de los CRPs de primera generación, particularmente respecto a los modelos a seguir (tensión entre enfocar los CRPs en servicios tecnológicos –tecnologías de gestión- de excelencia mundial, y la de enfocar a los CRPs como actores intermedios regionales y nacionales con relevancia para la implementación de la política o el liderazgo y ejecución de proyectos estratégicos).

Ahora bien, lo que si es cierto es que los CRPs (tanto los de primera como de segunda generación) se han desenvuelto entre crestas y simas de procesos de aprendizaje organizacional, estratégico e institucional. Donde el ciclo lo ha determinado la importancia del tema calidad-productividad en las agendas públicas y privadas. Así por ejemplo, mientras a principios y mediados de los 90s el impulso creciente por institucionalizar el tema de la gestión (calidad-productividad-ingeniería industrial) fue el cambio de modelo económico bajo una estrategia de internacionalización (ver Estudio Nacional de Productividad, 1995/6), y el enfoque de aplicación era principalmente en las empresas, a principios de 2000 el tema se diluye en la política de de productividad y competitividad que privilegio un enfoque de cadenas productivas. Aquí es importante notar que a pesar de que el los CRPs como promotores del tema de la calidad-productividad se asociaron a difusores de tecnologías blandas o de gestión, sólo se acercaron al tema nuclear de la innovación tecnológica (SIN) de manera tangencial y quizás entendiendo que la adaptación exitosa de la innovación dependía de los mayores niveles de productividad y calidad que se lograran. En otras palabras, la innovación tecnológica se asocio al nuevo desarrollo de productos y procesos con acceso a certificación de calidad y cumplimiento de normas técnicas. Con la consolidación de los modelos de excelencia y de calidad total el tema de la innovación tecnológica adquiere una mayor relevancia como eje de construcción de ventajas competitivas en las empresas.

Por otro lado, cuando el enfoque en la implementación de la política por parte de Colciencias se orientó a la construcción de actores intermedios en las regiones, y los CRPs como referentes a seguir, la ampliación de los servicios y funciones (desde la promoción de la calidad hasta la consolidación de clusters y generación de empleo) generó dispersión en los temas y enfoques de la calidad-productividad. En este sentido, se entró en un ciclo bajo en la difusión de las tecnologías de gestión y sus referentes teóricos de la calidad y la productividad.

El caso de los parques tecnológicos es más puntual. Al igual que los CRPs, y como se dijo, no fueron fruto de una política pública, sino al revés, las experiencias de los parques más consolidados (PTA y Guatiguara) generaron la necesidad de la política. Los parques tecnológicos como actores del SNI surgen como fruto de intensos procesos reflexivos y voluntaristas de personas (del sector público o académico del ámbito regional colombiano) y motivados en experiencias internacionales. En particular, se conciben como un importante instrumento de articulación entre la Universidad y la Empresa. Desde esta perspectiva seguían el patrón de casos exitosos de competitividad territorial basada en la relación de oferta y demanda de conocimiento.

Capacidades y recursos

La dinámica de construcción de capacidades y uso de recursos productivos por parte de los CRPs y de los Parques Tecnológicos ha dependido crucialmente de la orientación estratégica de cada actor, la cual si ha estado influida por los ciclos de la política pública tanto del orden nacional como regional.

Con relación a los CRPs de primera generación se distinguen tres enfoques estratégicos de acumulación de capacidades y recursos. En el caso del CTA la construcción de capacidades y uso de recursos ha estado asociada a su concepción como un actor intermedio relevante y con capacidad de interlocución con el gobierno local. Desde esta perspectiva, las capacidades tecnológicas que más se han desarrollado son las de difusión y construcción de redes de actores, en detrimento de las capacidades de generación e incorporación de cambio técnico en el tejido productivo regional. Además, se han fortalecido las capacidades de formulación de

proyectos estratégicos regionales y con énfasis multisectorial y de impacto transversal en la región. En otras palabras, la definición de un tema estratégico regional (agua, energía, educación) es el que define el sentido de la acumulación de capacidades y recursos. Por lo tanto, el énfasis en las tecnologías blandas de gestión (calidad-productividad) se subordina a las necesidades particulares de los proyectos estratégicos y a las necesidades puntuales sectoriales. Asociado a lo anterior, se practica un enfoque de sostenibilidad financiera basado en el posicionamiento de temas estratégicos en el entorno regional y su acceso a recursos públicos y privados a través de la legitimación social de los temas.

El segundo enfoque estratégico de acumulación y construcción de capacidades y uso de recursos se asocia al CNP. Este CRP se concentró en las capacidades de generación, adaptación y difusión de tecnologías blandas de gestión con referente internacional, y en este sentido es el enfoque de acumulación de capacidades y uso de recursos más cercano al movimiento generativo de la calidad-productividad de los 90s. Asociado a ese enfoque de construcción de capacidades centrales, se adopta un esquema de sostenibilidad por autogeneración de ingresos a través de la venta de servicios, y se soslaya el papel de actor intermedio regional.

Finalmente, el enfoque de acumulación de capacidades y usos de recursos de la Corporación Calidad establece un camino intermedio entre el modelo de actor intermedio y prestador de servicios tecnológicos. En el caso de la acumulación de capacidades como actor intermedio, y a diferencia del CTA, busca una creación y acumulación de capacidades de relacionamiento a nivel nacional, mientras como prestador de servicios tecnológicos genera y acumula capacidades tecnológicas de creación, adaptación y difusión de tecnologías blandas de gestión. Por lo tanto, el esquema de sostenibilidad financiera es igualmente mixto: acceso y búsqueda de recursos públicos para el fomento y la promoción de la innovación (COLCIENCIAS; SENA; MINISTERIOS) y generación de recursos propios por venta de servicios.

Los CRPs de segunda generación han emulado los casos de los CRPs de primera generación y desde esta perspectiva están en un limbo entre los enfoques de construcción y acumulación

de capacidades tecnológicas de un actor intermedio (CTA) o de un oferente de servicios tecnológicos específicos a las tecnologías de gestión (CNP).

Para el caso de los Parques Tecnológicos también se dibujan dos modelos de creación y acumulación de capacidades tecnológicas. Un modelo de oferta, en donde se privilegian las capacidades de generación y adaptación tecnológica (PTA y GUATIGUARA), vs. un modelo de demanda en donde las empresas radicadas en el Parque determinan las necesidades de oferta tecnológica y de los niveles de articulación entre la oferta y demanda de conocimiento (perspectiva del parque de la Umbria y la experiencia mixta de ParqueSoft –incubadora-parque).

En conclusión la creación, acumulación y usos de capacidades tecnológicas de los CRPs y Parques Tecnológicos, nuevamente están asociadas a dinámicas propias de los actores y al enfoque de direccionamiento estratégico elegido dentro de su concepción de actor del SIN. En otras palabras, aunque los lineamientos de política pública y su implementación han tenido influencia en la coyuntura de redireccionamiento de los CRPs y Parques Tecnológicos, por ejemplo ante la restricción de recursos o ampliación del portafolio de servicios y funciones, lo determinante en la acumulación de capacidades tecnológica y de red ha sido la búsqueda particular de entender el papel del actor en un sistema de innovación (específicamente en lo regional) e igualmente en el ambiente más restrictivo de los mercados de servicios tecnológicos.

Desempeño e impacto

La evaluación del desempeño e impacto de las actividades y servicios de los CRPs y Parques Tecnológicos por la calidad de los instrumentos de medida y del enfoque del trabajo de campo, es ilustrativa y no conclusiva. Desde esta perspectiva los CRPs y Parques Tecnológicos han pasado de un efecto amplio y con visibilidad social a tener efectos moderados y difusos.

Nuevamente el ciclo en la agenda pública del tema de la calidad-productividad delimita el campo del desempeño e impacto de los CRPs. Mientras a principios de los 90s la gerencia de la calidad y la productividad se convirtió en una “obsesión” del tejido empresarial más moderno, y en este sentido los CRPs encontraron una demanda latente y creciente respecto a servicios tecnológicos centrados en gestión, en la actualidad la agenda pública ha “regresado” a una visión más restrictiva del aseguramiento y el cumplimiento de normas, que aunque clave dentro de una estrategia de ampliación de mercados, no es suficiente para transformar las capacidades tecnológicas de las empresas. Por lo tanto, el “movimiento de la calidad-productividad” asociado a la innovación tecnológica en el SNI ha perdido efecto e impacto en los agentes productivos y en consecuencia, la pertinencia de los CRPs como oferentes de servicios tecnológicos se ha debilitado.

Este ambiente de baja presión por la calidad-productividad ha beneficiado y consolidado el modelo de CRPs asociado al actor regional relevante. Desde esta perspectiva, los CRPs han aumentado su impacto y efecto en el ámbito regional involucrándose en la construcción de institucionalidades para la productividad y la competitividad territorial, con lo cual, los efectos sobre las empresas se ha vuelto más transversal al acercarse a ellas a través de proyectos estratégicos regionales o a través de los énfasis en la construcción de asociatividad en cadenas y clusters.

Con relación a los parques tecnológicos, los efectos en términos de desempeño e impacto se han visto limitados a una consolidación de la oferta tecnológica, y en este sentido a una apuesta por un modelo de empuje tecnológico, pero que en la actualidad muestra efectos limitados en la construcción de un tejido empresarial articulado a dicha oferta.

En suma, el ciclo bajo por el que atraviesa la política pública de innovación y en paralelo los temas de calidad-productividad a nivel nacional, ha generado dos efectos importantes: i) la vuelta a los énfasis de aseguramiento y normatividad técnica como condiciones de acceso a mercados; y ii) el fortalecimiento de los CRPs y los Parques tecnológicos como actores regionales creadores de institucionalidad regional para la productividad y la competitividad

(nótese que el énfasis no se hace explícito a la innovación tecnológica, pero el discurso de la construcción de ventajas competitivas en principio lo asume).

d. Recomendaciones de política pública

Centros Regionales de Productividad –CRPs-

Norte de la política: La formulación de las siguientes recomendaciones de política implican el reconocimiento de que el Sistema Nacional de Innovación debe estar articulado al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, pero además al Sistema Nacional de Calidad (hoy representado en las actividades de acreditación, normalización y metrología), y al Sistema Nacional de Propiedad Intelectual (hoy en diseño de política). El deber ser de la articulación entre estos cuatro sistemas puede entenderse como la existencia de un solo gran sistema de ciencia, tecnología, innovación, calidad y propiedad intelectual. NOTA: La razón de esta propuesta de articulación está en las evidencias empíricas sobre relaciones entre C-T-I-Quality-Propiedad Intelectual.

Recomendaciones

- a. Los CRPs deben adquirir un carácter eminentemente regional y de nodo del Sistema Regional de Ciencia, Tecnología, Innovación, Calidad y Propiedad Intelectual especializado en la oferta de metodologías de gestión tecnológica, de nuevos desarrollos de bienes y servicios, de gestión de la calidad y productividad, de apropiación del sistema de propiedad intelectual, y de formulación de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico para MIPYMES. Para darle fuerza ejecutora a los CRPs, estos podrían asumir funciones descentralizadas de certificación (sistemas de gestión de la innovación y la tecnología –equivalente a una ISO-, sistemas de calidad total –equivalente a ISO, EFQM, MBNQ-, sistema de propiedad intelectual –notarios, legisladores-)
- b. Los CRPs deben convertirse en las instancias institucionales regionales para la implementación de la política de construcción de sistemas productivos territoriales

SPT (cluster, encadenamientos, redes, asociaciones empresariales, acuerdos de proveedores –cadenas de abastecimiento y subcontratación), bajo el supuesto de que a mayor asociatividad mayor capacidad de innovación territorial, y de que la política de fomento de SPT es parte integral de la política de desarrollo económico regional.

Parques Tecnológicos PT

Norte de la política: Los PT son la expresión más elaborada de una intensa y prolífica relación Universidad-Empresa.

Recomendaciones:

- a. Los PT deben ser explícitamente considerados como una opción de instrumento de intervención territorial de los nuevos planes de ordenamiento territorial (POT), y en este sentido se debe legislar y regular sobre su diseño y operación.
- b. Los PT deben constituirse y evolucionar a partir de la instauración en las regiones de incubadoras de empresas de base tecnológica (IEBT).
- c. Los PT deben tener un capítulo especial en la legislación sobre propiedad intelectual (conocimiento generado en la Universidad).

Anexos:

Anexo 1: Formato de entrevista a CRPs

El sentido de la entrevista es indagar por la orientación estratégica de los Centros para evaluar el impacto que ha tenido en ésta la implementación de políticas de C+T+i. Desde esta perspectiva interesa indagar por tres periodos: 1990-2000; 2001-2006; futuro. Por otro lado, y considerando que el norte de la política pública ha derivado en la conformación del SNI (SRI), se recurrirá al marco conceptual de la propuesta de evaluación del SNI.

Batería de preguntas:

1. ¿El Centro fue fruto explícito de la política de C+T+i?
 - a. SI: ¿Cuál fue el modelo de operación y gestión elegido?
 - i. ¿Cuál fue la estrategia guía del Centro en su origen?
 - ii. ¿Cuál fue el referente nacional o internacional del modelo?
 - b. NO: ¿Cuál fue su origen o motivante?
 - i. ¿Cuál fue la estrategia guía del Centro en su origen?
2. ¿Cuáles han sido los principales hitos del Centro durante los últimos 17 años? (1990-1994; 1995-2000; 2001-2006)
 - a. ¿Estos hitos se originan en decisiones de política pública?
 - i. Si: ¿Cuál instrumento de política?
 - ii. No: ¿Cuál fue el origen del hito?
 - b. ¿Cuáles fueron los principales efectos en la operación y gestión?
 - c. ¿Cuál fue el efecto sobre la orientación estratégica del Centro?
3. ¿el Centro se especializa en servicios específicos a un sector o sectores? ¿multisectorial? ¿cadenas productivas? ¿clusters?
4. ¿Cuál su principal restricción de recursos: humanos, financieros, infraestructura, equipamiento, TICs?
 - a. ¿Razones?
 - b. ¿Soluciones?
 - c. ¿Visión del soporte competitivo en recursos? ¿SOSTENIBILIDAD? ¿Qué hacer? (desde 1998) ¿Meta autosostenibles los Centros?
 - d. ¿dónde se han concentrado los esfuerzos de gestión para dotar al Centro de más y mejores recursos?
5. ¿Dentro del conjunto de capacidades tecnológicas (desarrollo, incorporación, difusión, innovación) en cual de ellas tiene la mayor fortaleza el Centro?
 - a. ¿En que recursos y competencias soporta dicha capacidad?
 - b. ¿Cuál es la estrategia de fortalecimiento de dicha capacidad?
6. ¿Hace parte de una red-cluster-cadena?
 - a. ¿Privilegia las relaciones transversales o verticales?
 - b. ¿Cuáles son los objetos clave de sus relaciones?
 - c. ¿Cómo valora el tipo de relaciones: intensidad, frecuencia, tiempo, etc?

- d. ¿Pertenece a alguna red especializada?
7. ¿Cuál es su producto-servicio estrella y cuál la vaca lechera? ¿Cómo se ven sus productos dentro del SNI? ¿Pertinentes... lo blando? ¿Diferentes CRP → Diferentes productos? (medición productividad vs. Calidad...? ¿la política da alguna direccionalidad de lo que deben ofrecer los CRPs?
- ¿En cuales recursos y capacidades se soporta su producto estrella?
 - ¿A futuro considera que este producto seguirá teniendo el mayor crecimiento y participación?
8. ¿Cómo valora el impacto de sus servicios en los usuarios?
- Más en lo económico: rentabilidad, competitividad, empleo calificado, ventas, exportaciones
 - Más en lo productivo: productividad, calidad, flexibilidad
 - Más en lo tecnológico: desarrollo, transferencia, innovación
 - Más en lo estratégico-organizativo: direccionamiento, estructuras, modelos de gestión
 - ¿Cómo valorar el impacto de los productos BLANDOS?
 - ¿Consideran que la DD de servicios en Colombia es débil...falta exigencia de la DD?
9. ¿Cuáles considera los principales ajustes a la política de C+T+i?
- Para el desarrollo de recursos y capacidades del Centro
 - Para la consolidación del SNI
 - Para aumentar la pertinencia e impacto de los Centros
10. ¿Esta de acuerdo con la tipología de Centros sugerida por recientes estudios en Colciencias?
- ¿Y con el concepto de IKEA sobre que los CRPs son consultoras nada más?
 - La diferencia CDT y CRP es lo sectorial y lo regional?
 - ¿Cómo articularse con los CDT?

Anexo 2: Formato de entrevista a PT

El sentido de la entrevista es indagar por la orientación estratégica de las Unidades de Gestión para evaluar el impacto que ha tenido en los Parques la implementación de políticas de C+T+i y la política específica de Parques Tecnológicos. Desde esta perspectiva interesa indagar por cuatro periodos: 1990-1994; 1995-2000; 2001-2006; 2007 en adelante. Por otro lado, y considerando que el norte de la política pública ha derivado en la conformación del SNI (SRI), se recurrirá al marco conceptual de la propuesta de evaluación del SNI.

Batería de preguntas:

11. ¿El Parque fue **fruto explícito de la política** de C+T+i (Parques tecnológicos)?
 - a. **SI:** ¿Cuál fue el **modelo de operación y gestión elegido**?
 - i. ¿Cuál fue la **estrategia guía del Parque** en su origen?
 - ii. ¿Cuál fue el **referente nacional o internacional** del modelo?
 - b. **NO:** ¿Cuál fue su **origen** o motivante?
 - i. ¿Cuál fue la **estrategia guía** del Centro en su origen?
12. ¿Cuáles han sido los **principales hitos del Parque** desde su fundación?
 - a. ¿Estos **hitos se originan en decisiones de política pública**?
 - i. **Si:** ¿Cuál **instrumento** de política?
 - ii. **No:** ¿Cuál fue el **origen del hito**?
 - b. ¿Cuáles fueron los **principales efectos en la operación y gestión**?
 - c. ¿Cuál fue el **efecto sobre la orientación estratégica** del Parque?
13. ¿El Parque **se especializa en servicios específicos** a un sector o sectores? ¿**multisectorial**? ¿**cadenas productivas**? ¿**clusters**?
14. ¿Cuál es su principal **restricción de recursos**: humanos, financieros, infraestructura, equipamiento, TICs?
 - a. ¿**Razones**?
 - b. ¿**Soluciones**?
 - c. ¿Visión del soporte competitivo en recursos? ¿**SOSTENIBILIDAD**? ¿**Qué hacer**? (desde 1998) ¿**Meta autosostenibles** los Centros?
 - d. ¿Dónde se han concentrado los **esfuerzos de gestión para dotar al Centro de más y mejores recursos**?
15. ¿Dentro del conjunto de **capacidades tecnológicas** (desarrollo, incorporación, difusión, innovación) en cual de ellas tiene la **mayor fortaleza el Parque**?
 - a. ¿En qué **recursos y competencias soporta dicha capacidad**?
 - b. ¿Cuál es la **estrategia de fortalecimiento de dicha capacidad**?
16. ¿**Hace parte de una red-cluster-cadena**?
 - a. ¿Privilegia las relaciones transversales o verticales?
 - b. ¿Cuáles son los **objetos clave de sus relaciones**?
 - c. ¿Cómo valora el tipo de relaciones: **intensidad, frecuencia, tiempo**, etc.?
 - d. ¿Pertenece a alguna **red especializada**?

17. ¿Cuáles son los **principales servicios ofrecidos por el Parque** a las empresas u organizaciones establecidas en el Parque?
18. ¿Cuál es (son) el **producto-servicio estrella** y **cuál la vaca lechera**? ¿Cómo se ven sus **productos dentro del SNI**? ¿Pertinencia? ¿Diferentes Parques → Diferentes productos? ¿la **política da alguna direccionalidad de lo que deben ofrecer los Parques**?
 - a. ¿En cuales **recursos y capacidades se soporta el servicio-producto estrella**?
 - b. ¿A futuro considera que este **servicio-producto seguirá teniendo el mayor crecimiento y participación**?
19. ¿Cómo valora el **impacto de los servicios** en los usuarios (organizaciones o empresas) asentadas en el parque?
 - a. Más en lo **económico**: rentabilidad, competitividad, empleo calificado, ventas, exportaciones
 - b. Más en lo **productivo**: productividad, calidad, flexibilidad
 - c. Más en lo **tecnológico**: desarrollo, transferencia, innovación
 - d. Mas en lo **estratégico-organizativo**: direccionamiento, estructuras, modelos de gestión
 - e. ¿Consideran que la **DD de servicios tecnológicos en Colombia es débil...falta exigencia de la DD**?
20. ¿Cuáles considera los **principales ajustes a la política de C+T+i (Parques Tecnológicos)**?
 - a. Para el **desarrollo de recursos y capacidades del Parque**
 - b. Para el la **consolidación del SNI**
 - c. Para aumentar la **pertinencia e impacto de los servicios tecnológicos** ofrecidos

INCUBADORAS DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA EN COLOMBIA

Elaborado por Fanny Almario M.

1. CARACTERÍSTICAS DE LAS INCUBADORAS DE EMPRESAS¹

La estructura de intermediación denominada «Incubadora de Empresas» se ha generalizado internacionalmente, demostrando con ello su efectividad. Se contabilizan unas 4.000 incubadoras en todo el mundo a finales del año 2002. Sin embargo, el gran crecimiento se produjo en el período 1995-2000 con una variación de 1.500 a 3.500 en cinco años. La mayor parte se concentran en EEUU (1.000), seguida a bastante distancia por Alemania (250), Reino Unido y Francia.⁷⁹ Se hallan en la red algunos portales con toda la información internacional acerca de las asociaciones de incubadoras de empresas en sus diversas modalidades.

A final de los años ochenta, D. Birch observó en EEUU que un gran número de empresas pequeñas desaparecían cada año, produciéndose cada seis años un cambio de la mitad del mapa empresarial de la pequeña empresa. Ello ponía de manifiesto la fragilidad del sistema. La creación y desarrollo de las diversas tipologías de incubadora permitieron mejorar la sostenibilidad del tejido productivo mediante su protección en las primeras etapas.

El origen de la idea se remonta en 1946 por medio de la American Research Development (ARD) iniciada por el presidente del MIT Karl Compton y ciertos alumnos, así como más tarde en 1959, en que se genera el término «incubadora», cuando Joseph Manusco, heredero de Charles Manusco, una familia rica de Nueva York, recibe un edificio que había estado deshabitado durante algún tiempo y cuya rehabilitación era muy costosa. Dado que no podía alquilar la nave del edificio a una solo inquilino, propuso la compartimentación en unidades de aproximadamente 200 m². Uno de los primeros emprendedores que se instalaron operaban incubando pollos con los que se identificó a este tipo de entornos «incubadoras de empresas». En 1980

¹ Parte extractada del documento extractada del documento “Nuevos Mecanismos de Transferencia de Tecnología”. Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica 2003.

en la ciudad de Troy (60.000 hectáreas), cerca del punto del inicio de esta historia, nace el «BATAVIA Industrial Center» como un concepto mejorado de incubadora y George Low dirige el «Rensselaer Polytechnic Institute» en unos espacios de un edificio de la universidad.

En Europa el movimiento de incubación universitaria se genera inicialmente alrededor del proyecto *Cambridge Science Park* y, con otros matices, a través de diversas incubadoras, entre las que cabe citar el *St. John's Innovation Center*. En cualquier caso, la creación de pequeñas empresas innovadoras basadas en las nuevas tecnologías, principalmente en ámbitos de las TIC, la biotecnología y la electrónica, requería un cierto acompañamiento, con el fin de reducir la probabilidad de los fracasos y favorecer que llegaran al mercado el mayor número de ideas convertidas en *spin-off*. Sin embargo, la gran expectación inicial por las incubadoras de empresas simples o generalistas se transformó pronto en estructuras más especializadas, diseñadas especialmente en el entorno de mercado apropiado. Así, en el campo de la biotecnología y la investigación farmacéutica, se diseñan estructuras especiales denominadas «bioincubadoras», que exigen mayores requerimientos tecnológicos. Además, aparecen otras formas de incubadora «sin paredes» o virtuales, más específicas adecuadas a algunas de las tipologías de las empresas TIC.

1.1. Definición y tipologías

El término *incubadora* se utiliza en medios no especializados como aquella organización que ayuda la creación de una nueva empresa. Chinsomboon define una incubadora como «un entorno controlado que promueve el cuidado, el crecimiento y la protección de una nueva empresa en una etapa inicial y está preparado para una tradicional operación de autosostenimiento». En el mundo de hoy, donde la tecnología de la información y el sistema de Internet son partes normales del entorno empresarial, el término «entorno controlado» podía ser físico o virtual (*networks*).

Una *incubadora* es, por tanto, una estructura de intermediación creada para favorecer la creación y la evolución de empresas con elevado contenido tecnológico. Para ello la

incubadora ofrece espacios y servicios de asistencia comunes con el objetivo de aumentar la posibilidad de desarrollo y facilitar su supervivencia. Estos espacios, impulsados por el sector público o privado, están acondicionados para permitir a los emprendedores transformar su idea en un producto comercial a través de un soporte técnico y de acompañamiento empresarial.

Para el caso español los edificios que actúan de incubadora pueden también tener la estructura de un *Centro Europeo de Empresas e Innovación* (CEEI), un *Centro de Empresas Innovadoras* o de *Viveros de Empresas*.

1.2. Características y funciones

Los CEEI son estructuras creadas dentro del programa regional europeo elaborado por la Comisión de las Comunidades Europeas en 1984, con la idea de facilitar la localización de empresas PYMES innovadoras relacionadas con las nuevas tecnologías y de facilitar, así mismo, su crecimiento y consolidación. Un equipo humano de promotores y gestores complementaban el soporte físico de los edificios al acompañamiento de las nuevas empresas. Los CEEIS han contribuido a la creación de más de 11.000 empresas en diversas regiones europeas y han promovido 60.000 puestos de trabajo. Existen en España unos 20 CEEIS. Si analizamos su tipología podemos encontrar una baja especificidad. Así, se acogen tanto empresas industriales como de servicios en sectores de base tecnológica. El concepto de innovación se adecua a las necesidades y políticas de cada entorno regional.

Un ejemplo es el de BIC Euronova, S.A. (Centro Europeo de Empresas innovaciones de Málaga),⁸⁹ situado en el Parque Tecnológico de Andalucía con una superficie de 6.500 m². Va dirigido a los emprendedores que quieran crear una empresa en Málaga. En el período 1993-2001 en BIC Euronova se han creado 600 nuevas empresas y se han analizado 1.660 proyectos de emprendedores. Como edificio incubadora se hallan instaladas 33 empresas con unas quinientas personas.

Existen diferentes clasificaciones de incubadoras en función de los diferentes autores, del momento y de la función que se les encomienda en el marco general de innovación. En los años ochenta su clasificación atendía al tipo de actividad. Así se consideraban las incubadoras tecnológicas, de empresas manufactureras, y de empresas de servicios.

Actualmente se puede considerar la siguiente clasificación:

- *Incubadora de Empresas*: Se considera en este grupo la incubadora moderna, más dedicada a la asistencia empresarial y suministradora de valor añadido mediante servicios específicos que las tradicionales incubadoras más preocupadas del espacio y con poco personal y poco acompañamiento. El ejemplo más característico sería Cambridge Incubator.
- *Acelerador de Empresas*: Se consideran en este tipo las incubadoras dedicadas a promover que el tiempo desde su creación hasta la salida al mercado tecnológico sea mínimo. Se apoya principalmente en la ayuda en la elaboración del business plan, de la búsqueda de capital-riesgo, y del lanzamiento de la empresa al mercado lo antes posible. Generalmente las empresas consultoras tienen un papel especial en esta tipología.
- *Incubadoras Virtuales*: Aprovechando las nuevas tecnologías de la comunicación y el desarrollo de un portal, mediante la utilización de una web especializada en el acompañamiento virtual de empresas, se crea una red entre emprendedores, inversores y asesores económicos. A través de este sistema, los asociados a esta incubadora virtual conocen de forma inmediata la existencia de los proyectos o ideas potencialmente útiles para el desarrollo empresarial.
- *Incubadoras «Venture Networks»*: Se considera en esta tipología un híbrido entre una empresa o institución de capital-riesgo con un *holding* empresarial. La existencia de redes de empresas y alianzas estratégicas

De forma general se distinguen las incubadoras gestionadas para obtener beneficios para los accionistas y aquellas públicas o privadas sin ánimo de lucro; de forma más particularizada se

pueden diferenciar las *incubadoras industriales* (resultado de la rehabilitación de edificios industriales en procesos de reconversión o crisis industrial con el objeto de potenciar el empleo), las *incubadoras tecnológicas* (desarrolladas en entorno de los centros tecnológicos o promovidas por *clústers* tecnológicos) y las *incubadoras universitarias* (incubadoras científicas).

Las incubadoras creadas en los entornos universitarios se consideran estructuras de intermediación entre la fuente de nuevos conocimientos, la universidad y los centros de investigación, y los receptores de nuevos conocimientos, el sector productivo, que transforma las ideas generadas por los investigadores y grupos de investigación en innovación tecnológica.

Estas incubadoras ofrecen a las nuevas empresas *spin-off* de base tecnológica una buena localización en espacios adecuados, una red de financiación, soporte tecnológico de calidad, servicios, y buenos contactos con inversores, asesores y posibles socios.

Una de las finalidades de esta estructura de intermediación, es reducir drásticamente el tiempo de llegada de la idea, generada en el seno de la investigación básica, al mercado tecnológico (*time-to-market*). Generalmente la universidad, mediante sus propias infraestructuras científicas y tecnológicas ubicadas en el campus favorece a las empresas *spin-off* de la incubadora un desarrollo más fácil con una inversión menor.

1.3. Incubadoras o viveros de empresas innovadoras de base tecnológica.

La existencia de viveros de empresas ha estado ligada, principalmente, a las políticas locales que dentro de su política de incentivación económica han desarrollado estructuras (viveros de empresa, semilleros de empresa centros de promoción empresarial, etc.) e instrumentos (premios de ideas, actividades a favor de los emprendedores, formación, capital-riesgo, facilidades en la aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación) con una voluntad social clara de mejora del tejido productivo.

Más recientemente se ha visto que el mayor valor añadido se da en entornos donde la generación de ideas se complementa con infraestructuras científicas y tecnológicas de primer nivel.

Las incubadoras de empresas innovadoras de base tecnológica (EIBT) aparecen en zonas cercanas a campus universitarios o zonas de alto contenido científico.

Oportunidades:

- Transformación de ideas y tecnologías en productos y empleos cualificados.
- Mejor aprovechamiento de las instalaciones científicas y tecnológicas de las universidades.
- Incrementar el nivel tecnológico del entorno productivo regional.
- Actuar en entornos tecnológicos emergentes favoreciendo su crecimiento.
- Promover una imagen emprendedora y próxima a la sociedad de la universidad
- universidades promotoras.
- Optimizar el beneficio social de las inversiones públicas en I+D.

Instrumentos que favorecen la creación de EIBT:

- Impulso del espíritu emprendedor, individual e institucionalmente.
- Buena gestión de la propiedad intelectual. La protección de la PI es básica para la confianza de los inversores.
- Oficina de Licencias de Tecnología: Actúa evaluando una serie de oportunidades o ideas de empresa.
- Desarrollo de nuevas ideas empresariales de fuentes científico-tecnológicas comercialmente viables. Premio: se favorece con una ayuda a la licencia y una parte en metálico
- Promotores, mentores, consultores.
- Club de Emprendedores (Stanford).

- Oficinas virtuales: permiten mantener contactos entre los emprendedores que se hallan en etapas de preincubación con empresarios o tutores. Permite además establecer contactos en la red entre capital y tecnología.

Una situación bien gestionada en el ámbito internacional indica que de cada 250 descubrimientos, unos setenta son seleccionados para invertir en ellos. De estos unos cincuenta son licenciados consiguiendo retornos de la inversión realizada; y sólo unos quince serán competitivos para la creación de una empresa *spin-off*.

1.4. Elementos a considerarse para la creación de Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica (IEBT) en un país como Colombia

Finalmente en esta parte vale la pena mencionar algunos elementos que fueron mencionados por expertos internacionales en el Seminario Internacional Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica y/o Alta Tecnología² llevado a cabo en marzo de 1994, elementos que deben ser considerados para que la tarea de creación de incubadoras de empresas de base tecnológica sea exitosa.

- Más que preocuparse por el establecimiento de una incubadora por se, es necesario luchar y preocuparse por desarrollar un entorno que propicie el avance tecnológico y la creación de empresas de base tecnológica.
- Una incubadora requiere cierta madurez y condiciones previas que ya estén dadas en varios sitios, y puede ser en la universidad o en un instituto de investigación y desarrollo, en donde se tenga la posibilidad de llegar a obtener tecnologías que puedan ingresar en el sector productivo y los empresarios puedan interesarse en convertir sus investigaciones en productos y servicios para la oferta. En este orden de ideas, asociaciones o gremios son fundamentales, en el sentido de empresas más amplias que pudieran establecer subsidiarias o departamentos dentro de sus empresas, para así

² Seminario Internacional Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica y/o Alta Tecnología. Memorias. Documento ASESEL 02/94. Santafé de Bogotá D.C., marzo 16 al 19 de 1994.

conformar incluso en el campo de los sectores tradicionales de la economía (textiles, calzado, alimentos, etc.) para que las incubadoras puedan colaborar en el desarrollo de tecnologías y nuevos perfeccionamientos para ser incorporados en empresas más amplias.

- El segundo papel es la cofinanciación. Es muy importante tener una mezcla adecuada entre el sector privado, el de la universidad, el gubernamental y los gremios, para evitar una polarización de la iniciativa.
- Es básico que el Gobierno actúe como evaluador, puesto que está aportando recursos y colaborando en forma efectiva con los objetivos sociales. Es de suma importancia que exista una evaluación.
- Es importante no perder la lógica de la incubadora la cual no tiene objetivos financieros de lucro, sino que debe tener la misma posición, la misma densidad, la misma textura empresarial de las empresas que va a acoger y es necesario que la incubadora sea una empresa modelo. Esa empresa debe ser una estructura que proporcione agilidad en el sector empresarial, tal como se le exige. Entonces tendremos una incubadora con posibilidades de servir como vehículo adicional para la transferencia de tecnología.
- No debe considerarse la incubadora como una extensión de la universidad, es una entidad totalmente nueva y es un espacio en donde los empresarios van a contar con colaboración adicional para alcanzar con éxito y mayor rapidez, la aceleración de la transformación del conocimiento en nuevos procesos, productos y servicios.
- Es necesario llevar a cabo actividades de marketing antes de establecer una incubadora, como si se tratara de cualquier producto de consumo o destinado a la industria. A partir de ahí habrá que trabajar sobre la oferta y la demanda y tener una visión completa de los asociados, que son muchas de las instituciones pertenecientes al

mundo industrial, el mundo tecnológico y desde luego el ambiente universitario, porque muchas de las investigaciones provienen precisamente de las universidades. De otro lado será necesario identificar la oferta, pero también lo que esperan los socios y los futuros clientes de la empresa. Con base en esta información se puede establecer un conjunto de programas que van a responder a las necesidades del mercado.

- Es primordial separar la noción de inversión de la noción de funcionamiento. La inversión será función de la selección que realicen los que toman las decisiones concretamente, porque generalmente una incubadora funciona en un edificio, o sea, que tiene que corresponder a un nivel de inversión. En cambio en el otro caso, las fuentes tienen que ser distintas, pueden ser universidades o entidades locales.
- Respecto al equipo mismo, no se trata de construir una enorme estructura eficaz y flexible, que estará encabezada por un director o gerente que tendrá capacidades generalistas de la función de la empresa y un conocimiento tecnológico para poder discutir con un investigador o con un industrial y poder evaluar las necesidades y los proyectos.
- Será necesaria una cultura, una preparación generalista y unos conocimientos técnicos para tener idea de los que es el proyecto mismo y de sus necesidades financieras, por ejemplo. A nivel del equipo, el director tiene que verse apoyado por una 'fuerza de especialistas' sobre todo desde el punto de vista del mercadeo y las finanzas, puesto que esa fuerza puede obtenerse (si se trata de estos dos casos) en las universidades.
- Con relación al papel del director, consistirá en acompañar a las empresas en fase de incubación y luego desarrollar una animación interna, porque el éxito se mide también en las sinergias que se pueden establecer entre el conjunto de empresas. Este proceso es fundamental para evitar que las nuevas empresas van a ingresar a la incubadora vuelvan a caer en los mismos errores que cometieron las primeras. Por lo tanto, la incubadora va a ser un cúmulo de experiencias de todas las empresas y dependerá del

papel del director y también de su iniciativa, lograr esa sinergia entre todos los jefes de las empresas.

- Después del establecimiento de la incubadora, todos los empresarios van a colaborar y están muy motivados para desarrollar productos tecnológicos, para desarrollar nuevos instrumentos, etc., pero muchas veces este entusiasmo decae. Es necesario enfrentar el problema de la rentabilidad desde la instalación misma de la incubadora. Se necesita determinar qué es lo que quieren los socios, porque no se es socio de una incubadora simplemente con la idea de recibir caridad, es necesario rentabilidad y determinar si se trata de una rentabilidad financiera, es decir, si los se recuperar sus fondos o no, o si por el contrario, se trata de una rentabilidad social, donde los socios desean que haya un aumento de las posibilidades de empleo; o bien un aumento de la rentabilidad valor añadido para una región; o el desarrollo de nuevas competencias técnicas en una región dada, o una rentabilidad de creación de actividades.
- Es importante prever este aspecto de la rentabilidad desde que se inicia el estudio de lo que debe cumplir la incubadora; en caso de no llevarse a cabo este paso preliminar, la ausencia hechos concretos en la fase inicial se va a manifestar en la fase de desarrollo porque una incubadora no es una obra de caridad.
- Admitiendo este concepto de que una incubadora es una ‘empresa, se está obligado a obtener una rentabilidad de acuerdo con el tipo de socios o de empresas participantes si son privados, universitarios, industriales, etc., será necesario determinar la rentabilidad a nivel de los socios y de las capacidades que tengan.
- La estructura de una incubadora: considerándola una empresa, esta debe ser flexible, no se trata ni mucho menos de montar un comité de selección sobre otro comité de selección (uno técnico, otro financiero etc.); si el responsable de la incubadora tiene las condiciones necesarias, es decir, un general en marketing, en financiación deberá estar

en capacidad de llevar a cabo una primera evaluación del proyecto de la empresa, ya sea que cuente con un plan de negocios o simplemente con una idea.

- Es importante tener un comité de tutoría que va a relacionarse especialmente con el desarrollo de las empresas pero en el primer contacto, si las condiciones del director se le reconocen como generalista es probable que cometa errores, de modo que se necesita tener instrumentos de selección específicos.
- Es importante que la incubadora tenga una estrecha relación con las universidades, sin embargo la mayoría de las veces los objetivos del mundo académico y científico no tienen por qué coincidir con las políticas de desarrollo económico, social o industrial. Hay objetivos comunes, pero hay que tener muy claro qué es lo que se quiere con cada cosa.
- Una incubadora de empresas ha de ser un elemento más dentro de una estructura o dentro de una política de desarrollo amplios de un país o de una región. Apoyo a la industria local, que si ha de existir un mercado de las incubadoras, si se concibe como un producto, hay que hacer un estudio de oferta y demanda en el lugar donde estarán ubicadas. Realmente, pretender que las incubadoras de base tecnológica van a ofrecer como resultado muchas empresas verdaderamente innovadoras, de una base tecnológica altísima y que, además van a subsistir, si no tienen de entrada un cliente local, cercano y culturalmente próximo, que además le demande sus productos y servicios, entonces es muy difícil tener altas expectativas con este tipo de infraestructuras.
- El objetivo de una incubadora no es el de apoyar a las empresas a hacer prototipos, este será el objetivo de un empresario con la colaboración de la universidad o de un instituto de investigación y desarrollo.

- Pretender que sea la incubadora la que solucione entre otras cosas el problema de la financiación a los incubados, este tampoco es su papel; su papel es asesorar al empresario sobre cómo solucionar los problemas pero no el de financiar los proyectos.
- No es conveniente que cada incubadora, cada centro de empresas, cada parque tecnológico, posea su propio fondo de “seed capital” o de “venture capital”. Se deben separar las decisiones de inversión, de los responsables de asesorar proyectos empresariales; porque si cada uno tuviera su propio fondo se producen unos lazos emotivos y personales entre directores de incubadoras y proyectos, que puede dar lugar a decisiones de financiación erróneas o se corre el riesgo de no ser objetivo. Por lo tanto es conveniente separar el tema de la financiación de la pequeña y mediana empresa, de lo que es una incubadora en sentido estricto.
- En el tema de internacionalización se debe buscar socios más que créditos. Por otra parte, más que exención de impuestos -que es una posibilidad-, se debe es modificar toda la legislación tributaria en materia de deducciones o desgravaciones por inversiones y gastos en Investigación y Desarrollo.
- Antes de crear una incubadora, primero hay que fomentar para los posibles emprendedores y para las PYMES, actividades de soporte de la información sobre tecnologías existentes, para que el uso directo por parte de las empresas no sea muy reducido. Estas actividades de soporte son:
 - * Servicios de información sobre patentes
 - * Servicios de documentación bibliográfica.
 - * Servicios de información técnica universitarios o no universitarios.
- No todos los problemas económicos pueden ser solucionados por las incubadoras o por la innovación o por los parques científicos o por la diversificación hacia la alta

tecnología. Es mucho lo que se puede hacer paso a paso, milímetro a milímetro, desarrollando productos, mejorando procesos y servicios. Este tipo de trabajo laborioso y minucioso puede ser tan valioso como la investigación y el desarrollo a largo plazo, estos dos mecanismos se necesitan en la incubadora y la incubadora a su vez debe dar apoyo a este tipo de iniciativas. Un elemento clave en este tipo de esfuerzos es el de tecnología apropiada. De nada sirve tratar de imponer altas tecnologías en empresas o personas que no pueden manejarlas y que tampoco pueden desarrollar su potencial total. La tecnología debe ser apropiada según las circunstancias de la empresa, del producto, del proceso, de los operarios y en particular, del mercado mismo. El cliente debe encontrar que la tecnología le sirve.

- Los verdaderos objetivos de una incubadora deben ser planteados con toda claridad al igual que lo que se espera de ella. Si la incubadora se interesará únicamente por los proyectos que circulan dentro de ella misma o tendrá una función más amplia por fuera de su edificación y hacia la región, con proyectos externos?
- Es importante que una incubadora se reconozca como una iniciativa empresarial, no es una extensión de una o más universidades o agremiaciones estas son importantes pero como fuentes de ayuda especializada. La incubadora debe concentrarse en un desarrollo empresarial, en el éxito comercial de sus proyectos y no solamente en el éxito técnico.
- La incubadora debe encajar dentro de una gama más amplia de iniciativas de desarrollo económico, no es en sí la respuesta a todas las necesidades. Por ejemplo nunca se debe olvidar el papel vital del intercambio, la incubadora debe ser un elemento y una red de iniciativas, todas ellas trabajando por el bien de la economía.

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS INCUBADORAS DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA EN COLOMBIA Y POLÍTICAS DE PROMOCIÓN

2.1. Antecedentes

El Gobierno Nacional a través de lo fue el Ministerio de Desarrollo Económico, impulsó una serie acciones encaminadas a modernizar el aparato productivo, acciones que quedaron consignadas en el documento “Acciones para la Modernización del Industrial” el cual fue aprobado por el Consejo Nacional de Política Económica y Social-CONPES.

Este proceso de modernización se soportó en tres estrategias:

- i. Fortalecimiento de la concertación, elemento fundamental en la gestión del Ministerio
- ii. Modernización del marco institucional y legal de las entidades de regulación, como por ejemplo: Superintendencia de Sociedades, Superintendencia de Industria y Comercio, y
- iii. El desarrollo Científico y Tecnológico, en el entendido de que la política industrial es una política de cambio e innovación tecnológica, sin la cual, muy difícilmente se logrará la eficiencia, la productividad y la calidad en los procesos productivos.

En desarrollo de esta última estrategia, se diseñaron una serie de programas y mecanismos que buscaban, según los propulsores, generar un clima favorable a la aprehensión de nuevas tecnologías, a estimular la innovación en productos y procesos, a impulsar la investigación en los centros académicos y a estimular la comunicación entre el sector industrial y la universidad.

Entre las acciones se plantearon la eliminación del Comité de Regalías y el establecimiento del registro automático de contratos de tecnología, la conformación con el apoyo del Instituto de Fomento Industrial-IFI del Fondo de Modernización Industrial y Desarrollo Tecnológico – FOMITEC, la creación de de la Corporación Centro de Transferencia e Innovación Tecnológica-COCETT, el establecimiento de incentivos tributarios, la reestructuración del

Fondo Nacional de Garantías y el apoyo a proyectos específicos. Dentro de este contexto, este Ministerio lideró el proceso de constitución y puesta en marcha en marzo de 1994, de la Corporación Incubadora de Empresas de Base Tecnológica piloto de Bogotá-Corporación Innovar. Este proyecto nació a raíz de estudios realizados entre 1991 y 1992 y se contó con el apoyo de varias entidades, entre ellas Conciencias. Este proyecto se planteó su financiación con recursos del presupuesto nacional en un 47-48%, aproximadamente 36% de aportes provenientes del sector privado y el porcentaje restante de cooperación técnica internacional.

Sin embargo esta no fue la única iniciativa que surgió en esos momentos, ya otros departamentos previamente habían liderado la constitución de estos actores. La Alcaldía de Pereira, ACOPI regional, SENA regional, el IDIAR S.A, y otros promotores constituyeron en 1991 la Corporación de Incubadoras de Empresas del Risaralda; en el Valle del Cauca, la Universidad de Valle lideró y constituyó en 1993 la Corporación para la Innovación Tecnológica-TECNOVA, de igual manera.

Paralelamente a la constitución de la Corporación Innovar, la Universidad Nacional de Colombia y la Asociación de Entidades del Sector Electrónico-ASESEL plantearon la constitución de la Organización para la Creación de Nuevas empresas y el Desarrollo de Habilidades Gerenciales de Alta Tecnología Incubadora de Empresas de Base Tecnológica en Electrónica e Informática (ONEYDHA); en Bucaramanga, la Universidad Industrial de Santander propuso junto con otros actores propusieron la creación de la Corporación “Bucaramanga Emprendedora” Incubadora de Empresas de Base Tecnológica en Santander, y en Medellín con el apoyo del sector privado, público y universidades se creó la Incubadora de Empresas de Base Tecnológica de Antioquia. De este paquete de iniciativas, las dos últimas son las únicas que existen actualmente.

Posteriormente, se han venido creando una serie de incubadoras en diferentes regiones del país, a 2004 el total de incubadoras constituidas era de 22 (ver tabla 1).

2.2. Marco Legal de Ciencia, Tecnología e Innovación e Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica

En el marco legal de la política reciente de desarrollo científico y tecnológico lo constituye la Constitución de 1991, la Ley 29 de 1990 y los Decretos Ley 393, 585 y 591 de 1991. En la Administración Barco se diseñó el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, que se puso en marcha durante la Administración Gaviria. Bajo este esquema institucional, la formulación de políticas y programas de desarrollo científico y tecnológico, está a cargo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y de once Consejos Nacionales definidos en términos de sectores de la producción (v.gr. agropecuario, industrial, etc.), o áreas de la ciencia (v.gr. ciencias básicas y sociales, biotecnología, etc.) Estos Consejos Nacionales, presididos por el Ministro del ramo, iniciaron sus operaciones y una parte creciente de los fondos para investigación se han canalizando a través de ellos. Como parte de las reformas que se llevaron a cabo en 1990, COLCIENCIAS quedó adscrita al Departamento Nacional de Planeación con el fin de aumentar su capacidad de fortalecer la investigación y el desarrollo tecnológico en los diversos sectores de la vida nacional, y de desempeñar la función de secretariado técnico del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

En el contexto de este marco institucional entre 1991 y 1994 se adelantó la política de "Ciencia y Tecnología Para una Sociedad Abierta", en la que se puso énfasis en los siguientes aspectos: (1) la integración del sector privado mediante su participación en los Consejos Nacionales; (2) la creación de nuevas formas de asociación entre el sector público y el sector privado con base en la Ley de Ciencia y Tecnología, mediante la creación de Corporaciones mixtas de derecho privado (grupo en el que se encuentran las incubadoras de empresas de base tecnológica-IEBT); (3) la descentralización de la investigación con la creación de siete Comisiones Regionales de Ciencia y Tecnología; (4) la formación de recursos humanos; y (5) el fomento a la integración con redes internacionales de ciencia y tecnología.

Tabla 1. Incubadoras creadas entre 1994-2004

	NOMBRE	SIGLA	CIUDAD	AÑO DE CONSTITUCIÓN
1	Incubadora de Empresas de Base Tecnológica de Bogotá	CORPORACIÓN INNOVAR	Bogotá	1994
2	Corporación Bucaramanga Emprendedora	CORP. BUCARAMANGA	Bucaramanga	1995
3	Incubadora de Empresas de Base Tecnológica de Antioquia	IEBTA	Medellín	1996
4	Incubadora de Empresas del Oriente Colombiano	GÉNESIS	Rionegro	1998
5	Incubadora de Empresas	PROEMPRESAS	Cúcuta	1999
6	Fundación Parque Tecnológico del Software de Cali	PARQUESOFT-CALI	Cali	1999
7	Incubadora de Empresas de Base Tecnológica del Caribe	I. CARIBE	Barranquilla	1999
8	Incubadora de Empresas de Base Tecnológica del Suroccidente	I. FUTURO	Cali	2000
9	Corporación Incubadora de Empresas de Bolívar	I. BOLÍVAR	Cartagena	2000
10	Incubar Colombia	I. COLOMBIA	Bogotá	2000
11	Incubadora de Empresas de Base Tecnológica de Caldas	I. MANIZALES	Manizales	2001
12	Incubar Huila	I. HUILA	Neiva	2001
13	Incubadora de Agrupamientos Agroindustriales del Urabá	I. URABA	Urabá	2002
14	Corporación de Incubadora de Empresas de Base Tecnológica de Risaralda	I. EJE CAFETERO	Pereira	2002
15	Colombia Solidaria	GESTANDO	PASTO	2002
16	Corporación Incubadora de Empresas de Base Tecnológica de Córdoba	I. CÓRDOBA	Montería	2002
17	Corporación Incubadora de Empresas de Software de Popayán	PARQUESOFT-POPAYÁN	Popayán	2002
18	Incubar Tolima	I. TOLIMA	Ibagué	2002
19	Incubar Sucre	I. SUCRE	Sincelejo	2003
20	Corporación Incubar Quindío	I. QUINDIO	Armenia	2003
21	Corporación Incubadora de Empresas del Cesar	I. CESAR	Valledupar	2003
22	Corporación Incubadora de Empresas Culturales e Industriales Creativas	PRANA	Bogotá	2003

La primera mención sobre apoyo a Incubadoras de empresas en Colombia aparece en la Misión de Ciencia, Desarrollo y Educación en 1993, como una línea de acción para el fomento del desarrollo tecnológico³. Ahí se expresa directamente como el estado debe apoyar las incubadoras de empresas de Base Tecnológica, parques tecnológicos y zonas francas tecnológicas. En ese mismo año, se aprobó en el Consejo Nacional de Política Económica y Social-Conpes 2649 de 1993⁴ un componente denominado “Proyectos de Inversión en Ciencia y Tecnología Vigencia Fiscal 1994”, el cual definió cuatro áreas prioritarias de inversión: (a) sistemas de información, (b) gestión administrativa y tecnológica, (c) fortalecimiento del recurso humano, y (d) proyectos de infraestructura científica y tecnológica. En este último se planteó en el mismo documento que “Teniendo en cuenta las disposiciones del Decreto Número 393 de 1991 que permite la asociación de la Nación y sus entidades descentralizadas con los particulares, para adelantar actividades científicas y tecnológicas, se han previsto proyectos de área de infraestructura científica y tecnológica a través de corporaciones conformadas por las entidades públicas, el sector productivo y la comunidad científica”. Uno de los proyectos propuestos fue destinar recursos para una Corporación para el Fomento de las Incubadoras de Empresas de Alta Tecnología y la Creación de una Incubadora Piloto en Bogotá. Esta propuesta venía siendo promovida por el Ministerio de Desarrollo, con el apoyo de la Universidad Nacional de Colombia, la Universidad de los Andes y la Fundación Corona. Para este proyecto se planteó una inversión de \$1.570 millones.

Es así que nace en 1994 la primera incubadora en Colombia: “Incubadora de Empresas de Base Tecnológica “Innovar”, con el apoyo del Gobierno Nacional a través del Ministerio de Desarrollo, Colciencias, Universidades públicas y privadas: Universidad Nacional, Universidad de los Andes, Universidad Externado de Colombia, gremios como el sector cafetero, entre otros. En el año 94 la asignación de recursos fue del orden de \$582 millones y

³ Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología-COLCIENCIAS. Colombia: al filo de la oportunidad. Misión Ciencia, Educación y Desarrollo. Post-comentarios. 10 años después. Bogotá, diciembre 17 de 2004.

⁴ Proyectos de Inversión en Ciencia y Tecnología (vigencia fiscal 1994). Documento COLCIENCIAS-DNP-2649-UDE-DTT, marzo 18 de 1993.

para el año 95 fue del orden de \$680 millones, monto éste último asignado por el Conpes 2703 de mayo 11 de 1994, para 1995 para un total de \$1.262 millones.

Iniciado el proceso de constitución de una incubadora se continuó con el pronunciamiento de políticas al respecto. En el documento CONPES 2739 de 1994⁵ se planteó como objetivo general “integrar la ciencia y la tecnología a los diversos sectores de la vida nacional, buscando incrementar la competitividad del sector productivo en el contexto de una política de internacionalización de la economía, y mejorar el bienestar y la calidad de vida de la población colombiana.”

En el contexto de este objetivo general, la política propuesta se basó en cinco estrategias siendo una de ellas “crear condiciones de competitividad en el sector productivo nacional, por medio de políticas sectoriales activas que contemplen la tecnología como factor crucial para al desarrollo de ventajas comparativas adquiridas”. Con este propósito, se planteó llevar a cabo una agresiva política encaminada a desarrollar redes de innovación que vinculasen el sector productivo con centros tecnológicos, universidades y otras instituciones de generación y difusión de conocimiento. De esta forma se buscaba consolidar un **Sistema Nacional de Innovación**, concebido como un modelo interactivo de creación y aplicación del conocimiento, en el que intervienen diversos agentes ligados con el desarrollo tecnológico como es el caso de programas, redes, universidades, centros tecnológicos, firmas de consultoría y empresas innovadoras, en la búsqueda de una capacidad innovadora y de ventajas comparativas adquiridas, que generen posibilidades de desarrollo en el contexto de una búsqueda permanente de la competitividad y del mejoramiento de calidad de vida de la población.

En el desarrollo de esta política, se planteó el apoyo entre otros, a las Incubadoras de Empresas o Parques Tecnológicos, cuya función primordial fue planteada como “la de facilitar el establecimiento de nuevas empresas de base tecnológica”.

⁵ POLITICA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA 1994 – 1998. Documento CONPES 2739-COLCIENCIAS-DNP:UDE. Santafé de Bogotá, D.C., noviembre 2 de 1994.

En este mismo documento se plantearon una serie de instrumentos financieros y de fomento a la innovación:

- 1. Contribuciones al capital semilla de entidades que correspondan a cualquiera de las instituciones tecnológicas mencionadas.*
- 2. Establecimiento de un Fondo de Cofinanciación Para la Innovación y el Cambio Técnico, cuyo objetivo será financiar programas y proyectos de investigación tecnológica de los Centros de Productividad y Desarrollo Tecnológico, las universidades y los centros académicos de investigación que realicen programas o proyectos con el sector productivo. El Estado aportará a fondo perdido una suma igual al monto financiero aportado en dinero por el sector productivo al programa o proyecto respectivo.*
- 3. Los incentivos tributarios a las donaciones a estas instituciones y a la inversión en investigación y desarrollo tecnológico creados por la Ley 6a. de 1992. Estos incentivos serán revisados con el fin de incrementar su cobertura y agilizar su trámite.*

De estos instrumentos se podría decir que los dos primeros han venido aplicando de manera directa (el primero) en las incubadoras y de manera indirecta (el segundo) a través de sus incubados.

En la implantación de esta política, Colciencias en el documento “Ciencia y Tecnología para un Desarrollo Sostenible y Equitativo”⁶ planteó el cómo hacer operativa la política expuesta en el documento Conpes 2739, en términos de programas y los mecanismos a través de los cuales se ejecutaría. Para ello, las cinco estrategias expuestas en este Conpes se desagregaron en ocho objetivos específicos que orientarían las acciones que se desarrollarían en los próximos cuatro años. El segundo objetivo que era “contribuir al establecimiento y consolidación del Sistema Nacional de Innovación con el fin de incrementar la competitividad del sector productivo y su capacidad de inserción exitosa en los mercados internacionales, fortalecer su capacidad de gestión tecnológica, y desarrollar las instituciones y los servicios

⁶ Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Ciencia y Tecnología para un Desarrollo Sostenible y Equitativos. Implementación de la Política Nacional de Ciencia y Tecnología: 1994-1998. Santafé de Bogotá, D.C. 20 de junio de 1995.

necesarios para apoyar los procesos de innovación y cambio tecnológico en las empresas del país”, es el que está íntimamente relacionado con el apoyo a la creación y consolidación de incubadoras de empresas de base tecnológica.

En el marco de la política de Innovación y Desarrollo Tecnológico, se planteó como uno de los objetivos específicos “*Activar el Sistema Nacional de Innovación, fomentando la interacción entre centros tecnológicos, empresas, universidades e instituciones de financiación, con el fin de facilitar procesos dinámicos de innovación*”. Para el desarrollo de este y los otros objetivos se propusieron las siguientes líneas de acción:

- Apoyo a empresas individuales
- Apoyo a acciones cooperativas y asociativas
- Apoyo a iniciativas regionales
- Apoyo a la internacionalización tecnológica
- Desarrollo de una nueva cultura empresarial

Para estas líneas de acción se definieron unos programas y actividades. A continuación se hará referencia a aquellos relacionados con las Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica.

En el marco de “apoyo a empresas individuales”, se planteó, entre otras, como una de las actividades a financiar el apoyo a la creación de empresas de base tecnológica por intermedio de incubadoras y fondos de capital de riesgo que facilitaran este proceso.

En la segunda línea de acción se planteó colocar énfasis de las acciones cooperativas y asociativas, en la creación y consolidación de una infraestructura de centros tecnológicos “virtuales” o en “red” que canalizasen la prestación de servicios tecnológicos a las empresas y ayudasen a la concreción de proyectos estratégicos precompetitivos de interés social. En este mismo documento se planteó que los promotores y usuarios de los Centros debían definir su propio modelo a partir de posibilidades de aportar recursos propios y de asegurar la sostenibilidad de la organización en el largo plazo. Se planteó igualmente, adoptar un proceso

planificado de crecimiento por etapas, a medida que la demanda lo fuera justificando. Además de los centros tecnológicos sectoriales se propuso apoyar otros mecanismos asociativos como los Centros Regionales, las Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica y la Consultoría Nacional.

Para la financiación de los centros tecnológicos y los otros mecanismos mencionados se propusieron los siguientes mecanismos de financiación:

- Otorgamiento de capital semilla para la constitución de Centros tecnológicos sectoriales y regionales.
- Utilización de las líneas de crédito existentes en le IFI, Colciencias y FINAGRO.
- Fomento al desarrollo de redes
- Apoyo al establecimiento y fortalecimiento de laboratorios
- Creación de contribuciones parafiscales en el sector industrial
- Desarrollar un mecanismo competitivo para la asignación de recursos a las corporaciones de investigación y desarrollo tecnológico
- Formulación y ejecución de programas estratégicos de desarrollo tecnológico en áreas críticas para el desarrollo nacional.
- Apoyo por parte de la Corporación para el Desarrollo de la Microempresa, para la creación de Centros de Desarrollo Productivo y Tecnológico.

En el marco de Apoyo a Iniciativas Regionales, se propuso el apoyo del Gobierno a fondos regionales de capital de riesgo, para reforzar la acción de las incubadoras empresariales y promover la creación de nuevas empresas de base tecnológica.

Otra de las acciones gruesas planteadas fue la “Modernización del Sistema de Financiamiento de la Innovación y el Desarrollo tecnológico en donde se propusieron una serie de instrumentos financieros y de fomento a la innovación, como el Fondo de Cofinanciación para la Innovación y el Cambio Técnico, el establecimiento de líneas de capital de riesgo, la integración del sistema financiero, contribuciones al capital semilla para el desarrollo de

centros tecnológicos, contribuciones parafiscales para Fondos Tecnológicos Sectoriales, nuevos incentivos tributarios a la innovación a poyo a la creación de empresas de base tecnológica, el financiamiento de proyectos de desarrollo tecnológico y capacitación y la agilización de garantías.

En primer lugar se propuso la integración y coordinación de las entidades oficiales de financiamiento, para establecer un ordenamiento en los servicios prestados por estas instituciones al sector productivo. En segundo lugar, se estableció la necesidad de vincular más activamente al sector financiero privado y a los grupos empresariales en proyectos de innovación y desarrollo tecnológico. Con esta medida se buscaba incrementar la inversión privada en ciencia y tecnología, para que esta responsabilidad no fuera exclusivamente del Estado.

Se plantearon para ello las siguientes modalidades e instrumentos financieros algunos de los cuales beneficiarían a las incubadoras de empresas de base tecnológica:

- Cofinanciación.- Esta modalidad permite el financiamiento de proyectos tecnológicos en el sector productivo, mediante un determinado porcentaje de crédito de recuperación contingente, previo cumplimiento de las siguientes condiciones: vinculación de la universidad o los centros tecnológicos en el desarrollo de proyectos, formación de recursos humanos en áreas de nuevas tecnologías, en empresas con programas de desarrollo tecnológico; y desarrollo de tecnologías limpias.
- Riesgo Compartido.- Esta modalidad permite a Conciencias invertir recursos de fondos de capital de riesgo, con destino específico a financiar la creación de empresas de base tecnológica. También esta modalidad faculta a Conciencias a invertir recursos con el sector privado, en un número limitado de proyectos estratégicos para la competitividad del país.
- Financiamiento directo.- Esta modalidad facilita el financiamiento de proyectos empresariales de innovación y desarrollo tecnológico mediante créditos de reembolso obligatorio, en forma directa o a través de intermediarios financieros.

- Capital semilla.- Esta modalidad está dirigida a financiar mediante créditos de recuperación contingente, la creación y el desarrollo institucional de centros tecnológicos sectoriales o regionales, incubadoras de empresas, organismos de fomento o de servicios tecnológicos y asociaciones de gestión tecnológica, sin ánimo de lucro.
- Garantías a la innovación.- Esta modalidad tiene por objetivo facilitar el acceso al crédito a empresas y organizaciones con proyectos de alta calidad y factibilidad, pero sin la posibilidad de otorgar garantías reales. El Fondo Nacional de Garantías y Conciencias harían un convenio para tal fin.

Finalmente, se presentaron las **condiciones de financiamiento** que se podrían otorgar para los diversos tipos de financiamiento. En lo que respecta a las incubadoras y empresas de base tecnológica se propusieron las descritas en la tabla 2.

Tabla 2. Condiciones de Financiamiento para Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica

TIPO DE PROYECTO	ACTIVIDADES FINANCIABLES	CRÉDITO REEMBOLSABLE	CRÉDITO RECUPERACIÓN CONTINGENTE
Creación de empresas de base tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> - Aporte al capital de nuevas empresas de base tecnológica con el apoyo de entidades financieras (máximo 30% de la inversión) Esto es inversión no crédito. Se propuso canalizar a través de Fondos Regionales para tal fin. 	<ul style="list-style-type: none"> -Tasa de interés: por determinarse -Periodo de gracia hasta de dos años -Plazo de amortización hasta seis años 	No se aplica
Creación o refuerzo de centros tecnológicos, centros de productividad e incubadoras	<ul style="list-style-type: none"> -Infraestructura en equipos de laboratorio -Formación y capacitación del personal del Centro -Instalaciones de planta piloto -Adecuación y construcción de planta física -Redes de información 	<ul style="list-style-type: none"> -Tasa de interés por determinarse -Periodo de gracia: hasta tres años. -Plazo de amortización: hasta diez años 	<p>Son elegibles los centros asociativos abiertos, promovidos conjuntamente por el sector público y privado.</p> <p>Hasta el 50% del valor aprobado</p>

Como un primer punto a resaltar es que a través de la Política Nacional de Innovación y Desarrollo Tecnológico propuesta en el Conpes 2739 se institucionalizó el concepto de Sistema Nacional de Innovación. El SNI de Colombia, institucionalizado por una decisión del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología en junio de 1995, se concibe como un "modelo colectivo e interactivo de aprendizaje, acumulación y apropiación del conocimiento, en el que intervienen los diversos agentes ligados con el desarrollo tecnológico y con la producción y comercialización de bienes y servicios, dentro de un proceso de búsqueda permanente de la

competitividad sostenible y del mejoramiento en la calidad de vida de la población"⁷. El SNI es una nueva dimensión integrada al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

Otro elemento a resaltar es la inclusión del SENA en el Sistema Nacional de Innovación mediante la Ley 344 de 1996, la cual orienta la inversión del 20% de los recursos captados por el SENA hacia el desarrollo de Programas de competitividad y desarrollo tecnológico productivo. Este tema será tratado más adelante.

2.3. Sistema Nacional de Innovación, Crédito BID III, el SENA y las Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica.

Como se mencionó anteriormente, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología –CNCyT– formalizó el Sistema Nacional de Innovación-SNI en junio de 1995 y un mes después, se firmó el crédito BID III por un total de US\$ 219 millones de dólares. El BID III otorgó a Colciencias un crédito por aproximadamente US\$ 100 millones de dólares y el gobierno nacional aportó una suma igual para el desarrollo de programa.

En 1995 y el Conpes 2875 de 1996 autorizó a la nación para contratar un crédito externo con la banca multilateral para el fortalecimiento del SNI Colombiano por US\$ 45 millones de dólares. Sin embargo, dicho crédito no se firmó.

Por su parte Conciencias, con recursos del BID III asignó recursos y propuso la creación de una Red de Centros de Desarrollo Tecnológico e Incubadoras de Empresas del Sector Productivo.

Los recursos asignados estaban distribuidos en tres subprogramas:

⁷ Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. *Política Nacional de Innovación y Desarrollo Tecnológico*. Santa Fe de Bogotá, D.C., junio de 1995.

- Subprograma I. Apoyo a la innovación y el desarrollo tecnológico del sector productivo. US\$ 60 millones
- Subprograma II. Promoción de la investigación en centros e instituciones académicas sin fines de lucro. US\$ 74 millones
- Subprograma III. Capacitación de recursos humanos y fortalecimiento de la comunidad científica (US\$40 millones).

El Subprograma I., apoyo a la innovación y el desarrollo tecnológico del sector productivo, relacionado directamente con el SNI, tenía como objetivo promover la innovación y la modernización tecnológica en las empresas y para tal fin incluyó tres componentes, en los cuales no se mencionan directamente el apoyo a las incubadoras, más si los centros tecnológicos. Los tres componentes son:

- a. Financiamiento reembolsable para proyectos de invocación tecnológica (US\$ 45 millones).
- b. Creación de un sistema centros tecnológicos sectoriales (US\$ 7 millones)
- c. Cofinanciación de proyectos conjuntos ente empresas y centros de investigación (US\$ 8 millones)

Las estrategias (b) y (c) y especialmente la (b) menciona en forma directa la creación de centros sectoriales, más no las incubadoras de empresas.

Es de anotar, que existió una política generalizada de apoyo institucional para la creación de los CDT's que incluía las IEBT, sin embargo cada una de estas instituciones cumplen una funciones distintas. Los CDT's se enfocan al dominio y generación de conocimiento especializado. El SNI a través de Colciencias promovía la creación de este tipo e instituciones en cada una de las cadenas productivas o sectores de la producción.

2.4. Concepción de las Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica en el marco de la implementación de la Política Nacional de Innovación y Desarrollo Tecnológico 1995-1999⁸.

Durante el período 1995-1999, periodo que dio inicio a la adopción del enfoque del SNI y en el que se plantearon diversas fuentes y modalidades de financiamiento para la innovación y el desarrollo tecnológico por parte del Estado y, de esta manera, motivar e incrementar las inversiones del sector privado en innovación, se inició el apoyo a las IEBT's. Las modalidades de financiamiento de la innovación y el desarrollo tecnológico que se propusieron son el Incentivo a la Innovación Tecnológica, el mecanismo de las garantías tecnológicas, el mecanismo de cofinanciación para proyectos asociativos universidad-empresa-centro tecnológico, los fondos de apoyo institucional para la conformación y consolidación de la Red de CDT's e Incubadoras de Empresas en las regiones, el incentivo fiscal para las inversiones en proyectos de innovación y el fondo de capital de riesgo dirigido a proyectos y empresas de base tecnológica. A esto se suma la articulación del SENA con el SNI, y el financiamiento por su parte de diversos programas y proyectos de desarrollo tecnológico en beneficio de los sectores productivos.

En lo que respecta a las incubadoras de empresas, su concepción y su enfoque se plantearon en el Plan Estratégico del Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico Industrial y Calidad, 2000 – 2010. COLCIENCIAS, mayo de 2002. Allí se plantea un proceso de construcción de redes con una serie de funciones y dinámicas que se describen a continuación.

⁸ Datos extractados del Plan Estratégico del Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico Industrial y Calidad, 2000 – 2010. COLCIENCIAS, mayo de 2002.

Red de Centros de Desarrollo Tecnológico e Incubadoras de Empresas del Sector Productivo. Enfoque de los CDT's e Incubadoras de Empresas

Los Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT's) e Incubadoras de Empresas se plantearon como organizaciones empresariales, especializadas en la generación y difusión del conocimiento y la prestación de servicios tecnológicos al sector productivo. Su misión se expuso como “dinamizar el mercado del conocimiento, a través de redes de aprendizaje e innovación, en el marco de un escenario altamente competitivo”. En el SNI se adoptó un nuevo modelo de CDT's, concebidos como empresas de servicios, orientados hacia la integración de estrategias, conocimientos y capacidades de investigación y desarrollo tecnológico, públicas y privadas para la competitividad, bajo un esquema de gestión privada, liderado por los empresarios, con el apoyo de las universidades y de grupos de consultores externos.

En Colombia, esta Red de CDT's e Incubadoras de Empresas se conformó por los siguientes tipos de Centros:

- a) Los **Centros Nacionales de Desarrollo Tecnológico Sectorial**, que se enfocan al dominio y generación de conocimientos especializados en tecnologías propias de un sector o actividad económica. Por ejemplo, en plásticos el Instituto de Capacitación e Investigación del Plástico y del Caucho - ICIPC, en metalmecánica, el Centro Red Tecnológico Metalmecánico – CRTM, especializa su acción en transferir tecnología de los procesos de manufactura a las empresas de fundición, siderurgia, bienes de capital y ensamble.
- b) Los **Centros Regionales de Productividad e Innovación**, con una alta responsabilidad en el fortalecimiento de las capacidades empresariales de innovación y competitividad, el dominio de las tecnologías blandas de gestión organizacional, prospectiva tecnológica y social, inteligencia de mercados, mejoramiento continuo y productividad, aseguramiento de la calidad, creación de empresas con generación de empleo altamente calificado y conformación de clusters regionales. Ejemplo, el Centro Regional de Productividad del Tolima, que lidera la articulación del cluster algodón-

textil-confección. El Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia, que apoya la productividad e innovación directamente en las empresas.

- c) Las *Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica* que apoyan la creación de empresas y la generación de empleo, con altos valores agregados en conocimiento
- d) Los *Parques Tecnológicos* corresponden a modelos organizacionales avanzados que potencian las empresas, centros tecnológicos y universidades, con visión futurista. Actualmente, se están desarrollando cuatro proyectos de parques tecnológicos en las siguientes regiones: Antioquia, Santander, Cundinamarca y la Costa Caribe

Entre las funciones más destacadas que se plantearon cumplirían los centros tecnológicos estaban las siguientes: Investigación y desarrollo, transferencia de tecnología, negociación de tecnología, búsqueda, selección, análisis y suministro de información técnica, prestación de asistencia técnica, actividades de formación y capacitación, servicios tecnológicos y actividades estratégicas como son la prospectiva tecnológica, la prospectiva de mercados y la anticipación de impactos del desarrollo de las altas tecnologías. Sin embargo, hay que anotar que no hubo discriminación o especificación de estas funciones para cada uno de los centros tecnológicos promovidos, incluyendo las incubadoras de empresas.

En lo que respecta a las Incubadoras de Empresas, en el año 2000, la Red de Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica estaba integrada por 4 incubadoras a saber: Incubadora de Empresas de Base Tecnológica Piloto de Santafé de Bogotá-Corporación Innovar, Corporación "Bucaramanga Emprendedora" - Luis Carlos Galán Sarmiento, Corporación Incubadora de Empresas de Base Tecnológica de Antioquia e Incubadora de Empresas de Base Tecnológica del Caribe.

Criterios de la Red de CDT's e Incubadoras de Empresas

Los criterios establecidos en la creación y consolidación de CDT's en el SNI fueron los siguientes:

- Estudios básicos de oferta y demanda tecnológica que justifiquen la creación de un nuevo centro tecnológico
- Dinámica y liderazgo de los actores sociales del sector o región beneficiaria del centro a crearse (construcción de “abajo hacia arriba”)
- Autonomía jurídica y organizacional, a través de una corporación o fundación, de naturaleza privada o mixta
- Liderazgo y compromiso empresarial, evidenciado a través de aportes al respectivo centro y participación en sus órganos de dirección
- Apertura institucional a la participación de empresas, universidades y entidades públicas y privadas
- Diseño de un plan estratégico del Centro que incluya la visión, la misión y las líneas estratégicas de acción, de acuerdo con las demandas detectadas en los sectores productivos
- Articulación con las universidades y grupos de investigación, nacionales e internacionales
- Adopción de un modelo virtual de trabajo en redes de conocimiento e innovación
- Capital humano calificado para la gerencia y operación del centro
- Oferta de un portafolio de servicios tecnológicos a las empresas y entidades usuarias del Centro
- Existencia de una cartera de proyectos específica en innovación y desarrollo tecnológico
- Establecimiento de canales de comercialización y transferencia de tecnología
- Aseguramiento de la sostenibilidad del Centro, a través de venta de proyectos y servicios, y costos fijos bajos
- Compromisos de aportes financieros públicos y privados
- Equilibrio regional y por centro en la distribución de recursos de apoyo institucional
- Complementariedad entre las fuentes de financiamiento
- Adopción de una política explícita de cobro de servicios tecnológicos
- Contratación de personal por proyectos y política salarial basada en los ingresos por ventas de servicios y proyectos
- Organización de una red de consultores externos de apoyo a la prestación de los servicios del Centro

- Apoyo a proyectos maduros de creación de nuevos centros
- Priorización de redes y articulación de programas estratégicos
- Focalización en sectores y clusters empresariales
- Coordinación operativa de los CDT's con los Centros de Desarrollo Productivo, los Centros de Desarrollo Empresarial y los centros de I&D de las empresas.

Modelo virtual de los CDT's e Incubadoras de Empresas

Los CDT's fueron concebidos bajo el modelo virtual, consistente en la organización de redes de trabajo y aprendizaje y la integración de alianzas con las universidades, los grupos de investigación, los consultores y las entidades de servicios tecnológicos, así como la articulación con organizaciones internacionales del conocimiento. La Red de CDT's e Incubadoras de Empresas se planteó crearse con el liderazgo de los empresarios en desarrollo tecnológico, la integración de las capacidades de las universidades y centros de investigación y el apoyo del estado en el montaje de una infraestructura científica y de servicios tecnológicos.

Este modelo virtual se definió como: i) Una estrategia de articulación en redes y consorcios tecnológicos, con el apoyo de universidades, consultores, expertos y empresarios, nacionales e internacionales. ii) Un crecimiento progresivo de la infraestructura física, planta de personal y montaje de laboratorios, de acuerdo con la evolución de la demanda efectiva por proyectos de innovación de los sectores productivos. iii) Un grupo humano de alto nivel científico y tecnológico en el Centro, complementado por investigadores de la Universidad y consultores externos para la ejecución de proyectos específicos. iv) Participación e inserción activa en redes internacionales del conocimiento con grupos de excelencia y empresas de alta tecnología a nivel mundial. v) Los ingresos del Centro por ventas de proyectos y servicios deben sufragar los costos fijos para garantizar la sostenibilidad del Centro en el largo plazo.

Portafolio de Servicios de las Incubadoras de Empresas

Se plantearon diferentes portafolios de servicios de innovación y tecnología según el tipo de centro, si era sectorial, regional o incubadora de empresas. Para el caso de las incubadoras se plantearon los siguientes

- Servicios de preincubación, incubación y postincubación
- Asesorías en planes de negocios
- Articulación con los fondos de capital de riesgo
- Promoción del espíritu empresarial con las escuelas, colegios y universidades
- Organización de ruedas de negocios con jóvenes empresarios de diferentes países
- Consolidación de una imagen corporativa ante la opinión pública
- Capacitación para el montaje de empresas
- Apoyo a los empresarios incubados en comercialización e inteligencia de mercados
- Servicios de información sobre el proceso completo de incubación de empresas
- Establecimiento de red externa de consultores en estrategias empresariales de nuevas tecnologías
- Desarrollo gerencial de los incubados
- Servicios de logística avanzada a los incubados
- Programas y Servicios Especiales: Programa de Mejoramiento Continuo y otros
- Comercialización de resultados de I&D
- Apoyo al patentamiento y registro de invenciones

Acciones paralelas – Fondo de Capital de Riesgo.-

Como se mencionó anteriormente, una de las acciones gruesas en el marco de la política fue el establecer nuevas modalidades del financiamiento a la innovación y el desarrollo tecnológico que beneficiaran directamente a las empresas, una de ellas fue el Fondo de Capital de Riesgo para inversión en empresas de base tecnológica.

Dentro de la política para fortalecer la creación de empresas de base tecnológica a través de las Incubadoras de Empresas, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología aprobó el 27 de noviembre de 1997, la creación de un Fondo Nacional de Capital de Riesgo. En el documento del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología “**Fondo Nacional de Capital de Riesgo. Fomento a Inversiones en Empresas Innovadoras**”, se establecieron los lineamientos para la creación de un Fondo Nacional de Capital de Riesgo.

En marzo de 1996 la Incubadora Corporación Innovar constituyó el Fondo de Capital de Riesgo Innovar S.A. con un capital de \$153 millones. Aprovechando la existencia de este Fondo, Colciencias en junio de 1998, decidió capitalizarlo con \$965 millones, mediante la compra de acciones. Estos recursos permitieron convertir al Fondo de Capital de Riesgo Innovar S.A., en el Fondo Colombiano de Inversiones de Capital de Riesgo S.A. (FCICR S.A.).

Con el fin de vincular a los actores que harían uso por así decirlo de este Fondo, conciencias cedió parte de las acciones a la *Corporación Innova, Corporación Bucaramanga Emprendedor, Centro Nacional de Productividad e Incubadora de Antioquia* Este Fondo buscaba: (i) la promoción, creación y desarrollo de empresas de base tecnológica en su fase de lanzamiento, puesta en marcha, consolidación y expansión, mediante participación temporal en su capital y (ii) destinación de un porcentaje anual de capital, para la promoción, creación y desarrollo de empresas de base tecnológica.

Frente al pequeño tamaño del Fondo para acometer procesos de inversión a gran escala se contactó a un grupo de inversionistas, liderado por Augusto López Valencia, el cual llevó a la creación del Fondo de Capital de Riesgo Mercurius Ventures, invirtiendo Conciencias la suma de \$1.450 Millones, Fondo al cual las incubadoras presentaron proyectos para ser apoyados sin mucho éxito.

2.5. Política de Apoyo a Incubadoras 2000-2004

Una vez expuesta la importancia de las incubadoras de empresas de base tecnológica, éstas fueron consideradas los Planes de Desarrollo de los años siguientes.

En el Plan Nacional de Desarrollo 1998-2002 “Cambio para construir la Paz”⁹, se planteó la necesidad de darle prioridad al proceso de integración del Sena al SNCyT. Para ello, y dentro de la política de innovación, se planteó la inversión de recursos de ley 344 a la Red de Centros de desarrollo tecnológico, a proyectos de innovación y desarrollo en las empresas y a la reforma de algunos centros del Sena con el propósito de dar servicios tecnológicos a las empresas.

De igual manera, en el Plan Nacional de Desarrollo 2002-2006 “Hacia un Estado Comunitario”¹⁰ en lo que tiene que ver con Ciencia, tecnología e innovación” se planteó la necesidad de estimular la innovación y el desarrollo tecnológico. En este documento se planteó que “Con el fin de facilitar la innovación y el desarrollo tecnológico, el Sena promoverá, proporcionará y fomentará la investigación aplicada para mejorar la competitividad de los sectores productivos, en articulación con las cadenas y los clusters, para los cuales buscará diversificar y ampliar los estímulos financieros mediante créditos para proyectos de innovación, estímulos tributarios para la inversión de recursos propios en proyectos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico, y esquemas de garantías a Mipymes para acceso a créditos para el mismo tipo de actividades. De otro lado, Colciencias promoverá las relaciones de mutuo beneficio en procesos de innovación entre universidades, empresas y otras organizaciones productivas. Se seguirán apoyando los centros de desarrollo tecnológico, los centros regionales de productividad y las incubadoras de empresas de base tecnológica.”

⁹ Plan Nacional De Desarrollo 1998-2002 “Cambio Para Construir La Paz. República De Colombia, Departamento Nacional De Planeación.

¹⁰ Plan Nacional De Desarrollo 2002-2006 “Hacia un Estado Comunitario”. República De Colombia. Departamento Nacional De Planeación.

En el marco de lo planteado en estos Planes y para darle continuidad a la implementación de la Política Nacional de Innovación y Desarrollo Tecnológico 1995-1999 propuesta, se sometió a consideración del CONPES¹¹ la Política Nacional de Ciencia y Tecnología 2000-2002, que tenía como objetivo central, el desarrollo de las estrategias necesarias para la articulación y el fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología – SNCyT. En lo que tiene que ver con la innovación y el desarrollo tecnológico, se planteó una política de fortalecimiento y consolidación del Sistema Nacional de Innovación-SNI, política prevista luego de un diagnóstico que allí se planteó y era la “falta de integración de las entidades que conforman el SNI (Universidades, Centros de Desarrollo Tecnológico, Centros de Investigación, sector productivo, Colciencias y los Ministerios). En el sector productivo, se percibe al sector académico como aislado y alejado de las necesidades reales del empresariado, al concentrarse en proyectos de investigación básica y labores de docencia, mientras que el sector académico no encuentra suficiente apoyo de los empresarios para financiar proyectos de investigación y desarrollo”.

Por lo anterior, se plantearon una serie de acciones para dinamizar la interacción de los elementos científicos, tecnológicos, productivos y financieros, nacionales y regionales y que apunten al desarrollo de una oferta de productos y servicios exportables con capacidad de competir en los mercados internacionales. De estas acciones, las de alguna manera relacionadas con las incubadoras, fueron:

- **Puesta en marcha del Fondo Nacional de Productividad y Competitividad-FNPC**

El FNPC tenía como objetivo estimular la demanda empresarial de proyectos de innovación, desarrollo tecnológico y modernización empresarial. Con esto, se buscaba implantar nuevas estrategias de inserción internacional de los sectores productivos y de inteligencia de mercados para la competitividad global. La ejecución de los programas del FNPC dinamizará la Red de Centros de Desarrollo Tecnológico, los Centros Regionales de Productividad y las

¹¹ Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Política Nacional de Ciencia y Tecnología 2000-2002. Santa Fe de Bogotá, D.C., junio 28 de 2000

Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica, del SNI. Como parte de esta estrategia, se creó el Centro Nacional de Productividad, con asistencia técnica del Japón y participación de los sectores productivos.

▪ **Integración del SENA al Sistema Nacional de Innovación**

La vinculación del Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA al SNI se planteó mediante la cofinanciación de programas de desarrollo tecnológico productivo, en el marco de la Ley 344 de 1996 y de la Ley 29 de 1990. Esto con miras a buscar una modernización del SENA, la actualización tecnológica de empresarios y trabajadores, la adopción y asimilación de nuevas tecnologías en los procesos productivos que incrementen la productividad y la calidad, y que a la vez mejoren los métodos de aprendizaje y organización del trabajo.

▪ **Inversiones de Capital de Riesgo en Empresas de Base Tecnológica**

Esta acción estaba encaminada a apoyar los fondos de capital de riesgo, liderados por inversionistas privados, nacionales e internacionales.

▪ **Consolidación de la Red de Centros de Desarrollo Tecnológico**

Esta acción buscaba darle continuidad al fomento al desarrollo de redes de Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT) iniciado a finales de los 90.

▪ **Apoyo a Estrategias Regionales de Innovación**

Para este caso, se planteó que las Estrategias Regionales de Innovación serían desarrolladas por los Centros Regionales de Productividad, las Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica, los Fondos de Capital de Riesgo, las Universidades, los Centros de Investigación, las Cámaras de Comercio y los Empresarios. Se planteó que las directrices de la política de innovación y desarrollo tecnológico en las regiones serían definidas por los Consejos Departamentales de Ciencia y Tecnología, en coordinación con los Consejos

Asesores Regionales de Comercio Exterior - CARCES y los Consejos Regionales de Ciencia y Tecnología, cuando los haya, tanto como con otros actores del desarrollo regional en concordancia con las orientaciones del CNCyT y los consejos de programa respectivos.

Un punto a considerar fue el planteamiento de apoyo a la política de parques tecnológicos, liderada por el Ministerio de Desarrollo Económico, con el fin de establecer modelos organizacionales avanzados de innovación en las regiones, que potencien las acciones de las universidades, de las nuevas empresas de base tecnológica y de los centros tecnológicos, con visión prospectiva.

▪ **Incentivos Fiscales para la investigación y la innovación**

El estímulo a la actividad científica y tecnológica, a través de herramientas fiscales, fue iniciado a finales de los años 90. Sin embargo, la exención de IVA por importaciones de activos por parte de instituciones de educación superior o centros de investigación y de altos estudios (artículo 428-1 Estatuto Tributario), posee restricciones, pues sólo aplica para centros de investigación y universidades, con lo que se limita su uso por parte de otro tipo de instituciones privadas que realizan actividades científicas y tecnológicas.

En este Conpes se planteó la necesidad de darle una ampliación de la cobertura de este estímulo hacia otro tipo de instituciones como centros de desarrollo tecnológico e incubadoras de empresas que desarrollen proyectos y actividades científico-tecnológicas.

2.6. ARTICULACIÓN DEL SENA AL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN

El SENA adoptó una política de articulación con el SNI en ejecución de la Ley 344/96. La Ley 344/96 obliga al SENA a destinar el 20% de sus recursos en actividades de Innovación y desarrollo tecnológico. En el artículo 16 se expone: “De los ingresos correspondientes a los aportes sobre las nóminas de que trata el numeral cuarto del artículo 30 de la Ley 119 de 1994, el Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA, destinará un 20% de dichos ingresos para el

desarrollo de programas de competitividad y desarrollo tecnológico productivo. El SENA ejecutará directamente estos programas a través de sus centros de formación profesional o podrá realizar convenios en aquellos casos en que se requiera la participación de otras entidades o centros de desarrollo tecnológico.

Parágrafo. El Director del Sena hará parte del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y el Director de Colciencias formará parte del Consejo Directivo del SENA.”

La política del SENA frente a la innovación y el desarrollo tecnológico productivo se planteó a finales de los años 90 como parte esencial de la transformación de esta entidad, como eje para modernizar la formación profesional, articular y potenciar los recursos físicos, humanos y financieros del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y dar apoyo al desarrollo de la economía nacional. De esta manera, el SENA desarrolló su **Política de Contribución a la Innovación, la Competitividad y el Desarrollo Tecnológico Productivo**, mediante el *Plan de Acción 1999 – 2002*¹², consistente en cinco estrategias que se llevaron a cabo a través de 13 programas nacionales -siendo uno de ellos el apoyo para la creación y fortalecimiento de las Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica- y a los cuales se les planteó una asignación presupuestal (Ver Cuadro No. 1).

En el contexto de este marco institucional entre 1991 y 1994 se adelantó la política de "Ciencia y Tecnología Para una Sociedad Abierta", en la que se puso énfasis en los siguientes aspectos: (1) la integración del sector privado mediante su participación en los Consejos Nacionales; (2) la creación de nuevas formas de asociación entre el sector público y el sector privado con base en la Ley de Ciencia y Tecnología, mediante la creación de Corporaciones mixtas de derecho privado (grupo en el que se encuentran las incubadoras de empresas de base tecnológica-IEBT); (3) la descentralización de la investigación con la creación de siete Comisiones Regionales de Ciencia y Tecnología; (4) la formación de recursos humanos; y (5) el fomento a la integración con redes internacionales de ciencia y tecnología.

¹² SENA. *Contribución del SENA a la Innovación, la Competitividad y el Desarrollo tecnológico Productivo. Plan de Acción 1999 - 2002*. SENA Dirección General. Santafé de Bogotá, D.C.. Septiembre de 1999

Adicionalmente, en esta estrategia el SENA promueve la transformación de dos de sus centros técnicos en centros de desarrollo tecnológico. Se trata del Centro ASTIN (Cali) y del Centro Colombo-Italiano (Santafé de Bogotá).

Este Plan de Acción del SENA fue la respuesta a las directrices del Gobierno Nacional contenidas en el Plan Nacional de Desarrollo Cambio para Construir la Paz 1998 – 2002, relacionadas con el apoyo al desarrollo empresarial y el fomento a la innovación. De otro lado, las estrategias y programas que conformaban el mencionado Plan de Acción del SENA, se formularon en cumplimiento de las funciones legales contenidas en el marco jurídico y normativo de la Entidad, como son la Ley 119/1994 o Ley de Reestructuración del SENA, la Ley 344/1996 de apoyo al desarrollo tecnológico productivo¹³, y la Ley 29/1990 y sus Decretos Reglamentarios 393 y 585 de 1991, referida al fomento de la ciencia y la tecnología, con el apoyo técnico de la Comisión Nacional de Proyectos de Desarrollo Tecnológico Productivo y la aprobación presupuestal del Consejo Directivo Nacional del SENA.

La Comisión Nacional de Proyectos de Desarrollo Tecnológico Productivo fue creada por el Consejo Directivo Nacional del SENA, como instrumento de articulación con el SNI y el estudio de la viabilidad técnica de los proyectos de desarrollo tecnológico presentados por los empresarios.

Esto llevó a la vinculación del SENA a las Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica existentes y a la financiación de iniciativas empresariales provenientes de empresas localizadas en las incubadoras.

¹³ Ib.

**Cuadro No. 1. Inversión del SENA en Desarrollo Tecnológico Productivo. Asignación
1999 y proyección 2000 - 2002**

Estrategia	Programa Nacional	Inversión del SENA (Millones de Pesos)			
		1999	2000	2001	2002
1. Articulación del SENA con el Sistema Nacional de Innovación	1.1 Fortalecimiento de Centros de Desarrollo Tecnológico del Sistema Nacional de Innovación	9.000	10.000	12.000	15.000
	1.2 Fortalecimiento de Centros de Productividad Regional y Parques Tecnológicos	2.500	2.500	3.000	3.000
	1.3 Creación y Fortalecimiento de Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica	4.500	4.000	4.000	5.000
	1.4 Reconversión de Centros de Formación del SENA en Centros de Desarrollo Tecnológico	874	2.000	3.000	4.000
	1.5 Creación de Nuevos Centros de Desarrollo Tecnológico	3.000	-	-	-
2. Apoyo a la competitividad y a la Productividad Empresarial	2.1 Aseguramiento y Certificación de la Calidad	6.500	4.832	4.470	4.447
	2.2 Mejoramiento del Control de Calidad y Gestión Ambiental en las Pequeñas y Medianas Empresas	-	168	530	553
	2.3 Mejoramiento Continuo en Empresas del Sector Productivo	5.000	3.000	5.000	5.000
	2.4 Apoyo al Fondo Nacional de Productividad y Competitividad	3.000	7.000	10.000	10.000
	2.5 Implantación de Sistemas de Código de Barras	2.000	2.000	3.000	3.000
3. Apoyo al Sector Agropecuario	3.1 Competitividad y Desarrollo Tecnológico para el Sector Agropecuario	5.000	6.000	10.000	10.000
4. Articulación con el Sistema de Normalización, Certificación y Metrología	4.1 Acreditación de Laboratorios de Metrología y Ensayos del SENA	2.000	1.500	-	-
5. Apoyo a la Competitividad a través de la Formación Profesional Continua	5.1 Desarrollo de Acciones de Formación Profesional Continua para los Trabajadores Vinculados	15.000	43.000	49.000	53.000
TOTAL INVERSION		58.374	86.000	104.000	113.000

Fuente: SENA Dirección General. Santafé de Bogotá, D. C. Enero de 2000

El SENA y el Sistema Nacional de Creación e Incubación de Empresas en Colombia¹⁴

El Plan Estratégico 2002-2006: SENA UNA ORGANIZACIÓN DE CONOCIMIENTO define el vector Emprendimiento y Empresarismo como orientación estratégica de la institución, y crea el Sistema Nacional de Creación e Incubación de Empresas (SNCIE) buscando la regionalización del programa creado en 1999. Este Sistema se definió como el encadenamiento de esfuerzos nacionales que permiten el desarrollo de una cadena de valor para la creación de nuevas empresas de la época. Esta cadena tiene 5 fases:

- sensibilización: promoción de la posibilidad de implementación de la iniciativa.
- identificación: identificación del grado de madurez de la iniciativa y su entorno.
- preincubación: potencialización del grado de madurez de la iniciativa a través de la elaboración del modelo de negocios.
- incubación: construcción de la propuesta de valor de la compañía (equipo de trabajo, productos, servicios y clientes) y comenzar a operar en el mercado natural.
- aceleración: maximización del valor agregado de la compañía a través de la internacionalización y la innovación continua para repensar el negocio constantemente. Las incubadoras de empresas son instituciones que aceleran el proceso de creación, crecimiento y consolidación de empresas innovadoras a partir de la emprendibilidad de los ciudadanos, son comparables a laboratorios de empresarismo de la época, cuyos insumos son ideas y equipos de conocimiento y los productos son empresas rentables.

Como objetivo principal del Sistema se planteó generar condiciones adecuadas en el país para la creación de nuevas empresas a través de la articulación de los esfuerzos nacionales de Formación, Incubación, Industria de Soporte, Financiación e Internacionalización. En el marco de este plan estratégico 2002-2006, el SENA se propuso como meta promover la creación de 40 incubadoras en el país.

¹⁴ <http://www.sena.gov.co/Portal/Emprendimiento>

Para el logro del objetivo propuesto, el SENA como entidad promotora del proceso de incubación planteó el desarrollo de las siguientes actividades:

- Fijar lineamientos y políticas que permitan impulsar la creación de empresas por medio de la Incubadora de Empresas como entidad idónea para este tipo de actividades.
- Diseñar estrategias que permitan la interacción de la Universidad, la Empresa Privada y el Sector Público teniendo como centro de atención la Incubadora, con el propósito de contribuir a la renovación y diversificación de la actividad productiva, al progreso tecnológico y al desarrollo económico y social de Colombia.
- Participar activamente en el desarrollo de Políticas socioeconómicas Nacionales y Regionales que busquen fortalecer las cadenas productivas de cada Región y que tengan influencia en las empresas incubadas.
- Fomentar la creación y difusión de conocimiento entre los sectores científico-tecnológico y empresarial, usando a las incubadoras como mecanismo de transferencia.
- Comunicar entre los distintos actores sociales la función de las incubadoras de empresas, evidenciando su importancia y pertinencia como instrumento para la creación y el desarrollo social.
- Dar a conocer y difundir entre los distintos actores sociales la función de las incubadoras de empresas, destacando su importancia como un instrumento para la creación y el desarrollo de emprendimientos innovadores y tradicionales.
- Facilitar la participación en eventos nacionales e internacionales para la discusión y planificación de las políticas en incubación y su horizonte en el tiempo.
- Representar al conjunto de incubadoras ante las autoridades nacionales e internacionales.

Programa Nacional de Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica

Con el fin de liderar la construcción del Sistema Nacional de Creación e Incubación de Empresas del Conocimiento, el SENA creó el Programa Nacional de Incubadoras de

Empresas de Base Tecnológica (dependiente de la Dirección de Empleo del SENA). Como órgano asesor, se integró el Comité Consultivo, compuesto por representantes de las diferentes instituciones que componen el Programa, y que busca la ampliación de la cobertura de los servicios ofrecidos, y el impulso para crear y consolidar nuevas unidades de producción innovando y agregando tecnología a sus procesos.

Objetivo General:

Como objetivo general del Programa se propuso la creación de empresas a través del impulso y el apoyo a los proyectos de preincubación y de incubación, calificados como de alto contenido tecnológico, de innovación y de competitividad. Este apoyo implica asistencia, acompañamiento y financiación de algunas actividades necesarias para la investigación específica de la iniciativa, así como las de la formulación, implementación o reforzamiento del emprendimiento.

Objetivos Específicos:

- establecer políticas de orientación para impulsar la creación de empresas que faciliten la diversificación de la producción nacional incorporando procesos de avanzada en el concierto internacional.
- definir y formular estrategias que faciliten la integración de emprendedores particulares e institucionales con las incubadoras, para maximizar los resultados.
- disponer de un modelo de trabajo con personal altamente capacitado y especializado para el acompañamiento de los procesos que conviertan las ideas en realidades y en iniciativas exitosas para la creación de empresas.
- impulsar sectores claves para el incremento del PBI y el desarrollo socio- económico del país.
- promover la creación de empleo en todas las fases del proceso, tanto en la preincubación con grupos de investigación y formulación de planes como en la etapa productiva, que incluye la implementación de la nueva iniciativa.
- integrar instituciones de apoyo para la creación de empresas, así como a inversionistas privados nacionales y extranjeros como impulsores externos del programa.

- establecer una cadena de apoyo y servicio para los emprendedores en el campo internacional, que facilite la interacción productivo-comercial.

Por su parte, se plantea que las incubadoras deberán tener presentes ciertos criterios de orientación:

- fomentar la cultura emprendedora para la generación de nuevas empresas del conocimiento.
- conformar empresas del conocimiento orientadas hacia mercados abiertos.
- promover la interrelación de trabajo Regional entre empresa-universidad- gobierno.
- articular su acción con proveedores de servicios financieros para el acompañamiento en procura del financiamiento de capital.
- establecer convenios con incubadoras nacionales e internacionales con Centros Universitarios, de Productividad y de Desarrollo Tecnológico.
- pertenecer a redes nacionales e internacionales que apoyen a las iniciativas empresariales.
- encadenar esfuerzos regionales que impacten en los sectores de mayor competitividad, definiendo redes productivas objetivo para implementar iniciativas empresariales.
- acompañar el desarrollo de cada iniciativa según el cronograma establecido.
- articular prioritariamente la labor de las incubadoras con el contexto regional respectivo.
- mantener el estándar definido por el Sistema Nacional de Incubación y Creación de Empresas del Conocimiento.
- recibir proyectos preincubados por los Centros de Formación del SENA, que puedan ser incubados según los estándares definidos por la incubadora respectiva.

Como resumen inicial de esta política se puede decir que las incubadoras iniciaron una nueva dinámica, teniendo a disposición otro escenario para el apoyo y la financiación de iniciativas empresariales. Bajo este esquema el SENA para apoyar las actividades de las Incubadoras entró a formar parte de sus juntas directivas, a apoyarlas en dinero o en especie, así como

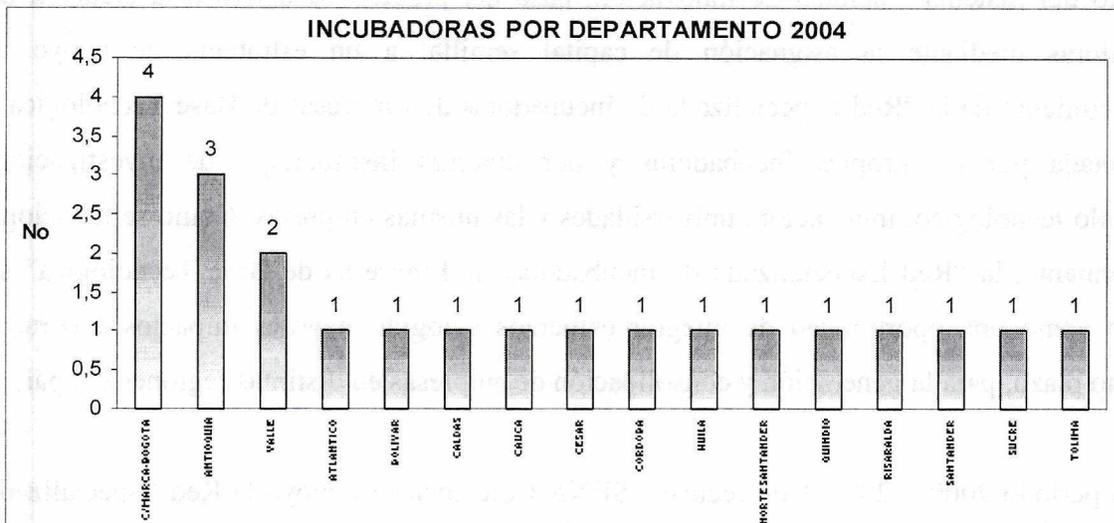
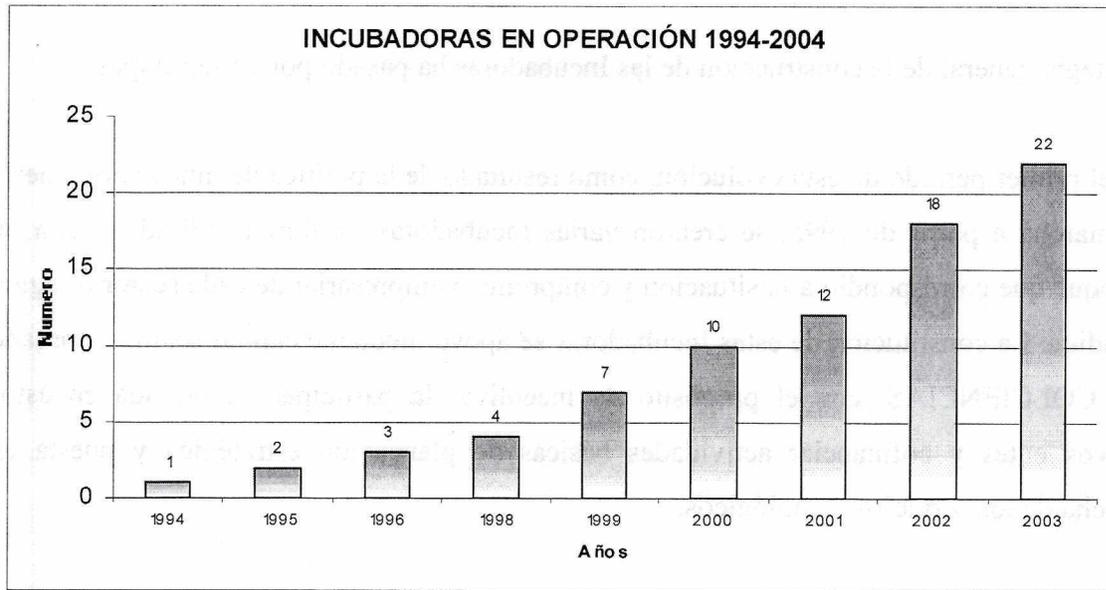
cofinanciar los proyectos adelantados por los emprendedores que contengan un considerable componente de innovación y tecnología, que estén orientados a sectores estratégicos y que se encuentren en fase de desarrollo tecnológico.

3. FINANCIAMIENTO DE LAS INCUBADORAS DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA EN EL MARCO DE UNA POLÍTICA DE INNOVACIÓN 1995-2004

Entre 1995 – 1999, COLCIENCIAS, en cooperación con el Ministerio de Desarrollo Económico, el Ministerio de Comercio Exterior, el Ministerio de agricultura, el SENA y el IFI, buscaron dinamizar, institucionalizar y financiar actividades importantes de innovación y desarrollo tecnológico en el sector productivo, incrementar los recursos financieros de apoyo a la innovación en las empresas y contribuir al establecimiento de una nueva cultura empresarial de la innovación y el desarrollo tecnológico en el país.

En lo que respecta a las incubadoras de empresas de base tecnológica como parte de la ejecución del crédito BID III, es decir entre los años 1995 y 2000, se crearon un total de 8 incubadoras de empresas. En el siguiente gráfico se observa como entre los años 1994-1998 se crearon dos incubadoras: Corporación Innovar y la incubadora de Empresas de Base Tecnológica de Antioquia-IEBTA. Ya en el periodo 1999-2000 se habían creado seis nuevas incubadoras incluyendo el Parque del Software ubicado en Cali¹⁵. Posteriormente entre el año 2000 y 2004 se crearon del orden de 12 incubadoras.

¹⁵ ParqueSoft de Cali funciona como una incubadora de empresas aunque no gradúa a sus incubados. No tiene un contrato de permanencia por tiempo determinado.



Por su parte el SENA se integró a la estrategia de la Red Nacional de CTD's, mediante aportes financieros en 1999 para la Creación y Fortalecimiento de Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica, asignando del orden de \$4.500 Millones para ello. Este proceso implicó la participación de un buen número de empresas y gremios de la producción como socios y miembros afiliados a las incubadoras, además de universidades e instituciones públicas y privadas participantes.

La estrategia general de la construcción de las Incubadoras ha pasado por varias etapas:

- En el primer período de esta evolución, como resultado de la política de innovación puesta en marcha a partir de 1995, se crearon varias Incubadoras en forma individual, con un enfoque que correspondió a la situación y compromiso empresarial de cada sector o región atendida. La constitución de estas Incubadoras se apoyó mediante capital semilla otorgado por COLCIENCIAS, con el propósito de incentivar la participación privada en estos nuevos entes y cofinanciar actividades básicas de planeación estratégica y puesta en marcha de los servicios tecnológicos.

La estrategia de incubación de empresas de base tecnológica, establecida desde 1995 en el contexto del Sistema Nacional de Innovación, pasó del proceso de apoyo a la creación de incubadoras mediante la asignación de capital semilla, a una estrategia de apoyo al establecimiento de la “Red Especializada de Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica”, conformada por las propias Incubadoras y por diversas instituciones de investigación, desarrollo tecnológico, innovación, universidades y las mismas empresas. Como se mencionó anteriormente, la “Red Especializada de Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica” se planteó como una oportunidad de integrar esfuerzos y lograr mayores impactos a corto y mediano plazo, para la generación y consolidación de empresas en distintas regiones del país.

Para el período 2000 – 2001, Con recursos SENA-Colciencias se apoyó la Red Especializada de Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica, conformada por la 10 incubadoras existentes en el momento, con el fin de que adelantara las siguientes líneas estratégicas de acción: (i) *Internacionalización de los procesos de incubación de empresas de base tecnológica de Colombia* y (ii) *la Promoción regional del espíritu empresarial en la juventud*. Para esta estrategia en el año 2000 se apoyó la Red con \$39.84 millones y \$115 millones en el año 2001 para un total de \$154.84 millones.

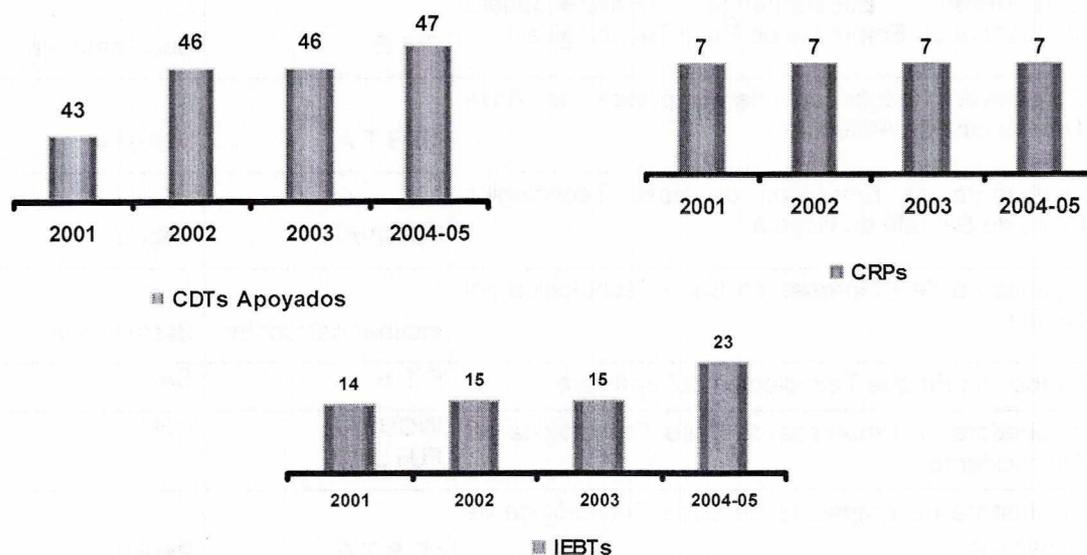
Las incubadoras que formaban parte de la Red fueron las siguientes:

1. Corporación Bucaramanga Emprendedora Incubadora de Empresas de Base Tecnológica	C B E	Bucaramanga
2. Corporación Incubadora de Empresas de Base Tecnológica de Antioquia	I E B T A	Medellín
3. Incubadora de Empresas de Base Tecnológica Piloto de Santafé de Bogotá	INNOVAR	Bogotá
4. Incubadora de Empresas de Base Tecnológica del Caribe	Incubar del Caribe	Barranquilla
5. Fundación Parque Tecnológico del Software	P T S	Cali
6. Incubadora de Empresas de Base Tecnológica del Suroccidente	INCUBAR FUTURO	Cali
7. Incubadora de Empresas de Base Tecnológica de Risaralda	I E B T R	Pereira
8. Incubar Colombia	I C	Bogotá
9. Incubadora de Empresas del Oriente Antioqueño	GENESIS	Rionegro
10. Incubadora de Empresas de Norte de Santander	PROEMPRESA	Cúcuta

De igual manera se apoyó la creación de nuevas incubadoras con capital semilla

	2000	2001	Total
Incubadora "Incubar del Caribe" de Barranquilla	90,00	-	90,00
Incubadora "Parque Tecnológico del Software" de Cali	40,00	-	40,00
Incubadora de Risaralda	30,00	30,00	60,00
Total Apoyo a Nuevas Incubadoras	160,00	30,00	190,00

Para el año 2001 Colciencias propuso la asignación de capital semilla para la consolidación y puesta en marcha de 4 Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica (IEBT's) por un monto de \$308 millones y la creación y puesta en marcha de 2 IEBT's (\$222 millones): Incubar Colombia, IEBT del Suroccidente - Incubar Futuro, Incubadora de Empresas del Oriente Antioqueño - Génesis, Corporación Incubadora de Empresas de Bolívar e IEBT de Caldas e Incubadora de Agrupamientos Agroindustriales de Urabá.



Con relación a la estrategia para el desarrollo de capacidades de gestión de las organizaciones del subsistema tecnológico, se apoyaron con recursos nación y con recursos del convenio SENA-COLCIENCIAS, 47 proyectos de los centros de desarrollo tecnológico, 7 proyectos de centros regionales de productividad y 23 proyectos de incubadoras y parques tecnológicos. En el año 2005 el monto de la inversión fue de \$6.799 millones.¹⁶

4. EVOLUCIÓN Y DESARROLLO DE LAS INCUBADORAS: RECURSOS, CAPACIDADES Y DESEMPEÑO

Con el fin de conocer el desarrollo de las incubadoras desde su creación a la fecha, se planteo abordarlo de dos formas:

- una a partir de evaluación de bases de datos y de los resultados de un estudio liderado recientemente por el Sena y llevado a cabo por Nodrizza Incubation Partner a principios del año 2005, estudio que a partir de un instrumento elaborada por el Departamento

¹⁶ Informe interno Colciencias, Septiembre de 2006.

Nacional de Planeación, buscó hacer un diagnóstico de las incubadoras del Sistema Nacional Incubación. Este estudio entre otros aspectos, evaluó aspectos tales como recurso humano con el que contaban, fuentes de financiación, productos que ofrecían, entre otros. De esta encuesta se extractaron algunas preguntas que se consideraron relevantes para evaluar al actor (ver anexo 1) - en este caso a las incubadoras - y el análisis de las mismas presentado en el informe de diagnóstico mencionado anteriormente¹⁷.

- y otra, a partir de unas entrevistas a tres gerentes de Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica (Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica de Antioquia, Corporación Bucaramanga Emprendedora e Incubar Manizales), y a 12 empresas incubadas o posincubadas provenientes de estas tres incubadoras, con el fin de conocer sus opiniones sobre la política de incubación y el papel de la incubadora como punto de apoyo en el proceso de creación de empresas de base tecnológica. (ver anexo 2 cuestionarios utilizados)

A continuación se presentará los resultados obtenidos.

4.1 Resultados Diagnóstico

Los resultados relevantes extractados son los siguientes:

A 2004 se contaban con 22 incubadoras, todas ellas sin ánimo de lucro, exceptuando Gestando que es una organización de economía solidaria cooperativa implementando una estructura organizacional diferente a las demás. De este total cinco no se consideran incubadoras de empresas de base tecnológica: Corporación Incubadora De Agrupamientos Agroindustriales del Urabá Incubar Urabá, Incubadora Empresarial Colombia Solidaria, Corporación Incubadora de Empresas de Sucre, Incubar Cesar y Prana Incubadora de Empresas. La mayoría de estas incubadoras plantearon como objetivo principal la creación de empresas (81.82%), seguido de desarrollo tecnológico y fomento a la innovación (54.55%), generación

¹⁷ Manual para la Gestión en Incubación. Sistema Nacional de Creación e Incubación de Empresas. Nodriza, 2005.

de empleo (45.45%), desarrollo económico regional y fortalecimiento de negocios en un sector económico o área del conocimiento (40.91%) y lucro para la incubadora 31.82%

Del total de incubadoras 19 se consideran incubadora de emprendimientos de base tecnológica. Esto es importante, en el sentido en que ha primado el apoyar este tipo de empresas, ya que les permite generar productos y servicios innovadores, dándole una mayor competitividad a las empresas

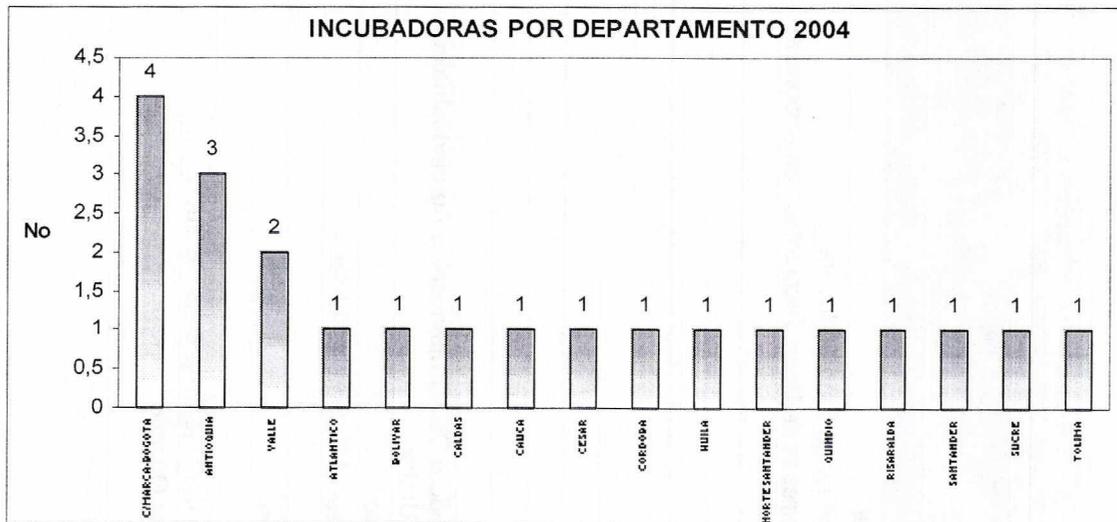
De las 22 incubadoras 68.18% se consideran incubadoras multisectoriales y 31.82% sectoriales, (Incubar Urabá, Parquesoft, Génesis, Incubar Córdoba, Corporación Incubar Quindío, Parquesoft Popayán y Prana).

Solamente una incubadora (Prana) tiene en su composición un 25% de capital extranjero, las demás son conformadas en su totalidad por capital nacional, prevaleciendo en 10 de ellas un mayor porcentaje de composición privada.

Bogotá es la ciudad que cuenta con un mayor número de incubadoras cuatro: Corporación Innovar, Incubar Colombia, Gestando y Prana. Le sigue el departamento de Antioquia el cual cuenta con tres incubadoras: IEBTA, Génesis e Incubar Urabá; en Cali se encuentran ubicadas dos incubadoras: Parquesoft e Incubar Futuro; las trece incubadoras restantes están ubicadas en ciudades diferentes.

Nombre Comercial	Fecha de constitución	Composición del capital social nacional	Composición del capital social nacional público	Composición del capital social nacional privado	De Base Tecnológica
Corporación Innovar	19940314	100	63	37	Si
Corporación Bucaramanga Emprendedora	19951221	100	30	70	Si
Incubadora De Empresas de Base Tecnológica de Antioquia	19960830	100	12	88	Si
Génesis	19981217	100	100	0	Si
Proempresas	19990621	100	85	15	Si
Incubar Del Caribe	19991122	100	21	79	Si
Parquesoft Cali	19991209	100	0	100	Si
Incubar Futuro	20000518	100	25	75	Si
Incubar Bolívar	20000809	100	0	100	Si
Incubar Colombia	20001124	100	10	90	Si
Incubar Manizales	20011214	100	35	65	Si
Incubarhuila	20011220	100	53	47	Si
Corporación Incubadora De Agrupamientos Agroindustriales Del Urabá Incubar Urabá	20020214	100	50	50	No
Incubar Eje Cafetero	20020621	100	50	50	Si
Incubadora Empresarial Colombia Solidaria	20020709	100	0	100	No
Incubar Córdoba	20021008	100	20	80	Si
Parquesoft Popayán	20021118	100	70	30	Si
Incubar Tolima	20021226	100	50	50	Si
Corporación Incubadora De Empresas De Sucre	20030519	100	67	33	No
Corporación Incubar Quindío	20030601	100	23	77	Si
Incubar Cesar	20030715	100	25	75	No
Prana Incubadora De Empresas	20031023	75	25	50	No

INCUBADORA	TIPO DE INCUBADORA
Corporación Innovar	Multisectorial
Corporación Bucaramanga Emprendedora	Multisectorial
Incubadora De Empresas de Base Tecnológica de Antioquia	Multisectorial
Génesis	Sectorial
Proempresas	Multisectorial
Incubar Del Caribe	Multisectorial
Parquesoft Cali	Sectorial
Incubar Futuro	Multisectorial
Incubar Bolívar	Multisectorial
Incubar Colombia	Multisectorial
Incubar Manizales	Multisectorial
Incubarhuila	Multisectorial
Corporación Incubadora De Agrupamientos Agroindustriales Del Urabá Incubar Urabá	Sectorial
Incubar Eje Cafetero	Multisectorial
Incubadora Empresarial Colombia Solidaria	Multisectorial
Incubar Córdoba	Sectorial
Parquesoft Popayán	Sectorial
Incubar Tolima	Multisectorial
Corporación Incubadora De Empresas De Sucre	Multisectorial
Corporación Incubar Quindío	Sectorial
Incubar Cesar	Multisectorial
Prana Incubadora De Empresas	Sectorial



No se puede decir que hay un problema de cobertura, ya que si son incubadoras de empresas de base tecnológica su entorno, o mejor su origen, debe ser en un medio en donde se genere conocimiento, en donde haya universidades con grupos de investigación consolidados, con

investigaciones que lleven a desarrollos tecnológicos y/o innovaciones y que respondan a necesidades del mercado con productos o procesos diferenciados y con alto valor agregado.

El 33% de las incubadoras están ubicadas en instalaciones como Cámaras de Comercio, Fundación o Red de Apoyo. Cerca de un 70% de estas incubadoras están localizadas ya sea en instalaciones propias (13.64%), universidad pública (9.09%), Sena (22,73%), universidad privada (13,64%), parque tecnológico (4,55%) y centro de investigación (4,55%).

UBICACIÓN	
Otra (Cámara de Comercio, Fundación o Red de Apoyo	31,80%
Sena	22,73%
Instalaciones Propias	13,64%
Universidad Privada	13,64%
Universidad Pública	9,09%
Parque tecnológico	4,55%
Centro de investigación	4,55%

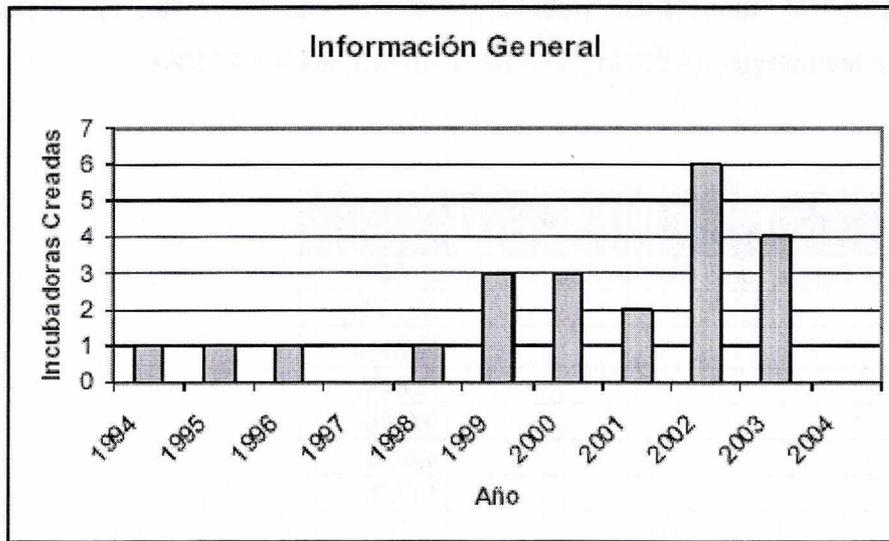
Luego de la constitución de la primera incubadora que fue en el año 1994, se continuó con el proceso de creación en varias ciudades del país, encontrándose a finales de los noventa y principios del dos mil, un incremento el número de incubadoras constituidas por año, siendo el año 2002 el año en que se crearon un número representativo de incubadoras (6). Muy seguramente, esto es debido al ingreso del Sena con su política de Sistema Nacional de Creación e Incubación de Empresas en Colombia.

En cuanto a los equipos especializados o de laboratorio un 27% de las incubadoras cuentan con niveles de cableado estructurado antiguos o desactualizado, con un número reducido de líneas telefónicas para ellas y sus incubados y de dos a tres computadores para sus operaciones.

Con relación al área de incubación no se ha visto un incremento significativo de a misma, lo cual puede deberse al tiempo promedio que dura un proceso de incubación (del orden de dos a tres años). Lo que si se puede denotar es que la mayorías de las incubadoras no ha llegado al

tope de ocupación, es decir el número de incubados es menor a la capacidad instalada de incubación con que cuenta la incubadora. Esto lleva a pensar en una baja proliferación de emprendimientos de base tecnológica en las diferentes regiones en donde están localizadas.

FECHA DE CONSTITUCIÓN



Fuente: Nodriz Análisis de la Muestra. Nota: Portada DNP.

% Total de incubación con respecto al área 2001	% Total de incubación con respecto al área 2002	% Total de incubación con respecto al área 2003	% Total de incubación con respecto al área 2004
39,11%	36,99%	44,68%	43,88%

En cuanto a los servicios ofrecidos estos son muy diversos. Tenemos por ejemplo alquiler de espacio físico, el cual es provisto solamente por la mitad de las incubadoras, lo que significa que la mitad de ellas lleva a cabo procesos de incubación virtuales. Este punto es importante evaluar, ya que si se consideran incubadoras de empresas de base tecnológica, este tipo de empresas requieren un tipo de infraestructura, salvo que se localicen en una universidad, para la producción de sus productos o servicios y si se piensan ubicar en incubadoras, éstas deben proveer espacio y algún tipo de infraestructura para ello. No obstante, a pesar de que la implementación de las incubadoras en las regiones depende en gran parte de las necesidades del mercado y de las condiciones del entorno que determinan su constitución,

surge un elemento que debe ser considerado en la viabilidad de su creación y es el hecho de no contar con programas de incubación intramuros y por ende, no tener la infraestructura física para apoyar la incubación de empresas.

Tipos de Servicios

Los servicios con mayor frecuencia de consumo son: alquiler de espacio físico, suministrar servicios de preincubación, proveer servicios de administración compartida y de oficina y equipo, establecer contactos con clientes, prestar asesoría contable, suministrar asesoría en administración de empresas y servicio al cliente, suministrar asesoría para la comercialización de tecnología, suministrar asistencia para análisis de mercado. El servicio “mas prestado” es proveer asesoría para la formulación de proyectos y el “menos” suministrar equipo especializado en común.

Por otro lado, vale la pena resaltar que los servicios menos usados dentro de las incubadoras son los que aportan mayor valor a las empresas incubadas, como son: Establecer contactos con Inversionistas, Prestar asesoría legal en general, Ofrecer servicios de prospectiva tecnológica y Ofrecer servicios de vigilancia tecnológica, Suministrar asesoría de trámites para derechos de propiedad intelectual, Prestar asesoría de Benchmarking, Ofrecer servicios de trabajo en red y Suministrar asesoría en gestión del cambio. Analizando lo anterior se puede concluir que estos son los servicios que mas necesitan las empresas incubadas y pos incubadas. Es importante analizar que los servicios menos prestados pueden ser por dos razones: porque los incubados no saben que existe, o porque la incubadora no tiene las capacidades para prestarlos.

Lo que puede estar sucediendo es que las incubadoras están haciendo extensivo los servicios de los preincubados a las incubadas y posincubadas, sin aumentar la oferta de servicios de valor. Por lo cual es necesario que las incubadoras diferencien y segmenten de una forma clara los servicios para sus clientes (preincubados, incubados, pincubados), para así generar valor a sus productos.

Por otro lado, es importante resaltar que los periodos de atención que se le ofrecen a las empresas es muy alto, ya que existen incubadoras que hacen seguimiento semestral e incluso anual, es importante en aquellas donde los periodos de seguimiento son superiores a un mes replanteen sus políticas.

Con base en los anteriores puntos, la primera conclusión consiste en que una de las políticas que se debe emprender para las veintidós (22) Incubadoras radica en el establecimiento de directrices que intervengan en pro de la calidad de los servicios prestados, analizando por ejemplo el valor económico justo, el contrato propio de incubación, pasando por la periodicidad de seguimiento y supervisión de tareas y proyectos al interior de las empresas. El estudio permitió evidenciar que las incubadoras han adelantado procesos bastante interesantes como asesorar a otros países en el levantamiento de sistemas de incubación, y realizar producción intelectual en temas estrictamente relacionados al de modelo de incubación.

Por otro lado es importante analizar que el servicio más prestado es el de asesoría en la formulación de proyectos, pero la tasa de proyectos aprobados del sistema, no es muy alta, esta situación puede originarse porque la calidad en la prestación de este servicio no es la adecuada.

Fuentes para el cubrimiento de los costos

Los costos de las incubadoras estudiadas se cubren en mayor proporción por los contratos celebrados por las incubadoras con distintas entidades públicas y privadas, seguido por los subsidios de las autoridades nacionales y agencias públicas. También, cabe resaltar que los aportes de las universidades socias y otras entidades de I+D al igual que los ingresos por concepto de los arrendamientos de las empresas incubadas son importantes en la tercera parte de las incubadoras. Las incubadoras han optado por cubrir sus costos con actividades secundarias como la consultoría en contratos con el estado, debido a la liquidez que genera la ejecución de éste tipo de contratos.

Respuesta	Porcentaje
a) Subsidios de agencias internacionales.	5%
b) Subsidios de las autoridades nacionales y agencias públicas.	55%
c) Aportes de organizaciones del sector privado	18%
d) Aportes de las universidades y otras organizaciones de I&D.	32%
e) Los ingresos por concepto del arriendo y otros servicios de la incubadora.	27%
f) Contratos celebrados por la incubadora	73%
g) El ingreso de inversiones, (por ejemplo los derechos de autor).	0%
h) Otros.	9%

Fuente: Nodrizas Análisis de la Muestra. Nota: Múltiple Respuesta DI-E-02

Analizando los gastos operacionales, en el último cuatrenio las incubadoras han gastado sus recursos financieros en tres importantes rubros: 1) Gastos de Personal; 2) Honorarios de los Asesores y 3) Gastos por Servicios Públicos. Es alarmante el poco peso que tiene el rubro de capacitación de los empleados y asesores de las empresas incubadas en el presupuesto general de gastos de las incubadoras del SNCIE, ésto se debe posiblemente a la poca capacidad financiera de las incubadoras para desarrollo inversión en capacitación.

Gastos operacionales y origen de los fondos para financiación

Gastos Operacionales de las Incubadoras

Algunos rubros financieros (Valor en millones de pesos)					
Gastos	2001	2002	2003	2004	TOTAL
1. GASTOS OPERACIONALES	\$ 3.268,02	\$ 4.400,23	\$ 4.175,50	\$ 3.965,95	\$ 15.809,70
1. Honorarios	\$ 1.166,08	\$ 1.586,57	\$ 1.205,25	\$ 968,14	\$ 4.926,04
2. De personal	\$ 1.085,11	\$ 1.327,52	\$ 1.175,07	\$ 1.555,89	\$ 5.143,59
3. Servicios	\$ 427,37	\$ 554,50	\$ 667,86	\$ 555,21	\$ 2.204,93
4. Impuestos	\$ 152,76	\$ 287,05	\$ 163,03	\$ 158,80	\$ 761,64
5. Contribuciones	\$ 9,97	\$ 13,80	\$ 9,27	\$ 13,84	\$ 46,87
6. Arrendamientos	\$ 113,99	\$ 266,62	\$ 247,89	\$ 220,98	\$ 849,48
7. Mantenim y adecuac de instalaciones	\$ 13,42	\$ 24,83	\$ 96,60	\$ 81,27	\$ 216,12
8. Depreciación y provisiones	\$ 147,44	\$ 202,99	\$ 177,96	\$ 186,06	\$ 714,46
9. Gastos en marketing	\$ 130,61	\$ 61,80	\$ 227,38	\$ 105,65	\$ 525,44
10. Gastos en seguros	\$ 14,41	\$ 26,15	\$ 41,51	\$ 15,03	\$ 97,10
11. Capacitación	\$ 6,85	\$ 48,42	\$ 163,68	\$ 105,08	\$ 324,02
12. GASTOS NO OPERACIONALES	\$ 106,23	\$ 208,45	\$ 236,84	\$ 497,22	\$ 1.048,74
13. Financieros	\$ 64,77	\$ 61,15	\$ 98,99	\$ 371,71	\$ 596,61
14. Otros gastos	\$ 41,46	\$ 147,30	\$ 137,86	\$ 125,50	\$ 452,12
15. Total Gastos (suma de los renglones 1 y 12)	\$ 3.374,24	\$ 4.608,68	\$ 4.412,34	\$ 4.463,17	\$ 16.858,44

Fuente: Nodrizas Análisis de la Muestra. NOTA: Tabla DNP-9.3

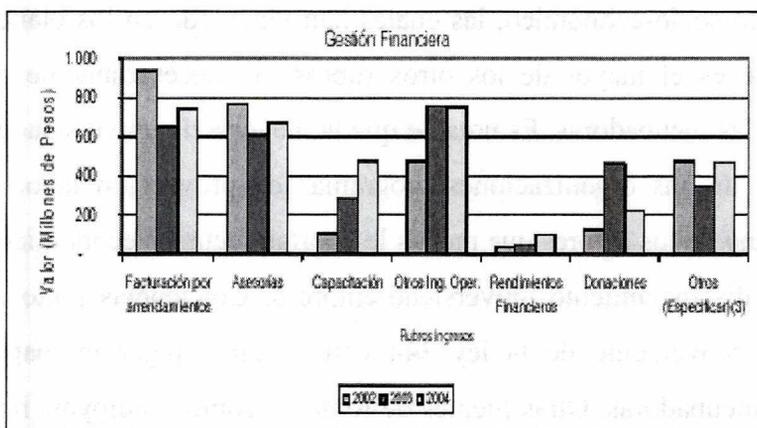
Orígenes de los Fondos para Financiación

Orígenes de los fondos para financiación (Valor en millones de pesos)									
Tipo de Ingreso	Ingresos Operacionales				Otros Ingresos				
	Facturación por arrendamientos y servicios comunes	Asesorías	Capacitación	Otros Ingresos Operacionales	Total Ingresos Operacionales	Rendimientos Financieros	Donaciones	Otros (Especificar) ⁽¹⁾	Total Otros Ingresos
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Empresas Incubadas	1.355	245	0	14	1.614	-	-	11	11
Años: 2002	492	15	0	9	516	-	-	-	0
2003	406	89	0	4	499	-	-	3	3
2004	458	242	-	1	701	-	-	8	8
COLCIENCIAS	204	182	-	295	681	-	-	105	105
Años: 2002	43	9	-	110	162	-	-	55	55
2003	-	14	-	100	114	-	-	-	0
2004	164	157	-	85	407	-	-	50	50
BENA	49	102	249	343	741	5	300	62	367
Años: 2002	-	24	-	191	215	-	-	-	0
2003	42	14	-	40	94	2	250	37	289
2004	8	64	249	111	432	3	50	45	44
FOMIPYME	-	19	-	98	117	-	-	27	27
Años: 2002	-	-	-	20	20	-	-	13	13
2003	-	19	-	44	63	-	-	14	13
2004	-	-	-	34	34	-	-	-	0
Entidades Regionales	50	608	124	905	2.017	-	-	111	111
Años: 2002	-	264	40	69	373	-	-	80	80
2003	-	193	37	512	741	-	-	10	10
2004	50	170	47	321	588	-	-	21	21
Universidades	-	-	-	-	160	-	300	50	350
Años: 2002	-	19	12	-	31	-	-	-	0
2003	-	36	12	1	51	-	198	10	199
2004	-	9	-	69	77	-	114	40	154
Cooperación Técnica Int. (1)	-	-	-	-	748	-	119	332	451
Años: 2002	400	40	-	28	478	-	119	-	119
2003	503	-	-	10	513	-	-	84	597
2004	60	-	-	-	60	-	-	248	308
Otras Fuentes (2)	1	667	466	209	1.343	173	90	566	829
Años: 2002	-	393	52	38	483	34	5	319	362
2003	0	243	295	47	585	43	26	190	744
2004	1	31	179	125	436	96	59	57	648

Fuente: Nodrizza Análisis de la Muestra. NOTA: Tabla DNP-9.1

Años	Facturación por arrendamientos y servicios comunes	Asesorías	Capacitación	Otros Ingresos Operacionales	Rendimientos Financieros	Donaciones	Otros (Especificar) ⁽²⁾
2002	932	763	104	474	34	128	471
2003	646	609	284	757	45	461	348
2004	740	672	475	747	99	219	469

ALGUNOS RUBROS DE INGRESOS SNCIE

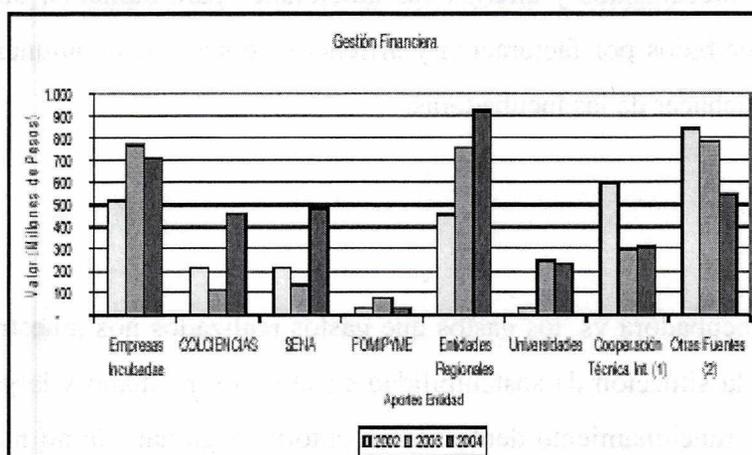


Fuente: Nodriza Análisis de la Muestra. NOTA: Tabla DNP-9.1

En los últimos tres años, las incubadoras de empresas han aumentado sus ingresos por concepto de capacitación, la cual han brindado a diferentes actores regionales. En el último año aumentaron los ingresos por la facturación de los servicios de arrendamiento a empresas incubadas y asesorías a empresas ya constituidas. Las donaciones en el último año sufrieron una notable caída las cuales han perjudicado la expansión y crecimiento de las incubadoras en el corto plazo.

Años	Empresas Incubadas	COLCIENCIAS	SENA	FOMIPYME	Entidades Regionales	Universidades	Cooperación Técnica Int. (1)	Otras Fuentes (2)
2002	516	217	215	33	453	31	597	844
2003	771	114	133	77	751	247	294	784
2004	709	457	480	34	924	231	308	544

ORIGEN INGRESOS INCUBADORAS SNCIE



Fuente: Nodriza Análisis de la Muestra. NOTA: Tabla DNP-9.1

La mayor parte de los ingresos provienen de las entidades regionales que ven en ellas un instrumento para generar desarrollo socio-económico, las cuales han vinculado en los planes de desarrollo. Este aporte aunque es el mayor de los otros rubros, no necesariamente es suficiente para las necesidades de las incubadoras. Es notable que la mayoría de universidades no han implementado al interior de sus organizaciones programas de proyección laboral, convirtiendo a la universidad en uno de los actores que menos le aportan recursos económicos a las incubadoras, notándose un distanciamiento universidad-empresa. Colciencias junto al SENA a través de los recursos proveniente de la ley 344 comienzan a jugar un papel importante en los ingresos de las incubadoras. Otras fuentes de fomento como Fomipyme han excluido a las incubadoras para realizar actividades de apoyo.

Como se mencionó anteriormente, no obstante las incubadoras haber iniciado con unos pocos recursos por parte de las entidades promotoras, en sus inicios tuvieron un gran soporte del Estado, en especial con recursos de Colciencias en la forma de capital semilla y fortalecimiento institucional. Sin embargo, estos recursos quedaron rezagados en comparación con los recursos que las incubadoras han recaudado de las empresas incubadas, SENA y entidades regionales. Esto demuestra que no ha habido una política continua e incremental de asignación de recursos por parte de Colciencias, entidad que inició el proceso de creación de las incubadoras en Colombia.

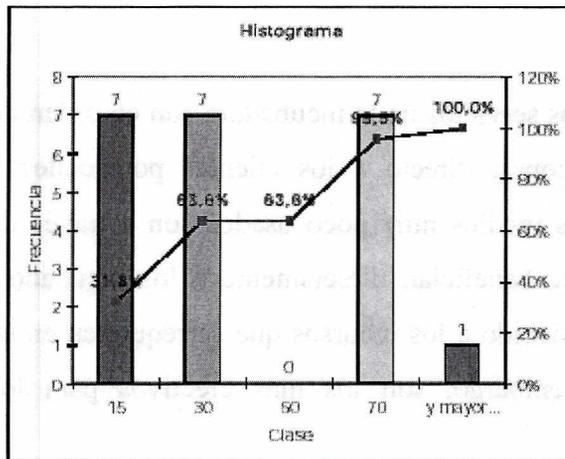
Lo anterior muestra la no autostenibilidad de las incubadoras, siendo necesario reevaluar los modelos de incubación, buscando mecanismos y alternativas adicionales para aumentar sus ingresos más allá de los montos recibidos por facturación y arriendos de servicios comunes, alternativas que no desdibujen el quehacer de las incubadoras.

Sostenibilidad

La relación de los ingresos de la incubadora vs. los gastos que gastos realizados nos muestra un indicador que permite analizar la situación de sostenibilidad en el corto, mediano y largo plazo, asegurando su existencia y funcionamiento dentro de un entorno regional. Como nos muestra la gráfica Ingresos / Costos SNCIE, encontramos que el 63.6% de las incubadoras

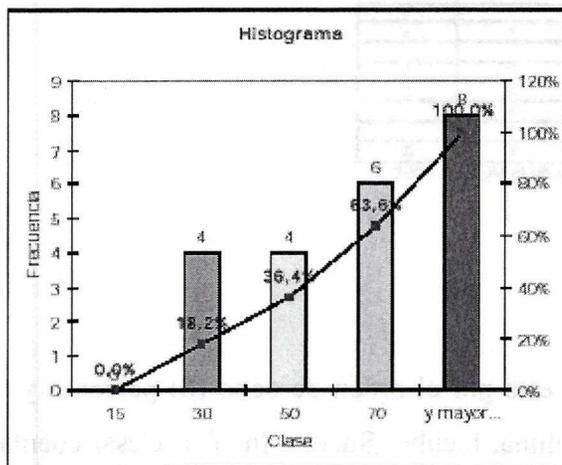
atravesan una situación crítica en éste aspecto, de las cuáles siete (Génesis, I. Manizales, I. Córdoba, I. Bolívar, I. Quindío, I. Sucre e I. Cesar) es decir el 31.8% se encuentran en una situación crítica. Por otra parte, siete incubadoras (31.8%) tienen un nivel normal de éste indicador y sólo una se encuentra en el nivel ideal para éste indicador de ingresos / costos. Es importante aclarar que las incubadoras en sus tres primeros años de vida difícilmente pueden generar ingresos operacionales, ya que es el periodo necesario para consolidar sus servicios.

Ingresos / Costos SNCIE



Fuente: Nodrizas KPI Key Performance Indicator

Sostenibilidad



Fuente: Nodrizas KPI Key Performance Indicator

El análisis global para el factor de soporte, financiamiento y sostenibilidad determina que el 18.2% de las incubadoras padecen problemas de sostenibilidad financiera, otro 45.4% está en un nivel medio de autosostenibilidad y por último un 36.3% gozan de un buen nivel en éste aspecto. Sin embargo, ninguna incubadora ostentó ser autosostenible, de modo que es necesario fortalecer sus modelos de incubación que les permita aumentar sus ingresos producto de sus operaciones y no de aportes y donaciones de diversos actores interesados de la supervivencia de las incubadoras.

Promoción de servicios

Los métodos más usados para la promoción de los servicios de la incubadora son en orden de frecuencia: los eventos conferencias y exhibiciones, directo a los clientes potenciales y promoción a través de medios publicitarios. Los medios muy poco usados son a través de agencias publicitarias y ruedas de negocios, que benefician directamente a los incubados. Estos dos métodos quizá no son muy utilizados debido a los recursos que se requieren en su organización y los gastos que implican, sin embargo, son los más efectivos para los emprendedores.

Tabla Promoción de Servicios

Métodos de Promoción de Servicios	Muy Raro	Raro	Con Frecuencia	Bastante	Mucho
a) Promoción a través de medios publicitarios	4	5	8	1	4
b) Eventos, conferencias y exhibiciones	0	1	7	6	8
c) Agencias especializadas	17	4	1	0	0
d) Directo a los clientes potenciales	2	0	7	7	6
e) Ruedas de negocios	5	8	9	0	0
f) Documentos informativos, publicitarios	8	2	10	4	0
g) Otra	0	0	1	2	2
TOTAL	34	20	43	20	20

Fuente: Noctriza Análisis de la Muestra. CI-E-8

Empleados, asesores y su perfil

El promedio de empleados para las incubadoras esta por el orden de ocho (8) personas y se puede apreciar que incubadoras como Incubar Tolima, Incubar Sucre e Incubar Cesar cuentan con sólo un (1) empleado, mientras que incubadoras como la IEBTA cuentan con 23 empleados. El número total de personas dedicadas a la industria de la incubación en nuestro

país es de 173, que es una cifra bastante baja para la demanda de proyectos empresariales que surgen cada año de diversas fuentes. Por otra parte es necesario aumentar la intensidad de los trabajadores tiempo parcial por t tiempo completo ya que representa la tercera parte del total de trabajadores en las incubadoras.

Tabla Número de Empleados de las Incubadoras

Id	Incubadora	Tiempo parcial	Tiempo completo	Total	Porcentaje
1	Corporación Innover	4	7	11	6,36%
2	Bucaramanga Emprendedora	0	11	11	6,36%
3	Incuber Futuro	1	2	3	1,73%
4	Incuber Del Caribe	1	10	11	6,36%
5	Incuber Urabá	5	6	11	6,36%
6	Génesis	3	2	5	2,89%
7	Parquesoft Cali	2	13	15	8,67%
8	IEBTA	5	18	23	13,29%
9	Incuber Manizales	4	8	12	6,94%
10	Incuber Córdoba	4	3	7	4,05%
11	Incubadora Bolívar	15	1	16	9,25%
12	Gestando	1	4	5	2,89%
13	Incuber Quindío	0	2	2	1,16%
14	Incubar Colombia	3	4	7	4,05%
15	Incubar Eje Cafetero	3	4	7	4,05%
16	Parquesoft Popayán	2	3	5	2,89%
17	Incuber Huila	3	2	5	2,89%
18	Incuber Tolima	0	1	1	0,58%
19	Incubar Sucre	0	1	1	0,58%
20	Proempresas	4	3	7	4,05%
21	Incubar Cesar	0	1	1	0,58%
22	Prana	2	5	7	4,05%
TOTAL		62	111	173	100,00%
Promedio		2,82	5,05	7,86	Promedio
Mínimo		0	1	1	Mínimo
Máximo		15	18	23	Máximo

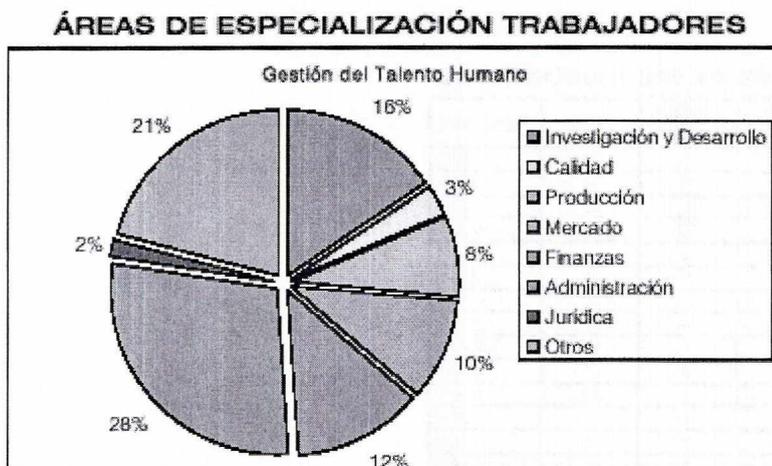
Fuente: Noctriza Análisis de la Muestra. DNP-E-7.2.1

El personal que trabaja en las incubadoras en su mayoría son profesionales y con especialización. Esto denota que por los costos que implica y la dificultad de asumirlos, no hay posibilidad de contratar personal experimentado con mayores niveles de formación. Para el caso de los asesores prima personal con especialización y maestría.

Nivel Educativo del Personal Ocupado	%	Número de personas	Área de desempeño							
			Investigación y Desarrollo	Calidad	Producción	Mercado	Finanzas	Administración	Jurídica	Otros
1. Ph.D's	0%	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Maestría	12%	15	4	0	1	2	4	2	0	2
3. Especialización	29%	38	7	1	4	4	7	10	1	4
4. Profesional	44%	57	9	3	5	7	4	16	0	13
5. Tecnólogo	5%	6	0	0	0	0	1	5	0	0
6. Técnico	4%	5	0	0	0	0	0	2	1	2
7. Otro	6%	8	0	0	0	0	0	2	0	6
Total Personas		129	20	4	10	13	16	37	2	27
Porcentaje	100%		16%	3%	8%	10%	12%	29%	2%	21%

Fuente: Noctriza Análisis de la Muestra. DNP-E-7.2.1

La distribución de los trabajadores en las distintas áreas de la organización determina que un 28% se ocupa en el área administrativa, un 16% en el área de investigación y Desarrollo y un 12% en el área financiera de las incubadoras.



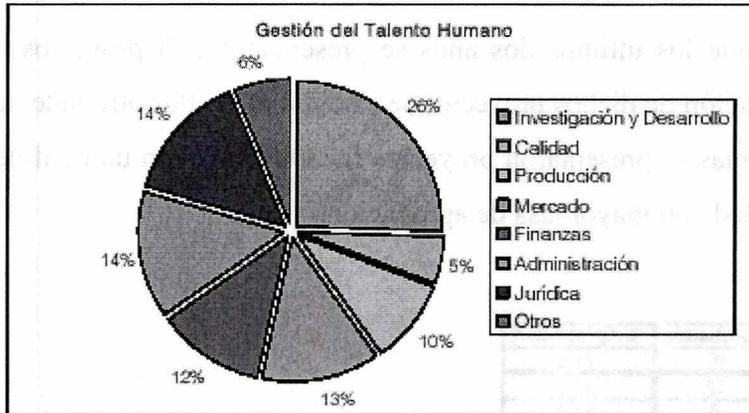
Fuente: Nodrizza Análisis de la Muestra. DNP-E-7.2.2.1

Nivel Educativo del Personal Ocupado	%	Número de personas	Área de desempeño							
			Investigación y Desarrollo	Calidad	Producción	Mercado	Finanzas	Administración	Jurídica	Otros
1. Ph.D's	17%	27	22	0	0	1	1	1	2	0
2. Maestría	25%	39	6	3	3	6	3	8	7	3
3. Especialización	41%	64	7	5	9	10	12	5	11	5
4. Profesional	15%	23	4	0	3	2	3	7	2	2
5. Tecnólogo	2%	3	1	0	0	1	0	1	0	0
6. Técnico	0%	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7. Otro	0%	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Personas		158	40	8	15	20	19	22	22	10
Porcentaje	100%		26%	5%	10%	13%	12%	14%	14%	6%

Fuente: Nodrizza Análisis de la Muestra. DNP-E-7.2.2.2

El área de especialización que más cuenta con asesores externos es la relacionada con la Investigación y Desarrollo, seguida del área de mercadeo. Las áreas técnicas cuentan con pocos profesionales, lo que impide asesorías especializadas en técnicas de producción, entre otros.

ÁREAS DE ESPECIALIZACIÓN ASESORES EXTERNOS



Fuente: Nodrizas Análisis de la Muestra. DNP-E-7.2.2.2

Inversiones más importantes

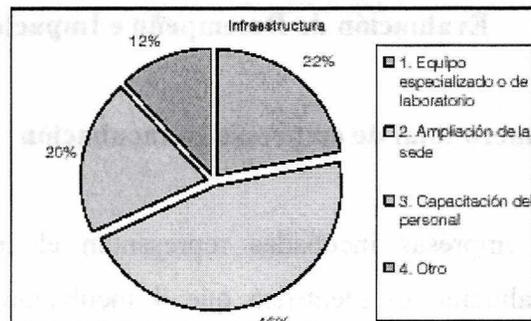
Cerca del 46% de las inversiones realizadas en los últimos cuatro (4) años corresponden a la ampliación de la sede, observándose una considerable inversión en el año 2001 con 683 millones de pesos, el cual se redujo drásticamente en el año siguiente a un nivel de 20 millones, año desde el cual ha venido creciendo paulatinamente. Con proporciones muy similares del orden del 20% se encuentran las realizadas en equipo especializado o de laboratorio y la capacitación de personal, las cuales han tenido un comportamiento creciente en el último cuatrienio. Quizá este es el factor más golpeado debido a la poca sostenibilidad financiera de las incubadoras, teniendo poca capacidad de inversión en éste tipo de aspectos.

INVERSIONES MÁS IMPORTANTES 2001-2004

TIPO INVERSIÓN	TOTAL	PORCENTAJE
1. Equipo especializado o de laboratorio	\$ 437.230.000	21,81%
2. Ampliación de la sede	\$ 925.000.000	46,15%
3. Capacitación del personal	\$ 402.540.227	20,08%
4. Otro	\$ 239.634.000	11,96%
TOTAL	\$ 2.004.404.227	100,00%

Fuente: Nodrizas Análisis de la Muestra. DNP - 6.3

INVERSIONES 2001-2004



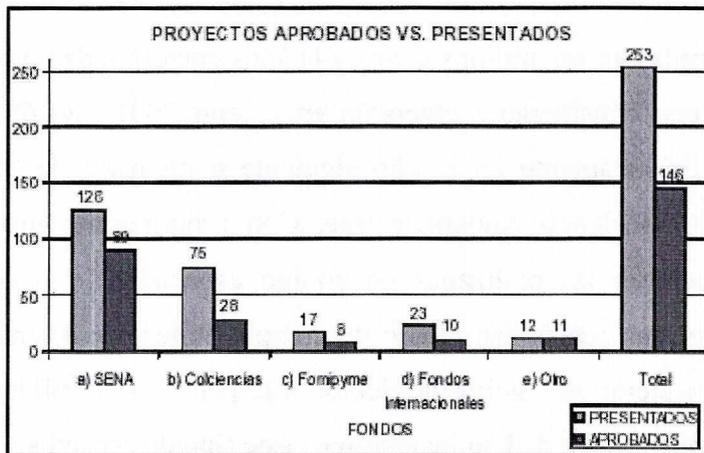
Fuente: Nodrizas Análisis de la Muestra. DNP - 6.3

Aprobación de Proyectos en convocatorias de fomento a la Innovación

La anterior tabla muestra que durante los últimos dos años se presentaron 253 proyectos a diferentes fuentes. La tasa de aprobación de dichos proyectos se sitúa en 58%. Por otro lado se puede analizar que el fondo al que más se presentaron proyectos fue el SENA con un total de 126 proyectos, así mismo es la entidad con mayor tasa de aprobación.

Fondo	Presentados	Aprobados	% Aprobación
a) SENA	126	89	71%
b) Colciencias	75	28	37%
c) Fomipyme	17	8	47%
d) Fondos Internacionales	23	10	43%
e) Otro	12	11	92%
Total	253	146	58%

Fuente: Nodriza. Análisis de la Muestra. Nota: Respuesta Única DI-E-18



Fuente: Nodriza. Análisis de la Muestra. Nota: Respuesta Única DI-E-18

4.2 Evaluación de Desempeño e Impacto

-Número total de empresas en incubación

Las empresas incubadas representan el insumo real de las incubadoras de empresas, actualmente se identifica que 4 incubadoras (ParqueSoft, Innovar, Popayán, Colombia y Caribe) representan aproximadamente el 74% de la población de empresas incubadas actuales

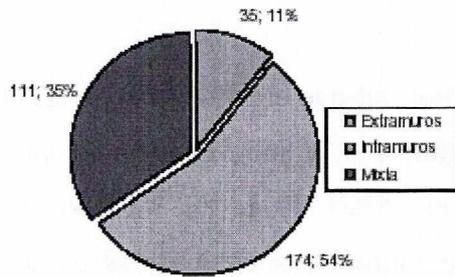
del SNCIE. Lo que muestra que el 22% de las Incubadoras tienen el 72% de las empresas incubadas actuales.

Realizando un análisis por tipo de incubación podemos ver que el 54% (174) de las empresas incubadas pertenecen a incubadoras de tipo intramuros, reflejando el impacto que pueden lograr este tipo de incubadoras, contrastado con el 35%(111) de las incubadoras mixtas (Intramuros/extramuros) y el 11% (35) de las Extramuros. Las incubadoras especializadas como ParqueSoft Cali y Popayán, representan el mayor número de empresas incubadas del sistema sumando entre las dos el 42% del SNCIE, un 9% de las incubadoras representa el 42% de las actuales empresas incubadas, casi la mitad de las empresas incubadas del sistema pertenecen a este pequeño grupo.

ID	INCUBADORA	Nro	%	I
1	CORP. INNOVAR	55	17%	M
2	CORP. BUCARAMANGA	13	4%	I
3	I. FUTURO	17	5%	M
4	I. CARIBE	20	6%	M
5	I. URABA	4	1%	E
6	GENESIS	3	1%	E
7	PARQUESOFT CALI	113	35%	I
8	IEBTA	9	3%	M
9	I. MANIZALES	10	3%	E
10	I. CORDOBA	0	0%	E
11	I. BOLIVAR	0	0%	M
12	GESTANDO	2	1%	E
13	I. QUINDIO	3	1%	E
14	I. COLOMBIA	26	8%	I
15	EJE CAFETERO	3	1%	E
16	PARQUESOFT POPAYAN	22	7%	I
17	I. HUILA	5	2%	E
18	I. TOLIMA	0	0%	E
19	I. SUCRE	0	0%	E
20	PROEMPRESAS	10	3%	M
21	I. CESAR	0	0%	M
22	PRANA	5	2%	E
	TOTAL	320	100%	

Fuente: Nochiza Análisis de la Muestra. Nota: DNP 14.1, 14.2

Empresas Incubadas por Tipo de Incubación



Fuente: Nodrizza Análisis de la Muestra.

Origen De Las Empresas Incubadas

Un gran número de las empresas incubadas proviene de profesionales, seguidos de estudiantes de pregrado. Se nota un bajo número de empresas provenientes de docentes e investigadores, reforzando lo visto en otros resultados, y es la poca interacción de las incubadoras con el mundo académico promoviendo la generación de spin-off de las universidades.

ORIGEN DE LAS EMPRESAS INCUBADAS (%)					
Estudiantes de pregrado	Profesionales	Profesionales con posgrado	Docentes y/o investigadores	Empresas	Otro tipo de asociaciones
26,95	39,10	8,00	5,15	16,00	4,80

A 2004 el número de empresas posincubadas era de 64 y el de las incubadas 320. En ambos casos la tendencia es que un gran número de ellas están en el sector de Telecomunicaciones e informática (29 de las posincubadas y 75 de las incubadas). Sin embargo, desde los inicios de la creación de las incubadoras a 2004, se empieza a ver un leve incremento de empresas provenientes de sectores como agroindustria y biotecnología. Esto puede demostrar la tendencia mundial en el sentido de la importancia que está tomando la biotecnología como herramienta para un desarrollo sostenible en sectores ambiental, agrícola, industrial y vegetal y el darle un valor agregado a nuestros recursos naturales.

SECTOR DE LAS EMPRESAS INCUBADAS									
	Número de empresas	Electrónica	Informática y Telecomunicaciones (Hardware, software)	Recuperación de residuos degradable y no degradables	Biología	Agropecuaria	Minería y Energía	Agroindustria	
Número de Empresas	320	12	75	4	9	3	3	30	

	Textiles y confecciones	Cuero-calzado	Petroquímica	Pulpa, Papel, Ind. Gráfica y Editorial	Farmacéutica, Salud y Química	Construcción y Vivienda	bienes de capital	Transporte	Nuevos Materiales	Otro
2	2	1	0	1	16	2	1	1	6	34

ORIGEN DE LAS EMPRESAS POSINCUBADAS									
	Número de empresas	Electrónica	Informática y Telecomunicaciones (Hardware, software)	Recuperación de residuos degradable y no degradables	Biología	Agropecuaria	Minería y Energía	Agroindustria	
Posincubadas	64	2	29	2	3	2	1	0	

	Textiles y confecciones	Cuero-calzado	Petroquímica	Pulpa, Papel, Ind. Gráfica y Editorial	Farmacéutica, Salud y Química	Construcción y Vivienda	bienes de capital	Transporte	Nuevos Materiales	Otro
0	0	0	0	1	3	1	1	0	1	8

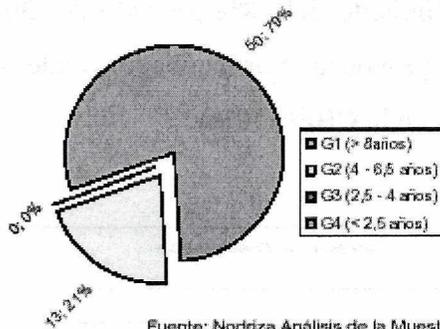
Empresas Posincubadas por Antigüedad de la Incubadora

El resultado final de las incubadoras es apoyar el desarrollo de empresas exitosas. Entendiendo empresas exitosas aquellas que son sostenibles tanto técnica como financieramente, además alcanzan estados de desarrollo de buen nivel. Un total de 64 empresas posincubadas desarrolladas por el 27% (6) de las Incubadoras, presentando a la IEBTA como la gran líder con el 40% (25) de las empresas Pos incubadas del sistema, seguido por Innovar con el 21% (13), CBE con el 19% (12), ParqueSoft* con el 16%(10), Caribe con el 3% y Proempresas con el 2%(1). En este caso se puede notar que las empresas pos incubadas pertenecen a incubadoras pertenecientes a la generación mas antiguas (> 8 años), las cuales acumulan el 79% de este tipo de empresas, el restante 21% pertenece a incubadoras en transición (4 a 6,5 años) ParqueSoft, Caribe y Proempresas. Las empresas pos incubadas de ParqueSoft, a pesar de no contemplar dentro de su modelo este esquema, se clasificaron entre las empresas parquesinas aquellas que son sostenibles tanto técnica como financieramente, y a su vez tienen procesos avanzados de desarrollo, tal como una empresa pos incubada en el modelo tradicional.

ID	INCUBADORA	Nro	%	I
1	CORP. INNOVAR	13	21%	M
2	CORP. BUCARAMANGA	12	19%	I
3	I. FUTURO	0	0%	M
4	I. CARIBE	2	3%	M
5	I. URABA	0	0%	E
6	GENESIS	0	0%	E
7	PARQUESOFT Cali *	10	16%	I
8	IEBTA	25	40%	M
9	I. MANIZALES	0	0%	E
10	I. CÓRDOBA	0	0%	E
11	I. BOLIVAR	0	0%	M
12	GESTANDO	0	0%	E
13	I. QUINDIO	0	0%	E
14	I. COLOMBIA	0	0%	I
15	EJE CAFETERO	0	0%	E
16	PARQUESOFT POPAYAN	0	0%	I
17	I. HUILA	0	0%	E
18	I. TOLIMA	0	0%	E
19	I. SUCRE	0	0%	E
20	PROEMPRESAS	1	2%	M
21	I. CESAR	0	0%	M
22	PRANA	0	0%	E
	TOTAL	63	100%	

Fuente: Nodriza Análisis de la Muestra. Nota: DNP 14.6

Empresas Posincubadas por Antigüedad de la Incubadora



Fuente: Nodriza Análisis de la Muestra.

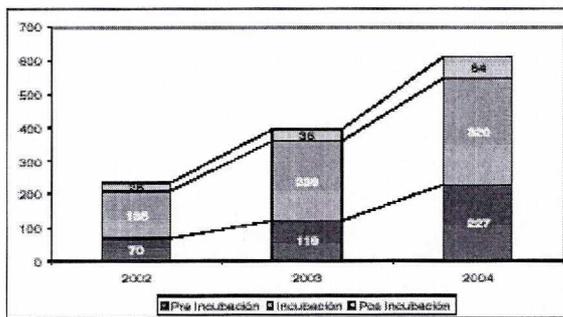
-Relación de crecimiento de las empresas

Las empresas que han entrado a las incubadoras han tenido un comportamiento de crecimiento positivo. En preincubación se nota la amplia tasa de crecimiento (70, 119, 227) en los años 2002, 2003 y 2004 respectivamente. En el periodo 2002-2003 presenta un aumento de un

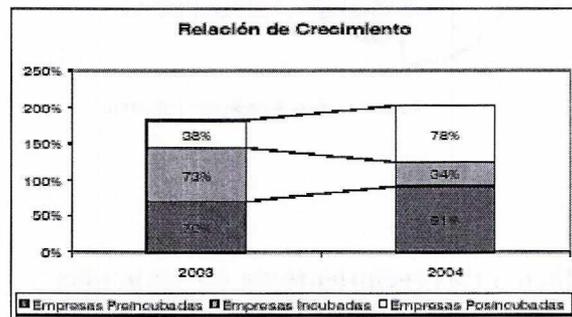
70%, representado por el crecimiento en esta tasa de incubadoras tales como Futuro, Caribe y Huila, y la aparición de incubadoras como Manizales, Bolívar y Gestando; para el periodo 2003-2004 la tasa de crecimiento se aumento considerablemente con tasas de crecimiento del 91% gracias a los repuntes de IEBTA, Manizales, Córdoba, Gestando, Proempresas, Cesar y Prana.

Las empresas Incubadas presentan niveles de crecimiento del 73% en el periodo 2002-2003, generado en su mayoría por el crecimiento de ParqueSoft(+122%), Caribe(+150%) y la entrada de Popayán y IEBTA con 22 empresas incubadas más a pesar del decrecimiento de incubadoras como CBE(-25%). En el periodo 2003-2004, se presenta un crecimiento mucho mas bajo que el anterior periodo (34%) con 81 nuevas empresas, este crecimiento un tanto moderado se debió principalmente a ParqueSoft(+13%), Caribe(+33%) , Colombia (+189%) y Popayán(+38%), con 41 nuevas empresas representando el 51% de las nuevas empresas incubadas en este periodo.

Las empresas Posincubadas, durante el periodo 2002-2003, presentan un crecimiento del 38% representado en su mayoría por la graduación de 8 empresas de la Corporación Bucaramanga Emprendedora. El periodo 2003-2004 muestra un crecimiento del 78% pasando de 36 a 64 empresas posincubadas, este crecimiento del sistema es provocado por incubadoras tales como IEBTA (+79%), Parquesoft incluyendo 10 empresas y 4 en la CBE(+50%).



Fuente: Nodriza Análisis de la Muestra.



Fuente: Nodriza Análisis de la Muestra.

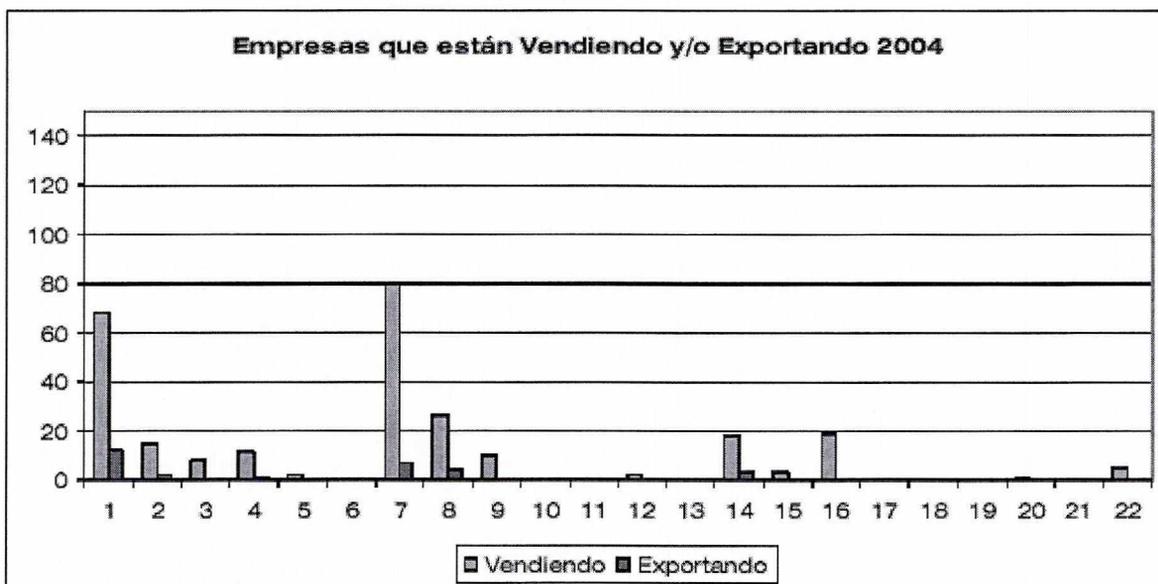
-Número de empresas incubadas que están vendiendo y/o exportando productos o servicios durante los últimos años

El estudio reveló 268 empresas vendiendo de 383, donde 14 de 16 incubadoras con empresas incubadas tienen empresas vendiendo. Se destaca el trabajo de la Corporación Innovar, ParqueSoft Cali, IEBTA, Colombia y ParqueSoft Popayán, las cuales cubren el 79% del total de empresas vendiendo. Para valorar la capacidad de internacionalización de las empresas incubadas, se enuncian las empresas que exportan productos o servicios, donde de un total de 268 empresas vendiendo, 29 se encuentran exportando actualmente, y dichas empresas pertenecen a 5 incubadoras de empresas, 3 de ellas son de la primera generación (>8 años) Innovar, CBE y IEBTA; la cuarta incubadora representa una Incubadoras emergentes Parquesoft Cali y Colombia de 5 años de antigüedad.

Empresas Vendiendo/exportando 2004

ID	INCUBADORA	V	%	E	%
1	CORP. INNOVAR	68	25%	12	41%
2	CORP. BUCARAMANGA	15	6%	2	7%
3	I. FUTURO	8	3%	0	0%
4	I. CARIBE	11	4%	1	3%
5	I. URABA	2	1%	0	0%
6	GENESIS	0	0%	0	0%
7	PARQUESOFT CaLi	80	30%	7	24%
8	IEBTA	26	10%	4	14%
9	I. MANIZALES	10	4%	0	0%
10	I. CORDOBA	0	0%	0	0%
11	I. BOLIVAR	0	0%	0	0%
12	GESTANDO	2	1%	0	0%
13	I. QUINDIO	0	0%	0	0%
14	I. COLOMBIA	18	7%	3	10%
15	ELE CAFETERO	3	1%	0	0%
16	PARQUESOFT POPAYAN	19	7%	0	0%
17	I. HUILA	0	0%	0	0%
18	I. TOLIMA	0	0%	0	0%
19	I. SUCRE	0	0%	0	0%
20	PROEMPRESAS	1	0%	0	0%
21	I. CESAR	0	0%	0	0%
22	PRANA	5	2%	0	0%
	TOTAL	268	1	29	100%

Fuente: Nostriza Análisis de la Muestra. Nota: DNP 14.4

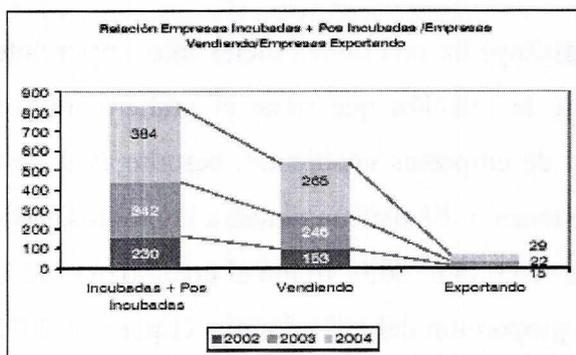


-Número de empresas incubadas que están vendiendo y/o exportando productos o servicios durante los últimos años

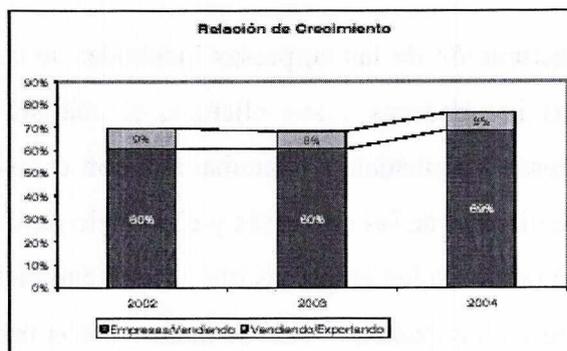
La facturación de las empresas incubadas se constituye en una de las metas más importantes de las incubadoras y sus clientes, el análisis de la relación que tiene el número total de empresas (incubadas+posincubadas), con el total de empresas vendiendo, permite evidenciar la efectividad de las empresas y el modelo de incubación. El sistema muestra la progresión del crecimiento de las empresas que están vendiendo (153, 246, 265), frente al crecimiento de las empresas incubadas, el cual se mantuvo con una proporción del 60% durante el periodo 2002-2003; sin embargo en el periodo 2003-2004 la proporción aumenta 9 puntos porcentuales frente al periodo anterior, indicando un mejoramiento de los mecanismos que están utilizando las incubadoras para aumentar el número de empresas facturando durante el último año.

El crecimiento del porcentaje de empresas exportando se mantiene estable representativos (9%;8%;8% respectivamente), mostrando bajos niveles de empresas exportando, debido a las restricciones externas o la poca efectividad en las estrategias de globalización o internacionalización de las empresas incubadas. Las empresas vendiendo presentan en los últimos tres años un crecimiento, de 2002-2003 el incremento fue del 61%, debido al aumento de Innovar (+56%) y ParqueSoft(+167%), además del ingreso de ParqueSoft Popayán y Urabá dentro de las cifras globales. En el intervalo 2003-2004 se muestra un crecimiento del 32%, causado en su mayoría por los índices en ParqueSoft(+200%), Popayán(+36%) y Caribe (+57%); estas tasas de crecimiento nos muestran una cuota de crecimiento promedio en el intervalo 2002-2004 del 46,5%, bastante altas y satisfactorias frente al desarrollo del Sistema.

Sin embargo las cuotas de crecimiento en este aspecto no son homogéneas, presentan rasgos que permiten evidenciar que tan solo unas pocas incubadoras están jalando el crecimiento del sistema. Cabe destacar que la mayoría de las incubadoras aun se encuentran en etapas de iniciación y acondicionamiento, previo al crecimiento moderado de este aspecto.



Fuente: Nodrizo Análisis de la Muestra.



Fuente: Nodrizo Análisis de la Muestra.

Del total de la empresas incubadas, la fracción de empresas que están vendiendo se encuentra en 46. Este valor evidencia que las incubadoras aun presentan heterogeneidad frente al estado de desarrollo de sus empresas, considerando que existen empresas que ya están en fase comercial y otras que están en fase de preparación (diseño de producto, alineación de estrategias). Esta condición presenta una oportunidad de desarrollo que reta y establece metas concretas de crecimiento para las incubadoras, lo cual permitirá nivelar y evolucionar los modelos de negocio y resultados de las empresas incubadas en los próximos años.

Del total de las empresas incubadas, la fracción que se encuentra exportando es menor al 7%, lo que indica que las empresas que en la actualidad se encuentran exportando son esfuerzos aislados, dejando entrever una carencia de enfoque exportador en las incubadoras en promedio o, la dificultad para traspasar las barreras (tanto técnicas, comerciales y/o legales) que existen en los diferentes sectores económicos donde actúan las Incubadoras.

- Proyectos desarrollados por los emprendedores

Tabla Resultados de los Emprendedores

Resultados Emprendedores	Muy Raro	Raro	Con Frecuencia	Bastante	Mucho
a) Producto nuevo	8	2	4	4	4
b) Prototipo	8	1	8	1	8
c) Proceso nuevo	6	3	7	1	2
d) Planta piloto	13	4	3	1	1
e) Patente	12	4	5	0	1
f) Publicación en revista indexada	16	5	1	0	0
g) Otro	19	1	2	0	0
TOTAL	83	20	30	7	14

Fuente: Encuesta Análisis de la Muestra. Nota: Múltiple Respuesta. CI-E-25

Los resultados que más frecuentemente obtienen los emprendedores están orientados al desarrollo de prototipos y nuevos productos. En menor medida están enfocados a desarrollar nuevos procesos productivos para mejora competitividad en las operaciones internas. Los emprendedores con pocas excepciones obtienen desarrollos patentables y no generan plantas pilotos. Los emprendedoras poco publican artículos de sus productos innovadores y desarrollos tecnológicos en revistas indexadas, lo cual puede deberse a que son desarrollo que no son susceptibles de ser publicados pues ya no están en la fase investigativa, o temen publicar el *core* de su negocio por temor a ser copiados o por que el contenido de lo que podrían publicar no cumple con las exigencias requeridas por las revistas indexadas.

- Empleos generados por las empresas en incubación en los últimos años

Las incubadoras actúan como actores sociales que inciden en el desarrollo de sus regiones, uno de los índices más importantes para valorar su impacto es el número de empleos generados. El estudio reportó 2846 empleos generados en el periodo de 2004, de los cuales el 64% corresponde a los empleos generados por las incubadoras más antiguas Innovar, CBE y IEBTA respectivamente, aunque cabe destacar el impacto de ParqueSoft Cali que acumula el 18% de los empleos del Sistema, ubicándose como segunda después de la Corporación Innovar.

Estas cuatro incubadoras(18%) representan el 86% de los empleos del sistema generando una razón 18 : 86. El sistema evidencia que el 50% de las incubadoras tienen niveles de empleo menores a 20, cerca del 27% se establecen dentro del intervalo (20-100) y tan solo 5 incubadoras se ubican en niveles mayores de 100 empleos generados.

Empleos Generados 2004

ID	INCUBADORA	Nro	%	I
1	CORP. INNOVAR	1315	46%	M
2	CORP. BUCARAMANGA	407	14%	I
3	I. FUTURO	34	1%	M
4	I. CARIBE	102	4%	M
5	I. URABA	9	0%	E
6	GENESIS	0	0%	E
7	PARQUESOFT CaLi	500	18%	I
8	IEBTA	105	4%	M
9	I. MANIZALES	78	3%	E
10	I. CÓRDOBA	0	0%	E
11	I. BOLIVAR	0	0%	M
12	GESTANDO	10	0%	E
13	I. QUINDIO	33	1%	E
14	I. COLOMBIA	123	4%	I
15	ELE CAFETERO	29	1%	E
16	PARQUESOFT POPAYAN	42	1%	I
17	I. HUILA	11	0%	E
18	I. TOLIMA	0	0%	E
19	I. SUCRE	0	0%	E
20	PROEMPRESAS	28	1%	M
21	I. CESAR	0	0%	M
22	PRANA	20	1%	E
	TOTAL	2846	100%	

Fuente: Nostriza Análisis de la Muestra. Nota: DNP 14.12

El mismo estudio indica que el impacto de empleo promedio por empresa se ubica en el Nivel Bajo-Alto (cerca de 4 puestos de trabajo por empresa). Esto indica que las empresas incubadas aun son consideradas microempresas que se encuentran en su mayoría manejadas por sus propios emprendedores; los niveles de empleo, aunque son significativos, no representan un valor alto frente al impacto en el empleo esperado, a su vez esta calificación nos muestra que las empresas se encuentran en su mayoría en un estado de iniciación.

- Ventas Globales generadas por las empresas en incubación en los últimos años

Las empresas (incubadas y Posincubadas) han generado ingresos de 37.697 millones en el año 2004, de los cuales el 67,1% pertenecen a las incubadoras de la primera generación (Innovar, IEBTA y CBE), y el 23,9% a ParqueSoft Cali, acumulando el 90,9% de las ventas de las empresas. Las restantes incubadoras (18) que representan el 81% de la muestra

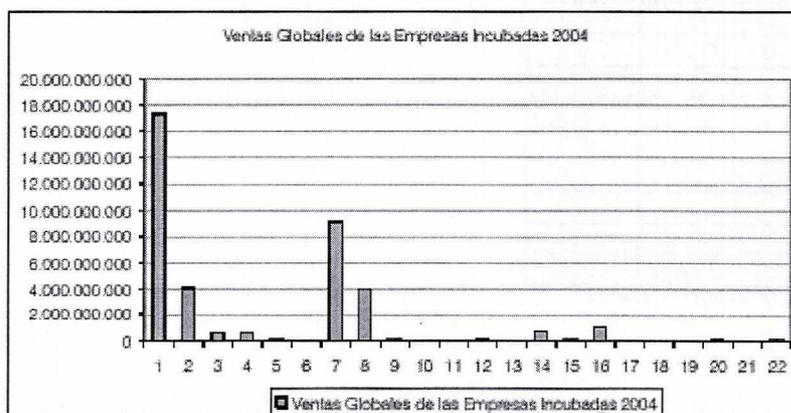
estudiada, acumulan el 9% de las ventas globales 3.415 millones. Mostrando la clara diferencia de impacto en ventas de estas cuatro incubadoras con el resto. Dentro de las ventas generadas por las empresas pertenecientes a la cuarta generación (< 2,5 años), cabe destacar el trabajo de la Incubadora ParqueSoft Popayán que con 2,4 años ha logrado ventas de 1.052 millones en el 2004. Superando las ventas de todas la incubadoras que tienen edades entre 0 y 4 años.

ID	INCUBADORA	Valor	%
1	CORP. INNOVAR	17.315.000.000	45,9%
2	CORP. BUCARAMANGA	4.013.783.908	10,6%
3	I. FUTURO	527.000.000	1,4%
4	I. CARIBE	515.640.000	1,4%
5	I. URABA	51.977.164	0,1%
6	GENESIS	0	0,0%
7	PARQUESOFT CaLi	9.000.000.000	23,9%
8	IEBTA	3.953.000.000	10,5%
9	I. MANIZALES	123.269.000	0,3%
10	I. CORDOBA	0	0,0%
11	I. BOLIVAR	0	0,0%
12	GESTANDO	52.000.000	0,1%
13	I. QUINDIO	0	0,0%
14	I. COLOMBIA	728.911.426	1,9%
15	ELE CAFETERO	120.000.000	0,3%
16	PARQUESOFT POPAYAN	1.052.000.000	2,8%
17	I. HUILA	0	0,0%
18	I. TOLIMA	0	0,0%
19	I. SUCRE	0	0,0%
20	PROEMPRESAS	125.000.000	0,3%
21	I. CESAR	0	0,0%
22	PRANA	120.000.000	0,3%
	TOTAL	37.697.581.498	100%

Fuente: Noctriz Análisis de la Muestra. Nota: DNP 14

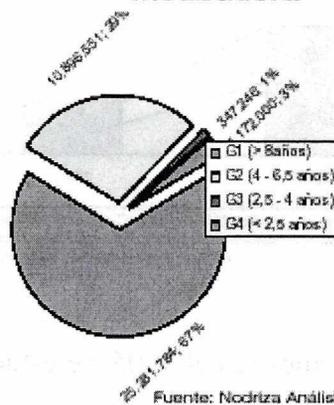
ID	INCUBADORA	Valor	%
1	CORP. INNOVAR	17.315.000.000	45,9%
2	CORP. BUCARAMANGA	4.013.783.908	10,6%
3	I. FUTURO	527.000.000	1,4%
4	I. CARIBE	515.640.000	1,4%
5	I. URABA	51.977.164	0,1%
6	GENESIS	0	0,0%
7	PARQUESOFT CaLi	9.000.000.000	23,9%
8	IEBTA	3.953.000.000	10,5%
9	I. MANIZALES	123.269.000	0,3%
10	I. CORDOBA	0	0,0%
11	I. BOLIVAR	0	0,0%
12	GESTANDO	52.000.000	0,1%
13	I. QUINDIO	0	0,0%
14	I. COLOMBIA	728.911.426	1,9%
15	ELE CAFETERO	120.000.000	0,3%
16	PARQUESOFT POPAYAN	1.052.000.000	2,8%
17	I. HUILA	0	0,0%
18	I. TOLIMA	0	0,0%
19	I. SUCRE	0	0,0%
20	PROEMPRESAS	125.000.000	0,3%
21	I. CESAR	0	0,0%
22	FRANA	120.000.000	0,3%
	TOTAL	37.697.581.498	100%

Fuente: Nodrizza Análisis de la Muestra. Nota: DNP 14



Fuente: Nodrizza Análisis de la Muestra. Nota: DNP 14

Ventas Globales por Antigüedad de la Incubadora

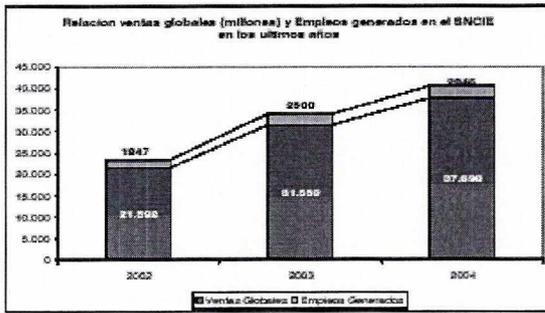


Fuente: Nodriza Análisis de la Muestra.

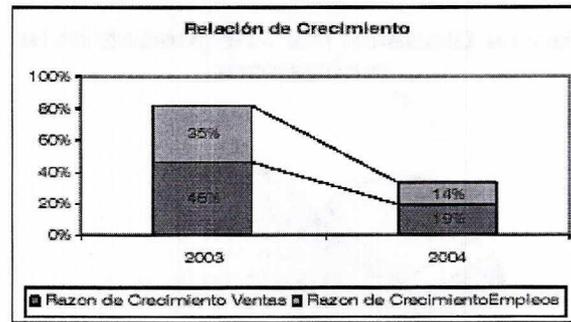
- Razón de Crecimiento empleos y Ventas

Las ventas de las empresas han aumentado con tasas anuales importantes, en el intervalo 2002-2003, crecieron de 21.500 a 31.500 millones, mostrando una tasa del 46%, esta alza es causada principalmente por el crecimiento de Innovar (+58%), ParqueSoft (+25%) y la entrada de ParqueSoft Popayán con ventas de 647 millones. En el periodo 003-2004 la tasa de crecimiento se ha reducido al 19%, con aumentos generados principalmente por ParqueSoft(+80%), Innovar(+41%), IEBTA (+79%),Popayán(+63%) y Colombia (+69%). La CBE mantiene niveles decrecientes durante el periodo 2002-2003 cayendo un 1%, y (-27%) en el periodo 2003-2004.

Los empleos muestran niveles de crecimiento del 35% en el periodo 2002-2003, pasando de 1547 a 2500 empleos, 653 nuevos empleos en este periodo, este crecimiento es debido a Innovar(+38%), ParqueSoft(+29%), y la entrada de ParqueSoft Popayán. Durante el periodo 2003-2004 se presenta una baja en la tasa de crecimiento de 35% a 14%, esta tasa es soportada principalmente por el crecimiento en los índices de CBE(+107%), Caribe(+73%), IEBTA(+19%) y Colombia(+240%).



Fuente: Nodriz Análisis de la Muestra.



Fuente: Nodriz Análisis de la Muestra.

En resumen, el trabajo muestra que al finalizar el primer trimestre del 2005, se estudiaron 22 incubadoras de empresas, identificando los siguiente resultados globales de impacto a Diciembre de 2004: 320 empresas Incubadas, 63 empresas pos incubadas/graduadas en un total de 11,91 años de existencia de la primera incubadora, las cuales generaron 2.846 empleos y reportaron ventas globales de 37 mil 697 millones de pesos en el año 2004.

Resultados de Impacto Global del SNCIE 2004

ID	INCUBADORA	EDAD AÑOS	EMPRESAS INCUBADAS ¹	EMPRESAS POSINCUBADAS ²	EMPIEOS GENERADOS ³	VENTAS DE IAS EMPRESAS* ⁴
1	CORP. INNOVAR ***	11,91	55	13	1.315	17.315.000.000
2	CORP. BUCARAMANGA	9,31	13	12	407	4.013.783.908
3	I. FUTURO	4,90	17	0	34	527.000.000
4	I. CARIBE	5,39	20	2	102	515.640.000
5	I. URABÁ	3,83	4	0	9	51.977.164
6	GENESIS	6,32	3	0	0	0
7	PARQUESOFT CALI	5,41	113	10**	500	9.000.000.000
8	IEBTA	8,62	9	25	105	3.953.000.000
9	I. MANIZALES	3,33	10	0	78	123.269.000
10	I. CORDOBA	2,57	0	0	0	0
11	I. BOLIVAR	4,74	0	0	0	0
12	GESTANDO	2,82	2	0	10	52.000.000
13	I. QUINDIO	1,81	3	0	33	0
14	I. COLOMBIA	4,38	26	0	123	728.911.426
15	ELE CAFETERO	2,81	3	0	29	120.000.000
16	PARQUESOFT POPAYÁN	2,40	22	0	42	1.052.000.000
17	I. HUILA	3,31	5	0	11	0
18	I. TOLIMA	2,29	0	0	0	0
19	I. SUCRE	1,90	0	0	0	0
20	PROEMPRESAS	5,81	10	1	28	125.000.000
21	I. CESAR	1,74	0	0	0	0
22	PRANA	1,47	5	0	20	120.000.000
	TOTAL	97	320	63	2.846	37.697.581.498

Fuentes

Incubadas:
¹ DNP 14.2 Al final del Periodo 2004
Posincubadas:
² DNP 14.8
Empleos:
³ DNP 14.12 Sumatoria 2004
Ventas:
⁴ DNP 14.5 Sumatoria 2004

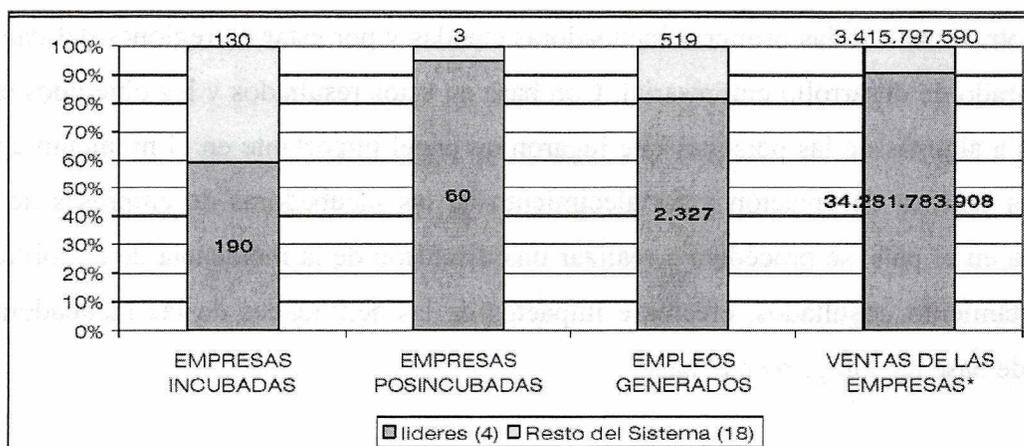
* Resultados 2004 de las Incubadoras de Empresas en Millos de Posos

** Las empresas pos incubadas de ParqueSoft, a pesar de no contemplar dentro de su modelo este esquema, se clasificaron entre las empresas parquesinas aquellas que son sostenibles tanto técnica como financieramente, y a su vez tienen procesos avanzados de desarrollo, tal como una empresa pos incubada en el modelo tradicional.

*** Datos 2003

El estudio de Nodriz reportó que los niveles de impacto logrados por las 22 incubadoras estudiadas, aun no tienen los niveles esperados, se notan grandes brechas de impacto representadas por 4 incubadoras lideres, Innovar, ParqueSoft, IEBTA y CBE, tres de ellas con

mas de 8 años de antigüedad y una emergente con 5 años. A pesar de la diferencia y los bajos niveles promedio de impacto del sistema, se muestra una tendencia a la mejora, con tasas interesantes de crecimiento, sin embargo estas tasas de crecimiento en los impactos del sistema, se relacionan directamente con el desarrollo de cuatro incubadoras líderes, las cuales representan el 60% de las empresas incubadas, el 97% de las posincubadas, el 84% de los empleos y el 92% de las ventas reportadas por la empresas incubadas. Estos datos ratifican que los resultados obtenidos recaen en los logros de unas pocas incubadoras que tienen estados de desarrollo avanzados, estableciendo tres grupos claramente diferenciados, 1 las incubadoras líderes (altos niveles de desempeño), 2. las incubadoras en etapa de Iniciación, 3. Incubadoras en etapas de transición (paso de la etapa de iniciación a la etapa de madurez o adultez de la incubadora).



Fuente: Nodrizas Análisis de la Muestra

Como conclusión general el estudio de Nodrizas destaca la situación emergente del sistema de incubación promovido por el SENA (4,4 años de Antigüedad), mostrando crecimientos importantes de muchas incubadoras, el estado de transición del sistema le exige apoyo continuo a las incubadoras en iniciación y transición, apoyo, que les garanticen condiciones para crecer y llegar a niveles de madurez organizacional, que permita a las incubadoras responder con los impactos exigidos por los actores sociales de sus regiones. Definir políticas de fortalecimiento y mejoramiento continuo para las incubadoras generara una dinámica que elevara sus niveles de desempeño e impacto, fortaleciendo su papel como instrumento aglutinador de voluntades regionales. Ellos destacan la importancia de una continua medición

ya que a través de la evaluación, es posible verificar la efectividad de la aplicación de las políticas y programas de apoyo a las incubadoras.

5. Resultados entrevistas

Aunque las entrevistas realizadas no son representativas estadísticamente, proporcionaron una serie de insumos importantes que permiten evaluar las acciones de estas incubadoras y el papel de la política en su desarrollo institucional.

En primera instancia presentaremos los resultados de las entrevistas a los incubados y posteriormente, expondremos los resultados de las entrevistas realizadas a los tres gerentes de las incubadoras seleccionadas. Vale la pena mencionar que se escogieron estas tres, por ser junto con otras, unas de las primeras incubadoras creadas y por estar en regiones del país con diferente grado de desarrollo empresarial. Con base en estos resultados y los obtenidos en las entrevistas a algunas de las personas que jugaron un papel importante en el momento en que se lanzó la política de creación y fortalecimiento de las incubadoras de empresas de base tecnológica en el país, se procederá a realizar una discusión de la incidencia de la política en el comportamiento, resultados, efectos e impactos de las actividades de las incubadoras de empresas de base tecnológica en el país.

- Resultados entrevista emprendedores

En total se entrevistaron 12 emprendedores, de los cuales cuatro ya habían salido de las incubadoras. Los que estaban aún en proceso de incubación llevan entre 1-3 años en la incubadora.

El comportamiento de las empresas entrevistadas desde el punto de vista de su crecimiento evolución no ha sido homogéneo, algunas han alcanzado nuevos mercados aumentando su facturación, mientras que otras consideran que deben hacer esfuerzos para estabilizar sus costos.

Uno de los mejores indicadores para ver el impacto y la eficiencia de un proceso de incubación es comparar el comportamiento de las empresas incubadas respecto a empresas del mismo sector y que no tuvieron un proceso de incubación. A este respecto se les pregunto a los entrevistados quienes manifestaron que las empresas originadas en una incubadora tienen claro el concepto de la innovación y trabajan alrededor de lo que es una cultura empresarial innovadora, mientras que las empresas que no pasan por una incubadora su foco es solamente la comercialización y no la generación de procesos y/o productos con algún grado de innovación.

Por otra parte, el proceso de incubación les ha permitido ver donde está su elemento diferenciador, el saber con que cuentan y explotarlo y por ende, tener una estructura empresarial fuerte y definida. Es decir, han aprendido a planear, distribuir las utilidades, manejar el capital y los flujos de liquidez, generar un plan estratégico, eso es una ventaja que ellos consideran respecto a las demás empresas.

Todas las empresas entrevistadas iniciaron sus emprendimientos con recursos propios, posteriormente han accedido básicamente a recursos del Sena, mediante la financiación de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico con recursos de la Ley 344, asignación que en sus comienzos no fue eficiente por las demoras presentadas en el momento de aprobación y desembolso de los recursos.

Una fuente importante son los otorgados por el Fondo Emprender, desafortunadamente no todos los entrevistados habían podido acceder a este ya que no cumplían con el requisito de ser recién egresados de una universidad.

Con relación a si habían interactuado con universidades o centros de desarrollo tecnológico, la mayoría de los entrevistados contestó que no lo habían hecho en primera instancia, por no contar con los recursos de contrapartida que les permitiera presentar proyectos a Colciencias para acceder a recursos de la línea de cofinanciación por ejemplo. Adicionalmente, por considerar que los tiempos de las universidades no coinciden con los tiempos de las empresas y por ende podrían ver afectados sus procesos y por ende su flujo de caja.

Sobre la promoción por parte de la incubadora de vínculos y alianzas entre las empresas localizadas en la misma incubadora o en otras incubadoras, los entrevistados manifestaron que las pocas alianzas que se habían dado entre empresas de una misma incubadora eran gracias a los vínculos y relaciones que se generaban en los espacios de encuentros como charlas o conferencias en las que participaban todos los incubados, que por ser una política explícita y deliberada de las incubadoras. No obstante, manifestaron que se han iniciado procesos de vinculación con empresas y actividades de la misma región, como la participación en clusters empresariales promovidos por la misma incubadora o entidades regionales de gobierno.

Todos los entrevistados coincidieron en afirmar que hay varios beneficios al estar en una incubadora: el hecho de contar con un espacio físico a precios preferenciales, el poder acceder a recursos otorgados por entidades del Estado para emprendimientos de base tecnológica y los contactos que pueden hacer a través de la incubadora,. Adicional a lo anterior, los entrevistados resaltaron como punto importante y es que por el tipo de emprendimiento que ellos inician, el estar en una incubadora de empresas de base tecnológica los ha llevado a focalizar sus esfuerzos a conformar una estructura empresarial generadora de conocimiento, en donde debe haber un aprendizaje continuo y no simplemente mirar sus emprendimientos solamente como un negocio.

No obstante lo anterior, hay algunos elementos que consideran deben ser mejorados por las incubadoras:

- Seguimiento más sistémico a los incubados, acción que no es del todo eficiente por el reducido número de funcionarios dentro de la incubadora y por el quehacer diario de la misma para buscar su sostenibilidad financiera, que no permite dar una atención personalizada a los emprendedores.
- Algunos emprendedores manifestaron la conveniencia de que muchas de las asesorías por ellos requeridas sean llevadas a cabo por personal interno de la incubadora y no por personal contratado para esto. No obstante esto permite reducir los costos de

funcionamiento de las incubadoras, demora los procesos y hace que el seguimiento durante y después de la asesoría se más complejo, pues las personas no están diariamente en las incubadora.

- El contar con persona especializado en temas como negociación y valoración de tecnologías, comercialización, vigilancia tecnológica y propiedad intelectual entre otros. En términos generales, que las asesorías sean dadas por personas conocedoras de la temática y preferiblemente con conocimientos de cómo se crea una empresa.
- Apoyo en lo que se refiere al primer acercamiento con el cliente, es decir apoyo en el proceso de la primera venta.
- Asesorías en temas legales de constitución, contratación de personal, pagos de nómina, impuestos y aspectos relacionados.

A la pregunta sobre los elementos de política e instrumentos que consideraban debían mejorar para hacer de un sistema nacional de incubación exitoso en el país, todos los entrevistados coincidieron en afirmar la necesidad de contar con fuentes de financiación para emprendimientos de este tipo, tales como fondos de capital de riesgo, líneas blandas de financiamiento y respaldo o garantías para acceder a las diferentes modalidades de crédito existentes. De igual manera, contar con estrategias de divulgación tanto nacional como regional, de la importancia para el país de este tipo de emprendimientos y los productos o servicios por ellos ofrecidos; es decir, el poder contar con un especie de sello de calidad que les permita abarcar mercados y generar confianza en los clientes potenciales, esto a que muchas veces el mercado local no cree en la capacidad nacional para producir bienes o servicios de alto valor agregado.

- **Resultados entrevista gerentes incubadoras**

Las incubadoras entrevistadas han tenido un proceso de evolución y crecimiento, que se refleja en lo que ellas consideran sus grandes hitos: aprendizaje y validación de los procesos de incubación, capacidad instalada para ofrecer servicios complementarios y graduación de empresas.

Las tres grandes inversiones que han hecho las incubadoras desde su creación a la fecha están centradas en infraestructura, compra de equipo especializado y capacitación de personal, el cual podría decirse que ha aumentado en la lista de prioridades a ser atendidas en las incubadoras.

Las incubadoras han tenido que buscar alternativas diferentes de financiamiento: ingresos por procesos de incubación, transferencia del modelo de incubación, ofrecimiento de servicios complementarios relacionados con el emprendimiento e incubación, participación en la ventas de las empresas que incuban, mediante la gestión y administración de proyectos presentados en las diferentes líneas de financiación que ofrece el Estado

A la pregunta sobre si las diferentes políticas e instrumentos de apoyo a las incubadoras promovidas por las diferentes entidades del Estado habían ayudado a apalancar recursos, la respuesta fue que no ha habido una política deliberada y continua hacia las incubadoras. Por otra parte, algunas de las líneas de financiamiento y que tenían como mira a las empresas incubadas como es el caso de la línea de cofinanciación de Colciencias, no está hecha para este tipo de empresas ya que una empresa incubada es una empresa naciente, con pocos recursos, con una capacidad nula de endeudamiento y en donde su mayor valor está en un intangible que es su conocimiento. A su vez, la línea de crédito IFI-Colciencias no es aplicable para los incubados por no tener ellos capacidad de endeudamiento y activos que puedan respaldar la deuda.

No obstante Colciencias haber iniciado el proceso de apoyo a la creación de incubadoras de empresas de base tecnológica, esta no ha sido continua en tiempo y recursos. Esta política se hizo más explícita en el 2004 a través del Sena con la implantación del Programa Nacional de Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica, el cual incluso es susceptible de ser mejorado.

Las incubadoras entrevistadas coincidieron en afirmar que las entidades con las que más se han relacionado son entidades del Estado como Colciencias, Ministerio de Comercio,

Industria y Turismo, Sena y entidades municipales y departamentales como las alcaldías y gobernaciones. De igual manera, las cámaras de comercio de la región, Andi y Acopi y universidades de la región.

Consideran importante vincularse con entidades del Estado como Ministerio de Hacienda, para exponer y poner a consideración políticas encaminadas a apoyar los emprendimientos de base tecnológica, específicamente el plantear en la política de compras públicas la posibilidad de que empresas proveedoras de tecnologías nacientes sean proveedoras de servicios del estado. De igual manera con los Fondos de Pensiones, quienes tienen partidas presupuestales para apoyar empresas, sin embargo no se ha previsto apoyo para empresas de base tecnológica.

En cuanto al instrumento promovido por Colciencias para la creación de redes, consideran que este fue un ejercicio interesante que sirvió el año en que duró, desafortunadamente no se lograron los objetivos previstos cuando no hubo continuación en la asignación de recursos para fortalecer esta dinámica. Lo que se rescata de este ejercicio fue un acercamiento entre algunas de las incubadoras, que por empatía y llevar a cabo acciones comunes, han conformado grupos más pequeños, realizando algunos proyectos y actividades conjuntas. Por su parte, el Sena ha venido promoviendo reuniones que de alguna manera ha llevado a generar confianza de relaciones entre los directores que los ha llevado a presentar proyectos conjuntos. Adicionalmente, hay otro elemento que ha promovido la interacción entre algunas incubadoras y ha sido la cercanía geográfica, es decir, la ubicación de incubadoras en regiones cercanas y de buena interacción.

Frente a la importancia y beneficios que trae el trabajo en red, las incubadoras vienen gestando formalizar una Cámara de Creación de Empresas a través de la Andi que represente a las incubadoras, que acompañe la generación de políticas, que certifique a las empresas incubadas y le de un sello de calidad. Esta propuesta fue avalada por la Andi en la pasada asamblea nacional y fue presentada a la reciente convocatoria de Colciencias de apoyo a incubadoras.

El relacionamiento desde sus inicios con las universidades, Centros de Desarrollo Tecnológico y parques tecnológicos, ha sido fuerte en una de las incubadoras entrevistadas, esto a que fue una iniciativa que surgió de la academia, apoyando esta no solo en su constitución, sino también el colocar a disposición de los incubados infraestructura y espacio para el desarrollo de sus productos, cuando ellos lo requieren.

Recientemente, las otras dos incubadoras han tenido un mayor acercamiento a las universidades, por la sensibilización y adopción por parte de ellas del tema de emprendimiento. En la mayoría de los casos es en las universidades en donde se lleva a cabo la fase de preincubación, fase que es homologada en la incubadora quien continúa con el proceso hasta convertirse en una empresa lista para salir al mercado.

Esta poca interacción inicial se refleja en la procedencia de los emprendedores que han ingresado a las incubadoras, los cuales en la mayoría de los casos son profesionales o recién egresados que venían a la incubadora no por una sugerencia de los docentes de la universidad, sino por referencias de terceros, como amigos o familiares. Es de anotar que los emprendedores provenientes de universidades han sido recién egresados y no docentes o integrantes de grupos de investigación.

La relación con los centros tecnológicos se viene dinamizando, es el caso de una de las incubadoras que viene estructurando con otros actores del Sistema Nacional de Innovación, una Red de Innovación y Servicios Empresariales y de Emprendimiento, que agrupados en un solo edificio, busca integrar y ofrecer un portafolio común de servicios.

En términos generales las incubadoras entrevistadas plantearon mejoras en su proceso de incubación en el tiempo, han aprendido a incubarse ellas mismas, a aprehender del proceso de incubación y en algunos casos a transferirlo.

Sobre el papel del Sena en la generación de una política institucional encaminada a promover la incubación y emprendimiento en el país, manifestaron la importancia de esta política y lo oportuna que había sido en momentos en que no había acciones concretas por parte de

Colciencias para apoyarlas. Sin embargo, sugieren la necesidad de darle una mayor continuidad, agilizando los procesos de evaluación, aprobación y desembolsos y un acompañamiento más sistemático.

En cuanto a las recomendaciones para hacer más efectiva una política de apoyo a la creación y fortalecimiento de las incubadoras de empresas de base tecnológica en el país, se plantearon varias opciones, destacando: i) la necesidad de definir instrumentos paralelos, complementarios y efectivos para este tipo de emprendimientos como son el capital de riesgo o red de ángeles inversionistas; ii) generar incentivos tributarios para los emprendedores de este tipo de iniciativas; iii) mayor articulación de las políticas nacionales y regionales en ciencia, tecnología e innovación y continuidad de las políticas e instrumentos previstos para apoyar estas iniciativas, no importa su procedencia; y finalmente iv) construir una política deliberada para el fortalecimiento de la red de incubadoras, que apoye su que hacer y les garantice sostenibilidad en el tiempo

- **Resultados entrevista formuladotes de la política**

Estas entrevistas permitieron definir más claramente el proceso de concepción y definición de la política de apoyo a las incubadoras.

Como se menciona al inicio de este documento, previo a la creación de las incubadoras de Empresas de Base Tecnológica en Colombia, se llevaron a cabo una serie de actividades previas con el fin de definir la viabilidad de las mismas. Entre estas se pueden mencionar: i) un estudio exploratorio que realizó FONADE para analizar la viabilidad de crear incubadoras; ii) una misión a Europa y otra a Brasil para conocer experiencias; iii) un encuentro sobre las Incubadoras de Empresa en 1.991; y iv) un curso realizado en la Universidad de Sao Pablo en donde se mostró la experiencia de las Incubadoras de Brasil.

A raíz de esto, se empezó a plantear la necesidad de crear las Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica en Colombia (IEBT), en donde participaron algunas universidades, Centros Tecnológicos, el extinto Ministerio de Desarrollo, algunas empresas interesadas, entre otros.

Fueron varios factores que justificaron la creación de las IEBT en Colombia. Se destaca la necesidad que había en su momento de tener una nueva institucionalidad, las universidades empezaron a crear unas capacidades en términos de conocimiento, había una demanda para promover la creación de nuevas empresas de base tecnológica, usar nuevas formas de crear empresas distintas a las convencionales, con la base de que serían las empresas que el país necesitaba en el futuro. En primera instancia había una razón de orden empresarial de tener nuevos empresarios, en segundo lugar el tener empresas con nuevas tecnologías y tercero, tener nuevas formas de organización para promover esas nuevas empresas, ya que los sistemas tradicionales para el apoyo a la creación de empresas no se ajustaban para la creación de este tipo de emprendimientos.

Por otro lado, se veía a nivel internacional una tendencia a impulsar este tipo de empresas, especialmente empresas provenientes de egresados de las universidades, implicando que la incubadora debería estar muy ligada a la universidad como entidad generadora de conocimiento y formadora de recurso humano altamente calificado.

Vale la pena mencionar que el tema central de discusión no eran las incubadoras en sí, sino como dinamizar el proceso de innovación en el país, encontrándose con dos tipos de innovación tecnológica productiva: por una parte Innovación dentro de empresas ya existentes y por otro, la creación de nuevas empresas. Antes de la creación de las incubadoras, los mecanismos que se estaban dando eran para las primeras y se planteó como hacer que empresas existentes sacaran nuevos productos, desarrollaran nuevas tecnologías, bajaran sus costos, incrementaran su eficiencia, entre otros. Se planteó esta segunda opción ya que el país estaba quedando rezagado frente a países como Chile, México y Brasil en cuanto al tema de crear mecanismos para el surgimiento de nuevas empresas.

Para tal fin se plantearon dos mecanismos de política 1.- La creación de incubadoras y 2.- Crear mecanismos de capital de riesgo. Uno era complementario de otro ya que el segundo era necesario para que las empresas que se incubaran durante dos o tres años pudieran salir al

mercado. El primer mecanismo se plantea como uno de los instrumentos importantes de los Sistemas Regionales de Innovación.

Se partió con la claridad de proponer esta política en un marco regional como un mecanismo para promover el emprendimiento. Sin embargo, no se planteó un modelo único y estándar. Se planteó la presencia de actores que dieran una institucionalidad a las iniciativas, como las Alcaldías, Municipios, Universidades, que demandaran sus servicios y la consideraran como plataforma para la ejecución de sus planes de desarrollo.

Se identificaron funciones y se hizo un mapa de las mismas que una incubadora debía prestar, que tipo de programas se requerían, que capacidades debían tanto ellas como sus consultores desarrollar. Fue un modelo genérico que a su vez identificaba diversos modelos del mundo.

Lo que sí se planteó claramente desde los inicios de la política, fue que las incubadoras deberían centrar su quehacer en la promoción de empresas centradas en nuevas tecnologías (informática, nuevos materiales, biotecnología, etc. Aunque no se excluyó la incubación de empresas tradicionales, se consideró cuando se planteó la política favorecer el crecimiento de spin-off y Star-ups en áreas de las nuevas tecnologías¹⁸.

No obstante haber tenido un papel protagónico por así decirlo el desaparecido Ministerio de Desarrollo, Colciencias continuó liderando el proceso de creación y consolidación de las incubadoras de Empresas de Base Tecnológica en Colombia en el marco de la Política de Innovación y Desarrollo Tecnológico y bajo la presencia de un tercer crédito BID, que dio los recursos para las diferentes estrategias previstas. Sin embargo, esto llevó en alguna medida a dejar toda la responsabilidad a Colciencias, no participando otras entidades del Estado que hubieran podido apoyar tanto en la definición de directrices como de recursos. Esto de igual

¹⁸ Spin-off": se trata de empresas nacidas a partir de otra organización ya existente que suele ser, la mayor parte de las veces, una universidad o centro de investigación.
"Start-up": suele utilizarse cuando la nueva empresa procede de una empresa ya existente o de un profesional de una empresa preexistente.

manera llevó a una desarticulación de las políticas propuestas tanto de ciencia y tecnología como empresariales, políticas que inciden de alguna manera en las incubadoras y sus incubados.

En virtud de la reglamentación de la Ley 29, Decreto 393 que crea la Asociación de particulares con el estado, se empezaron a dar los primeros apoyos para la creación de tres IEBT, una en Bogotá, otra en Bucaramanga y otra en Medellín. El primer paso fue apoyar con capital semilla la creación de incubadoras. Conscientes de que esto era un proceso de aprendizaje se planeó apoyar por unos cinco o seis años en forma permanente los periodos de incubación, asegurando el presupuesto de capital semilla, para así poder que ellas desarrollaran unos servicios y generaran ingresos.

El segundo mecanismo, creación de un fondo de capital de riesgo, fue el más complicado de concretar, esto a que no hubo receptividad por parte de la banca comercial, ni de los grupos financieros para crear un Fondo Nacional. Lo anterior, llevó a apoyar fondos regionales con recursos de Colciencias. En 1997 se crea Fondo Colombiano de Inversiones y Capital de Riesgo S.A., financiado con recursos provenientes del Estado y algunas entidades privadas. Este Fondo invirtió luego en Mercurius Ventures S.C.A. con el propósito de avanzar hacia la consolidación de la oferta de capital de riesgo en el país. Sin embargo, a pesar de ser un instrumento interesante, no suplió el papel para el cual fue creado, ya que no actuó como un verdadero Fondo de Capital de Riesgo sino como un "Fondo de Inversiones Seguras". Esto lo demuestra bajo número de empresas apoyadas desde su creación hasta el momento en que fracaso: V-Factory S.A., Web & Partners S.A., ACIMM S.A., Multimedia Privada Corporativa S.A.; tres de las cuales pertenecían a proyectos provenientes de incubadoras de empresas. Es de anotar que la mayoría de estas empresas de igual manera desaparecieron.

Con la implantación de una política de innovación y desarrollo tecnológico, se planteó una política de apoyo a centros de desarrollo tecnológico que incluía a las incubadoras. Se plantearon como mecanismo de apoyo los siguientes instrumentos de política:

- Capital semilla para las incubadores de empresas.

-Fondos de capital de riesgo para poder facilitar el surgimiento de empresas de base tecnológica

-Línea de cofinanciación para apoyar proyectos universidad-empresa.

No obstante lo anterior, hay que resaltar que no se planteó una política específica o un plan a corto, mediano y largo plazo hacia la creación, fortalecimiento y consolidación de IEBT, aspecto que se refleja en el bajo número de incubadoras creadas entre 1994 y 1998. En el marco del tercer crédito BID, uno de los componentes de la política fue el apoyo a los Centros Tecnológicos: Centros Regionales de Productividad, Centros de Desarrollo Tecnológico e Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica. Sin embargo no hubo una política explícita para este tipo de actores, confundiendo en algunos casos su papel y la visibilidad de su quehacer en la sociedad.

A partir del año 2000, hubo un incremento inesperado de estos actores debido a iniciativas regionales y a la generación de movimientos internacionales encaminados a promover el emprendimiento y la creación de empresas como uno de los elementos promotores de crecimiento económico de los países en vías de desarrollo. A esto se suma las políticas por parte del SENA en este aspecto, planteando en su Plan de Acción 2002-2006, la meta de crear en el país alrededor de 40 Incubadoras de empresas.

Con relación a instrumentos paralelos que buscaran apoyar esta iniciativa, se planteó además de un fondo de capital de riesgo, una política de parques tecnológicos, política que fue formulada por el Ministerio de Desarrollo. De igual manera, se planteó el tema de las zonas francas tecnológicas, en el 2000 a través del Conpes de Conectividad se propuso la creación de zonas francas tecnológicas y de telecomunicaciones y alrededor de la creación de esas zonas fortalecer la creación de parques tecnológicos. Sin embargo, estas iniciativas no han tenido la continuidad y los recursos financieros para dinamizarlas completamente.

Se planteó una alianza estratégica entre universidades e incubadoras de empresa y entre centros tecnológicos e incubadoras de empresas. No fueron muchos los casos de éxito. No se percibió en ese momento fue una evolución posterior. En el futuro la función de incubación

empresas no necesariamente requiere el establecimiento de incubadoras como incubadora sino que es una función de incubar empresas que se puede integrar a una gama amplia de bases institucionales.

Con relación a la interacción de las incubadoras con las empresas, hay 3 tipos de interacciones que se pueden dar entre las universidades y las incubadoras:

- Tradicional: hay una relación de cooperación pero están separadas, ubicadas en instalaciones diferentes.
- La incubadora de empresas esta ubicada dentro del campus universitario, pero ésta no forma parte de la universidad, buscando un acercamiento entre la incubadora y el grupo de desarrollo tecnológico para facilitar el surgimiento de empresas.
- Cuando la función de incubar se integra con centros tecnológicos. No se integra a la estructura general de la universidad, sino en un ente que forma parte de los centros de investigación.

Para vislumbrar el papel que debían jugar las universidades para dinamizar las incubadoras y los procesos de incubación, se planteó la conveniencia de que las incubadoras surgieran en el ámbito de una universidad, planteando como un posible modelo para el caso de universidades privadas, la creación de una incubadora universitaria a partir de la creación de un instituto tecnológico aplicado.

En cuanto al papel de los recursos provenientes de la Ley 344 y del papel que ha venido asumiendo el Sena para apoyar las incubadoras y los procesos de incubación mediante la formulación de una *Política de Contribución a la Innovación, la Competitividad y el Desarrollo Tecnológico Productivo*, y el *Sistema Nacional de Creación e Incubación de Empresas del Conocimiento* ha sido un detonante de este tipo de entidades y ha dado de alguna manera un respiro a las incubadoras existentes y apoyado la creación de otras. Este hecho sumado a la participación del Sena en las juntas directivas de las incubadoras y la constitución del Fondo Emprender, que aunque no todos los incubados pueden acceder, ha dado una mayor visibilidad a estos actores. Algunos cuestionan la participación del Sena en

las Juntas Directivas de las incubadoras en donde son socias, por que actúan como coadministrador y tienen la posibilidad de establecer criterios. La justificación a esta participación es que una forma en que pueden hacer seguimiento a las actividades mismas de las Incubadoras.

Sin embargo, hay que mencionar que la política propuesta por el Sena no se ha focaliza a apoyar la creación de incubadoras de empresas de base tecnológica y por ende el apoyo a empresas de alto valor agregado.

En resumen, se puede decir que las acciones previstas al inicio para la formulación de la política, fueron planteadas a corto, mediano y largo plazo que buscaban dar inicio a un proceso de aprendizaje de los procesos de incubación en el país. Se planteó iniciarlo con recursos de capital semilla, aportes que se previo fuesen adjudicados por cinco años, para continuar después con una etapa de consolidación y después la etapa de expansión. Sin embargo, esto no fue posible ya que por cuestiones fiscales no se pudo mantener la estrategia de apoyo a incubadoras, no se pudo acompañar con recursos financieros el proceso de aprendizaje y consolidar las incubadoras por lo menos el tiempo que se tenía previsto inicialmente. El no continuar con este proceso de alguna manera ha incidido en el funcionamiento de las incubadoras y su desarrollo.

Por otra parte, la idea en un principio era crear no más de cinco incubadoras, sin embargo, hubo una proliferación de incubadoras de todo tipo. Este proceso de proliferación de incubadoras vino de los actores, ya que éstas fueron surgiendo en el marco de dinámicas regionales, suscitadas éstas a su vez, por la implantación de una política de Regionalización de la Ciencia y la Tecnología promovida por Colciencias. No obstante lo anterior, según los entrevistados, esta proliferación de actores se hubiera de alguna manera reducido, si en la política se hubiera prevista la adopción de criterios, recomendaciones y evaluaciones claras tanto para apoyar la creación de incubadoras como el seguimiento de sus resultados e impactos.

Otro elemento que no fue considerado fue la capacitación tanto de los directores de las incubadoras como de los incubados. Se estructuró un programa “Empretec”, dirigido a los directores de las incubadoras, programa que no tuvo mucha difusión y que según los entrevistados se centralizó en Bogotá. Esto plantea la necesidad de contar con un programa integral, que cubra tanto la capacitación como el monitoreo y nuevamente la evaluación de las incubadoras y los diferentes procesos de incubación.

Se definieron criterios que justificaban la creación de las IEBT criterios como i) Existencia de una demanda de proyectos a incubar, ii) Capacidad científica y tecnológica en sus alrededores iii) Existencia de una cartera de proyectos bien definida a corto y mediano plazo, iv) Constitución como corporaciones privadas y sin ánimo de lucro con participación del sector privado.

Sin embargo, esto quedó en muchos casos en buenas intenciones, ya que instituciones que respaldaron a las incubadoras en el momento de su creación, no asumieron un rol de copatrocinador, no necesariamente en recursos, sino también en procesos de capacitación y acompañamiento de su quehacer y de sus incubados.

Otro punto a resaltar es la ausencia de incentivos tributarios para aportes o exenciones que hagan las empresas a las incubadoras o sus incubados. El incentivo actualmente existente no cubre a las incubadoras como beneficiarias.

Por otra parte, no ha habido una complementación y articulación de la Política de Innovación y Desarrollo Tecnológico con la Política Empresarial. Ha habido una evolución de hecho que por diseño. Al igual que los Centros de Desarrollo tecnológico, los fondos apoyaron el proceso de creación de las incubadoras en los dos primeros años, apoyo que por efectos fiscales no ha sido continuo ni en tiempo ni en recursos. Juega un papel importante la aplicación de la Ley 344 y la participación del Sena para apoyar financieramente los procesos de incubación, apoyando con recursos el quehacer de las incubadoras, como a través de proyectos de investigación y desarrollo realizados por las empresas incubadas.

6. DISCUSIÓN

A continuación se hará una evaluación del proceso, desde el punto de vista de la política, de los instrumentos y su financiación, y de su impacto en los actores.

- Evaluación de la Política

La definición y aplicación de la política de apoyo a la creación de incubadoras de empresas así como tuvo sus bondades, también presentó debilidades. Se avala que previo a la generación de la política, se llevaron a cabo una serie de foros entre varios actores tanto nacionales como internacionales, se revisaron experiencias de otros países en el tema y las entidades promotoras de esta iniciativa trabajaron de manera concertada al inicio del proceso. Por otra parte, hay que reconocer el hecho de haberla abordado como una estrategia regional buscando dinamizar espacios de promoción de las actividades de ciencia, tecnología e innovación en el país permitiendo que el tema fuese incluido en las agendas de varios departamentos.

Sin embargo, una vez perfilada la idea de lo que se buscaba con esta política, su direccionamiento quedó en manos de una sola entidad – Colciencias- teniendo que ella responder de alguna manera por los recursos que deberían ser asignados a estos actores. No obstante el contar con recursos del crédito BID III para operar esta y otras iniciativas y de perfilar una política que apoyara los procesos de aprendizaje hasta por cinco años para garantizar la operatividad de las incubadoras, esto no fue posible.

No se previó la dinámica del proceso y del mercado que llevó a la creación de un número representativo de incubadoras así como tampoco se previó la situación fiscal por la que atravesó Colombia y América Latina entre 1998-2000, que llevó recortes de presupuesto de varias entidades del Estado como Colciencias, afectando el desarrollo de estrategias e instrumentos como los previstos para apoyar la creación y fortalecimiento de las incubadoras de empresas de base tecnológica.

Otro punto que merece análisis es la forma como se presentó la política: como una estrategia “empaquetada”, por así decirlo, que buscaba apoyar los centros tecnológicos conformados por los centros regionales de productividad (CRP’s), los centros de desarrollo tecnológico (CDT’s) e incubadoras de empresas de base tecnológica (IEBT’s). Lo anterior llevó a que no se definiera una política explícita hacia cada uno de los actores, con funciones específicas e incluso alcances que permitieran la evaluación de su quehacer. Esto se denota porque cuando se dio inicio a la política de apoyo a centros tecnológicos, el número de incubadoras apoyadas es bajo si se compara con el número de centros de desarrollo tecnológico apoyados en un mismo periodo de tiempo. De igual manera, esto se refleja en el informe de evaluación del Sistema Nacional de Innovación llevado a cabo en 1999, en donde los impactos presentados por los centros tecnológicos reflejan más el quehacer de los CDT’s y CRP’s que de las mismas incubadoras. Queda la inquietud de si el haber tenido una política explícita hacia cada uno de estos actores y por ende recursos independientes para la financiación de sus actividades, hubiese disminuido el impacto de los recortes presupuestales a los que fue sometido el presupuesto de apoyo y fortalecimiento de centros tecnológicos.

Por otra parte la concepción partió de la existencia de una demanda concreta y de un ambiente empresarial adecuado para promover este tipo de iniciativas. Desafortunadamente el escenario de arranque no fue el más propicio, ya que no se promovieron dinámicas paralelas para promover el tema de emprendimiento tanto en las empresas como en universidades para la generación ya sea de start-up o spin-off universitarias. Al igual que no hubo acciones encaminadas a promover el tema de emprendimiento y la generación de ideas de negocios con algún carácter innovador.

Se reconoce como un logro de la gestión de Colciencias, la Ley 344 y la aplicación de recursos a través de esta Ley, para promover la creación y fortalecimiento de incubadoras de empresas de base tecnológica, entre otras acciones; al igual que la propuesta del Sena de una política de incubación y creación de empresas. Sin embargo, se cuestiona que esta política en lo que tiene que ver con la promoción de incubadoras no promueve la creación de incubadoras que alberguen empresas con alto valor agregado.

- Evaluación de los Instrumentos

El instrumento de convocatorias para apoyar con capital semilla la creación y fortalecimiento de las incubadoras de empresas, cumplió con el objetivo de incentivar esta dinámica en las regiones. Sin embargo, no se definieron acciones y mecanismos de evaluación adecuados de las iniciativas a apoyar. No obstante éstas haber surgido por la demanda del mercado, Colciencias como entidad promotora de la política, debió definir parámetros y métodos sistemáticos de evaluación ex-ante y ex-post para apoyar este tipo de iniciativas.

La estrategia de promover la generación de redes de incubadoras, como bien lo dicen los entrevistados, cumplió con su cometido el tiempo en que duró el apoyo. Desafortunadamente no se dio continuidad a este instrumento, lo que llevó a que el objetivo de poder articular acciones, definir estándares de calidad y proyectos en donde participaran todas las incubadoras no se dio. No obstante las incubadoras tener un interés de continuar con el proceso, no fue posible hacerlo por la dificultad de asumir los costos de operación que implica un trabajo en red, como reuniones tanto presenciales como virtuales, ya que muchas de ellas no contaban con una infraestructura para llevar a cabo videoconferencias. Se rescata de este proceso el reconocimiento que se dio entre los actores, la generación de vínculos de confianza entre algunas incubadoras y la ejecución de proyectos conjuntos entre algunas de ellas.

Otro instrumento es la línea de cofinanciación que apoya la ejecución de proyectos universidad-empresa, línea que cuando fue concebida se planteó podría aplicar a las empresas incubadas. Desafortunadamente esta línea de apoyo no ha aplicado para este tipo de emprendimientos, ya que son empresas nacientes, con nula capacidad de endeudamiento y en donde el respaldo no son propiedades sino el know-how de la empresa, un intangible que no es valorado por las bancos.

Un instrumento clave para promover vínculos entre actores generado por Colciencias y que dejó de lado a las incubadoras y a los mismos incubados, son los incentivos fiscales, los cuales solo aplican para efectos de donaciones o proyectos de investigación y desarrollo ejecutados por grupos de investigación de universidades o centros de investigación. Este instrumento

hubiese sido de utilidad como mecanismo alternativo de apoyo de las incubadoras de empresas y sus incubados.

El Programa Nacional de Incubadoras de Empresas de Base tecnológica liderado por el Sena, es una propuesta interesante, en donde el Sena apoya las actividades de las Incubadoras en dinero o en especie, así como cofinancia los proyectos adelantados por los emprendedores que contengan un considerable componente de innovación y tecnología, que estén orientados a sectores estratégicos y que se encuentren en fase de desarrollo tecnológico.

Sin embargo este esquema tampoco ha previsto lineamientos de evaluación que no se basen solo en las dinámicas de la demanda, sino también que consideren aspectos que permitan definir su viabilidad, su gerencia, mercado y proyección a largo plazo.

El apoyo dado con recursos de la Ley 344 para la financiación de proyectos de las empresas incubadas que se mencionó anteriormente, es una iniciativa importante que complementa el apoyo otorgado en la modalidad de capital semilla. Sin embargo en sus inicios el proceso de evaluación y desembolso de los recursos presentó demoras hasta de dos años, afectando el desarrollo de los proyectos. Por otra parte, el valor agregado por la gestión de este tipo de proyectos en la mayoría de las veces ha significado gastos operativos a las incubadoras que no son compensados con los recursos asignados en los proyectos.

Finalmente el dinamizar capitales de riesgo con recursos del estado no fue exitoso, esto se debió a un desconocimiento del tema, tanto del modelo como de su gestión. Como se menciona en los resultados, el número de empresas apoyadas con este fondo fue muy bajo y por sus resultados y su propia concepción, no llevó a sensibilizar a sectores como el bancario y empresarial, que vieran en esto una oportunidad y apoyaran la generación de otros capitales de riesgo en el país.

Un instrumento que viene siendo liderado por el Sena es el del Fondo Emprender el cual busca apoyar proyectos productivos que integren los conocimientos adquiridos por los emprendedores en sus procesos de formación con el desarrollo de nuevas empresas.

Iniciativa que es muy importante para complementar una política de emprendimiento e incubación en el país. Sin embargo, no es aplicable para promover incubación de spin-off de universidades o Start-up. Por otra parte, no se ve en su esquema de operación la articulación con las incubadoras de empresas como instancias para incubar estas iniciativas.

En términos generales se puede decir que los instrumentos existentes han requerido de instrumentos complementarios para apoyar el proceso de incubación de las mismas incubadoras y no han operado de manera continua en el tiempo. Por otra parte no se han establecido criterios claros de evaluación y seguimiento de estas iniciativas operando más por demanda que ha llevado a una proliferación indiscriminada de incubadoras, existiendo un total de 22 incubadoras a 2005.

Por otra parte si se compara la asignación de recursos a las incubadoras, con lo asignado a los centros de desarrollo tecnológico y centros de productividad, ha sido inferior tanto en monto como en número. Entre el 2001 y el 2005 se apoyaron 182 proyectos a CDT's versus 67 proyectos aprobados a las incubadoras

Otro aspecto a considerar ha sido la baja participación de las universidades en la creación y acompañamiento de las incubadoras en el país. Si el foco o clientes es incubar empresas de base tecnológica, éstas provienen en su mayoría de las universidades. A pesar de que se han generado instrumentos como el Fondo Emprender, la línea de cofinanciación, recientemente la convocatoria para apoyar procesos de patentes, no se han generado dinámicas y políticas explícitas y concretas que busquen vincular a las universidades en los procesos de incubación.

-Evaluación incidencia de las políticas en las incubadoras y las empresas incubadas

Las diferentes políticas existentes han generado una dinámica de creación de incubadoras de empresas en diferentes regiones del país. Las incubadoras junto con los generadores de la política han pasado por un proceso de aprendizaje y de incubación de sus procesos, un elemento que demuestra el aprendizaje es la reducción en las incubadoras entrevistadas del

tiempo de incubación de las empresas. Se puede decir que las primeras incubadoras creadas, a excepción de la Corporación Innovar, tienen más claro sus procedimientos y sus modelos de incubación. Es así que dos de ellas están transfiriendo este aprendizaje a otras iniciativas nacientes.

Por otra parte, los servicios prestados por las incubadoras denotan la necesidad de instrumentos que deben ser diseñados para fortalecerlas internamente y dar el apoyo integrado que las empresas requieren. Se denota ausencia de personal capacitado tanto en la gerencia de las incubadoras, como en temas estratégicos como negociación y valoración de tecnología, vigilancia tecnológica y propiedad intelectual. Paralelo al diseño de las políticas, las entidades promotoras de estas iniciativas deben suplir estas necesidades promoviendo y organizando cursos relacionados con estos temas.

Se avala que se haya lanzado una política de creación de estos actores, pues era necesaria frente a las dinámicas que se estaban generando a nivel mundial, sin embargo la no continuidad de esta política ha hecho que las incubadoras cuenten con recurso humano poco especializado, gasten gran parte de su tiempo en la búsqueda de recursos para operar y no lleven a cabo el seguimiento más directo a las empresas incubadas. La mayor parte del presupuesto anual de las incubadoras se destina al pago de servicios de personal y honorarios de los asesores en emprendimiento y creación de empresas. Era aquí donde debía estar presente el apoyo a más largo plazo por parte de Colciencias y el Sena.

SI se mira el número de empresas posincubadas en el tiempo, se encuentra que ésta ha venido en aumento, muy posiblemente a que el tema de creación de empresas viene siendo adoptado tanto por las universidades como por las entidades de gobierno y los gremios como elemento importante para dinamizar el crecimiento de un país. Otro factor puede ser que las incubadoras han aprendido a trabajar no a partir de ideas sino de productos, servicios o procesos más concretos, que hacen que el proceso de incubación sea de alguna manera más exitoso y menos demorado. Sin embargo como lo muestra el estudio liderado por el Sena este valor es bajo, por lo que las incubadoras deben enfocar sus esfuerzos en la generación de un mayor impacto lo que incluye un desarrollo de estrategias orientadas a crecer y elevar el número de

beneficiarios (emprendedores), que se involucren en el proceso de Incubación. Este factor puede ser claramente evidenciado pues 81.8% de las Incubadoras aun no poseen empresas posincubadas o tienen niveles menores a 5 empresas. Es decir, que el sistema dependen en un 82% de los resultados presentados por 4 incubadoras líderes: la Corporación Innovar, ParqueSoft Cali, la Incubadora de Base Tecnológica de Antioquia IEBTA y la Corporación Bucaramanga Emprendedora CBE.

Finalmente independiente o no del impacto de la política de incubación reflejada en el quehacer y los resultados de las incubadoras y las empresas incubadas, un punto que hay que resaltar y que fue destacado por los incubados entrevistados es que este tipo de actores son necesarios para dinamizar los procesos de emprendimiento y de creación de empresas de base tecnológica, pues además de brindar un espacio para la consolidación de este tipo de empresas, inculcan una filosofía y una cultura innovadora que hacen el mayor diferencial con empresas que no han pasado por una incubadora.

7. Conclusiones y Recomendaciones

- La política partió de un consenso de necesidades y tomando en consideración a varios actores del Sistema Nacional de ciencia, tecnología e innovación, pero adoleció en el momento de su formulación, ya que se formuló como una política de apoyo a la creación y fortalecimiento de incubadoras de empresas y no como una política de promoción de la incubación y el emprendimiento de empresas de base tecnológica. Es decir, no se partió de un planteamiento conceptual más amplio, que considerara no solo estructurar una oferta adecuada, sino también la demanda potencial y dinámicas para generarla.
- Se partió con un concepto y alcance claros de la política, en donde se consideró apoyar hasta por cinco años a las incubadoras nacientes para que se incubaran a si mismas. Desafortunadamente esto no fue posible por la falta de continuidad de los instrumentos de apoyo previstos y por ende de asignación de recursos.

- El hecho de haber estructurado la política de apoyo a las incubadoras dentro de una política “macro” de apoyo a centros tecnológicos, pudo haber reducido su visibilidad hacia los otros actores del sistema al igual que los recursos para su creación, consolidación y fortalecimiento.
- De alguna manera en sus inicios la política propuesta tuvo algunos impactos interesantes que se mencionan en el Plan Estratégico del Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico, Industrial y Calidad 2000-2010, impactos desde el punto de vista de generación de empleo, ventas, número de empresas incubadas, generación de alianzas, entre otros. Sin embargo los resultados posteriores de alguna manera se vieron afectados por la no continuidad de la política, por no haber contado con nuevos instrumentos de apoyo y con una adjudicación de recursos continua y por el tiempo planeado en el momento de concebir la política.

No obstante los resultados no hayan sido los esperados, era una política que tenía que darse, que aunque no surgió con políticas e instrumentos paralelos que promovieran el tema de emprendimiento, la interacción universidad-empresa y transferencia de tecnología, se debe rescatar el proceso de aprendizaje por el que han pasado un grupo de estas incubadoras y se debe buscar más bien mecanismos que subsanen estas falencias, aprovechando aún más el ambiente que se está dando alrededor de estos temas y la inclusión de otros actores como agremiaciones, ONG's y organismos multilaterales para apoyar los procesos de creación de empresas. Este es el momento para resaltar la importancia de propender hacia la generación de empresas de base tecnológica y en donde las incubadoras encaminadas a apoyar este tipo de iniciativas pueden y deben jugar un papel importante.

Para darle continuidad a estos actores y alcanzar los objetivos que se buscan al crearlos, se presenta a continuación algunas recomendaciones:

- Se debe continuar con una política de apoyo al emprendimiento y la incubación promoviendo instrumentos articulados y complementarios que busque apoyar tanto a las incubadoras como a las empresas incubadas.

- Se debe proponer una política explícita dirigida a las universidades ya que es en ellas en donde surgen los potenciales clientes de las incubadoras.
- Frente a la potencialidad de incubar emprendimientos en tecnologías de punta como biotecnología y nuevos materiales entre otros, las incubadoras deben trabajar para hacer alianzas gana-gana con las universidades con el fin de que provean la infraestructura requerida para este tipo de emprendimientos.
- Se deben plantear instrumentos financieros y fiscales que incentiven el surgimiento de empresas de base tecnológica, incentivos a quienes inviertan tanto en las incubadoras como en las empresas incubadas.
- Se debe trabajar en lograr exenciones tributarias en el pago de algunos impuestos a las incubadoras y a las mismas empresas incubadas, siguiendo el ejemplo de la exención del impuesto de industria y comercio logrado a los incubados por parte de la Corporación Bucaramanga Emprendedora.
- Se debe propender por apoyar la creación de redes de ángeles inversionistas, iniciativa que viene siendo trabajada con algún grado de madurez por parte de la Incubadora de Empresas de Base Tecnológica de Antioquia. Paralelamente, se tiene que trabajar en procesos de capacitación y formación de los inversionistas sobre las posibilidades que puede brindar el invertir en estas empresas y las incluyan como una opción en sus portafolios de inversión.
- Se debe continuar promoviendo el instrumento de trabajo en red, el cual frente a los pocos recursos con los que cuenta el Sistema Nacional de Ciencia, tecnología e innovación, este instrumento permite aunar esfuerzos y reducir costos. Este instrumento puede ser importante para el aprendizaje de buenas prácticas adquiridas por las incubadoras que han tenido un mejor comportamiento. Este tipo de interacción y acompañamiento debería tener algún estímulo económico para quien transfiere modelos exitosos de incubación.
- Se debe contar con un instrumento de seguimiento del desarrollo de las incubadoras. Se recomienda retomar la propuesta presentada en el informe de diagnóstico presentada por la consultora Nodriza.
- Un tema que debe ser abordado por las entidades promotoras de las incubadoras y por las propias incubadoras es el tema de la divulgación de su quehacer, haciendo

participes a las universidades, gremios y demás actores del Sistema Nacional de Innovación. Esta divulgación también debe buscar sensibilizar a los empresarios de este tipo de emprendimientos, en especial de la calidad de los productos o servicios ofrecidos que disminuya el temor que estas tiene de contratar sus servicios. Esta divulgación se puede hacer mediante un Sistema de información que agrupe la oferta impulsada por Colciencias y el Sena a través de las incubadoras y del propio Fondo Emprender.

- Se deben plantear instrumentos o líneas de financiación que vinculen a los CDT's y universidades con las incubadoras, en donde se financie la prestación de servicios de investigación y desarrollo por parte de estos dos actores a las empresas incubadas.
- Se debe buscar mecanismos que permitan la participación de empresas incubadas y posincubadas como proveedoras de tecnologías y servicios a empresas públicas, esto a que por no contar con experiencia acreditada de los servicios prestados no pueden acceder a licitaciones y convocatorias que abre el Estado.
- Se debe fomentar el desarrollo de proyectos en los incubados orientados al desarrollo no sólo de prototipos sino también de nuevos procesos y servicios. Para ello se requiere de alianzas con los centros de investigación, centros de innovación, universidades, etc., de modo que lleve a la generación de empresas derivadas de las universidades.
- Finalmente las políticas y las incubadoras debe propender por apoyar la generación no de empresas de base tecnológica, sino de empresas de conocimiento. Es decir que tengan la capacidad de administrar continuamente conocimiento de todo tipo para satisfacer necesidades presentes y futuras, para identificar y explotar recursos de conocimiento tanto existentes como adquiridos y para desarrollar nuevas oportunidades. Que a su vez sean empresas que se caractericen por que convierten a sus clientes en proveedores, a sus proveedores en clientes, a sus competidores en colaboradores entre otros.

ANEXO 1

Preguntas extraídas del instrumento elaborado por el Departamento Nacional de Planeación-DNP y el cual fue utilizado en el estudio de diagnóstico de las incubadoras liderado por el sena y realizado por la empresa consultora Nodriza Incubation Parner

1. Instalaciones

Lugar donde está ubicada la incubadora:

- Instalaciones propias
- Centro de investigación
- Universidad publica
- Universidad privada
- Parque tecnológico
- SENA

Área	2000	2001	2002	2003
Área total (m2)				
Área ocupada en preincubción (m2)				
Área ocupada en incubación (m2)				
Área administrativa (m2)				
Áreas comunes (m2)				

Capacidad de incubación: número máximo de empresas que pueden ser incubadas al mismo tiempo _____

Área mínima disponible para cada empresa (m2) _____

Área máxima disponible para cada empresa (m2) _____

Infraestructura tecnológica computacional:

Si la incubadora posee equipo especializado o de laboratorio especifique el área de desempeño _____

- ¿Qué tipo de incubadora de empresas es?
 - ¿La incubadora es de base tecnológica
- SI _____ NO _____ SECTORIAL _____ MULTISECTORIAL _____

2. Recursos

- Humanos

Nivel Educativo	Número de personas	Áreas de desempeño						
		Investigación y desarrollo	Calidad	Producción	Mercado	Finanzas	Administración	Jurídico
Ph'd								

Maestría							
Especialización							
Profesional							
Tecnólogo							
Técnico							
Otro							
Total							

- Financieros

¿Cuál es la composición de su capital social?

Origen de los fondos para la financiación.

Tipo de ingreso	Ingresos operacionales				
	Facturación por arrendamientos y servicios comunes	Asesorías	Capacitación	Otros ingresos operacionales	Total ingresos operacionales
Empresas incubadas					
Años:					
2001					
2002					
2003					
2004					
COLCIENCIAS					
Años:					
2001					
2002					
2003					
2004					
SENA					
Años:					
2001					
2002					
2003					
2004					
FOMIPYME					
Años:					
2001					
2002					
2003					
2004					
Entidades regionales					
Años:					

Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología
Evaluación: Componente Sistema Nacional de Innovación- S.N.I

2001					
2002					
2003					
2004					
Universidades					
Años:					
2001					
2002					
2003					
2004					
Cooperación técnica intern. *					
Años:					
2001					
2002					
2003					
2004					
Otras fuentes **					
Años:					
2001					
2002					
2003					
2004					

Tipo de ingreso	Otros ingresos			Total ingresos operacionales
	Rendimientos financieros	Donaciones	Otros (especificar)	
Empresas incubadas				
Años:				
2001				
2002				
2003				
2004				
COLCIENCIAS				
Años:				
2001				
2002				
2003				
2004				
SENA				
Años:				
2001				
2002				
2003				

2004				
FOMIPYME				
Años: 2001				
2002				
2003				
2004				
Entidades regionales				
Años: 2001				
2002				
2003				
2004				
Universidades				
Años: 2001				
2002				
2003				
2004				
Cooperación técnica intern. *				
Años: 2001				
2002				
2003				
2004				
Otras fuentes **				
Años: 2001				
2002				
2003				
2004				

3. Esfuerzos

Actividades de Capacitación

Tipo	2000	2001	2002	2003
Capacitación del personal				

¿Cuánto ha invertido la incubadora en la formación de su recurso humano? ¿En que áreas?

¿Las personas capacitadas continúan vinculadas a la incubadora?

Para cada una de las inversiones llevadas a cabo ¿qué fuentes públicas y/o privadas ha utilizado?

-Búsqueda de alternativas de financiamiento

Actualmente, los costos de la incubadora se cubren con:

- Subsidios de agencias internacionales
- Subsidios de las autoridades nacionales y agencias públicas
- Aportes de organizaciones del sector privado
- Aportes de las universidades y otras organizaciones de I&D
- Los ingresos por concepto del arriendo y otros servicios de la incubadora
- Contratos celebrados por la incubadora
- El ingreso de inversiones, (por ejemplo los derechos de autor)
- Otro. ¿Cuál?: _____

¿Adicional a los recursos provenientes por los servicios de incubación prestados y capital semilla para su creación, de que otras fuentes se sirve? Nacionales e internacionales?

Desde su creación a la fecha ¿cuántos proyectos ha gestionado la Incubadora para si misma y/o para sus incubados y cuántos de estos han sido aprobados? ¿Qué entidades ha financiado estos proyectos?

¿Cuáles son los proyectos de fortalecimiento que más frecuentemente emprende la incubadora?

Proyecto	Muy Raro	Raro	Con Frecuencia	Bastante	Mucho
a) Desarrollo de nuevos servicios					
b) Inversión en tecnología					
c) Capacitación					
d) Cambios organizacionales					
e) Otro. ¿Cuál?:					

7. ¿Qué porcentaje en promedio invierte la incubadora para su fortalecimiento teniendo como base los siguientes rubros?

a) Desarrollo de nuevos servicios.....	_____ %
b) Inversión en tecnología.....	_____ %
c) Capacitación:.....	_____ %
d) Cambios organizacionales:.....	_____ %
e) Comercialización:.....	_____ %
f) Otro: ¿Cuál?:	_____ %
Total 100%	

- ¿En qué temas la incubadora se ha venido especializando para dar apoyo a sus incubados?

- Propiedad Intelectual
- Negociación de tecnología
- Vigilancia y prospectiva tecnológica
- Elaboración plan de negocios
- Valoración de tecnología
- Otros. ¿Cuál? _____

4. Capacidades de desarrollo

Capacidades de difusión

¿Qué tipo de métodos usa la incubadora para promover sus servicios?

Métodos	Muy Raro	Raro	Con Frecuencia	Bastante	Mucho
a) Promoción a través de medios publicitario					
b) Eventos, conferencias y exhibiciones					
c) Agencias especializadas					
d) Directo a los clientes potenciales					
e) Ruedas de negocios					
f) Documentos informativos, publicaciones					
g) Otros: ¿Cuáles?					

¿Cuáles son los métodos más utilizados en la aplicación de la estrategia de relaciones públicas?

Métodos	Muy Raro	Raro	Con Frecuencia	Bastante	Mucho
a) Ferias especializadas					
b) Encuentros empresariales					
c) Ruedas de negocios					
d) Otro. ¿Cuál?:					

- ¿Orígenes de los proyectos?

ORIGEN	Participación (%)
Estudiantes de pregrado	
Profesionales	
Profesionales con posgrado	
Docentes y/o investigadores	
Empresas	
Otro tipo de asociaciones	

- ¿Sectores de actuación de las empresas incubadas y posincubadas?
- ¿Desde su creación a la fecha, ¿cuántas empresas ha incubado? (incubadas y posincubadas)
- Número total de empresas en preincubación desde su creación _____

Empresas en preincubación durante los últimos años

Años	2000	2001	2002	2003
Al inicio del período				
Ingresaron				
Desistieron				
Terminaron exitosamente				
Al final del período				

Número total de empresas incubadas desde su creación _____

Empresas en incubación durante los últimos años

Años	2000	2001	2002	2003
Al inicio del período				
Ingresaron				
Desistieron				
Se graduaron				
Al final del período				

Número total de empresas post-incubadas desde su creación _____

Empresas en post-incubación durante los últimos años

Años	2000	2001	2002	2003
Al inicio del período				
Ingresaron				
Desistieron				
Al final del período				

- Otros servicios tecnológicos

- ¿Cuáles de estos servicios presta la incubadora y a quienes?

Servicios	Clientes
a) Cursos de emprendimiento	
b) negociación de tecnología	
c) valoración de tecnología	
d) planes de negocios	
e) asesoría en propiedad intelectual	
f) diagnóstico empresarial	
g) otro ¿Cuál?	

-Económicos

- ¿Cuántos empleos han generado las empresas incubadas?
- ¿Cuál es el promedio de ventas anual de cada una?

ANEXO 2

Cuestionario Utilizado en las entrevistas con los gerentes de las incubadoras

1. ¿Cuándo fue la fecha de constitución?
2. ¿Cuáles han sido los tres grandes hitos desde que se creó la incubadora?
3. ¿Cuáles han sido las tres más grandes inversiones que ha hecho la incubadora desde su creación a la fecha?
4. ¿Cuáles son los mecanismos o instrumentos utilizados por la Incubadora como fuente de financiación?
5. ¿Las diferentes políticas e instrumentos de apoyo a las incubadoras promovidas por las diferentes entidades del Estado han ayudado a apalancar recursos?
6. ¿Cuáles son las entidades con las que más se ha relacionado y cuáles son con las que debería interactuar más y no lo ha hecho?
7. ¿Cómo le pareció el instrumento promovido por Colciencias para la creación de redes?
8. ¿Cómo ha sido su relacionamiento con las universidades, Centros de Desarrollo Tecnológico y parques tecnológicos?
9. ¿Qué aspectos de su funcionamiento y quehacer han mejorado?
10. ¿Cómo ha visto el papel del Sena con la generación de una política institucional encaminada a promover la incubación y emprendimiento en el país?
11. ¿Qué recomendaciones haría para hacer más efectiva una política de apoyo de creación y fortalecimiento de las incubadoras de empresas de base tecnológica en el país?

Cuestionario Utilizado en las entrevistas con los incubados y pos incubados

1. ¿Cuándo ingresaron a la incubadora?
2. ¿Como ha sido el crecimiento de la empresa desde que entró a la Incubadora? (pregunta para empresas incubadas)
3. ¿Ha habido un crecimiento de la empresa desde que salió de la Incubadoras? (pregunta para empresas posincubadas)
4. ¿Como ha sido el comportamiento de la empresa comparado con las empresas del mismo sector y que no tuvieron un proceso de incubación como el de ustedes?
5. ¿Para el desarrollo de su oferta ha trabajado con universidades o centros tecnológicos?
6. ¿Cuáles han sido las fuentes de financiación para llevar a cabo el proceso de incubación y creación de empresa?
7. ¿La Incubadora promueve vínculos y alianzas entre los incubados sea de la misma incubadora o de otras incubadoras?
8. ¿Cuáles fueron los puntos que resaltarían del apoyo recibido por la Incubadora?
9. ¿Qué elementos considera deben ser mejorados por parte de la Incubadora en el proceso de incubación?
10. ¿Qué elementos de política e instrumentos cree que deban ser mejorados para hacer de un sistema nacional de incubación exitoso en el país?

Cuestionario utilizado en las entrevistas con algunos de los promotores de la política de apoyo a la creación de empresas de Base Tecnológica

¿Qué elementos precedieron a la creación de la primera incubadora de empresas de base tecnológica en Colombia (elementos anecdóticos, justificación, instituciones y personas que participaron)?

¿Qué justificó la creación de las incubadoras de empresas de base tecnológica en Colombia?

¿Cuales fueron los objetivos para lo cual fueron creadas?

¿En que modelo se basaron para aplicarlo en Colombia y definir el (o los) tipo(s) de incubadora que se quería(n) para el país? (modelo institucional (mixta o privada), categoría de socios, sostenibilidad, sectores, regional o local)

¿Qué políticas e instrumentos se desarrollaron para la creación de las IEBT? ¿Se pensó en una estrategia de corto, mediano y largo plazo que buscara apoyar tanto la creación, como el fortalecimiento y la consolidación de las incubadoras y sus incubados?

¿Paralelo a la creación de estos instrumentos se previeron otros adicionales o complementarios tales como capital de riesgo, parques tecnológicos, incentivos, zonas francas tecnológicas, propuestos o liderados por otras entidades del SNI?

¿Jugó algún papel el crédito BID III en la creación de las IEBT?

¿Jugó algún papel la formulación del SNI en la creación de IEBT?

¿Cuales fueron los requerimientos y criterios definidos por Colciencias para apoyar la creación de las IEBT?

EVALUACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
COMPONENTE: EVALUACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN
(1995-2004)

JAIME H. SIERRA G.

CODIRECTOR - GRUPO CINNCO

17-10-06

EVALUACIÓN DE LOS INCENTIVOS FINANCIEROS Y TRIBUTARIOS

1. INCENTIVOS A LA INNOVACIÓN Y SU RELACIÓN CON EL CRECIMIENTO Y EL DESARROLLO

El papel de la innovación como motor del crecimiento y el desarrollo es reconocido por las diferentes teorías económicas (Schumpeter, 1934; Solow, 1956; Swan, 1956; Arrow, 1962; Ahmad, 1966; Elster, 1982; Ruttan, 1997; Barro & Sala-i-Martin, 1997). Las principales diferencias que se han hecho patentes en la explicación de esta relación tienen que ver, inicialmente, con el carácter exógeno vs endógeno del cambio técnico en la teoría del crecimiento y, posteriormente, con la acumulación de capital vs la acumulación de capacidades como premisas necesarias para hacer viable la innovación (Solow, 1956; Swan, 1956; Arrow, 1962; Winter, 1964; Vernon, 1966; Dasgupta & Stiglitz, 1980; Nelson & Winter, 1982; Dosi, 1988a, 1988b, 1997; Romer, 1986 & 1990; Mankiw, Romer & Weil, 1992; Grossman & Helpman, 1991; Aghion & Howitt, 1992; Bell & Pavitt, 1993; Freeman, 1994; Nelson, 2001).

Si bien el tránsito de las teorías exógenas a las endógenas implica un avance al reconocer la naturaleza acumulativa y complementaria y la no neutralidad del progreso tecnológico en el contexto de la función de producción, los modelos que endogenizan el cambio técnico siguen considerando que el conocimiento que está detrás de la innovación tiene

características de bien público y que existe una relación lineal entre la generación del conocimiento –producto de la investigación de base- y su aplicación para generar nuevos procesos y productos.

Para superar estas simplificaciones, las teorías evolucionistas proponen al menos dos elementos claves: i) El conocimiento no es un bien público no sólo porque se puede garantizar un cierto nivel de excluibilidad mediante ciertos mecanismos de apropiación (lo cual lo hace un bien semipúblico), sino en particular porque tiene componentes tácitos (no codificados y por ende difícilmente transmisibles) y, además, su transmisión está sujeta a procesos de aprendizaje y acumulación de experiencia llenos de particularidades; ii) No existe ningún automatismo que permita pasar de la generación de conocimiento científico a la actividad innovadora porque existe siempre un cierto nivel de incertidumbre y de creciente complejidad de las innovaciones y, consecuentemente, de las organizaciones. Más aún, incluso para desarrollar los más elementales tipos de innovación (como los presentes en la imitación) se necesita acumular una serie de “capacidades tecnológicas” distintas de las capacidades meramente productivas, incluido el *know-how* sobre la tecnología importada (Nelson & Winter, 1982; Dosi, 1988a, 1988b, 1997; Lall, 1990 & 1992; Bell & Pavitt, 1993; Freeman, 1994; Nelson, 2001).

De hecho, una ulterior diferencia se refiere a la caracterización de algunas economías/sectores como típicamente innovadores y otros como imitadores. Además, se hace evidente que las fallas del mercado (v.g., información imperfecta, problemas de apropiación de los productos de la investigación/innovación, diferencias intersectoriales e internacionales, etc.) dan espacio a la intervención del Estado a través de la política y, también, que es necesario contar con redes empresariales e institucionales que desempeñan un papel complementario.

En pocas palabras, el cambio técnico es una actividad acumulativa en cuyo contexto las empresas no tienen acceso inmediato y gratuito a la tecnología, y cuya dirección y velocidad están determinadas por factores más complejos que la simple acumulación de capital y su empleo en la generación automática de nuevos procesos y productos.

Y es precisamente porque no existe un “mercado perfecto de tecnologías” que se hace necesario abordar el tema de los incentivos que mueven a las empresas a embarcarse en

proyectos de innovación que les permitan elaborar y ofrecer productos nuevos o hacerlo de manera más eficiente. En efecto, en un mundo de competencia imperfecta, la expectativa de obtener significativas rentas monopolísticas futuras constituye la principal motivación empresarial. Sin embargo, tales expectativas son contrabalanceadas por la posibilidad de ulteriores innovaciones, por la posibilidad de imitación en el mediano plazo (debido a los *spillovers* inmanentes a la actividad de investigación y aplicación de CyT) y por la incertidumbre de los resultados de los procesos innovadores, factores todos que pueden destruir las rentas esperadas.

En ese contexto se deben entender las fuentes de financiación de los proyectos relacionados con ciencia, tecnología e innovación (CTI) que son, en esencia, de dos clases (públicas y privadas) y de carácter complementario. La financiación pública se hace, fundamentalmente, mediante transferencias directas e indirectas; la financiación con recursos privados procede bien a través de los fondos propios del empresario, bien a través de los intermediarios financieros o del mercado de capitales. La complementariedad de los dos tipos de financiación se origina en el hecho de que las complejidades antes mencionadas no permiten a las empresas tomar decisiones expeditas y sobre bases seguras en relación con la implementación de los procesos de innovación. Ello plantea la necesidad de que el Estado intervenga para crear una política de ciencia, tecnología e innovación que impulse las decisiones, las inversiones y las realizaciones del sistema empresarial (Jaramillo *et al.*, 2002).

Con esta premisa en mente, importantísimo dentro de la política de Estado en materia de CTI resulta ser el componente de los incentivos. En efecto, las empresas, las universidades y los centros de investigación y tecnología en general requieren el estímulo estatal para realizar actividades de CTI y compensar de alguna manera la porción no apropiable de las rentas generadas por la inversión en dichas actividades.

En cualquier caso, es necesario recordar además que la relación entre los realizadores de los proyectos de CTI y los potenciales financiadores está caracterizada por: a) el alto peso de la innovación subsecuente en el comportamiento de las empresas con CTI, b) el bajo *matching* entre financiadores y realizadores de proyectos CTI debido a problemas de asimetría informativa, y c) el impacto sobre el potencial de éxito de estos proyectos de las

complejidades creadas por la interacción de distintos componentes y actores (Becchetti & Sierra, 2002).

Estas características han dado origen a cuatro “respuestas” características: i) la fuerte participación de la banca en la financiación de las actividades de innovación (“sistema alemán”); ii) un sistema “atomístico” en un mercado financiero altamente desarrollado en el que la innovación es financiada por la banca, un accionariado difuso, algunos fondos cerrados y capitalistas de riesgo (“sistema anglo-sajón”); iii) un sistema “opaco” donde los protagonistas son los grandes conglomerados caracterizados por la alta concentración e integración entre la actividad financiera e innovadora (“sistema japonés”); iv) una dependencia alta del sistema bancario caracterizada por el dilema liquidez-volatilidad y los altos costos de revelación de la información que marginan a la inmensa mayoría de las pymes del mercado de capitales y, adicionalmente, un bajo respaldo del financiamiento público (“sistema italiano”). Por supuesto, estas respuestas están mediadas por una serie de factores nacionales de orden socio-cultural y legal.

Las anteriores “respuestas” implican que las características condicionantes de la actividad innovadora encuentran solución en una cuidadosa consideración de las particularidades del ámbito nacional y regional de interés. Es decir, los sistemas desarrollados en cada caso presentan algunos elementos comunes y otros diferenciadores que tienen en cuenta las especificidades nacionales en la búsqueda de soluciones a los principales problemas (incentivos, asimetría informativa, apropiabilidad, gestión del riesgo, restricciones financieras) (Becchetti & Sierra, 2002).

2. INCENTIVOS DESTINADOS AL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN EN COLOMBIA

Los incentivos, en particular los fiscales, juegan un papel sumamente importante en el estímulo de la inversión privada, complementaria de la inversión pública, para impulsar la actividad de CTI en diversos contextos (Jaramillo *et al.*, 2002; Fedesarrollo, 2005).

En el caso colombiano, la Política Nacional de Innovación y Desarrollo Tecnológico (PNIDT) de 1995 se propuso, en términos generales, “*crear y fortalecer el Sistema Nacional de Innovación, orientado a incrementar la competitividad del sector productivo y*

su capacidad de inserción exitosa en los mercados internacionales, con la finalidad de mejorar las condiciones de vida de la población colombiana”; para ello, uno de los objetivos específicos de la política planteó *“incrementar la inversión y la actividad privada en programas de investigación y desarrollo tecnológico, por medio de incentivos y mecanismos de tipo financiero.”* (CNCT, 1995a)¹.

Efectivamente, en desarrollo de la formulación de las cinco líneas de acción trazadas para alcanzar los objetivos propuestos, el documento plantea la financiación de CT's y otros mecanismos asociativos, el apoyo a iniciativas regionales en la materia, el acceso a nuevas tecnologías y la internacionalización y transferencia tecnológica mediante mecanismos tan diversos como: el otorgamiento de capital semilla, el uso de líneas de créditos blandos, la creación de contribuciones parafiscales, la creación de fondos de capital de riesgo, el financiamiento descentralizado de programas innovación, el financiamiento de proyectos empresariales de innovación/investigación aplicada y de proyectos de creación de empresas de base tecnológica, el financiamiento del montaje o inversiones en CT's internacionales y de *joint-ventures* para proyectos de desarrollo tecnológico.

En el mismo documento de política y en otro relacionado -“Ciencia y tecnología para un desarrollo sostenible y equitativo. Implementación de la Política Nacional de Ciencia y Tecnología: 1994-1998”-, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONCYT (1995b) propone una estrategia de modernización del sistema de financiamiento de la innovación y el desarrollo tecnológico basada en la creación de cinco modalidades de financiamiento, y de instrumentos acordes, para atender los requerimientos de los proyectos de innovación empresarial: cofinanciación, riesgo compartido, financiamiento directo, capital semilla y garantías para la innovación. En los mismos documentos se establece que todo proyecto deberá contar con una contribución efectiva de la empresa privada y que se buscarán recursos internacionales para complementar los fondos nacionales disponibles.

¹ Los objetivos específicos del sistema de financiamiento contemplado por el Sistema Nacional de Innovación (SNI) son: a) Incrementar sustancialmente los recursos públicos y privados para la innovación y el desarrollo tecnológico; b) Ampliar la cobertura y democratizar el acceso a las fuentes de financiamiento; c) Mejorar la eficiencia y disminuir los costos para el usuario final en el manejo de los recursos; d) Ofrecer capital de riesgo para inversiones en empresas de base tecnológica; e) establecer mecanismos de garantías tecnológicas para respaldar proyectos de innovación de las pequeñas y medianas empresas; f) Aprovechar los beneficios de los incentivos fiscales para incrementar las inversiones en innovación.

Toda la información relativa al SNCyT y el SNI, en particular, se puede consultar en la página electrónica del Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología “Francisco José de Caldas” – Colciencias.

En este contexto aparece, entonces, la legislación hoy vigente que crea los mecanismos de apoyo financiero efectivo para las actividades de innovación y que, sumariamente, se enuncia a continuación:

- a- Ley 29/1990 – Ley Marco de Ciencia y Tecnología (con referencias particulares en materia de política ambiental y laboral; normalización certificación y metrología; propiedad intelectual; inversión y transferencia de tecnología),
- b- Decreto 393/1991, sobre normas de asociación para actividades científicas y tecnológicas,
- c- Decretos 585 y 591/1991, sobre el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, los Consejos de los Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología y sobre las funciones de Colciencias,
- d- Ley 344/1996, mediante la cual el SENA asigna el 20% de su presupuesto para el financiamiento de proyectos de desarrollo tecnológico productivo,
- e- Ley 633/2000: modifica el artículo 158-1 del Estatuto Tributario, referido a deducción por inversiones en desarrollo científico y tecnológico (Art. 12); modifica el artículo 428-1 del Estatuto Tributario, referido a importaciones de activos por instituciones de educación superior, centros de investigación y centros de desarrollo tecnológico (Art. 30),
- f- Ley 383/1997, Estatuto Tributario, sobre estímulos fiscales para el fomento de la ciencia y la tecnología. Plantea deducciones por inversiones directas que hagan las empresas en proyectos de innovación y desarrollo tecnológico; por donaciones que hagan las empresas a asociaciones, corporaciones y fundaciones sin ánimo de lucro, cuyo objeto social corresponda al desarrollo de la investigación científica y tecnológica; exenciones del IVA en las importaciones de elementos y equipos realizadas por instituciones de educación superior y centros de investigación y altos estudios,
- g- Ley 508/99, Plan Nacional de Desarrollo 1999-2002
- h- Resoluciones del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

- i- Solicitudes de incentivos tributario calificadas por el Consejo Nacional de Ciencia y tecnología.

Estos elementos adquieren particular relevancia cuando las políticas referidas al SNCyT y al SNI empiezan a buscar enlaces orgánicos y funcionales con las instituciones y las agendas relativas a temas de fundamental importancia como la productividad, la competitividad, la internacionalización y la conectividad, entre otros (véase, por ejemplo, el documento Conpes 3080).

3. PAUTAS METODOLÓGICAS DEL ANÁLISIS

En el marco de referencia antes descrito y del diseño conceptual y metodológico definido para la evaluación del SNCyT-SNI (Malaver y Vargas, 2006), los incentivos financieros y tributarios son considerados instrumentos de política que se inscriben en la intención de crear un entorno favorable a la innovación. En términos generales, estos incentivos pueden calificarse como instrumentos complementarios de la misión que corresponde desarrollar al sistema financiero en un SNCTI (Zysman, 1983; Becchetti y Sierra, 2002).

Según esta premisa básica, es posible pensar el tema de los incentivos en relación con el origen, la implementación y los resultados e impactos de las políticas que los sustentan en cuanto a su incidencia efectiva sobre el SNI. Los incentivos se considerarán en cuanto flujos de recursos que caracterizan las interacciones de los actores del SNI (específicamente, instituciones –como estructura, particularmente el estado- y empresas), de un lado, y en cuanto recursos financieros dirigidos a soportar el esfuerzo innovador de los actores adecuados, de otro.

Con base en esta concepción, la metodología de evaluación de los incentivos que aquí se plantea desarrollar consta de tres etapas:

- 1- Estudio de la eficacia de los incentivos: Se refiere al uso (aprovechamiento) de los incentivos creados en términos de su solicitud y aprobación. Esencialmente, se discriminará la demanda y el acceso por sector económico y por tipo de actividad innovadora que deseen financiar los actores.

- 2- Estudio de la eficiencia de los incentivos: Se refiere a los resultados efectivos obtenidos gracias a la financiación mediante los incentivos aprobados. Se hará una correlación entre el número y la calidad de las innovaciones obtenidas y el monto y características de los incentivos concedidos.
- 3- Estudio del grado de incorporación de los incentivos: Se refiere al análisis que intenta establecer si los incentivos se han convertido, en el nivel sistémico, en un determinante de la actividad de innovación.

La realización de estos análisis presupone la disponibilidad y acceso a información sobre el número y monto de los incentivos concedidos a las distintas empresas y entes solicitantes, su destinación, los resultados obtenidos en términos de los productos de innovación desarrollados e información complementaria relacionada con la financiación de la actividad innovadora en las empresas, las actividades de las empresas/actores innovadores, y el carácter de los programas de innovación en los que participan, entre otros.

4. EL EJERCICIO DE EVALUACIÓN

Los incentivos para la innovación actualmente vigentes en Colombia, de acuerdo con Colciencias, y en los que se centrará el análisis son:

- o *Incentivos financieros*
 - a- Línea de créditos Bancoldex-Colciencias para financiar proyectos empresariales de innovación y desarrollo tecnológico,
 - b- Línea de cofinanciación de proyectos asociativos Universidad-Empresa-Centro Tecnológico
 - c- Capital de riesgo para inversión en empresas de base tecnológica - *Fondo Mercurius Ventures* (octubre, 1999 - capital inicial de \$3.500 Millones aportados por inversionistas privados y Colciencias, a través de la Red de Incubadoras de empresas de Base Tecnológica, del SNI),

- d- Capital Semilla para apoyo a Centros de Desarrollo Tecnológico,
 - e- Ley 344/96 del SENA para apoyo a proyectos de desarrollo tecnológico productivo (1999-2004),
 - f- Fondo Nacional del Productividad: Cuenta con capital semilla por \$113.000 millones, aportados por la Nación, Colciencias, IFI, Finagro, el SENA y Bancoldex, y contribuirá a financiar programas para aumentar la productividad en las pequeñas, medianas y grandes empresas exportadoras o potencialmente exportadoras,
 - g- Financiamiento regional de Ciencia y Tecnología.
- o *Incentivos fiscales*
- a- Deducciones sobre el impuesto a la renta por inversiones directas en proyectos de innovación y desarrollo tecnológico por parte de las empresas,
 - b- Deducciones sobre el impuesto a la renta por donaciones que hagan las empresas a asociaciones, corporaciones y fundaciones sin ánimo de lucro, cuyo objeto social corresponda al desarrollo de la investigación científica y tecnológica,
 - c- Exenciones del IVA en las importaciones de elementos y equipos realizadas por instituciones de educación superior y centros de investigación y altos estudios.

EFICACIA

Incentivos Financieros

En un primer momento, se intentará comparar la demanda y el acceso efectivo a la financiación por parte de Colciencias de proyectos por sector económico y por tipo de actividad innovadora que deseen financiar los actores.

Al examinar la base de datos facilitada por Colciencias, se encuentran registros de 4.108 proyectos financiados desde 1990 hasta 2005, 2.469 de ellos correspondientes al periodo de interés para este ejercicio de evaluación (1994-2005).

Cuadro 1 – Modalidad de financiación de proyectos con fondos Colciencias (SNI)

<i>Tipo de financiación</i>	<i>Número de proyectos</i>	<i>%</i>
Cofinanciación	532	12,95
Recuperación contingente	3289	80,06
Mixto	55	1,34
Reembolso obligatorio	226	5,50
Riesgo tecnológico compartido	3	0,07

Fuente: Elaboración propia con base en datos suministrados por Colciencias

Las condiciones de financiación de los proyectos registrados en la base de datos corresponden a cinco tipos (Cuadro 1):

- *Cofinanciación*: Línea de financiamiento sugerida para proyectos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico realizados conjuntamente entre universidades, centros o institutos de investigación y una o más empresas o asociaciones de productores, estos últimos es calidad de beneficiarios de los resultados de la investigación o desarrollo tecnológico. Estos proyectos deben incluir, por lo menos, una entidad beneficiaria y una entidad ejecutora localizadas en Colombia.

Los recursos de Colciencias se destinan a cubrir los costos de la participación de la entidad ejecutora en el proyecto y son girados a ésta.

El aporte de Colciencias es proporcional al realizado por las entidades beneficiarias con una serie de especificidades².

De los aportes denominados de contrapartida hechos por las entidades beneficiarias, por lo menos el 50% deben ser recursos en efectivo y la parte restante puede ser en

² Las grandes empresas o los productores pueden optar por una relación de cofinanciación de 50:50; es decir, por cada peso en efectivo que invierta la empresa o asociación de productores en el proyecto, Colciencias podrá financiar hasta una suma igual con carácter de recuperación contingente (ver sección explicativa) para cubrir las inversiones relacionadas con la participación de la universidad, centro de investigación o tecnológico.

En cuanto a las micro, pequeñas y medianas empresas (Mipymes), la proporción máxima es de 70:30 (70% aportado por Colciencias y 30% aportado por la Pyme o asociación).

Los aportes de la entidad beneficiaria deben ser ejecutados en su totalidad para evitar el reintegro de los recursos aportados por Colciencias que no alcanzan a estar cubiertos según la relación establecida en los términos de referencia de la convocatoria bajo la cual se financia el proyecto.

especie y objetivamente verificables, tales como personal, materiales, insumos y uso de equipos directamente vinculados con el desarrollo del proyecto, entre otros.

- *Recuperación contingente:* Financiamiento que se otorga a proyectos cuyo desarrollo no genera beneficios económicos directos. El cumplimiento a satisfacción de los objetivos y los resultados esperados del proyecto exoneran a la entidad proponente de realizar el reembolso correspondiente. Si el proyecto produce beneficios económicos, la entidad ejecutora debe acordar con Colciencias las condiciones de su explotación.

Las contrapartidas (todos los aportes dedicados a apoyar el desarrollo del proyecto) aportadas por la institución proponente y otros participantes deben totalizar como mínimo el 30% del costo total del proyecto.

- *Reembolso obligatorio:* Financiamiento para los proyectos de innovación y desarrollo tecnológico que busca fortalecer la competitividad de los productos y servicios nacionales en el mercado mundial. Son financiados con crédito Bancoldex-Colciencias y Finagro o, directamente, por Colciencias. Según esta modalidad de financiación, la entidad solicitante del préstamo debe tramitar su crédito con un intermediario financiero con cupo de redescuento.

A los proyectos aprobados técnicamente por Colciencias y financieramente por el intermediario, se les reconoce el Incentivo a la Innovación Tecnológica consistente en el prepago de las primeras cuotas de capital hasta el equivalente a un porcentaje del crédito redescontado por esta línea.

- *Riesgo tecnológico compartido:* Línea de financiación de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico con alto riesgo tecnológico y comercial propuestos por micro, pequeñas y medianas empresas radicadas en Colombia. La modalidad de financiación es de riesgo compartido y consiste en un financiamiento parcial de Colciencias con componentes no reembolsables y reembolsables que oscila entre el 20% y 80%, dependiendo del éxito tecnológico y comercial alcanzado.

De los recursos de Colciencias, una parte se condona y la otra se concede en calidad de préstamo directo; las condiciones del componente de condonación y reembolso

parcial aparecen en el “Reglamento de Operaciones Línea de Riesgo Tecnológico Compartido”.

- *Financiación mixta*: Se refiere a la combinación de recursos de cofinanciación y de recuperación contingente para apoyar el desarrollo de un proyecto.

En el periodo analizado, los proyectos financiados corresponden a los distintos programas apoyados por Colciencias distribuidos así:

- Biotecnología, 186;
- Ciencia y tecnología de la salud, 634;
- Ciencias agropecuarias, 261;
- Ciencias básicas, 512;
- Ciencias sociales y humanas, 431;
- Ciencias y tecnología del mar, 166;
- Desarrollo industrial, 457;
- Electrónica y telecomunicaciones, 275;
- Ingeniería y minería, 270;
- Estudios científicos en educación, 317;
- Grupos y centros, 215;
- Medio ambiente y hábitat, 181;
- Oficina de relaciones sector productivo, 18;
- Programa retorno de becarios, 1;
- Regionalización, 104;
- Sistemas de información, 59.

Entre estos, los programas de ciencia y tecnología de la salud (15,5%), ciencias básicas (12,5%), desarrollo industrial (11,1%) y ciencias sociales y humanas (10,5%) son los que

tienen mayor peso medido como número de proyectos financiados (equivalen aproximadamente al 50% del total de los proyectos acogidos), mientras que regionalización (2,5%), sistemas de información (1,5%) y oficinas de relaciones con el sector productivo (0,5%) presentan la menor cantidad de proyectos aceptados.

Otro dato interesante tiene que ver con la cantidad de proyectos financiados en el periodo. Los datos suministrados por Colciencias (Cuadro 2) parecen ser contradictorios con las cifras de la participación de este rubro en el presupuesto total de la entidad (Cuadros 4, 5 y 6). Las cifras indican que entre 1991 y 1998 prácticamente no se financiaron proyectos del SNI, lo cual puede ser imputable a carencias del sistema de información institucional, particularmente en vista de la cifra antecedente (año 1990). Lo que sí parece evidente, es que a partir de 1999 se presenta un repunte en el número de proyectos aceptados para financiación en alguna de las modalidades disponibles.

Cuadro 2 – Registro de los proyectos SNI financiados por Colciencias (Años)

<i>Fecha registro</i>	<i>No. Proyectos</i>	<i>%</i>
1990	1638	39,87
1991	0	0,00
1992	0	0,00
1993	1	0,02
1994	6	0,15
1995	34	0,83
1996	0	0,00
1997	0	0,00
1998	1	0,02
1999	183	4,45
2000	184	4,48
2001	386	9,40
2002	647	15,75
2003	449	10,93
2004	397	9,66
2005	182	4,43

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Colciencias

El estado de los proyectos registrados en la base de datos es variado, de acuerdo con información de Colciencias. De hecho, el informe sobre el estado de los proyectos financiados por el ente para el periodo que interesa a este estudio indica que no más del 0,6% ha presentado algún tipo de inconveniente como incumplimiento, vencimiento o cobro jurídico, lo cual indica que la verificación exitosa de más del 99% de los mismos en

los términos de los convenios firmados entre Colciencias y las demás partes involucradas (empresas, centros tecnológicos, universidades) (Cuadro 3).

No es posible, sin embargo, establecer el monto total invertido por Colciencias en la financiación porque en la base de datos proporcionada no aparece completa la información sobre el monto total de cada proyecto y su discriminación en términos del monto financiado por Colciencias y el monto de la contrapartida exigida para cada proyecto. En efecto, en la base datos faltan las cifras sobre monto total y composición de su financiamiento en el caso de 285 proyectos (11,5% de los proyectos financiados en el periodo de la evaluación).

Alternativamente, se opta por revisar la medición de la inversión hecha por Colciencias en el rubro correspondiente a innovación y desarrollo tecnológico correspondiente, en términos desagregados, a los conceptos de:

- Implantación de Proyectos de Inversión en C&T, SNCT, apoyo a Centros Tecnológicos - Ley29/90;
- Investigación en C&T, financiación de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico - Recuperación SII y III etapa;
- Adecuación del agro a la innovación tecnológica – Co-financiación de proyectos;
- Investigación en C&T, financiación de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico y apoyo a actividades pre y pos-proyecto;
- Diseño e implementación programas de desarrollo institucional, sistema de financiación tecnológica;
- Implementación de un programa de capacitación de altas tecnologías;
- Capacitación de recursos humanos para la investigación y el desarrollo tecnológico;
- Administración de garantías para proyectos de innovación y desarrollo tecnológico;
- Diseño de mecanismos para la financiación del riesgo tecnológico - capital de riesgo;
- Implementación de un Programa Nacional de Prospectiva Tecnológica;

- Formulación e implementación de una estrategia de desarrollo de Parques Tecnológicos.

En el periodo del análisis (1995-2005), el gasto atribuible a los rubros relacionados con el Sistema Nacional de Innovación ha sido, en promedio, del 28,82% del presupuesto anual de Colciencias (Cuadro 5). Esos rubros son esencialmente cuatro:

- La financiación de los proyectos de innovación y desarrollo tecnológico (incluidas las fases pre- y pos-proyecto) y la adecuación del agro y la industria a la innovación;
- El apoyo institucional referido a la financiación de proyectos de Centros Tecnológicos y Centros de Excelencia;
- La integración del Sistema Nacional de Innovación -SNI- (incluye el desarrollo de un sistema institucional de financiación, un programa de capacitación en altas tecnologías, la capacitación de recursos humanos, el apoyo a redes de conocimiento, la implantación de un programa nacional de prospectiva tecnológica)
- La estrategia de regionalización que se refiere al apoyo prestado al desarrollo de programas de CT&I en las regiones colombianas (ésta aparece discriminada respecto al SNI en el Cuadro 4, pero hace parte del mismo, tal y como se refleja en el Cuadro 5).

Cuadro 3 – Estado actual de los proyectos financiados por Colciencias (SNI)

<i>Estado Actual</i>	<i>Número de Proyectos</i>
Aprobados	128
Asignando imputación presupuestal	2
Cobro jurídico en proceso	5
Cobro jurídico terminado	1
Con contrato sin legalización	36
Contrato en firma de la entidad	2
En ejecución	1120
Finalizados	206
Legalizado	202
Liquidado a paz y salvo	2069
Liquidado en cartera	23
Liquidado por incumplimiento	6
Por elaborar contrato	13
Por liquidar	124
Terminado, gestión Colciencias	160
Vencido	11

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Colciencias

Cuadro 4 - Ejecución y presupuesto de inversión de Colciencias

ESTRATEGIA	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
C&T	10.117.005	15.916.785	18.561.346	13.192.340	5.153.576	4.164.067	14.798.752	18.311.757	18.761.292	29.402.000	23.996.501
Sistema Nacional de Innovación	10.502.198	25.253.057	20.130.462	10.837.022	7.244.685	7.093.559	12.000.000	11.469.641	22.390.008	26.964.347	34.443.012
Capital Humano	8.648.673	8.881.600	8.440.742	8.906.615	14.009.737	12.716.474	36.184.555	35.859.217	12.940.000	17.174.417	21.366.774
Información y Apropiación del Conocimiento	7.641.411	8.178.279	5.288.871	4.158.404	6.981.803	415.166	1.367.000	2.259.692	3.504.688	3.083.171	2.849.822
Estrategia de Regionalización	271.316	485.183	2.100.000	950.181	958.600	306.750	574.700	898.050	2.600.000	2.350.000	1.866.654
Administración del Sistema Nacional de C&T+I	1.763.748	5.113.632	3.844.637	3.040.274	1.981.515	1.429.512	2.088.765	3.183.410	3.695.919	5.640.026	4.790.807
Internacionalización	552.058	405.706	1.300.000	375.000	509.300	169.400	650.000	849.100	1.150.000	1.255.000	2.172.250
Otros	3.926.873	2.559.050	2.199.644	2.181.094	2.249.991	3.000.000	2.171.793	2.799.962	2.000.000	1.500.000	999.999
Total	43.423.283	66.793.292	61.865.702	43.640.930	39.089.207	29.294.929	69.835.565	75.630.830	67.041.906	87.368.961	92.485.819

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Subdirección Administrativa y Financiera de Colciencias
NOTA: Valores en miles de pesos corrientes.

En general, el periodo analizado muestra la consistencia del esfuerzo por financiar el Sistema Nacional de Innovación: el promedio de participación de esta inversión respecto al presupuesto total de la entidad es del 28,82% y, en el sub-periodo 1995-2000, la participación media del gasto en el SNI es del 28,76% del presupuesto y en el sub-periodo 2001-2005 la participación media alcanza el 28,89%, a pesar de la fuerte caída del gasto en

el SNI en los años 2001 y 2002. Además de lo anterior, vale la pena resaltar que la evolución de la inversión en el Sistema Nacional de Innovación durante el periodo estudiado está marcada por tres momentos claves: un pico que superó el 37% en 1996 y 1997, un valle que apenas superó el 17% en 2001 y 2002, y un nuevo pico similar al primero desde 2003 hasta 2005. La comparación de estas cifras indica que, con excepción de la caída de 2001-2002, ha habido un esfuerzo relativo sostenido en la financiación de los programas relacionados con el Sistema Nacional de Innovación (Cuadros 4 y 5).

Cuadro 5 - Participación de la inversión en el SNI en el presupuesto de Colciencias

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Presupuesto Inversión Total Colciencias	43.423.283	66.793.292	61.865.702	43.640.930	39.089.207	29.294.929	69.835.565	75.630.830	67.041.906	87.368.961	92.485.819
Presupuesto Total SNI*	10.773.515	25.738.240	22.230.461	11.787.203	8.203.285	7.400.308	12.574.700	12.367.691	24.990.008	29.314.347	36.309.666
Participación (%)	24,81	38,53	35,93	27,01	20,99	25,26	18,01	16,35	37,28	33,55	39,26

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Subdirección Administrativa y Financiera de Colciencias
NOTA: Valores en miles de pesos corrientes.

* A diferencia del Cuadro 1, aquí se incluye la inversión en regionalización en el consolidado del gasto dedicado al SNI.

Sin embargo, al comparar la inversión en los distintos rubros como porcentaje del presupuesto total de la entidad, sale a flote una clara asimetría en el esfuerzo de financiación entre los dos primeros conceptos (financiación de proyectos y apoyo institucional), los cuales sumados promedian el 38% del presupuesto, y los otros dos (integración y regionalización) que suman, en promedio, el 4,5% del presupuesto en el periodo analizado. En materia de financiación y apoyo institucional, se observa la misma tendencia descrita para el SNI en general que muestra un pico en 1996-1997, una fuerte caída sucesiva y un nuevo y notabilísimo repunte en los últimos tres años (2003-2005); en el caso de la financiación de proyectos de integración del sistema y de regionalización, en cambio, la dinámica ha sido muy distinta y muestra un fortalecimiento notable solo desde 2003 (Cuadro 6).

Además, se deben también tener en cuenta los aportes realizados al impulso del SNI a través del convenio SENA-Colciencias (Ley 344/96) en el periodo 2002-2004, especialmente en lo que tiene que ver con el estímulo a la innovación y el desarrollo tecnológico y el fortalecimiento de la capacidad regional en temas de ciencia, tecnología e innovación (Cuadro 7).

Cuadro 6 – Participación de los rubros de inversión en el SNI en el presupuesto de Colciencias

Rubros	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Promedios
Financiación	12,19	36,98	32,82	15,23	10,72	5,26	11,51	21,86	36,25	35,92	48,10	24,26
Apoyo institucional	11,99	18,65	13,10	9,59	4,79	11,07	16,12	4,10	14,24	19,00	26,03	13,52
Integración	0,00	2,53	0,44	0,14	1,17	0,00	0,00	0,44	1,07	7,17	5,19	1,65
Regionalización	0,62	1,12	4,84	2,19	2,21	0,71	1,32	2,07	5,99	5,41	4,30	2,80

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Subdirección Administrativa y Financiera de Colciencias

Cuadro 7 – Distribución de aportes del Convenio SENA-Colciencias

ESTRATEGIAS INSTITUCIONALES DE INVERSIÓN	COLCIENCIAS ACUMULADO 2002-2004	%	CONV. COLCIENCIAS-SENA ACUMULADO 2002-2004	%
Promoción de la Investigación	75.732.765	33%	7.079.900	14%
Fortalecimiento Capacidad Institucional SNCT	16.388.843	7%	3.167.981	6%
Estímulo a la Innovación y Desarrollo Tecnológico	62.305.135	27%	27.435.350	53%
Capacitación en Investigación y Desarrollo en áreas estratégicas	67.592.791	29%	9.321.255	18%
Fortalecimiento de la Capacidad Regional CT+I	5.848.050	3%	3.648.050	7%
Apropiación Social del Conocimiento	2.174.113	1%	999.100	2%
TOTAL	230.041.697	100%	51.651.636	100%

Fuente: Subdirección Administrativa y Financiera de Colciencias

Para entender, de otro lado, la percepción y el conocimiento que sobre estos mecanismos de incentívación financiera y tributaria tienen los potenciales usuarios, se ha hecho uso de los datos levantados por la Segunda Encuesta Nacional de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT II) realizada por el DNP, DANE y Colciencias en 2005 con base en una muestra total de 6211 empresas participantes.

Una rápida mirada a las respuestas relativas a la pregunta de si conocen o no las fuentes de financiamiento existentes en distintos ámbitos, las empresas afirmaron desconocer en su mayoría (77%) la existencia de tales fuentes; más aún, un promedio del 70% afirmaron no tener idea de la disponibilidad de recursos del SENA y de Colciencias destinados a apoyar

a las empresas y el 88%, en promedio, no conoce tampoco la existencia de recursos en las universidades, centros de desarrollo tecnológico y fondos de capital de riesgo (Cuadro 8).

Esta realidad se ve confirmada por los datos sobre el recurso efectivo a tales programas para financiar proyectos de carácter innovador: entre 2003 y 2004 apenas 24 empresas en promedio obtuvieron fondos de financiación de Colciencias y el SENA para realizar sus proyectos en materia de innovación, mientras que apenas 12 empresas en promedio hicieron uso de los dineros localizados en las universidades, los CDTs y los fondos de capital de riesgo para apoyar la realización de este tipo de proyectos (Cuadro 9). De hecho, los montos totales medios aprobados en el periodo de la encuesta apenas llegaron a 1.368 millones de pesos en el caso de Colciencias y SENA y a 1.703 millones de pesos en el caso de las universidades, centros tecnológicos y fondos de capital de riesgo.

Entidad	2003	2004	Total
Colciencias	12	12	24
SENA	12	12	24
Universidades	12	12	24
CDTs	12	12	24
Fondos de capital de riesgo	12	12	24

Cuadro 8 – Conocimiento de fuentes de financiamiento para CTI disponibles

Fuentes de financiación	SI	NO
Sector público		
1. Fomipyme	27,9	72,1
2. SENA (Ley 344/1996)	38,5	61,5
3. Colciencias - línea universidad empresa	27,1	72,9
4. Colciencias - otras líneas	23,4	76,6
5. Pronatta	4,7	95,3
6. Proexport	50,0	50,0
7. Inversión en activos fijos y diferidos BANCOLDEX	41,9	58,1
8. Expopyme multipropósito BANCOLDEX	34,0	66,0
9. Financiación de programas de gestión de calidad y gestión ambiental BANCOLDEX	28,3	71,7
10. Modalidad de crédito para proyectos empresariales de productividad, innovación y desarrollo tecnológico BANCOLDEX - COLCIENCIAS	29,4	70,6
11. Modalidad de crédito BANCOLDEX	44,7	55,3
12. Programa para el desarrollo de la microempresa rural - PADEMER	4,0	96,0
13. Proyecto de apoyo a alianzas productivas (AAP)	3,6	96,4
14. Findeter	25,5	74,5
15. Ecofondo	6,1	93,9
16. Finagro	30,4	69,6
17. Fondos departamentales o municipales	6,9	93,1
18. Fondo Nacional de Garantías	36,7	63,3
19. Fondo Agropecuario de Garantías	11,5	88,5
20. Otras (¿Cuáles?)	4,2	95,8
Otros recursos		
21. Recursos de universidades	12,6	87,4
22. Centros de desarrollo tecnológico	13,2	86,8
23. Fondos de capital de riesgo	9,8	90,2
24. Cajas de compensación familiar	38,9	61,1
25. Fondos parafiscales	23,6	76,4

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la EDIT II (DNP et al.).

Cuadro 9 – Reportes sobre el uso de las fuentes de financiamiento para CTI

Fuentes de financiación	Valor financiado*	Valor financiado*	Empresas financiadas	Empresas financiadas
	2003	2004	2003	2004
Sector público				
1. Fomipyme	1.149.874	821.628	15	21
2. SENA (Ley 344/1996)	676.358	697.582	50	42
3. Colciencias - línea universidad empresa	1.382.400	594.008	11	11
4. Colciencias - otras líneas	3.027.913	1.832.615	13	17
5. Pronatta	-	-		
6. Proexport	1.250.691	896.439	65	80
7. Inversión en activos fijos y diferidos BANCOLDEX	43.223.721	45.185.494	67	79
8. Expopyme multipropósito BANCOLDEX	10.278.388	6.489.444	32	31
9. Financiación de programas de gestión de calidad y gestión ambiental BANCOLDEX	38.000	21.000	3	2
10. Modalidad de crédito para proyectos empresariales de productividad, innovación y desarrollo tecnológico BANCOLDEX - COLCIENCIAS	14.210.186	5.766.074	20	16
11. Modalidad de crédito BANCOLDEX	106.874.659	54.310.436	122	134
12. Programa para el desarrollo de la microempresa rural - PADEMER	200.000	575.000	1	3
13. Proyecto de apoyo a alianzas productivas (AAP)	31.500	24.500	1	1
14. Findeter	3.622.541	2.411.800	2	2
15. Ecofondo	-	-	-	-
16. Finagro	30.483.125	37.833.736	35	42
17. Fondos departamentales o municipales	7.500	67.000	1	2
18. Fondo Nacional de Garantías	4.459.172	2.198.298	1	2
19. Fondo Agropecuario de Garantías	5.000	212.000	1	3
20. Otras (¿Cuáles?)	13.123.129	42.123.430	29	41
Otros recursos				
21. Recursos de universidades	2.735.281	3.228.865	22	23
22. Centros de desarrollo tecnológico	57.572	199.790	12	11
23. Fondos de capital de riesgo	2.000.000	2.000.000	1	1
24. Cajas de compensación familiar	24.500	72.581	5	4
25. Fondos parafiscales	2.800	2.300	2	2

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la EDIT II (DNP et al.).

* Miles de pesos corrientes

En los Cuadros 1 a 3 de la sección de Anexos, se incluyen con mayor detalle las explicaciones sobre la manera como las empresas evalúan y perciben las dificultades en relación con el recurso a los incentivos y demás fuentes de financiación disponibles para la CTI, de acuerdo con las respuestas capturadas a través de la EDIT II.

A manera de confirmación de estas tendencias, con base en una Encuesta de Opinión Empresarial de Ciencia y Tecnología (EOE) destinada a complementar la información existente sobre el aprovechamiento de los incentivos fiscales³, Fedesarrollo encontró que menos de la mitad (46%) de las 261 empresas del sector manufacturero encuestadas dicen saber sobre la existencia de Colciencias, pero no sobre sus programas (apenas el 28% los conoce y ha intentado utilizarlos); como resultado de ello, apenas el 19% utilizaron efectivamente los programas ofrecidos por esta entidad (un 13% más afirma conocer y haber intentado usar los programas) (Cuadro 10) y sólo el 17% en promedio (22% medianas y 14% pequeñas empresas) han solicitado los beneficios tributarios existentes (Fedesarrollo, 2005).

La misma EOE proporciona datos interesantes sobre las preferencias de las empresas en materia de incentivos oficiales: tanto las pequeñas como las grandes prefieren las exenciones del IVA y las deducciones del ISR y conceden importancia menor a los créditos fiscales (concesión de subsidios al momento de hacer las declaraciones tributarias), a la cofinanciación de proyectos específicos, a las garantías para obtener créditos bancarios, al financiamiento de asistencia técnica y a la formación de personal (capacitación/becas) en materias técnicas y de estudios avanzados (Cuadro 11); lo cual confirma el bajo interés de las empresas por establecer vínculos e interacciones con los demás agentes del SNI y su marcado preocupación por el tema de la financiación de los proyectos innovadores.

Cuadro 10 – Grado de conocimiento de Colciencias y sus programas

Conoce a Colciencias y ha utilizado sus programas	18,7
Conoce a Colciencias, pero ha tenido dificultades para utilizar sus programas	13,2
Conoce a Colciencias, pero no cree que sus servicios son relevantes para la empresa	14,4
Ha oído de Colciencias, pero no conoce sus programas	45,5
No conoce a Colciencias	8,2
Total	100,0

Fuente: Elaboración propia sobre datos de Fedesarrollo (2005)

³ En esta parte del análisis se hace uso de los resultados consignados en el documento elaborado por Fedesarrollo (2005), el cual contiene además una buena presentación sintética del marco normativo en el cual se crean los incentivos tributarios para CTI en el caso colombiano.

Todo lo anterior no obsta para que las empresas reconozcan la importancia del tema de la aplicación del conocimiento para la generación de innovación; de hecho, en promedio, el 81% de las empresas participantes en la EOE consideran que “el tema es importante para la empresa y relevante para su desarrollo” y un 14% adicional piensa que el tema se ha vuelto aún más relevante en el contexto del TLC con los Estados Unidos (Fedesarrollo, 2005).

Cuadro 11 – Preferencias de las empresas en materia de incentivos para CTI

<i>Mecanismos</i>	<i>Preferencias (%)</i>
Deducciones del ISR	25,7
Exención del IVA para bienes y servicios	20,9
Créditos fiscales	17,8
Cofinanciación de proyectos	12,0
Financiamiento de asistencia técnica	9,1
Garantías para créditos bancarios	7,2
Formación del personal	6,3
Otros	1,0
Total	100,0

Fuente: Elaboración propia sobre datos de Fedesarrollo (2005)

Otro dato de relevancia tiene que ver con las alternativas elegidas en caso de no ser beneficiados con los incentivos existentes para realizar proyectos de CTI y que confirma la importancia concedida al tema por los empresarios; sólo el 7% de los empresarios renunciaría al proyecto, mientras que el resto buscaría alternativas para realizarlo. Claro está, se hace evidente la diferencia de restricciones que enfrentan las empresas al comparar las respuestas de las grandes (83% harían el proyecto acudiendo a cualquiera otra vía) y las pequeñas empresas (el 53% estaría dispuesto a seguir adelante) (Cuadro 12). Estos datos permiten calificar el mayor peso de los incentivos (tributarios y financieros) en general para las PyMEs y su importancia relativa para las empresas más grandes. Esta evidencia se ve reforzada por el uso efectivo de los incentivos una vez concedidos: sólo el 2% de las PyMEs dejaron de usar los incentivos (el 33% canceló el proyecto por razones financieras), mientras que el 16% de las grandes empresas no los hicieron efectivos (el 9% de ellas por motivos financieros). Estos resultados son coherentes con la observación de que son las

empresas grandes las que más solicitan los beneficios de los incentivos tributarios (Fedesarrollo, 2005)⁴.

Cuadro 12 - Alternativas frente a la no concesión de los incentivos tributarios

<i>Alternativas</i>	<i>Preferencias (%)</i>
No hacer la inversión	7,2
Solicitar otro financiamiento/subsidio	31,1
Asumir el costo completo del proyecto en un periodo más largo	28,3
Asumir la mayor parte del costo del proyecto	14,4
Hacer el proyecto de todas maneras	19,0
Total	100,0

Fuente: Elaboración propia sobre datos de Fedesarrollo (2005)

Incentivos Fiscales

Como se mencionó inicialmente, los incentivos de orden fiscal para estimular el desarrollo de actividades de innovación que el ordenamiento jurídico colombiano contempla se reducen a dos tipos específicos:

- Deducciones relativas al impuesto sobre la renta (base 30%); se presentan varios casos de acuerdos con ciertas especificidades previa calificación favorable de Colciencias (ley 633/2000), a saber:
 - o Deducción del 125% del valor de un proyecto de ciencia y tecnología;
 - o Si los recursos son donados, el beneficio se concede al donante;
 - o Deducción del 100% para las donaciones a organizaciones sin ánimo de lucro (OSALs) para ser invertidas en proyecto de tecnología;
 - o Exención del 100% durante un periodo de diez años sobre las utilidades de aquellas empresas que desarrollen en el territorio nacional nuevos productos medicinales y de software protegidos por patentes nuevas y que tengan un alto contenido de investigación científica y tecnológica nacional (ley 788/2002).

⁴ Como complemento de estos resultados, el estudio de Fedesarrollo (2005) presenta algunas estimaciones sobre los criterios claves para la concesión de los incentivos y concluye que, en el caso de las exenciones del IVA, el "(menor) monto de la solicitud" y la "capacidad investigativa" son importantes; mientras tanto, para las deducciones en el ISR, curiosamente parece haber un sesgo hacia las empresas que producen para el mercado doméstico.

- Deducciones relativas al impuesto al valor agregado (IVA); se declaran exentos del IVA aquellos equipos y elementos que sean importados por instituciones de educación superior, Centros de Investigación y Centros de Desarrollo Tecnológico reconocidos por Colciencias, siempre que estén destinados al desarrollo de proyectos calificados, también por Colciencias, como de investigación científica o innovación tecnológica.

De acuerdo con los datos disponibles, los incentivos más solicitados son los referidos a la exención del IVA y las deducciones sobre el impuesto a la renta por inversiones en proyectos de CTI (Cuadro 13) y, en correspondencia, también el mayor número de aprobaciones se refiere a estos dos incentivos (Cuadro 14).

Cuadro 13 – Solicitudes de incentivos fiscales*

	2001	2002	2003	2004	total	%	promedio
Software	0	0	0	26	26	3,02	6,50
Donación	1	7	8	9	25	2,91	6,25
Inversión	61	129	95	109	394	45,81	98,50
IVA	101	108	115	91	415	48,26	103,75
Total	163	244	218	235	860	100,00	215
%	18,95	28,37	25,35	27,33	100,00		
<i>promedio</i>	40,75	61	54,5	58,75	215		

Fuente: Fedesarrollo (2005)

* El criterio de clasificación corresponde al año de la decisión sobre la solicitud.

Cuadro 14 – Aprobaciones de incentivos fiscales*

	2001	2002	2003	2004	total	%	Promedio
Software	0	0	0	15	15	2,08	3,75
Donación	1	6	5	8	20	2,77	5,00
Inversión	38	115	82	93	328	45,43	82,00
IVA	75	96	101	87	359	49,72	89,75
Total	114	217	188	203	722	100,00	180,5
%	15,79	30,06	26,04	28,12	100,00		
<i>promedio</i>	28,5	54,25	47	50,75	180,5		

Fuente: Fedesarrollo (2005)

* El criterio de clasificación corresponde al año de la decisión sobre la solicitud.

En términos porcentuales, es evidente el crecimiento medio de las aprobaciones respecto a las solicitudes hechas, siendo digna de mención la particularidad de que apenas en 2004 empiezan a cursarse solicitudes relativas a la creación de software. Además, el porcentaje

medio de solicitudes acogidas en el periodo es muy similar en el caso de las deducciones por donaciones e inversiones y de las exenciones del IVA (Cuadro 15).

Cuadro 15 – Porcentaje de aprobaciones de incentivos fiscales

	2001	2002	2003	2004	promedio
Software	0	0	0	58	14
Donación	100	86	63	89	84
Inversión	62	89	86	85	81
IVA	74	89	88	96	87
<i>promedio</i>	59	66	59	82	

Fuente: Elaboración propia con base en Fedesarrollo (2005)

Por supuesto, además del número de solicitudes cursadas, sería interesante conocer la calidad de los proyectos propuestos en los términos establecidos para hacerse acreedores a las deducciones y la optimidad de los procesos selectivos de Colciencias, ente calificador de las propuestas y, por ende, decisor de las aprobaciones finales.

En el primer caso, lamentablemente no existe una base de datos con las características de los proyectos o un formato comparativo de los conceptos finales que permitan configurar un perfil de las solicitudes y de los casos de rechazo por parte de Colciencias⁵. Solamente se puede verificar la información referente al tipo de institución solicitante (Cuadro 16) y a la correspondencia de los proyectos con los programas de Colciencias (Cuadro 17).

Cuadro 16 – Solicitudes de exención del IVA según tipo institucional

<i>Instituciones</i>	<i>Discriminación porcentual de las solicitudes</i>		
	<i>Aprobados</i>	<i>Rechazados</i>	<i>Total</i>
Centro de Investigación	34,0	32,1	33,7
Universidad	52,6	55,4	53,0
Centro de Desarrollo Tecnológico	13,4	12,5	13,3

Fuente: Fedesarrollo (2005)

En cuanto al segundo tema, se puede decir que existe un proceso normalizado de acuerdo con una serie de premisas. En el caso de las *exenciones del IVA*, en primer lugar, es necesario que la institución solicitante y el grupo de investigación sean reconocidos por

⁵ El documento de Fedesarrollo (2005, pp. 72 y 78) caracteriza las solicitudes aprobadas para las exenciones del IVA y las deducciones en el impuesto sobre la renta en términos del valor medio de la importación, de la tasa de aprobación según el valor, del porcentaje de proyectos aceptados y del tiempo de duración del proyecto.

Colciencias y que el proyecto corresponda a alguno de los programas nacionales de C&T del SNCT. El órgano decisor es el Comité de Dirección de Colciencias, el cual verifica que el equipo o material de la solicitud se encuentre en el presupuesto del proyecto de C&T aprobado por la entidad; si no se cumplen estos requisitos, el trámite puede ser más demorado por la necesidad de suministrar información detallada sobre el proyecto y sobre el grupo de investigación.

Una vez evaluados los proyectos, Colciencias envía la información sobre aprobaciones a la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) y al Ministerio de Comercio, Industria y Turismo y, luego, expide una resolución certificando el registro de importación amparado por el proyecto calificado positivamente. El tiempo de procesamiento de los proyectos es de 23 días en promedio (3 días para verificación de los requisitos y 20 para la evaluación y la decisión final) (Fedesarrollo, 2005).

Cuadro 17 – Aprobaciones de exención del IVA según programa de Colciencias

<i>Instituciones</i>	<i>Aprobaciones</i>	<i>Rechazos</i>	<i>% proyectos</i>	<i>Tasa de aceptación (%)</i>
Biotecnología	43	6	11,81	87,8
Ciencia y tecnología de la salud	84	7	21,93	92,3
Ciencia y tecnología del mar	16	3	4,58	84,2
Ciencia y tecnologías agropecuarias	44	5	11,81	89,8
Ciencias básicas	77	4	19,52	95,1
Ciencias del medio ambiente y del hábitat	3	2	1,20	60,0
Desarrollo tecnológico industrial y calidad	39	5	10,60	88,6
Electrónica, telecomunicaciones e informática	22	11	7,95	66,7
Estudios científicos de la educación	0	4	0,96	0,0
Investigaciones en energía y minería	30	8	9,16	78,9
Oficina de relaciones con el sector productivo	1	0	0,24	100,0
Programas estratégicos	0	1	0,24	0,0
Total	359	56	100	86,5

Fuente: Elaboración propia con base en Fedesarrollo (2005)

En el caso de las *deducciones con base en el impuesto sobre la renta*, hay que reconocer en primer lugar que el proceso es más dilatado y complicado pues, tratándose de proyectos propuestos por empresas comerciales desconocidas usualmente por Colciencias, este ente requiere de información detallada sobre el proyecto, su presupuesto y la empresa para estudiar la propuesta y decidir de manera adecuada. De hecho, ello se refleja en los tiempos

medios que toma el proceso de evaluación de las solicitudes: en 2004 se empleaban 8 días en el procesamiento de los documentos y 33 en la calificación del proyecto, lo cual implicó una sensible mejoría frente a los 17 días para el primer proceso y 90 para el segundo que eran corrientes en 2001 (Fedesarrollo, 2005).

El proceso de calificación, empero, parece suficientemente transparente pues su evaluación corre a cargo de un experto latinoamericano en el tema y luego sometido, junto con el concepto, a la discusión del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYT).

Esas tendencias, probablemente debidas a mejoras en el proceso de evaluación de las propuestas y la coordinación de los mecanismos internos relacionados con el CONCYT, se reflejan en el mantenimiento del porcentaje de casos estudiados y aprobados a pesar de la reducción de los tiempos necesarios (Cuadros 18 y 19).

Un elemento que despierta curiosidad, en este caso, tiene que ver con las tasas de aceptación de proyectos en programas que presentan un bajo número de solicitudes (*e.g.*, regionalización, programas estratégicos y biotecnología), en contraste con los resultados regulares de otros programas con mayor número de solicitudes (*e.g.*, desarrollo tecnológico, industrial y calidad y electrónica, telecomunicaciones e informática). Un caso particularmente destacable es el del programa de investigaciones en energía y minería. Estos datos contrastan, sin embargo, con los montos de los programas aprobados: los más importantes de lejos corresponden a los programas estratégicos (6 solicitudes, todas aprobadas) y a los de ciencias sociales y humanas (aprobados 3 proyectos de 4) (Fedesarrollo, 2005).

Cuadro 18 - Solicitudes y aprobaciones de exención del IVA

	<i>Solicitudes</i>	<i>Aprobaciones</i>	<i>%</i>
2001	153	124	81,05
2002	44	40	90,91
2003	96	85	88,54
2004	109	95	87,16
<i>promedio</i>	<i>100,5</i>	<i>86</i>	<i>85,57</i>

Fuente: Elaboración propia con base en Fedesarrollo (2005)

Cuadro 19 – Aprobaciones de exención del ISR según programa de Colciencias

<i>Programa</i>	<i>Aceptaciones</i>	<i>Rechazos</i>	<i>% proyectos</i>	<i>Tasa de aceptación (%)</i>
Regionalización	1	0	0,25	100
Biotecnología	19	0	4,73	100
Ciencia y tecnología de la salud	8	1	2,24	89
Ciencia y tecnologías agropecuarias	9	2	2,74	82
Ciencias básicas	21	1	5,47	95
Ciencias del medio ambiente y del hábitat	8	1	2,24	89
Ciencias sociales y humanas	3	1	1,00	75
Desarrollo tecnológico industrial y calidad	54	17	17,66	76
Electrónica, telecomunicaciones e informática	44	17	15,17	72
Estudios científicos de la educación	3	2	1,24	60
Investigaciones en energía y minería	168	16	45,77	91
Programas estratégicos	6	0	1,49	100
Total	344	58	100	85,6

Fuente: Elaboración propia con base en Fedesarrollo (2005)

Una mención particular merecen los incentivos fiscales relativos a las donaciones. Entre 1995 y 2004, sólo se presentaron a calificación 45 proyectos, cuyo proceso es idéntico al de las deducciones por inversión; 43 de las propuestas presentadas fueron aprobadas para que los donantes recibiesen el incentivo relativo al ISR, para un promedio anual de apenas 4 proyectos aprobados por un monto promedio anual de un poco más de once mil millones de pesos. La mayoría de los donantes beneficiados fueron empresas o personas naturales y los receptores de las donaciones universidades y organizaciones dedicadas a la investigación, en su mayoría (Fedesarrollo, 2005, pp. 80-81).

Por esta vía se comprueba, una vez más, la escasa relación existente entre las universidades, los centros de investigación y las empresas en el marco del SNI a pesar de la evidente intencionalidad del incentivo, pues en la encuesta desarrollada por Fedesarrollo sale a flote que “solo el 6,4% de la investigación, las innovaciones y los cambios tecnológicos operados en las empresas en los últimos tres años fueron el resultado de procesos desarrollados o creados por universidades o centros de investigación.” (Fedesarrollo, 2005, pp. 81)

Por último, en lo que se refiere a las exenciones de renta concedidas a los nuevos productos de software, en 2004 (año de entrada en vigor de la medida), se contaron 20 solicitudes por

parte de empresas privadas y se aprobaron 15. Este mecanismo parece tener un potencial interesante, con el óbice generado por la corta vigencia de la ley (10 años), lo cual implicará que las empresas tendrán menor interés en proponer proyectos a medida que pase el tiempo y se vaya reduciendo el periodo de validez del incentivo.

EFICIENCIA

Sería bastante útil contar con una evaluación *ex-post* de las inversiones hechas en términos del impacto de los proyectos innovadores financiados con los recursos disponibles. Ello nos permitiría tener una idea de la eficiencia y, sobre todo, hacer visible los retornos financieros y no financieros, privados y públicos de la inversión en CT&I. Esta información permitiría sensibilizar y motivar a los potenciales financiadores oficiales y privados para que tengan mayor confianza y, consecuentemente, participen en mayor escala en la financiación de este tipo de proyectos.

Más allá de una anotación sobre el estado del proyecto (ver nota de pie de página 3), Colciencias no posee información relativa al seguimiento y resultados de los proyectos cofinanciados, por lo cual resulta imposible establecer una correlación entre el número y la calidad de las innovaciones obtenidas y el monto y características de los incentivos concedidos.

INCORPORACIÓN

Desafortunadamente no existe la información necesaria para establecer si los incentivos financieros y fiscales se han convertido, a nivel sistémico, en un determinante de la actividad de innovación en las empresas.

5. ALGUNAS OBSERVACIONES SOBRE LA POLÍTICA EN MATERIA DE CTI

La aparición de incentivos fiscales para inducir la actividad de CTI en Colombia data apenas de 1992 (Ley 06) y establece los estímulos tributarios referidos, en primer lugar, a la exención de IVA por concepto de importaciones de activos hechas por instituciones de

educación superior y por centros de investigación y altos estudios y, en segundo lugar, a una deducción de la renta líquida por concepto de inversiones y donaciones hechas en proyectos de investigación o desarrollo científico o tecnológico (Conpes 3080, 2000).

De otra parte, en los documentos de formulación e implementación de la Política Nacional de Innovación y Desarrollo Tecnológico (PNIDT) de 1995 se describe el denominado Sistema de Financiamiento de la Innovación y el Desarrollo Tecnológico.

En el marco del Documento Conpes 3280, sobre “Optimización de los instrumentos de desarrollo empresarial” (abril, 2004), se definen los instrumentos de apoyo existentes precedentemente y de reciente formulación y se los clasifica en tres categorías: no financieros, financieros y de coordinación.

Se consideran *instrumentos no financieros* el Fomipyme del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo - MCIT (ley 590/2000), el Programa Nacional de Productividad y Competitividad – PNPC de Proexport, Proexport mismo, el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología – SNCyT con todos sus programas, las acciones del Sena ejecutadas con recursos de la ley 344/1996, los servicios de capacitación y entrenamiento del Sena y otros programas complementarios de desarrollo empresarial.

Se consideran *instrumentos financieros* los créditos de fomento concedidos por Bancoldex (Mincomercio), Finagro (Miangricultura), Fonade (DNP) y Findeter (Minahacienda); además, de las garantías que ofrece el FNG y el FAG mediante avales para que las empresas accedan a créditos del sector financiero.

Finalmente, se consideran *instrumentos de coordinación* entre los agentes económicos del sector público, privado y académico la Red Colombia Compite, los Acuerdos de Competitividad y los Consejos, Mesas Regionales y demás instancias de coordinación del nivel regional y nacional. En esta dimensión se mencionan los organismos encargados de la coordinación de la política de desarrollo empresarial⁶.

⁶ La extensa lista de entidades coordinadoras incluye: el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, el Consejo de Programas Nacionales, el Comité de Formación de Recursos Humanos para la Ciencia y la Tecnología, la Comisión Nacional de Proyectos de Competitividad y Desarrollo Tecnológico Productivo, el Sistema Nacional de Apoyo y Promoción de las Mipymes, el Consejo Superior de la Microempresa, el Consejo Superior de la Pequeña y Mediana Empresa, el Consejo Superior de Comercio Exterior, la Comisión Mixta de Comercio Exterior, la Red Colombiana de Centros de Subcontratación, la Red Colombia Compite, los Comités Asesores Regional de Comercio Exterior – CARCEs, el Consejo Regional de Apoyo a las Mipymes, el Sistema Nacional de Creación e Incubación de Empresas, el Consejo

Hay aquí dos elementos importantes para la reflexión. En primer lugar, resulta singular que en esta clasificación de los instrumentos de la política de desarrollo empresarial se clasifique como instrumentos de apoyo financiero solamente los créditos y las garantías y se incluyan, en calidad de *instrumentos no financieros*, recursos (y programas) de cofinanciación de proyectos científicos, tecnológicos y de innovación que son erogados por Colciencias, incluidos los provenientes del Convenio Sena-Colciencias, que se distribuyen con base en los programas del SNCyT (ver Cuadro 1) y que constituyen un mecanismo de apoyo directo a las actividades de innovación emprendidas por las empresas.

En segundo lugar, resulta insuficiente y carente de foco el mecanismo de exención del IVA dirigido solamente a los centros de investigación e instituciones de educación superior, dejando fuera de cobertura a los CDTs, CRPs e IEBTs. En primer lugar, porque las instituciones incluidas esencialmente se dedican a la generación de conocimiento (investigación de base), no a su aplicación para desarrollar productos –tarea que normalmente hacen las empresas y las instituciones de apoyo al sistema empresarial– y, en segundo término, porque las universidades públicas acceden a los recursos oficiales por vías diversas (*e.g.*, presupuesto de funcionamiento).

En tercer lugar, las restricciones y el desenfoco de los mecanismos de exención del IVA y de deducciones del impuesto a la renta se extienden a las empresas transnacionales y, en general, a la inversión extranjera que podría utilizarse como mecanismo de apalancamiento y canal de transferencia de conocimiento y tecnología para ampliar la base de capacidades nacionales (UNCTAD, 2006).

6. A MANERA DE CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como cierre, se formulan a continuación los hallazgos más importantes y algunas recomendaciones relativas a las carencias más importantes que se han detectado en el análisis.

En materia de la *formulación de la política*, resulta singular que el documento de la Política Nacional de Innovación y Desarrollo Tecnológico clasifique como instrumentos de apoyo

Administrador del Fomipyme, el Programa Nacional de Productividad y Competitividad, el Comité de Asuntos Aduaneros, Arancelarios y de Comercio Exterior y, por último, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

financiero solamente a los créditos y las garantías, mientras los recursos y programas de cofinanciación de proyectos científicos, tecnológicos y de innovación erogados por Colciencias y que constituyen un mecanismo de apoyo directo a las actividades de innovación emprendidas por las empresas sean considerados apoyos no financieros.

Además, la formulación y evaluación del papel que juegan los incentivos en la promoción de la innovación en la vida del país debe abordarse en el marco general de la disponibilidad sistémica de fuentes y recursos para promover y facilitar la innovación, es decir teniendo en cuenta el papel del sistema financiero, de los fondos de inversión especializados (capital de riesgo) y de los inversionistas no institucionales. De lo contrario, se corre el riesgo de promover una visión en la que los recursos e incentivos públicos sustituyen a los privados, lo cual contradice la complementariedad que la literatura y las experiencias foráneas reconocen a estos dos tipos de financiamiento.

De otro lado, en cuanto a la cobertura de los incentivos respecto a los actores del SNI, resulta insuficiente que la exención del IVA se dirija solamente a los centros de investigación e instituciones de educación superior, dejando fuera de cobertura a los CDTs, CRPs, IEBTs y a las mismas empresas que hacen o podrían hacer I+D internamente. Las instituciones favorecidas se dedican misionalmente a la generación de conocimiento, no a su aplicación para desarrollar productos –tarea que compete a las empresas y a las instituciones de apoyo al sistema empresarial como los CDTs e IEBTs–; además, las universidades públicas acceden a los recursos oficiales por vías diversas, como la presupuestal.

La exención del IVA y las deducciones del impuesto a la renta deberían ofrecerse, también, a las empresas transnacionales y, en general, a la inversión extranjera destinada a los sectores productivos que involucran el conocimiento como mecanismo de apalancamiento y canal de transferencia de conocimiento y tecnología para ampliar capacidades nacionales.

Adicionalmente, los incentivos creados deberían dirigirse también a otros tipos de innovación no patentables/registrables (*e.g.*, adaptaciones, mejoras sustanciales) y que no necesariamente provengan de procesos de generación de conocimiento, pero sí de su aplicación innovadora en el contexto nacional (producto de adopción/adaptación, compra y explotación de licencias, etc.).

En relación con la *implementación de la política*, se anotan algunas carencias esenciales como la no existencia una base de información centralizada para constatar si las importaciones aprobadas con el beneficio del IVA fueron hechas efectivas, lo cual ayudaría a evaluar la política implementada en la materia (resultados, efectos, impactos).

También sería útil contar con una evaluación *ex-post* de las inversiones hechas en términos del impacto de los proyectos innovadores financiados con los recursos disponibles. Ello permitiría tener una idea de la eficiencia de la inversión del Estado y hacer visibles los retornos financieros y no financieros, privados y públicos de la inversión en CTI. Esta información permitiría sensibilizar y motivar a los potenciales financiadores oficiales y privados, nacionales e internacionales de proyectos de innovación para que tengan mayor confianza y, consecuentemente, participen en mayor escala en la financiación de este tipo de proyectos.

La carencia de la información relativa al seguimiento y resultados de los proyectos cofinanciados no permite establecer una correlación entre el número y la calidad de las innovaciones obtenidas y el monto y características de los incentivos concedidos a los proyectos asignados, información que podría ser valiosa para la formulación de nuevos proyectos innovadores haciendo que el proceso sea más eficiente en el tiempo.

También quedan algunos interrogantes relativos a la puesta en marcha de las medidas de política, como los relativos al apoyo efectivo a los programas de integración del SNI y de regionalización, cuya participación en el presupuesto de Colciencias es sumamente baja lo cual indicaría la escasa relevancia de los mismos frente a otras estrategias más centrales o su atraso relativo en caso de ser ellos mismos elementos estratégicos del sistema.

Otro interrogante que merece una reflexión profunda tiene que ver con el hecho de que el 80% de los proyectos son cofinanciados bajo la modalidad de recuperación contingente –la modalidad destinada a los proyectos que no generan beneficios económicos directos–, lo cual refuerza la importancia de tener la información necesaria sobre las características de los proyectos, los proponentes y los resultados y efectos de los mismos de forma que se pueda explicar esta particularidad en el uso de los recursos y su conveniencia.

Por último, en cuanto al *desempeño* de los mecanismos de la política de incentivación de la innovación, resulta preocupante comprobar que la mayoría de las empresas no conocen ni a Colciencias, ni sus programas, ni la existencia de otras fuentes de financiación de proyectos innovadores.

Más aún, es igualmente alarmante que algunos de los mecanismos existentes, como las exenciones del IVA, no se aprovechan por razones que deben estudiarse para modificar bien la formulación, bien la implementación de la política misma o de las estrategias que desarrollan la política; en particular se mencionan tres razones recurrentes en las respuestas de los empresarios: los presupuestos para los proyectos innovadores son muy limitados y los donantes/cofinanciadores no admiten la compra de equipos; cuando ésta se requiere (*e.g.*, montaje de laboratorios nuevos o reposiciones), no se cumple con los criterios de “proyecto innovador”; los costos de transacción adicionales asociados pueden exceder el beneficio potencial si se trata de pocos equipos o de pequeñas dimensiones.

Sin embargo, resulta cuando menos irónico que algunos datos indiquen que las empresas grandes, que enfrentan menos restricciones financieras, son las que más solicitan los incentivos existentes, de un lado; y de otra parte, que los empresarios manifiesten que son conscientes de la importancia de la incorporación del conocimiento y la innovación a sus actividades para lograr el desarrollo de las empresas y, más aún, que están dispuestos a financiar y realizar proyectos innovadores, mientras las cifras muestran que la inversión privada en la materia es muy inferior a la oficial, ya exigua de por sí.

Ahora bien, esto necesariamente lleva a señalar, en un marco más amplio, que los incentivos fiscales que buscan estimular la inversión privada en CTI son contrarrestados por factores diversos como: la ausencia de “masa crítica” de capital humano necesario para impulsar las actividades de CTI, la exigua protección de los derechos de propiedad intelectual que rebaja la recuperación de los montos invertidos en dichas actividades y la baja inversión nacional y extranjera en los sectores industriales de alta tecnología.

Además, tampoco existe la información necesaria sobre los resultados de los incentivos en materia de la transferencia internacional de tecnologías o la creación de EBTs, ni la información que permita establecer si los incentivos financieros y fiscales existentes han

alcanzado, a nivel sistémico, la condición de factores determinantes de la actividad de innovación en las empresas.

Por último, y en evidente relación con los puntos anotados, la fractura institucional del sistema se evidencia también en en la baja incidencia de los procesos de investigación, innovación y cambio tecnológico desarrollados en los centros de educación superior y los centros tecnológicos entre las empresas privadas (6,4% de los casos explorados).

ANEXO

Cuadro 1 – Percepciones de los empresarios sobre la utilidad y dificultad de acceso a los principales incentivos

Fuentes de financiación	Califique su utilidad (Nº de empresas)				Encontró dificultades con la financiación (Nº de empresas)	
	<i>muy útil</i>	<i>útil</i>	<i>poco útil</i>	<i>no útil</i>	<i>si</i>	<i>no</i>
I. Sector público						
1. Fomipyme	19	2	-	-	6	15
2. SENA (Ley 344/1996)	32	9	1	-	11	31
3. Colciencias - línea universidad empresa	10	1	-	-	2	9
4. Colciencias - otras líneas	16	4	-	-	7	10
5. Pronatta	-	-	-	-	-	-
6. Proexport	58	21	1	-	7	73
II. Sector público						
7. Inversión en activos fijos y diferidos BANCOLDEX	68	11	-	-	7	72
8. Expopyme multipropósito BANCOLDEX	25	6	-	-	8	23
9. Financiación de programas de gestión de calidad y gestión ambiental BANCOLDEX	2	-	-	-	1	1
10. Modalidad de crédito para proyectos empresariales de productividad, innovación y desarrollo tecnológico BANCOLDEX - COLCIENCIAS	15	1	-	-	5	11
11. Modalidad de crédito BANCOLDEX	110	21	3	-	17	117
12. Programa para el desarrollo de la microempresa rural - PADEMER	3	-	-	-	2	1
13. Proyecto de apoyo a alianzas productivas (AAP)	1	-	-	-	1	-
14. Findeter	1	-	1	-	-	2
15. Ecofondo	-	-	-	-	-	-
16. Finagro	36	6	-	-	6	36
17. Fondos departamentales o municipales	1	1	-	-	-	2
18. Fondo Nacional de Garantías	30	14	1	1	3	43
19. Fondo Agropecuario de Garantías	3	-	-	-	-	3
20. Otras (¿Cuáles?)	31	8	-	2	4	37
V. Otros recursos						
21. Recursos de universidades	21	2	-	-	-	-
22. Centros de desarrollo tecnológico	9	2	-	-	-	-
23. Fondos de capital de riesgo	1	-	-	-	-	-
24. Cajas de compensación familiar	4	-	-	-	-	-
25. Fondos parafiscales	1	1	-	-	-	-
TOTALES	497	110	7	3	87	486

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la EDIT II (DNP et al.).

Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología
Evaluación: Componente Sistema Nacional de Innovación- S.N.I

Cuadro 2 – Percepciones de los empresarios sobre las principales dificultades relativas a los incentivos

Fuentes de financiación	Califique por tipo de problema el grado de importancia (Nº empresas)																			
	Formulación del proyecto				Tiempo de trámite				Requisitos del trámite				Evaluación técnica y financiera				Intermediación banca de segundo piso			
	MI	I	PI	NI	MI	I	PI	NI	MI	I	PI	NI	MI	I	PI	NI	MI	I	PI	NI
I. Sector público																				
1. Fomipyme	1	2	-	3	2	1	-	3	1	1	-	4	1	-	1	4	-	-	-	6
2. SENA (Ley 344/1996)	2	2	-	7	7	2	1	1	4	4	-	3	1	1	2	7	1	-	2	8
3. Colciencias - línea universidad empresa			1	1	-	2	-	-	1	1	-	-	-	1	-	1	-	1	-	1
4. Colciencias - otras líneas	1	1	1	4	2	1	1	3	2	-	1	4	1	-	-	6	2	-	-	5
5. Pronatta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. Proexport	2	-	-	5	5	-	2	-	4	-	1	2	1	-	1	5	-	1	-	6
II. Sector público																				
7. Inversión en activos fijos y diferidos BANCOLDEX	3	3	-	1	2	4	-	1	3	2	1	1	2	3	1	1	2	2	-	3
8. Expopyme multipropósito BANCOLDEX	1	1	2	4	3	2	1	2	3	2	1	2	1	2	1	4	5	2	-	1
9. Financiación de programas de gestión de calidad y gestión ambiental BANCOLDEX	-	1	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
10. Modalidad de crédito para proyectos empresariales de productividad, innovación y desarrollo tecnológico BANCOLDEX - COLCIENCIAS	-	-	3	2	2	2	-	1	3	1	-	1	-	3	1	1	2	-	-	3
11. Modalidad de crédito BANCOLDEX	6	3	2	6	10	5	-	2	12	2	-	3	8	4	1	4	7	3	2	5
12. Programa para el desarrollo de la microempresa rural -	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-

Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología
Evaluación: Componente Sistema Nacional de Innovación- S.N.I

PADEMER																				
13. Proyecto de apoyo a alianzas productivas (AAP)	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
14. Findeter	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15. Ecofondo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16. Finagro	2	-	-	4	4	-	1	1	2	-	2	2	-	2	-	4	1	2	-	3
17. Fondos departamentales o municipales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18. Fondo Nacional de Garantías	1	-	-	-	2	1	-	-	1	1	1	-	-	2	1	-	-	2	1	-
19. Fondo Agropecuario de Garantías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20. Otras (¿Cuáles?)	1	-	-	3	3	1	-	-	1	1	-	2	-	1	1	2	1	-	-	3
V. Otros recursos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21. Recursos de universidades	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22. Centros de desarrollo tecnológico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23. Fondos de capital de riesgo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24. Cajas de compensación familiar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25. Fondos parafiscales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALES																				

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la EDIT II (DNP *et al.*).

Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología
Evaluación: Componente Sistema Nacional de Innovación- S.N.I

Fuentes de financiación								
	Incentivos insuficientes				Riesgo empresarial			
	MI	I	PI	NI	MI	I	PI	NI
I. Sector público								
1. Fomipyme	2	-	-	4	2	-	-	4
2. SENA (Ley 344/1996)	-	1	-	10	-	-	-	110
3. Colciencias - línea universidad empresa	-	-	-	2	-	-	-	2
4. Colciencias - otras líneas	1	1	1	4	1	1	-	5
5. Pronatta	-	-	-	-	-	-	-	-
6. Proexport	2	-	-	5	1	-	-	6
II. Sector público								
7. Inversión en activos fijos y diferidos BANCOLDEX	1	-	1	5	1	3	-	3
8. Expopyme multipropósito BANCOLDEX	2	-	1	5	-	-	-	17
9. Financiación de programas de gestión de calidad y gestión ambiental BANCOLDEX	-	-	1	-	-	1	-	-
10. Modalidad de crédito para proyectos empresariales de productividad, innovación y desarrollo tecnológico BANCOLDEX - COLCIENCIAS	-	1	1	3	1	-	-	13
11. Modalidad de crédito BANCOLDEX	4	4	2	7	6	4	-	7
12. Programa para el desarrollo de la microempresa rural - PADEMÉR	-	-	1	-	-	-	-	1

Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología
Evaluación: Componente Sistema Nacional de Innovación- S.N.I

13. Proyecto de apoyo a alianzas productivas (AAP)	-	-	-	1	-	-	-	1
14. Findeter	-	-	-	-	-	-	-	-
15. Ecofondo	-	-	-	-	-	-	-	-
16. Finagro	-	2	-	.4	-	1	-	5
17. Fondos departamentales o municipales	-	-	-	-	-	-	-	-
18. Fondo Nacional de Garantías	1	-	-	2	-	1	-	2
19. Fondo Agropecuario de Garantías	-	-	-	-	-	-	-	-
20. Otras (¿Cuáles?)	1	-	1	2	-	-	-	13
V. Otros recursos	-	-	-	-	-	-	-	-
21. Recursos de universidades	-	-	-	-	-	-	-	-
22. Centros de desarrollo tecnológico	-	-	-	-	-	-	-	-
23. Fondos de capital de riesgo	-	-	-	-	-	-	-	-
24. Cajas de compensación familiar	-	-	-	-	-	-	-	-
25. Fondos parafiscales	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALES								

Cuadro 3 – Evaluación de los instrumentos de promoción de CTI por parte de las empresas

Agentes del Sistema Nacional de Innovación	Valor financiado 2003	Valor financiado 2004	Empresas financiadas 2003	Empresas financiadas 2004	Indique el grado de satisfacción de dicha relación			
	(miles de pesos corrientes)	(miles de pesos corrientes)	(Nº empresas)*	(Nº empresas)*	Totalmente satisfactorio	Satisfactorio	Poco satisfactorio	Insatisfactorio
1. Centros de desarrollo tecnológico	6.945.388.640	2.095.678.354	148	171	7	7	-	-
2. Centro nacional de productividad	487.967.215	2.665.972.374	171	188	4	6	-	-
3. Centros regionales de productividad	8.384.850	335.269.780	167	190	2	2	1	-
4. Incubadoras de empresas de tecnología	53.408.389	725.438.589	186	192	1	3	2	-
5. Universidades y centros de investigación públicos y privados	6.417.285.943	4.477.118.607	196	223	12	15	2	-
6. Centros de innovación de las empresas	3.726.600	25.943.347	192	206	1	1	-	-
7. Centros de servicios tecnológicos	15.949.848	96.953.710	181	191	2	3	1	-
8. Consultores en innovación y desarrollo tecnológico	478.594.816	3.816.119.143	198	211	7	10	1	-
9. Redes de innovación (centros tecnológicos, universidades, empresas, gobierno)	4.385.897.650	3.355.182.200	188	197	4	4	-	-
TOTAL	18.796.603.951	17.593.676.104	1.627	1.769	40	51	7	-

* Sobre un total de 4464 empresas que respondieron estas preguntas
Fuente: Elaboración propia con base en datos de la EDIT II (DNP et al.).

***EVALUACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
COMPONENTE: EVALUACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN
(1995-2004)***

*JAIME H. SIERRA G.
CODIRECTOR - GRUPO CINNCO
17-10-06*

***OTROS TÓPICOS DE POLÍTICA Y DESARROLLO TECNOLÓGICO: LA
PROPIEDAD INTELECTUAL***

1. OTROS INCENTIVOS A LA INNOVACIÓN: LOS DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL

El tema de la protección de los derechos de propiedad intelectual está de suyo articulado también con el de los incentivos genéricos para la innovación debido a que uno de los aspectos críticos en la materia tiene que ver con la apropiación de las rentas producto de la innovación y con la protección de las condiciones de “monopolio temporal” que la introducción de una innovación propicia a favor de la empresa generadora, compensando de alguna manera los efectos de los *spillovers* en la etapa de generación y aplicación del conocimiento (I+D). En términos generales, estos incentivos pueden calificarse como complementarios de los incentivos financieros y fiscales que buscan estimular la actividad innovadora en un determinado sistema económico.

Todo ello, por supuesto, tiene también efectos sobre la capacidad de financiar ulteriores esfuerzos innovadores y de elevar la competitividad de la empresa. En particular, la protección de los derechos de propiedad adquiere importancia en relación con las prácticas predatorias corrientes (oportunismo) en la industria para evitar la eliminación de las empresas financieramente más débiles y con más deleznable posicionamiento en el mercado (relación demanda-liquidez interna), lo cual afecta la sostenibilidad de los esfuerzos innovadores (Becchetti y Sierra, 2002).

2. PAUTAS METODOLÓGICAS

A partir de esta premisa, es necesario pensar el tema de la protección de los derechos de propiedad en relación con el origen, la implementación y los resultados e impactos de las políticas que lo sustentan en cuanto a su incidencia efectiva sobre el SNI. En este caso, el tema sirve también para caracterizar las interacciones de los actores del SNI (específicamente, instituciones –como estructura, particularmente el estado- y empresas), de un lado, y la disposición del SNI para apoyar la sostenibilidad del esfuerzo innovador de los actores, de otro.

Con base en esta idea, la metodología de evaluación de la protección de los derechos de propiedad consta de tres etapas:

1. Disponibilidad: Se refiere a la concepción y diseño de mecanismos de protección de los derechos de propiedad como elemento de una política de incentivo de la innovación. Se examinarán los mecanismos disponibles y su caracterización, si es posible, frente a los existentes en otros contextos. Se requiere información sobre leyes, decretos, acuerdos, etc.
2. Preferibilidad: Se refiere al uso efectivo que hacen los actores innovadores de los mecanismos creados mediante la política para proteger sus derechos de propiedad sobre los productos de la innovación. Se requiere información sobre solicitud y concesión de patentes, registros, derechos de autor, etc. en el país caracterizada por sectores y grado de la innovación para examinar analíticamente, y si es posible estadísticamente, la adecuación de los mecanismos a la tipología de la innovación.
3. Efectividad: Se refiere a la capacidad de los mecanismos de protección de la propiedad intelectual para cumplir con su papel. Se plantea la realización de una encuesta corta no representativa dirigida a empresas innovadoras que hagan uso de los mecanismos existentes y que califiquen su efectividad.

3. EL EJERCICIO DE EVALUACIÓN

DISPONIBILIDAD

LA POLÍTICA DE PROTECCIÓN DE LOS DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL VS EL MARCO LEGAL INTERNACIONAL Y NACIONAL

La existencia de un Documento Conpes denominado “*Bases de una política nacional de propiedad intelectual*”, fechado abril de 2006, con calidad de borrador para comentarios sugiere la comprobada ausencia de una política en la materia hasta el momento. De hecho, el objetivo principal del documento en mención se refiere a “*establecer una política de propiedad intelectual por medio de la construcción de una capacidad institucional con estrategias y recomendaciones tendientes a lograr el máximo grado de creación, protección y explotación de la propiedad intelectual como factor de desarrollo económico del país.*”

En este documento se reconoce, en efecto, que “*el país no ha definido una política que integre la propiedad intelectual y el desarrollo científico, tecnológico e industrial de manera efectiva*”, aunque se reconoce la existencia de un “*conjunto de normas internas suficientemente amplio, acompañadas de la ratificación de los más importantes acuerdos multilaterales y regionales sobre propiedad intelectual...*” y se acepta la creciente importancia del uso intensivo del conocimiento para alcanzar niveles mayores de competitividad y desarrollo económico en el mundo. De hecho, el documento plantea la puesta en marcha de una serie de estrategias y acciones agrupadas en cuatro líneas de acción: ajustes institucionales al sistema de propiedad intelectual, fortalecimiento de la creación intelectual, fortalecimiento de la protección de la propiedad intelectual, explotación de los derechos de propiedad intelectual.

Reconocida la ausencia de una política en la materia, se resalta, sin embargo, la existencia de un conjunto de normas internas y de acuerdos internacionales multilaterales y regionales sobre propiedad intelectual que han sido ratificados –o que están por ratificar en otros casos– y que de alguna manera ha suplido, hasta el momento, la carencia de una política explícita. En efecto, el denominado Sistema de Propiedad Industrial (SPI) colombiano se

basa en el Art. 61 de la Constitución que reza “*El Estado protegerá la propiedad intelectual por tiempo y mediante las formalidades que establezca la ley.*”

En materia de derechos de autor y propiedad industrial, la protección legal se basa en una combinación de normas nacionales (Leyes 23/1982 y 44/1993) y de regímenes regulatorios internacionales (Comunidad Andina de Naciones y Tratado del G-3). Además, Colombia es miembro de la Organización Mundial del Comercio (OMC), lo cual la obliga a respetar los acuerdos alcanzados en el Acuerdo de la Ronda de Uruguay sobre Propiedad Intelectual relacionada con el Comercio (TRIPs); el país pertenece también a la Organización Mundial de Propiedad Intelectual (OMPI) y es signatario de la Convención de París para la Protección de la Propiedad Industrial, de la Unión para la Protección de Nuevas Variedades de Plantas (1978) y del Tratado sobre Cooperación en Patentes. Más aún, Colombia firmó también la Convención de Berna, la Convención de Derechos Universales de Autor, las Convenciones de Buenos Aires y Washington, la Convención de Roma para la Protección de Artistas, Productores de Fonogramas y Organizaciones Emitentes (*Convention for the Protection of Performers, Producers of Phonograms and Broadcasting Organisations*), la Convención de Ginebra sobre Fonogramas, el Tratado sobre Derechos de Autor de la OMPI y el Tratado sobre Presentaciones y Fonogramas (*Performances and Phonograms Treaty*).

En particular, la Ley sobre Derechos de Autor (44/1993) garantiza la protección de los programas para computadores (*software*) por un periodo de 50 años y, de otra parte, la misma ley y el nuevo Código Penal (2001) tipifican la violación del derecho de autor como un delito. Además, la Decisión 351/1993 de la Comunidad Andina de Naciones y el Capítulo XVIII del Tratado del G-3 regulan también, aunque parcialmente, la aplicación del Derecho de Autor para los países miembros e incluye normas particulares sobre las obras literarias y artísticas, los programas para computadores, las bases de datos y los “derechos concomitantes” referidos a las presentaciones en vivo, los fonogramas y las emisiones.

Frente a esta particular situación en la que la ausencia de una política explícita se suple con una serie de normas nacionales e internacionales, existe la percepción particular de los inversionistas extranjeros de que “*aunque el régimen legal y regulatorio aplicable en materia de los derechos de propiedad intelectual e industrial refleja las más modernas ‘mejores prácticas’, el problema mayor radica en la aplicación de las normas, en*

particular en sectores como el farmacéutico, el de tecnologías de la información, agroquímicos y la industria musical.” (UNCTAD, 2006 – Anexo 1: Encuesta a Inversionistas Extranjeros Establecidos en Colombia).

A pesar de la relativa precariedad apenas expuesta, el Documento Conpes 3080 determina que el Sistema de Propiedad Industrial (SPI) constituye uno de los soportes –el jurídico⁷– del SIN y que la estrategia relevante a desarrollar en este caso “*se basará en una ampliación de base de la infraestructura, para mejorar así el servicio de suministro de información tecnológica y pública contenida en las patentes de invención, lo que unido a la agilización de trámites prevista, redundará en un aumento de los niveles de eficiencia del sistema [SNI].”*

De esta manera, se hace a continuación una breve reseña de las normas vigentes que regulan el tema de los derechos de propiedad intelectual en el país. En la Constitución se encuentran las bases de la protección de estos derechos:

- a- Artículo 58: Se garantiza la propiedad privada y los demás derechos adquiridos con arreglo a las leyes civiles, los cuales no pueden ser desconocidos ni vulnerados por leyes posteriores. Cuando de la aplicación de una ley por motivo de utilidad pública o interés social, resultaren en conflicto los derechos de los particulares con la necesidad por ella reconocida, el interés privado deberá ceder el interés público o social.

La Propiedad es una función social que implica obligaciones. Como tal, le es inherente una función ecológica.

El Estado protegerá y promoverá las formas asociativas y solidarias de propiedad.

Por motivos de utilidad pública o de interés social definidos por el legislador, podrá haber expropiación mediante sentencia judicial e indemnización previa. Esta se fijará consultando los intereses de la comunidad y del afectado. En los casos en que determine el legislador, dicha expropiación podrá adelantarse por vía administrativa, sujeta a posterior acción contenciosa administrativa, incluso respecto del precio.

⁷ El otro es el soporte técnico constituido por el Sistema de Normalización, Acreditación, Certificación y Metrología (SNACM).

Con todo, el legislador por razones de equidad, podrá determinar los casos en que no haya lugar el pago de indemnización, mediante el voto favorable de la mayoría absoluta de los miembros de una y otra cámara. Las razones de equidad, así como los motivos de utilidad pública o de interés social, invocados por el legislador, no serán controvertibles judicialmente.

b- Artículo 61: El Estado protegerá la propiedad intelectual por tiempo y mediante las formalidades que establezca la ley

c- Artículo 150: Corresponde al Congreso hacer las leyes. Por medio de ellas ejerce las siguientes funciones:

Numeral 16. Aprobar o improbar los tratados que el gobierno celebre con otros Estados o con entidades de derecho internacional. Por medio de dichos tratados podrá el Estado, sobre bases de equidad, reciprocidad y conveniencia nacional, transferir parcialmente determinadas atribuciones a organismos internacionales, que tengan por objeto promover o consolidar la integración económica con otros estados

Numeral 24. Regular el régimen de propiedad industrial, patentes y marcas y las otras formas de propiedad intelectual.

d- Artículo 189: Corresponde al Presidente de la República como Jefe de Estado, Jefe del Gobierno y Suprema Autoridad Administrativa:

Numeral 27. Conceder patente de privilegio temporal a los autores de invenciones o perfeccionamientos útiles, con arreglo a la ley.

LA INSTITUCIONALIDAD ENCARGADA DE LOS DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL

De acuerdo con lo previsto en el Decreto 2153 de 1992, la Superintendencia de Industria y Comercio es la Oficina Nacional competente para la administración del sistema nacional de propiedad industrial.

Cuadro 2 – Acuerdos internacionales sobre DPI existentes y ratificados por Colombia

Norma	Año	Tema	Ley Aprobatoria
PCT	2000	Tratado de cooperación en materia de patentes. (Su traducción oficial en español se encuentra en proceso por parte de la OMPI)	463 de 1998
Decisión 486	2000	Régimen común sobre Propiedad Industrial	N
Decisión 344 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena	1994	Régimen común sobre Propiedad Industrial	N
Arreglo de Estrasburgo	1994	Clasificación internacional de patentes, sexta edición	N
OMC	1994	Por medio de la cual se aprueba el Acuerdo por el que se establece la Organización Mundial del Comercio	170 de 1994
DECISIÓN 291	1991	Reformas al régimen común de tratamiento a los capitales extranjeros y sobre marcas, patentes, licencias y regalías.	N
TRATADO DE AMISTAD, COMERCIO Y NAVEGACIÓN	1982	Tratado de amistad, comercio y navegación con Alemania	37 de 1982
Arreglo de Niza Clasificación Internacional de Niza.	1979	Clasificación internacional de productos o servicios para el registro de las marcas del 15 de junio de 1957, revisado en Estocolmo el 14 de junio de 1967, en Ginebra el 13 de mayo de 1977 y modificado en Ginebra el 28 de septiembre de 1979 (7a edición)	N
Arreglo de Locarno	1968	Clasificación internacional para los dibujos y modelos industriales	N
OMPI	1967	Convenio que establece la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual firmado en Estocolmo el 14 de julio de 1967	46 de 1979
Convenio de Paris	1967	Para la protección de la Propiedad Industria	178 de 1994
Protocolo interamericano	1940	Uniformidad del régimen legal de los poderes	10 de 1943
Convención general interamericana protección marcaria y comercial	1929	Protección marcaria y comercial	59 de 1936
Convención Bolivariana	1911	Patentes	18 de 1913
Convención sobre propiedad industrial con Francia	1901	Propiedad industrial	18 de 1913

Fuente: SIC

La Superintendencia es un organismo de carácter técnico, que goza de autonomía administrativa, financiera y presupuestal y su actividad está orientada a fortalecer los

Gráfico 1 - Superintendencia de Industria y Comercio - Organigrama

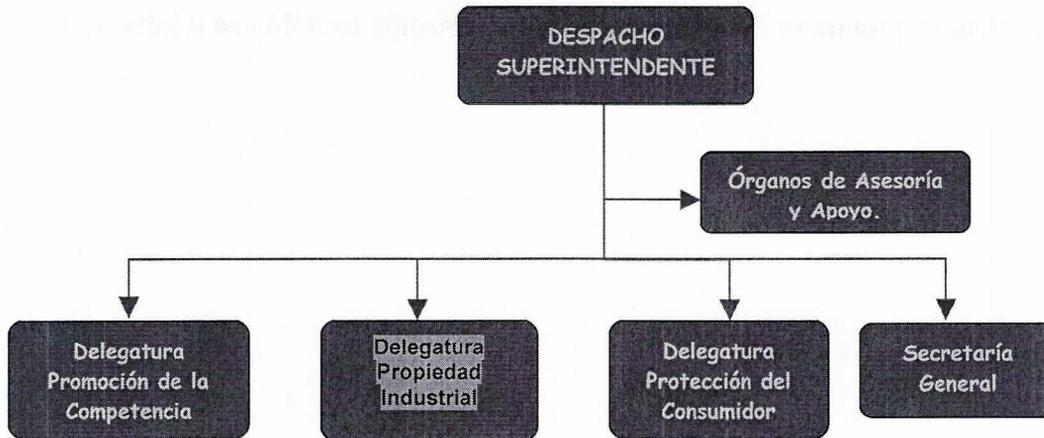
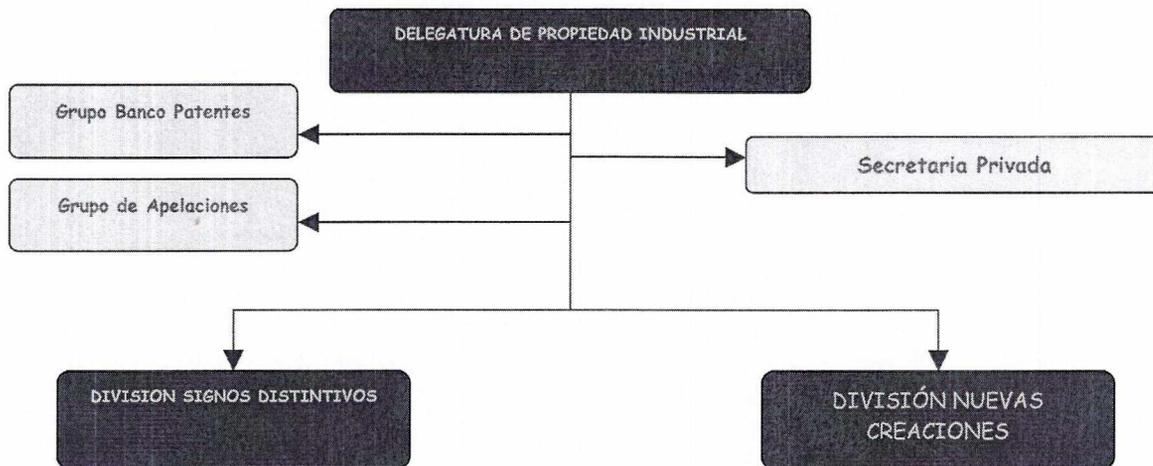


Gráfico 2 - Estructura de la Delegatura para la Propiedad Industrial



Las funciones de la SIC en materia de derechos de propiedad intelectual, de acuerdo con lo previsto en el artículo 1 del Decreto 2153 de 1992, son esencialmente⁸:

⁸ Las otras funciones tienen que ver con: velar por la observancia de las disposiciones sobre prácticas comerciales restrictivas y competencia desleal; controlar y vigilar las cámaras de comercio, sus federaciones y confederaciones; coordinar lo relacionado con los registros públicos; velar por la observancia de las disposiciones sobre protección del consumidor; revisar las decisiones que adopten los operadores de los servicios de telecomunicaciones no domiciliarios en

- Administrar el Sistema Nacional de Propiedad Industrial;
- Asesorar al gobierno Nacional en la formulación de políticas relacionadas con propiedad industrial, protección del consumidor y promoción de la competencia.

En materia de propiedad industrial, los siguientes son los servicios que presta la Superintendencia de Industria y Comercio:

- Registro de marcas de productos y servicios y lemas comerciales
- Renovación del registro de marcas y lemas comerciales
- Cancelación de un registro marcario
- Depósito de nombre o enseña comercial
- Inscripción de cambio de nombre, de domicilio, transferencias y licencia de uso de un signo distintivo
- Certificación acerca de los trámites o de la titularidad de registro de marcas, lemas, depósito de nombre o enseña comercial
- Concesión de título de patente de invención
- Concesión de título de patente de modelo de utilidad
- Inscripción de cambio de nombre, de domicilio, transferencias y licencia de uso de una nueva creación
- Registro de diseño industrial
- Registro de esquema trazado de circuitos integrados
- Certificaciones referentes a patentes de invención, patentes de modelo de utilidad, diseños industriales o esquemas de trazado

cuanto a las peticiones, quejas y reclamos que presenten los usuarios y suscriptores de los servicios; organizar y administrar el Sistema Nacional de Normalización, Certificación y Metrología; administrar los programas nacionales de control industrial de calidad, pesas, medidas y metrología; organizar los laboratorios primarios de control de calidad y metrología; fomentar la calidad en los bienes y servicios; autorizar la actividad de las entidades de certificación en el territorio nacional y velar por su funcionamiento y la prestación eficiente del servicio; inspeccionar, controlar y vigilar las actividades realizadas por las entidades de certificación de firmas digitales en el ámbito del comercio electrónico; integrar y actualizar la lista de evaluadores de bienes.

- Declaración de protección y autorización para el uso de una denominación de Origen

En relación con los servicios del *Banco de Patentes*, éste dispone de un sistema de información de patentes para atender las necesidades de información tecnológica de los sectores productivos y de investigación, el cual permite tener acceso a esa información para los fines de la selección, adquisición y adaptación de tecnologías y la protección de sus propias innovaciones. Proporciona información tecnológica detallada y suficiente para facilitar y acelerar la investigación científica aplicada, evaluar el estado de la técnica de un área tecnológica específica, preparar una estrategia de protección exitosa de las propias innovaciones e implementar tecnología de punta para la producción.

En cuanto a las competencias específicas de la Delegatura para la Propiedad Industrial, los artículos 14 y 15 del Decreto 2153 las fijan de la siguiente forma:

La División de Signos Distintivos

- Tramitar y decidir las solicitudes que se relacionen con el registro de marcas, lemas comerciales, con la renovación de marcas y lemas comerciales y con el depósito de los nombres y enseñas comerciales;
- Decidir, conforme a la ley, las cancelaciones y caducidades de las marcas;
- Llevar los archivos y registros de los signos distintivos;
- Absolver las consultas de los asuntos atinentes a las funciones a su cargo;
- Preparar el material para la elaboración de la gaceta de la propiedad industrial.

La División de Nuevas Creaciones

- Tramitar las solicitudes de patentes de invención y de modelo de utilidad;
- Tramitar y decidir las solicitudes de diseños industriales;
- Tramitar las solicitudes de licencias obligatorias en los casos previstos en la ley;

- Tramitar las licencias de explotación, traspasos, cambios de nombre y domicilio relacionadas con las patentes y con los modelos de utilidad, tramitar y decidir las que correspondan a diseños industriales;
- Estudiar la procedencia de la caducidad de los derechos conferidos por las patentes y modelos de utilidad;
- Llevar los archivos y registros de las patentes y modelos de utilidad;
- Absolver las consultas de los asuntos atinentes a las funciones de la división;
- Preparar el material para la elaboración de la gaceta de propiedad industrial en lo referente al área de su cargo.

El Superintendente Delegado para la Propiedad Industrial

- Decidir los recursos de apelación y queja contra los actos expedidos por los jefes de las divisiones a su cargo;
- Decidir todas las solicitudes relacionadas con los modelos de utilidad;
- Decretar la caducidad de los derechos conferidos por patentes de modelo de utilidad.

El Superintendente de Industria y Comercio

- Decidir las solicitudes de patentes de invención;
- Otorgar licencias obligatorias de patentes, en los casos previstos por la ley;
- Decretar la caducidad de los derechos conferidos por las patentes de invención;
- Decidir los recursos de apelación y queja contra los actos expedidos por el jefe de la división de signos distintivos, que se refieran a marcas notorias.

De otro lado, compete a la Dirección Nacional del Derecho de Autor (dependencia del Ministerio del Interior y de Justicia) como parte de la administración pública, el diseño,

dirección, administración y ejecución de las políticas gubernamentales en materia de derechos de autor y el registro nacional de las obras literarias y artísticas entre otras funciones (Decreto 2041 de 1991, artículo 2).

En particular, en lo que se refiere al Registro de Derechos de Autor de *Software*, el artículo 4 de la Decisión 351 de 1993 señala que el programa de ordenador (*software*) se protege a través del régimen del derecho de autor, lo cual implica que el autor cuenta con una serie de prerrogativas de carácter patrimonial y moral sobre su obra⁹.

El software es definido en el artículo 3 de la Decisión Andina 351 de 1993 como la "*Expresión de un conjunto de instrucciones mediante palabras, códigos, planes o en cualquier otra forma que, al ser incorporadas en un dispositivo de lectura automatizada, es capaz de hacer que un ordenador, un aparato electrónico o similar capaz de elaborar informaciones, ejecute determinada tarea u obtenga determinado resultado. El programa de ordenador comprende también la documentación técnica y los manuales de uso*".

El artículo 23 de la misma Decisión indica que "*los programas de ordenador se protegen en los mismos términos que las obras literarias. Dicha protección se extiende tanto a los programas operativos como a los programas aplicativos, ya sea en forma de código fuente o código objeto.*"¹⁰

En materia de control efectivo a nivel jurisdiccional, son los jueces y fiscales los encargados de instruir y conocer de las acciones civiles y penales que inicien los titulares de derechos en contra de los infractores del derecho de autor; a los organismos de control (Procuraduría y Contraloría) les corresponde verificar que las entidades del sector público cumplan con todas los requerimientos exigidos por el régimen autoral.

⁹ Las sanciones penales por defraudaciones al derecho de autor son descritas en los artículos 270, 271 y 272 del Código Penal. De otra parte, los infractores al derecho de autor están en la obligación de resarcir los perjuicios morales y patrimoniales (daño emergente y lucro cesante) causados por tales defraudaciones.

¹⁰ Se entiende por código fuente, el lenguaje del programa legible por el ser humano, es decir el código que realiza el programador y a partir del cual se puede entender el programa o modificarlo; el código objeto es, en cambio, el producto del procesamiento del código fuente por un computador, el cual sólo puede ser comprendido y utilizado por la máquina.

Adicionalmente, las autoridades tributarias del país son las encargadas de verificar el estado de cumplimiento de las normas sobre derecho de autor por parte de las sociedades para impedir que, a través de su violación, también evadan tributos¹¹.

PREFERIBILIDAD

En materia de protección de los derechos de propiedad industrial, tema focal de este análisis, existe evidencia interesante para la discusión.

En general, diversas opiniones informadas concuerdan en que en Colombia no existe un sistema de protección efectiva de los derechos de propiedad intelectual, a pesar de la relativamente seria inserción del país en el sistema internacional que se ha ido construyendo, como se ha mostrado en el marco normativo e institucional apenas descrito. La debilidad de los mecanismos formales de protección de tales derechos se refleja en índices como los de atractividad para la inversión nacional y extranjera en actividades basadas en la innovación, como en los resultados relativos al uso efectivo de los mecanismos de protección disponibles y las cifras sobre violación de derechos protegidos (e.g., “piratería” de software, de obras musicales y audiovisuales) (Fedesarrollo, 2005).

De acuerdo con los datos existentes (OCyT, 2005), entre 1991 y 2004, se solicitaron en Colombia 16.281 patentes (75,8% por no residentes, 15,8% bajo el *Patent Cooperation Treaty* (PCT¹²) ratificado en 2002, lo cual significa que apenas el 8,4% fueron solicitadas por residentes). De las solicitudes hechas, apenas el 36% fue concedido según la siguiente distribución: el 40,4% de las solicitudes hechas por residentes y el 35,6 de las presentadas por no residentes fueron acogidas favorablemente (Cuadro 1)¹³.

En cuanto a modelos de utilidad, en el periodo de 1998 a 2004 fueron elevadas 1.003 solicitudes, de las cuales apenas el 32,6% fue concedido. A diferencia de cuanto sucede con

¹¹ Según el artículo 1 de la Ley 603 de 2000, en el informe de gestión que deben presentar los administradores de sociedades a sus respectivas asambleas o juntas de socios se debe incluir un informe sobre “el estado de cumplimiento de las normas sobre propiedad intelectual y derechos de autor”.

¹² Para solicitar una patente en el marco del PCT, ésta se registra en el país en el cual se realiza la invención y recibe un número de prioridad; al año siguiente, se remite a las oficinas de los países escogidos como de aplicación. La solicitud se publica, generalmente, 18 meses después de la asignación del número de prioridad y puede, entonces, entrar en el proceso de Capítulo I o Capítulo II dependiendo de si hay o no un examen preliminar; finalmente, si cumple con todos los requisitos, la patente es otorgada en un plazo de 30 meses (OCyT, 2005).

¹³ En el documento de Indicadores de Ciencia y Tecnología (OCyT, 2005) se presentan datos adicionales relacionados con el comportamiento de Colombia en el PCT que complementan las cifras aquí relacionadas.

las patentes, un poco más del 91% de las solicitudes fueron hechas por residentes y tan sólo el 8,9% por no residentes. Sin embargo, apenas el 28,5% de las solicitudes hechas por los residentes colombianos fueron concedidas (260), mientras que más del 75% de las solicitudes internacionales (67) obtuvieron respuesta positiva (Cuadro 1).

Finalmente, en lo que respecta a las solicitudes para diseños industriales en el mismo periodo (1998-2004), se elevaron en total 2.020 solicitudes (645 por residentes y 1.375 por no residentes) de las cuales fueron concedidas el 96,63% (61,6% de las solicitudes de nacionales y 113% de las de no residentes¹⁴) (Cuadro 1).

Estos datos que configuran una bajísima tendencia a emplear los métodos formales de protección de los derechos de propiedad intelectual en el país, se ven confirmados por la Encuesta sobre la Innovación en el Sector Industrial de Bogotá y Cundinamarca (EIByC)¹⁵ realizada por el OCyT y la CCB en 2005; en tal encuesta se evidencia, a partir de las respuestas directas de las empresas, que tan sólo el 22% de las empresas localizadas en la región han utilizado algún método formal o informal de protección de la propiedad intelectual.

Los mismos datos se pueden usar para calcular tres indicadores sobre el estado formal de la innovación en el país: la tasa de autosuficiencia (la participación nacional en el volumen total de solicitudes de patentes), la tasa de dependencia (la relación entre la participación nacional e internacional en el volumen total de solicitudes de patentes) y el coeficiente de invención (el número de solicitudes de patentes de nacionales por cada cien mil habitantes) (Cuadro 2).

¹⁴ El dato, aparentemente anómalo, del 113% se explica porque la aprobación incluye solicitudes realizadas en años previos; es decir, se presenta la corrección de un retraso (extemporaneidad) en el estudio y aprobación de solicitudes.

¹⁵ La ficha técnica de la EIByC garantiza la validez de los resultados: ésta fue dirigida a 400 establecimientos industriales de Bogotá y Cundinamarca, el universo representado es de 2404, el nivel de representatividad es CIU a 3 dígitos y el error estándar relativo es del 3,73%.

Cuadro 1 - Solicitudes y concesiones de patentes (1991-2004), modelos de utilidad y diseños industriales (1998-2004)

	<i>Solicitudes</i>	<i>%</i>	<i>Concesiones</i>	<i>%</i>	<i>Tasa de concesión</i>
PATENTES					
Residentes	1358	8,34	548	9,34	40,35
No Residentes	12345	75,82	5317	90,66	35,63
PCT	2578	15,83			
TOTAL	16281	100,00	5865	100,00	36,02
MODELOS DE UTILIDAD					
Residentes	914	91,13	260	79,51	28,45
No Residentes	89	8,87	67	20,49	75,28
TOTAL	1003	100,00	327	100,00	32,60
DISEÑOS INDUSTRIALES					
Residentes	645	31,93	397	20,34	61,55
No Residentes	1375	68,07	1555	79,66	113,09
TOTAL	2020	100,00	1952	100,00	96,63

Fuente: Elaboración propia con base en datos OCyT (2005).

Cuadro 2 - Tasas de autosuficiencia, de dependencia y coeficientes de invención en materia de patentes*

<i>Año</i>	<i>Tasa de autosuficiencia</i>	<i>Tasa de dependencia</i>	<i>Coefficiente de invención</i>
1991	0,14	6.2	0,24
1992	0,17	4.79	0,33
1993	0,15	5.57	0,37
1994	0,13	6.99	0,33
1995	0,11	7.75	0,37
1996	0,07	13.47	0,22
1997	0,05	18.71	0,20
1998	0,09	10.37	0,39
1999	0,04	23.75	0,16
2000	0,04	22.59	0,18
2001	0,13	6.65	0,15
2002	0,09	10.17	0,12
2003	0,06	14.70	0,17
2004	0,06	15.89	0,19
Promedio periodo	0,10	11.97	0,24

* $\frac{\text{Patentes solicitadas por residentes}}{\text{Total de patentes solicitadas}}$
 $\frac{\text{Patentes solicitadas por no residentes}}{\text{Patentes solicitadas por residentes}}$
 Número de solicitudes de residentes por cada cien mil habitantes
 Fuente: Elaboración propia con base en datos OCyT (2005).

Estos datos, en su conjunto, parecen indicar que existe un fenómeno de sub-registro de las innovaciones patentables/registrables de cualquier tipo realizadas por las empresas

colombianas bien sea por desconocimiento o por desconfianza en cuanto a los mecanismos de protección establecidos. Estas razones se exploran en el siguiente apartado.

EFFECTIVIDAD

Con base en las 532 empresas que reportaron a la EIByC (OcyT & CCB, 2005) haber utilizado algún método formal o informal de protección de los derechos de propiedad intelectual, se recaban datos que permiten hacer al menos tres afirmaciones contundentes:

- 1) La lectura de la incidencia de los mecanismos formales de protección de la propiedad intelectual con respecto a los informales indica que, exceptuando el uso de signos distintivos, las empresas prefieren recurrir a los mecanismos informales, en particular a los que implican el ocultamiento de la información relevante (secreto industrial y acuerdos de confidencialidad) y, seguidamente, a los que implican la ventaja del conocimiento mismo (tiempo de ventaja sobre los competidores y complejidad de los productos o procesos para evitar la copia) (Cuadros 3 y 4);
- 2) Aunque las empresas han hecho o adquirido registros/patentes/modelos de utilidad para su explotación en busca de impulsar su grado de competitividad frente a los concurrentes, no todas han hecho uso de dichas herramientas (Cuadro 3, columnas 2 y 3; Cuadro 4, columna 2);
- 3) Menos de la mitad de las empresas perciben que el uso de los mecanismos formales o informales de protección de los derechos de propiedad intelectual contribuye de modo consistente al apalancamiento de la competitividad (Cuadros 3 y 4, últimas 4 columnas).

Esto es indicativo no sólo del desconocimiento o de la desconfianza en tales mecanismos, especialmente cuando se trata de los formales (patentes, registros y modelos), sino de su eficacia relativamente baja a pesar de la relevancia que teóricamente se les reconoce para los procesos productivos y competitivos del sector manufacturero.

De hecho, casi el 80% de las empresas desconocen o no consideran necesarios los métodos formales de protección de la propiedad intelectual; alrededor del 13%, aunque los conocen, consideran que la protección que tales mecanismos brindan no es efectiva y, por último, un 5% de los entrevistados consideran que los trámites necesarios para acceder a dichas protecciones constituyen un obstáculo disuasivo para recurrir a la protección (Cuadro 5).

Cuadro 3 – Uso de métodos formales de protección de la propiedad intelectual*

Método de protección	Registros que posee (%)	Registros que ha usado (%)	Efectividad para mantener o incrementar la competitividad			
			Ninguna (%)	Baja (%)	Media (%)	Alta (%)
Patentes de invención	3,1	1,6	0,0	0,0	1,6	1,6
Modelos de utilidad	2,0	2,0	0,0	0,8	1,2	0,0
Diseños industriales	7,2	3,3	0,5	0,8	4,3	1,6
Signos distintivos	76,9	67,8	11,7	15,6	13,9	34,2
Registros de software	4,0	4,0	0,0	0,0	1,6	0,8
Registros de derechos de autor	6,2	4,7	0,0	2,3	2,4	1,5
Otros	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8
Número total empresas que utilizaron métodos de protección			532			

* Cálculos efectuados sobre el número total de empresas que utilizaron algún método de protección
Fuente: EIByC (OCyT & CCB, 2005).

Cuadro 4 – Uso de métodos informales de protección de la propiedad intelectual*

* Cálculos efectuados sobre el número total de empresas que utilizaron algún método de protección
Fuente: EIByC (OCyT & CCB, 2005).

Método de protección	Métodos que utilizó (%)	Efectividad para mantener o incrementar la competitividad			
		Ninguna (%)	Baja (%)	Media (%)	Alta (%)
Secreto industrial	28,9	1,2	1,1	7,9	17,2
Tiempo de ventaja sobre los competidores	22,5	2,0	1,1	15,0	4,4
Productos o procesos demasiado complejos para copiar	13,3	0,0	3,1	7,0	3,2
Acuerdos o contratos de confidencialidad con otras empresas	5,6	0,5	0,0	1,2	3,9
Acuerdos o contratos de confidencialidad con los empleados	18,8	4,3	1,6	5,0	7,9
Otros	1,2	0,0	0,0	1,2	0,0
Número total empresas que utilizaron métodos de protección		532			

Cuadro 5 – Razones por las cuales las empresas no usan métodos formales de protección de la propiedad intelectual*

Razones	Participación (%)
Desconocimiento	11,5
Son innecesarios	67,8
Trámites exigidos	5,1
Protección deficiente por la facilidad de la copia	9,3
Protección deficiente del sistema de propiedad intelectual	3,3
Otros	3,1
Total	100,0
<i>Número total empresas que no usan métodos formales de protección</i>	<i>1.922</i>

* Cálculos efectuados sobre el número total de empresas que no usaron métodos formales de protección de la propiedad intelectual
Fuente: EIByC (OCyT & CCB, 2005).

A MANERA DE CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como cierre, se formulan a continuación los hallazgos más importantes y algunas recomendaciones relativas a las carencias más importantes que se han detectado en el análisis.

En materia de la *formulación de la política*, la existencia de un borrador de Documento Conpes denominado “*Bases de una política nacional de propiedad intelectual*” (2006) comprueba la ausencia de una política explícita en la materia hasta el momento. En efecto, allí se reconoce que la carencia de una política que integre la propiedad intelectual y el desarrollo científico, tecnológico e industrial de manera efectiva, aunque se acepta la creciente importancia del uso intensivo del conocimiento para alcanzar niveles mayores de competitividad y desarrollo económico en el mundo y se pone de manifiesto que existe un “*conjunto de normas internas suficientemente amplio, acompañadas de la ratificación de los más importantes acuerdos multilaterales y regionales sobre propiedad intelectual...*”.

La falta de una política de propiedad intelectual es aún más grave si se tiene en cuenta que el tema no se trata tampoco en la Política Nacional de Innovación y Desarrollo Tecnológico, a pesar de que la literatura y las experiencias internacionales reconocen que

su articulación con los incentivos a la innovación es esencial para la política nacional de innovación por el carácter complementario de estos instrumentos para disminuir los problemas de las restricciones financieras y la apropiabilidad de las rentas relacionadas con los productos de la innovación. Además, es útil resaltar que en tal política caben iniciativas particulares que complementan la incentivación de la I+D tradicional, como la protección de las innovaciones graduales o las iniciativas de transferencia de tecnologías libres de patentes, entre otras.

Finalmente, también vale la pena mencionar que la formulación e implementación de la política relativa a la propiedad intelectual debería desarrollar otro de los principios constitucionales de amplia portada que se refiere a la debida preminencia del interés público sobre el privado en caso de conflicto entre los mismos en la materia de la referencia (artículo 58). Este principio resulta particularmente relevante en lo que se refiere a la aceptación e incorporación de la normatividad internacional sobre propiedad intelectual al régimen nacional, especialmente en algunos sectores particularmente sensibles como el de la salud y la seguridad social.

En cuanto a la *implementación de la política*, las normas internas y los acuerdos internacionales multilaterales y regionales sobre propiedad intelectual que han sido ratificados —o están por serlo—, han suplido la carencia de una política explícita. Sin embargo, los reparos principales tienen que ver con su articulación (vacíos existentes) y aplicación (*enforceability*).

En este último sentido, como se señala en otro aparte, la exigua protección de los derechos de propiedad intelectual que rebaja la recuperación de los montos invertidos en dichas actividades reduce la efectividad de los incentivos fiscales que buscan estimular la inversión privada en CTI, dado el carácter complementario de estos instrumentos.

En relación con estos aspectos, la institucionalidad encargada de promover y proteger los derechos de propiedad intelectual (SIC, DNDA-MinInterior, MinAmbiente) parece ser exigua, carente de orientación (política) y de recursos para desarrollar una tarea ingente que requiere coordinación y mucha proactividad, dadas las condiciones del medio en el cual debe operar. Entre otras cosas, una de las debilidades de las instituciones encargadas tiene

que ver con la escasa articulación, complementada por numerosas tareas de variada naturaleza que deben desempeñar dichos entes.

Por último, en materia del *desempeño*, la baja apropiabilidad de los retornos de las inversiones en actividades de CTI, que incentivos como los fiscales buscan estimular, contribuye a reducir ulteriormente la inversión en actividades innovadoras en todos los sectores.

A lo anterior, se suma el factor que indica que las empresas desconocen o no dan importancia a los mecanismos de protección de la propiedad intelectual existentes, formales e informales.

De hecho, las empresas prefieren recurrir a los mecanismos informales, en particular a los que implican el ocultamiento de la información relevante (secreto industrial y acuerdos de confidencialidad) y a los que implican la ventaja del conocimiento mismo (tiempo de ventaja sobre los competidores y complejidad de los productos o procesos para evitar la copia).

Y, en lo que se refiere a su aplicabilidad, menos de la mitad de las empresas creen que los mecanismos de protección de los derechos de propiedad intelectual contribuyen al apalancamiento de la competitividad.

Esto se refleja, por ejemplo, en el hecho de que aunque algunas empresas han hecho o adquirido registros/patentes/modelos de utilidad para su explotación, no todas han hecho uso de dichas herramientas.

ANEXO 1

Ley	Tema
Ley 813 de 2003	por medio de la cual se derogan, adicionan y modifican algunos artículos de la Ley 599 de 2000
Ley 740 de 2002	por medio de la cual se aprueba el "Protocolo de Cartagena sobre seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica", hecho en Montreal, el veintinueve (29) de enero de dos mil (2000)
Ley 603 de 2000	" Por la cual se modifica el artículo 47 de la Ley 222 de 1995"
Ley 599 de 2000	"Por la cual se expide el código penal"artículos 297,298,299,300 que estan relacionados con la Delegatura de Protección al Consumidor y artículos 285,306,307,308, que estan relacionados con la Delegatura de Propiedad Industrial
Ley 488 de 1998	"Por lo cual se expiden normas en materia Tributaria y se dictan otras disposiciones fiscales de las Entidades Territoriales". Artículo 96.
Ley 463 de 1998	"Por medio de la cual se aprueba el "Tratado de cooperación en materia de patentes (PCT)", elaborado en Washington el 19 de junio de 1970, enmendado el 28 de septiembre de 1979 y modificado el 3 de febrero de 1984, y el reglamento del tratado de cooperación en materia de patentes"
Ley 178 de 1994	Por medio de la cual se aprueba el "Convenio de París para la Protección de la Propiedad Industrial", hecho en París el 20 de marzo de 1883, revisado en Bruselas el 14 de diciembre de 1900, en Washington el 2 de junio de 1911, wn la Haya el 6 de noviembre de 1925, en Londres el 2 de junio de 1934, en Lisboa el 31 de octubre de 1958, en Estocolmo el 14 de julio de 1967 y enmendado el 2 de octubre de 1979.
Ley 172 de 1994	"Por medio de la cual se aprueba el Tratado de Libre Comercio entre los Gobiernos de estados Unidos mexicanos, la República de Colombia y la República de Venezuela, suscrito en Cartagena de Indias el 13 de junio de 1994
Ley 170 de 1994	" Por medio de la cual se aprueba el Acuerdo por el que se establece la Organización Mundial de Comercio"
Ley 46 de 1979	Por medio de la cual se autoriza al Gobierno Nacional para suscribirla la adhesión de Colombia " al Convenio que establece la Organización Mundial de la propiedad Intelectual", firmada en Estocolmo el 14 de julio de 1967

Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología
Evaluación: Componente Sistema Nacional de Innovación- S.N.I

Número	Fecha	Tema	Diario Oficial	Ubicación en CU
35582	28 de Diciembre de 2005	Por la cual se fijan las tasas de propiedad industrial y se modifica la Circular Única del 19 de julio de 2001	46137 de Diciembre 30 de 2005.	Modifíquese el capítulo primero del título X de la circular única del 19 de julio de 2001
31980	24 de Diciembre de 2004	Por la cual se fijan las tasas de propiedad industrial y se modifica la Circular Única del 19 de julio de 2001	45776 de Diciembre 29 de 2004	Modifíquese el capítulo primero del título X de la Circular Única del 19 de julio de 2001
37323	30 de Diciembre de 2003	Por la cual se fijan las tasas de propiedad industrial y se modifica la Circular Única del 19 de julio de 2001	45418 de Enero 02 de 2004	Modifica el Capítulo I, Título X de la Circular Única
24	10 de Enero de 2003	Por la cual se corrige un yerro mecanográfico de la resolución 41687 del 24 de diciembre de 2002 y se modifica la Circular Única del 19 de Julio de 2001	45065 de Enero 16 de 2003	Modifica los numerales 1.1.2.2, aparte 6 y 1.1.5 del Capítulo I, Título X de la Circular Única
41687	24 de Diciembre de 2002	Por la cual se fijan las tasas de propiedad industrial y se modifica la Circular Única del 19 de julio de 2001	45047 de Diciembre 28 de 2002	Modifica capítulo primero del Título X de la Circular Única
23505	25 de julio de 2002	Por la cual se fijan unas tasas y se modifica la circular única.	44880 Julio 27 de 2002	Modifica numerales 1.15 y 1.16 Capítulo I Título X
44691	31 de diciembre de 2001	Por la cual se fijan las tasas de propiedad industrial y se modifica la Circular Única del 19 de julio de 2001	44665 Enero 03 de 2002	Modifica Capítulo I y Capítulo V Título X
27530	28 agosto de 2001	Por la cual se reasigna una competencia	44537 Agosto 31 de 2001	Deroga numeral 4.1 Capítulo IV Título X

Fuente: SIC

Decreto	Tema
Decreto 427 de 2001	por el cual se promulga el "Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT)" elaborado en Washington el 19 de junio de 1970, enmendado el 28 de septiembre de 1979 y modificado el 3 de febrero de 1984, y el Reglamento del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes.
Decreto 2591 de 200	"Por el cual se reglamenta parcialmente la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina"
Decreto 1766 de 1983	"Por el cual se crea el Premio Nacional al Inventor Colombiano"
Decreto 410 de 1971	Código del Comercio, Sección IV Nombres Comerciales Y Reseñas, Artículos del 603 al 612 - Código del Comercio Libro I Capítulo II Título III, Artículos 27, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 48, 78, 79, 87

EVALUACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
COMPONENTE: EVALUACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN
(1995-2004)

JAIME H. SIERRA G.

CODIRECTOR - GRUPO CINNCO

17-10-06

OTROS TÓPICOS DE POLÍTICA Y DESARROLLO TECNOLÓGICO:
“RED COLOMBIA COMPITE”

1. MARCO DEL ANÁLISIS

La Red Colombia Compite es el programa transversal de la Política Nacional de Productividad y Competitividad (PNPC) que se encarga de articular los esfuerzos de las entidades del gobierno, del sector privado y de la academia para la identificación, priorización y solución de obstáculos a la competitividad del país asociados con los factores determinantes de la competitividad y reconocidos por el Foro Económico Mundial (FEM).

Este programa propone una nueva forma de interacción entre todos los actores de la competitividad (empresarios, gobierno local y nacional, trabajadores, academia, rama legislativa y judicial del poder público) para trabajar articuladamente en busca de la competitividad regional y nacional, mediante un sistema que canalice los flujos de información, genere una cultura hacia la competitividad sostenible en el largo plazo y permita la participación activa de sus miembros en la identificación de obstáculos y formulación de soluciones.

La Red especializada de Ciencia y Tecnología (RECyT), del Programa Red Colombia Compite, se respalda en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT), del cual COLCIENCIAS es la Secretaría Técnica. Por este motivo, Colciencias es el ente coordinador de la Red Especializada de Ciencia y Tecnología, por parte del sector público, y el Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia es el coordinador por parte del sector privado.

También participan los Centros de Desarrollo Tecnológico (CDTs), las universidades, las empresas del sector privado, los gremios de la producción y el Departamento Nacional de Planeación (DNP), entre otros.

El objetivo de la RECyT es generar información, conocimiento, capacitación, desarrollo y alternativas de solución que permitan integrar y regionalizar la Política de Innovación y Desarrollo Tecnológico (PIDT), facilitar alianzas, compartir a nivel regional experiencias exitosas nacionales y mundiales, fomentar y divulgar diseños, prototipos y nuevos desarrollos y a la vez fomentar la cooperación, integración y sinergias de los miembros de la Red.

2. PAUTAS METODOLÓGICAS

Siendo éste otro instrumento de la política de CTI, se plantea realizar su evaluación en términos de:

1. Logros y Aprendizaje: Se evaluará el nivel de cumplimiento de los objetivos y metas propuestos en la formulación y la implementación del programa en el periodo de referencia.

3. EL EJERCICIO DE EVALUACIÓN

LOGROS Y APRENDIZAJE¹⁶

En términos generales, los logros desde 1999 y que se pueden considerar aportes en el marco de la Red Especializada de Ciencia y Tecnología aparecen reseñados en el Cuadro 1.

En la Red existe la consciencia de que la capacidad para desarrollar ciencia y tecnología en un país tiene relación directa con el nivel de fortaleza y consolidación de sus comunidades de investigadores. En esots residen las posibilidades de desarrollar proyectos y programas

¹⁶ Esta sección se basa en los informes sobre las actividades de la RECyT de la RCC preparados por Colciencias para cada uno de los años reseñados.

de investigación que no sólo resulten pertinentes para las condiciones del país, sino que logren insertarse de manera integral y orgánica en las principales corrientes mundiales del conocimiento.

En ese sentido, la Red coordinada por Colciencias ha promovido acciones para fortalecer las comunidades de investigadores científicos y tecnológicos, destacando la formación de recursos humanos y el apoyo a grupos y centros de investigación.

Cuadro 1 - Principios de la actuación de COLCIENCIAS y principales logros 1999-2003

ARTICULAR	Fortalecimiento de la Comunidad Científica: Consolidación de grupos y centros de investigación y participación de estos en los Convenios de Competitividad Exportadora.
	Interacción Universidad-CDT's-Empresa: Articulación y consolidación de Redes Especializadas.
	Consolidación de la estrategia de financiamiento a la innovación y el desarrollo tecnológico: -Instrumentos financieros -Incentivos fiscales -Capital de riesgo
	Articulación del SENA al SNCyT.
	Convocatorias interinstitucionales: Ministerios, Proexport, FOMIPYME, Minercol. Proyecto Inteligente
COOPERAR	Fortalecimiento de culturas regionales de ciencia, tecnología e innovación a través de proyectos asociativos.
	Promoción de la integración social de la investigación realizada en instituciones de educación superior.
	Cooperación Técnica: -Programa Andino de Exportación de Tecnologías y Servicios Tecnológicos -IBEROEKA y CYTED
	Cooperación Doctorados en Ingeniería
CONVENCER	Cultura empresarial: -Plan de promoción de la innovación -Premio CAF a la investigación tecnológica
	Participación en Encuentros de Competitividad

Fuente: Colciencias, Informes de la RECYT

Seguidamente, se presentan los principales resultados de las iniciativas en las que ha participado la Red bajo la coordinación de Colciencias en el periodo de interés.

- Evaluación 2000

La Red Especializada en Ciencia y Tecnología (RECyT), en el marco del Programa Red Colombia Compite (RCC), corresponde al Sistema Nacional de Innovación (SNI) que está respaldado por el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, SNCyT. La articulación a la Red Colombia Compite se ocupa de potenciar el SNI al propiciar la vinculación de nuevos actores para hacer un uso eficiente y eficaz de los recursos.

Los cinco campos de acción determinados como prioritarios son:

1. Integración universidad-empresa

- Convocatorias del Programa Nacional de Biotecnología dirigidas a la aplicación y transferencia al sector productivo de resultados de proyectos de investigación (1997 y 1999) para generar un impacto directo sobre la producción de bienes y servicios para la sociedad o contribuir a solucionar limitantes del sector industrial. Se financiaron varios grupos de universidades y empresas en el área de biotecnología: 5 proyectos en 1997 para un monto total otorgado por Colciencias de \$482.200 millones y, en 1999, 8 proyectos alrededor de pruebas de diagnóstico, control biológico y tecnologías limpias por un monto de \$288.870 millones.
- Presentación de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico aplicando tecnologías de información y comunicaciones en las áreas de educación y salud (Plan Estratégico 1997-2002 del Programa Nacional de Electrónica, Telecomunicaciones e Informática). Se hizo una convocatoria para apoyar el desarrollo de proyectos de aplicación de tecnologías de información y comunicaciones (TICs) para generar soluciones a problemas específicos en educación y salud relacionados con acceso a servicios o materiales de enseñanza o equipos de diagnóstico y terapia. Se apoyaron 14 proyectos (7 en salud y 7 en educación) presentados por grupos multidisciplinarios de universidades, institutos de investigación y usuarios directos de diversas regiones del país.

Apoyo a emprendedores en instituciones de educación superior colombianas mediante una red de discusión; se estructuró el proyecto "*Desarrollo de programas de apoyo a emprendedores en instituciones de educación superior colombianas: gestión de oportunidades de innovación asociadas a la investigación*". Se busca establecer modelos de gestión para la apropiación social de avances científicos

dirigidos a la innovación e incentivar la creatividad de estudiantes y profesores, capacitarlos para la creación y dirección de empresas, apoyarlos en la identificación y evaluación de ideas, asesorarlos en la formulación del plan de negocios, búsqueda de financiación y socios, de asesoría legal y de acceso a la información para el éxito del emprendimiento.

- Estudios sobre la ingeniería: Se adelantó un estudio sobre la “*Formación de Recursos Humanos para la Innovación y el Desarrollo Tecnológico en Ingeniería*” bajo la dirección de Colciencias y el Departamento Nacional de Planeación. Se otorgaron 128 becas de posgrado ingenieros y técnicos en innovación y gestión tecnológica por un valor de \$6.500 millones. También se apoyaron 516 jóvenes investigadores por un monto total de \$3.565 millones. 193 fueron vinculados a varios CDTs para apoyar su formación en temas relacionados con la innovación. A través del Programa de Corresponsabilidad se buscan recursos de cofinanciación para capacitar un mayor número de personas en maestría y doctorado en áreas de ciencia y tecnología. Finalmente, el SENA adelanta un Programa de Formación Continua para apoyar la educación y capacitación del personal de las empresas.

2. Fortalecimiento red de Centros

En esta área, los indicadores de resultado más relevantes de los CTs (CDTs, CPRs e IEBTs) son:

- Consolidación de 17 Centros Tecnológicos Industriales, 9 Centros del sector Agropecuario, 7 Centros de Nuevas Tecnologías y 3 Centros del sector de Servicios, 4 Incubadoras de Empresas y 4 Centros Regionales de Productividad.
- Movilización de recursos de inversión por \$129.770 millones, de los cuales Colciencias aportó \$12.176 millones.
- Participación de 33 universidades y de 670 empresas y gremios de la producción como socios y miembros afiliados a los CDTs.
- Vinculación a los Centros de 604 personas altamente calificadas, un 20% con título de doctorado o maestría.

- Ejecución de una cartera de 400 proyectos de innovación y desarrollo tecnológico con las empresas, muchos bajo esquemas asociativos entre CDTs y empresas nacionales e internacionales.
- Conformación de 153 acuerdos con CDTs y universidades de 29 países.
- Capacitación de 4.800 personas en temas técnicos y empresariales.
- Integración del SENA a la estrategia de la Red Nacional de CTDs mediante aportes financieros para el desarrollo de proyectos acordes con su naturaleza(1999). La inversión total se distribuye así: \$9.000 millones en CDTs; \$2.500 millones en CRPs y Parques Tecnológicos; \$4.500 millones en IEBTs; \$874 millones en reconversión de los Centros de Formación ASTIN y Colombo-Italiano del SENA en centros tecnológicos, y \$3.000 millones en la creación de nuevos Centros Tecnológicos. Se pusieron en marcha 60 proyectos de I+D, se apoyó la creación de más de 45 EBTs y se calcula un impacto real en 250 empresas en los sectores industrial, comercial, de servicios y agroindustria en Risaralda, Santander, Bolivar, Valle del Cauca, Bogotá-Cundinamarca y Tolima.

En el período 1995-1999, los mayores impactos de los CDTs se resumen así:

- Creación de 60 nuevas EBTs en sectores como informática, desarrollo de *software*, biotecnología, automatización y realidad virtual aplicadas a la producción de bienes y servicios. Estas empresas crearon 600 nuevos empleos directos y un número importante de empleos indirectos de alta calificación y con remuneraciones apropiadas. Tales empresas presentan ventas superiores a los \$5.000 millones anuales y algunas exportaciones que comienzan a fortalecerse.
- Fortalecimiento de empresas existentes a través de innovaciones tecnológicas, aseguramiento de la calidad, mejoramiento continuo e incremento de la productividad.
- Incremento de la productividad para la exportación de productos de software (con apoyo de las Incubadoras y del Centro de Apoyo a la Tecnología Informática), exportación de camarones (CENIACUA), exportación de calzado y productos de cuero (CEINNOVA), exportaciones de productos de plástico (Instituto de Capacitación e Investigación del Plástico y el Caucho), exportaciones de

- confecciones (CIDETEXCO), exportaciones de libros e impresos (Centro de Productividad y Desarrollo Tecnológico para la Industria Gráfica).
- Sustitución de importaciones de papel (CENPAPEL), metalmecánica y equipos (Centro Red Tecnológico Metalmecánico) y algunos productos alimenticios.
 - Los centros capacitaron a más de 4.800 investigadores y funcionarios públicos y privados de empresas, universidades y los mismos centros en temas de gestión tecnológica, mejoramiento de la productividad y de la calidad, y en formación del espíritu emprendedor.
 - Activación de un importante mercado de servicios tecnológicos y de I&D prestados a más de 5.600 empresas (\$1.000 millones de dólares en exportaciones anuales y unos 25.000 empleos directos).
 - Ampliación de los beneficios del SNI y de los SRIs a pymes en localidades retiradas de las grandes ciudades; definición de especializaciones regionales y locales mediante el fortalecimiento de *clusters* y cadenas productivas: algodón-textil-confecciones y arroz-molinería (Centro Regional de Productividad del Tolima), fibras-textil-confecciones (CIDETEXCO), forestal-madera-pulpa-papel (CENPAPEL), siderurgia-metalmecánica-bienes de capital-automotriz (Centro Red Tecnológico Metalmecánico), editoriales-imprensa-papel-tintas-artes gráficas (IFTAG), petróleo-petroquímica-plástico-caucho (ICIPC), y cuero y sus manufacturas (CEINNOVA).
 - Contribución a la exportación de tecnología y servicios de ingeniería: CENIACUA (asistencia técnica a países de Centroamérica), ICIPC (tecnología para empresa mexicana y empresas de Estados Unidos), CENPAPEL (servicios tecnológicos y capacitación a países de Centroamérica y la CAN), CORASFALTOS (asistencia técnica a Ecuador), IFTAG (asistencia técnica y capacitación a países de la CAN).
 - Aportes innovadores en tecnologías blandas y técnicas aplicables al mejoramiento de la productividad empresarial por parte del Centro de Productividad del Pacífico.
3. Recursos humanos y cultura de investigación y desarrollo:
- Programa de capacitación no formal para la identificación de proyectos de I+D. Se trabajó en la divulgación y la capacitación no formal para promover las actividades

de innovación y productividad en las ciudades intermedias del país. El objetivo para 2000 era la capacitación de 300 empresarios mediante 10 Talleres Regionales de identificación, formulación y puesta en marcha de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico en Popayán, Tunja, Neiva, Pereira, Manizalez, Villavicencio, Cucutá, Valledupar, Santa Marta e Ibagué. Se realizaron los primeros talleres en las tres primeras ciudades.

- Difusión y divulgación del SNI. Entre 1999 y 2000 se realizaron seminarios y conferencias para empresarios y otros actores del SNI en 20 ciudades del país con la participación de los CDTs, CRPs, IEBTs, Universidades, IFI, Ministerio de Comercio Exterior, Fondo Nacional de Garantías, fondos regionales de garantías, SENA, PROEXPORT, Fondo Nacional de Productividad y Competitividad, agremiaciones y Cámaras de Comercio, y algunos empresarios innovadores que han transmitido su experiencia en la ejecución de proyectos exitosos de innovación y desarrollo tecnológico. Asistieron mas de 4000 personas, empresarios en su mayoría, y se identificaron varios proyectos para acceder a recursos de Colciencias y el SENA. Se visitaron más de 300 empresas en 20 ciudades para identificar nuevos proyectos empresariales de innovación y, como resultado, se financiaron 40 proyectos de innovación y desarrollo tecnológico.
- Programa de incremento en la productividad mediante proyectos de mejoramiento continuo y gestión tecnológica. Ejecutado conjuntamente (Colciencias, DNP, Corporación Calidad y CDTs), la inversión total fue de \$3.167 millones (Colciencias invirtió \$1.334 millones y los empresarios aportaron contrapartidas por \$1.833 millones, 42% y 58% respectivamente). Se atendieron 142 empresas (66% pymes) de 6 regiones del país e intervinieron 80 consultores especializados. La productividad de estas empresas se incrementó en 58% promedio y el beneficio económico generado como resultado fue de \$7.922 millones. Se actualizó y capacitó a 166 consultores en metodologías de mejoramiento continuo. Se fortalecieron algunos grupos y cadenas de empresas de floricultura, textiles y confecciones, caficultura, cuero y curtiembres y servicios de ingeniería. Durante 1999, el SENA reforzó el Programa de Mejoramiento Continuo con una inversión de \$5.000 Millones para beneficio de 400 empresas.

- Proyectos asociativos para el fortalecimiento de culturas regionales de ciencia, tecnología e innovación. Desde 1999, las regiones (departamentos, municipios o grupos de estos) han trabajado mediante proyectos asociativos en los cuales participan los responsables de la generación del conocimiento y los promotores y los usuarios del mismo, en proyectos para la cohesión territorial y el fortalecimiento de los sistemas regionales de ciencia e innovación. Se ha hecho énfasis en dos campos de interés para la competitividad regional: Proyectos asociativos en el área social (ambiental, educación, salud y sociales) y proyectos para el fortalecimiento de los *clusters* productivos.

En la primera línea, se aprobaron 4 proyectos por un total de \$654 millones (aporte de Colciencias del 40%). En la línea de “Fortalecimiento de clusters productivos” se aprobaron 4 proyectos con un costo total de \$400 millones y (aporte de Colciencias del 50%). Los resultados esperados eran: un plan de mejoramiento competitivo del cluster metalmeccánico de la Costa Caribe y su puesta en operación, la estructuración del Sistema Regional de Innovación del Caribe, los planes estratégicos por eslabón de la cadena algodón-textil-confecciones del Tolima y una agenda de innovación tecnológica para mejorar la competitividad en el corto, mediano y largo plazo.

- Internacionalización de empresarios y empresas. Diversas iniciativas para la inserción rápida de las empresas colombianas en la dinámica global:

Misiones Tecnológicas Empresariales para internacionalizar las empresas y facilitar su acceso a las nuevas tecnologías. Colciencias, SENA y PROEXPORT apoyaron 24 misiones a países foráneos. Se contó con la cooperación de 20 CDTs, la participación de 210 empresarios, se formaron 40 proyectos de alianzas internacionales empresariales y se invirtieron \$800 millones.

Capacitación en Gestión Tecnológica. En los últimos cuatro años se formaron 60 gerentes y directivos de CDTs, 230 empresarios, 80 profesores e investigadores de gestión tecnológica y 100 funcionarios de entidades públicas y privadas mediante diplomados, cursos, talleres y seminarios especializados en convenios con Simon Fraser University (Canadá), MIT (Estados Unidos), Universidad de Sao Paulo (Brasil), SOCINTEC (España), Asian Institute of Technology (Tailandia), Instituto

Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (México), Innovation Creativity and Capital - IC² de la Universidad de Texas (Estados Unidos), entre otros. En esta capacitación se invirtieron \$1.200 millones y se obtuvieron recursos de otras fuentes por \$900 millones.

Red de Centros Tecnológicos del PECC (Pacific Economic Cooperation Council).

Con la participación de países como Canadá, China, Singapur, Corea, y con el liderazgo de Colombia, se estableció la red que pretende integrar los CTs del área y articular demandas y ofertas de las empresas, con la participación de los CTs del país. Con ayuda del Gobierno de Japón se planeó el establecimiento del Centro Nacional de Productividad.

Transferencia de Tecnología con Iberoamérica. Colciencias y el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial de España (CDTI) acordaron un programa de transferencia de tecnología y alianzas empresariales con países de la Unión Europea.

Programa IBEROEKA. Se apoyaron, en 1999 y 2000, 9 proyectos de alianzas estratégicas internacionales entre empresas de Colombia y Chile, Venezuela, Argentina, México y España por un valor de US \$11,4 millones correspondientes a *software* (4), servicios públicos, químicos (2), protecciones eléctricas, sector financiero y agropecuario.

Programa Andino de Exportaciones de Tecnología y Servicios Tecnológicos.

Colciencias y PROEXPORT propusieron a la CAF un programa de fomento de la comercialización y exportación internacional de tecnología y servicios con base en la oferta científica y tecnológica de los países andinos.

Seminario de Management of Technologies. Diplomado entre IC², el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey y la Universidad Pontificia Bolivariana por iniciativa de Colciencias.

Programa de Gestión Tecnológica para la integración empresarial y científica del Caribe. Proyecto de Colciencias y la Universidad del Norte presentado a la OEI para realizar un seminario internacional en 2001 con la participación de investigadores, empresarios y funcionarios de los gobiernos del área de CyT para

integrar programas de prospectiva, inteligencia de mercados, gerencia de I & D, y presentación del SNCyT y el SNI de Colombia.

Redes de conocimiento en nuevas tecnologías para la competitividad en América Latina y del Caribe. Proyecto presentado a la OEA por Colciencias para dinamizar los mercados de conocimiento con énfasis en biotecnología industrial e informática. Se propone un programa para 2001 con la participación de ocho países en cinco actividades: participación de empresarios e innovadores en talleres internacionales de mercado del conocimiento, integración de sistemas de información, estudios de indicadores de gestión e impacto de las políticas e instrumentos de C y T, desarrollo de modelos de clusters empresariales en nuevas tecnologías y entrenamiento de gerentes en gestión tecnológica.

4. Financiación e incentivos tributarios para proyectos de investigación y desarrollo (I+D).

- Estudios sobre la Ingeniería: Se adelantó un estudio sobre "Formación de Recursos

5. Innovación, productividad y Competitividad empresarial.

- Estudios sobre la Ingeniería: Se adelantó un estudio sobre "Formación de Recursos

- *Evaluación 2001*

En materia de la *formación de recursos humanos y de una cultura para la investigación*, se han ido implantando diferentes programas (Jóvenes Investigadores, Doctorados Nacionales, Becas, Movilidad, Corresponsabilidad y Retorno de Becarios).

De otro lado, está el Programa ONDAS que busca estimular el desarrollo de la ciencia y la tecnología en los niños y niñas, desde la escuela básica y media, a través de la realización de proyectos de investigación sugeridos y desarrollados por ellos mismos y sus maestros. Este Programa plantea seis estrategias de fomento de una cultura escolar para el estímulo y desarrollo de la ciencia y la tecnología: formación de maestros y directivos sobre pedagogía e investigación, promoción de la investigación en la escuela (con financiación y asesoría externa), creación de redes de apoyo a la investigación infantil y juvenil, producción de materiales para la formación y divulgación de la ciencia y la tecnología, creación de líneas

de investigación comunes y organización de foros sobre investigación y enseñanza de la ciencia y la tecnología.

También existe un “Proyecto nacional de capacitación y certificación en tecnologías de la información”, aprobado por el Programa Nacional de Electrónica, Telecomunicaciones e Informática del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y ejecutado por Colciencias y el Departamento Administrativo de la Presidencia de la República, que busca apoyar el desarrollo, fortalecimiento y consolidación de la industria nacional de las TICs, en particular la de software, para lograr niveles de competitividad internacional que garantice comercialización en el extranjero. En este año se realizó la primera convocatoria para seleccionar las entidades y los programas de capacitación.

En cuanto a la *cooperación entre la universidad y el sector productivo*, mediada en buena parte por instituciones como los CDTs, los CRPs, las incubadoras de empresas y los parques tecnológicos, vale la pena mencionar diversos acuerdos como el de competitividad exportadora para la cadena de electrónica profesional y maquinaria y equipos eléctricos, de competitividad exportadora de la cadena de software y servicios asociados¹⁷, de competitividad exportadora para la cadena algodón-fibras-textil-confecciones¹⁸, de competitividad exportadora para la cadena metalmecánica¹⁹, de competitividad exportadora para la cadena de flores²⁰, de reglamentación exportadora para la cadena de papa, de competitividad exportadora de la cadena de ingeniería y consultoría, de competitividad exportadora de la cadena petroquímica.

Adicionalmente, Colciencias apoyó la consolidación de la red especializada de CDTs de electrónica, telecomunicaciones e informática (CINTEL, ITEC, CATI y CIF) para realizar estudios y otras actividades en forma conjunta. También se espera que el Proyecto Nacional

¹⁷ Opera en asuntos legales, promoción y difusión, investigación y desarrollo, educación y capacitación, calidad.

¹⁸ Especial mención merece el proyecto de “Desarrollo de capacidades regionales para la competitividad de la Cadena” (CRP del Tolima) con resultados como: tres planes estratégicos por eslabón de la cadena, doscientos empresarios capacitados en indicadores de gestión, veinte empresas con indicadores de gestión, tres lotes demostrativos de cultivo de algodón, publicación trimestral, una agenda de innovación tecnológica para la cadena, metodología de verificación del impacto del proyecto.

¹⁹ Con particular mención del proyecto de diseño y aplicación de un modelo metodológico para la definición, caracterización, organización e implantación de un *cluster* metalmecánico y su respectiva cadena de proveeduría para el mejoramiento competitivo de empresas de la Costa Caribe Colombiana para optimizar los sistemas económicos y productivos de las empresas metalmecánicas productoras de servicios y proveeduría de la costa caribe colombiana, mediante el diseño e implementación de un modelo metodológico para el trabajo en *cluster*; participan quince empresas productoras de servicios y proveeduría de la costa atlántica.

²⁰ Con el objeto de gestionar y financiar proyectos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico, asesoría de programas de ciencia y tecnología agropecuaria, biotecnología, medio ambiente y hábitat, ETI, recursos humanos e internacionalización de la ciencia.

de Capacitación y Certificación en Tecnologías de la Información "Inteligente" contribuya a dinamizar este sector.

En cuanto al *financiamiento de la I+D y la innovación tecnológica en los sectores productivos*, Colciencias continuó apoyando, mediante diferentes instrumentos financieros, los proyectos de innovación y desarrollo tecnológico en los sectores productivos. Bajo la modalidad de crédito con incentivo a la innovación, se firmó un convenio para establecer la línea de crédito BANCOLDEX-COLCIENCIAS para financiar proyectos de innovación y desarrollo tecnológico de empresas exportadoras o con potencial exportador, en condiciones de plazo e incentivos similares a los de la Línea IFI-COLCIENCIAS.

También se destacan el esfuerzo colaborativo con el Fondo Nacional de Garantías para identificar áreas de trabajo conjunto en el manejo de los proyectos de empresas de iniciación (servicios de incubación para aumentar las probabilidades de supervivencia de la empresa) y con el SENA y MINERCOL para apoyar y financiar la innovación y el desarrollo tecnológico en el sector productivo. con el Ministerio de Salud se trabajó, además, en la reglamentación del Fondo para Investigación en Salud (Ley 643 de 2001) por la cual se fija el régimen propio del monopolio rentístico de juegos de suerte y azar (artículo 42: De las transferencias al sector salud; el 7% de los recursos obtenidos por la explotación del monopolio de juegos de suerte y azar diferentes del lotto, la lotería preimpresa y la instantánea se destine al Fondo de Investigación en Salud).

Se cuenta, también con el Programa Nacional de Productividad y Competitividad (PNPC) creado con un capital semilla de \$63.000 millones para apoyar proyectos de adaptación, innovación y desarrollo tecnológico y proyectos de gestión y modernización empresarial²¹; el Programa Andino de Exportaciones de Tecnología y Servicios Tecnológicos²² financiado

²¹ A la fecha se estaban evaluando 13 proyectos de más de 200 empresas por un valor total de \$11.766 millones de pesos, de los cuales el PNPC debía \$3.112,2 millones a través de sus líneas de crédito y de cofinanciación. Las empresas a atender provienen de los sectores agroindustrial, alimentos, camaricultura, metalmecánico, industria manufacturera, servicios y software.

²² Los resultados esperados en la primera fase (2001-2002) son: 1) Elaboración de un Portafolio de Tecnologías Andinas probadas y disponibles en el mercado, iniciando por las tecnologías generadas en Colombia - Meta: Registro en medio magnético de tecnologías disponibles en centros tecnológicos, centros de investigación y empresas innovadoras de Colombia; 2) Puesta en operación de un sistema de información para la transferencia de tecnología y la conexión de los centros de investigación, centros tecnológicos y empresas innovadoras, a partir del software desarrollado para el Sistema de Información del SNI de Colombia - Meta: Montaje de la oferta tecnológica identificada en el sistema de información de Colombia y promoción a los países Andinos; 3) Operación de un Servicio Andino de Negociación Tecnológica y Patentamiento Internacional, que preste apoyo financiero y de asesoría a las actividades de transferencia de tecnología y de registro y obtención de patentes por parte de inventores y empresarios innovadores, dentro y fuera de la Región Andina - Meta: 20 inventores e innovadores asesorados en propiedad intelectual; 4) Celebración de ruedas andinas de negocios entre empresas de base tecnológica, dentro y fuera de la Región Andina, con participación de fondos de capital de riesgo -

por la Corporación Andina de Fomento (CAF), Colciencias y Proexport y que promueve las exportaciones tecnológicas de la región andina a través de la provisión de apoyos financieros y no financieros a proyectos presentados por empresarios, grupos y centros de investigación y desarrollo tecnológico; el Fondo Colombiano para la Modernización y el Desarrollo Tecnológico de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas -FOMIPYME- financia proyectos, programas y actividades para el desarrollo tecnológico de las MIPYMES (fortalecimiento de la capacidad tecnológica, con sistemas de información, tecnologías de la información y economía de red, actividades de capacitación y asistencia técnica y toda aquello que conlleve al fomento y promoción) mediante fondos no reembolsables.

Otro instrumento de financiación es el Mercurius Ventures S.C.A., un fondo de capital de riesgo que invierte en acciones de una compañía hasta que ésta alcance el tamaño y credibilidad necesaria para ser vendida a una corporación o para salir al mercado de valores a obtener liquidez. El fondo está orientado a las empresas que necesitan capital para su establecimiento o expansión y brinda apoyo mediante el mejoramiento de las tareas administrativas, tecnología de vanguardia y empleados calificados. A la fecha, el Fondo había realizado cuatro inversiones, tres de ellos en proyectos provenientes de Incubadoras de Empresas.

En materia de *incentivos fiscales e instrumentos jurídicos para la ciencia y la tecnología*, se trabajó en un decreto reglamentario que hace explícitos los mecanismos de control aplicables por las entidades estatales para el otorgamiento de los incentivos fiscales para ciencia y tecnología.

En cuanto a la *calidad de las instituciones científicas del país*, se realizó la primera Convocatoria Nacional de Escalafonamiento de Grupos y Centros de Investigación Científica y Tecnológica (2000) con tres propósitos fundamentales: 1) Construir el "mapa" completo de los grupos y centros de investigación científica y tecnológica del país; 2) actualizar el escalafón nacional de grupos y centros de investigación; y 3) apoyar la

Meta: 2 ruedas andinas de negociación tecnológica; 5) Articulación con redes de comercialización tecnológica en países de América y Europa, principalmente, a través de convenios con centros tecnológicos, centros de investigación y consultores de alto nivel - Meta: 5 convenios internacionales para la comercialización de tecnología; 6) Realización de negocios de exportación de tecnología entre empresas y centros tecnológicos, originados en Colombia y otros países de la región Andina - Meta: 20 proyectos realizados de exportación de tecnología; 7) Capacitación de la alta gerencia de las empresas de base tecnológica y de los centros tecnológicos en gestión tecnológica, estrategias de negociación y comercialización de tecnología, inteligencia de mercados y competitividad, con apoyo de centros de excelencia mundial - Meta: 100 personas capacitadas en negociación y transferencia de tecnología.

continuidad y sostenibilidad de los grupos y centros de investigación científica y tecnológica que cumplan con los criterios para asignación de recursos financieros definidos en el reglamento de esta convocatoria.

Se consideraron los resultados alcanzados y las actividades realizadas por los grupos en el período comprendido entre enero de 1996 y agosto de 2000²³. Para la constitución del Escalafón Nacional se consideró que la combinación de cuatro cualidades: calidad, pertinencia, visibilidad y estabilidad, permiten obtener una representación de la excelencia de un grupo de investigación.

Como resultado, se escalafonó un total de 734 grupos: A (69 grupos), B (121), C (251) , y D (293)²⁴. Dentro de los grupos, se clasificaron aquellos promisorios (148), con igual número de categorías, es decir, aquellos grupos que tienen una edad (tiempo de existencia) menor o igual a cinco años, una producción en el período equivalente o superior a dos publicaciones nacionales indexadas y están liderados por un investigador con menos de cinco años de haber obtenido su título de posgrado.

En cuanto a centros, se escalafonaron 102 clasificados en categorías A (13), B (23) y C (66)²⁵.

²³ "El grupo de investigación científica y tecnológica, visto como la unidad básica moderna de generación de conocimiento científico y de desarrollo tecnológico, es un equipo de investigadores de una o varias disciplinas o instituciones, comprometidos con un tema de investigación en el cual han probado tener capacidad de generar resultados de demostrada calidad y pertinencia, representados en productos tales como publicaciones científicas, diseños o prototipos industriales, patentes, registro de software, normas, trabajos de maestría o tesis de doctorado. Lo anterior significa que un grupo existe siempre y cuando demuestre producción de resultados tangibles y verificables. Cuando no existen productos no es posible "ver", evaluar, ni escalafonar al grupo. Los grupos que hacen parte de un centro de investigación determinan el nivel de excelencia de éste.

El centro de investigación científica y tecnológica es uno de los entornos institucionales en el cual funcionan los grupos de investigación. Puede ser independiente o estar adscrito a una institución universitaria o no universitaria. Posee una organización formal, un cierto grado de autonomía administrativa y financiera, y puede o no tener personería jurídica propia. Su objeto y actividad principales son la investigación científica o tecnológica pero también realiza otras actividades relacionadas con ciencia y tecnología tales como capacitación y entrenamiento de capital humano, transferencia de tecnología, difusión y divulgación científica y gestión, seguimiento y evaluación de procesos de ciencia y tecnología. Un centro alcanza un determinado nivel de excelencia de acuerdo con el nivel de excelencia de sus grupos. Por lo tanto, para efectos de la presente convocatoria, los centros se miran desde el conjunto de sus grupos, y su excelencia se califica con base en la de sus grupos de investigación."

²⁴ Categoría A. Grupos que se ubican en el decil más alto del escalafón y que tienen por lo menos tres productos de primera categoría para el escalafón (publicaciones internacionales indexadas, libros de autor de editoriales reconocidas o patentes otorgadas).

Categoría B. Grupos que se ubican en los deciles segundo y tercero, contando del más alto hacia abajo del escalafón, y que tienen por lo menos un producto de los de primera categoría para el escalafón (publicaciones internacionales indexadas, libros de autor de editoriales reconocidas o patentes otorgadas). Se ubican aquí los del primer decil que cumplen las condiciones para esta categoría pero no para la categoría A.

Categoría C. Grupos que se ubican en los deciles cuarto, quinto o sexto del escalafón, contando del más alto hacia abajo. Se ubican aquí los grupos de deciles superiores que no cumplen las condiciones para la categoría B.

Categoría D. Grupos que se ubican en los cuatro deciles más bajos del escalafón.

²⁵ Categoría A: aquellos que se ubican en el 15% más alto del escalafón de centros y que tienen por lo menos un grupo escalafonado en categoría A; Categoría B: aquellos que se ubican por encima del 50% más alto del escalafón de centros, y

- Evaluación 2002

A la fecha, COLCIENCIAS había expuesto compromisos en 25 Convenios de Competitividad Exportadora de un número similar de cadenas²⁶. En el caso de los más dinámicos, COLCIENCIAS impulsó la articulación relacionando las capacidades y ofertas de los centros y grupos de investigación del escalafón y las necesidades empresariales de apoyo científico y tecnológico.

En cuanto a la interacción Universidad-CDT's-Empresas, a la fecha había 63 centros tecnológicos e incubadoras de empresas (14 Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica, 6 Centros Regionales de Productividad y 43 Centros de Desarrollo Tecnológico), además de 15 redes especializadas de CDT's en varios sectores, incluyendo una Red Especializada de Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica y una Red Especializada de Centros Regionales de Productividad.

En 2001 COLCIENCIAS, SENA y Minercol hicieron una convocatoria para financiar proyectos de innovación y desarrollo tecnológico en la modalidad de cofinanciación. Se presentaron 162 proyectos (103 a COLCIENCIAS y 59 al SENA) por valor total de \$53.415 millones; COLCIENCIAS se responsabilizó por la evaluación de todos los proyectos. Se aprobaron 36 por un monto de \$3.213 millones; 7 de estos proyectos fueron apoyados conjuntamente con Minercol, el cual aportó \$350 millones. Hasta el momento el SENA ha financiado 28 proyectos por \$3.575 millones.

También se puso en marcha el Proyecto Nacional de Capacitación y Certificación en Tecnologías de la Información (Proyecto Inteligente), ejecutado conjuntamente por COLCIENCIAS y el Departamento Administrativo de la Presidencia de la República. Con corte a febrero 7 de 2002, se aprobaron 11 instituciones capacitadoras con 42 programas inscritos, de las cuales tres han iniciado actividades en el marco del Proyecto. Los resultados parciales se resumen así: Formularios entregados: 4.342; solicitudes recibidas: 2.013; solicitudes evaluadas: 1.821; solicitudes aceptadas y monto: 835 por \$8.200

por debajo de la categoría A, y que tienen por lo menos un grupo escalafonado en categoría A o B; y Categoría C: aquellos ubicados por debajo del 50% del escalafón de centros.

²⁶ Las cadenas son: cuero-manufacturas de cuero y calzado, algodón- fibra textil y confección, forestal, autopartes, metalmecánica, Artefactos domésticos, software, equipo de maquinaria eléctrica y electrónica, petroquímica, servicios de ingeniería y consultoría, servicios de salud, papa, flores, banano, café, oleaginosas, lácteos-cárnicos, camarón de pesca, psicultura de exportación, pulpa-papel e industria gráfica, fibra-textil y confección (eje cafetero), Electrónica profesional (eje cafetero), turismo Santa Marta y Cartagena, frutas y verduras.

millones; estudiantes matriculados y valor: 349 por \$3.600 millones; aspirantes no aceptados: 756.

De otra parte, en desarrollo de una política de la divulgación científica, COLCIENCIAS ha adelantado diferentes proyectos enmarcados en el principio de la apropiación social del conocimiento como: “Mente Nueva”, serie de televisión coproducida con la Universidad Nacional de Colombia e Inravisión; Colección “Viajeros del Conocimiento”, 40 biografías de grandes científicos, resalta la importancia de la ciencia para el progreso de la humanidad y muestra el lado divertido y apasionante de la investigación científica; Programa Ondas, estimula el desarrollo de la ciencia y la tecnología desde la escuela básica y media; Cátedra Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación (CTS+I), busca crear un espacio interdisciplinario para la reflexión crítica sobre las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad; Jornadas de Periodismo Científico, tienen el propósito de acercar a los periodistas a los temas de ciencia y tecnología.

En Formación de Recursos Humanos, se desarrollaron las siguientes actividades: Programa de Jóvenes Investigadores, 181 propuestas aceptadas en 55 entidades por un monto de \$1.011 millones (Colciencias apoya el 40% del valor de la beca-pasantía del joven); Programa de Becas para Estudios de Doctorado y Maestría en Colombia y en el Exterior, 47 becarios seleccionados (40 para doctorado y 7 para maestría); Programa de corresponsabilidad (Colciencias-Fulbright), 13 candidatos seleccionados para estudios de postgrado en EEUU (10 para doctorado y 3 para maestría); Programa de Fortalecimiento a los Doctorados Nacionales, a) contrato con ACOFI para fortalecer el acceso a información de los programas de ingeniería mediante el Proyecto “Biblioteca Virtual: *Engineering Village 2*”, b) presentación de la “Política de Apoyo a la Comunidad Científica Nacional a través de los Programas de Doctorado Nacionales” para su mejoramiento y creación de infraestructura, becas, movilidad de investigadores de trayectoria internacional y financiación de proyectos de investigación. Este Programa se financiará con una adición presupuestal y recursos hasta 2004 por \$9.000 millones de pesos, c) convocatoria Colciencias-SENA-ICFES para apoyar el Programas de Doctorado Nacionales (\$6.012 millones de Colciencias, \$4.222 del SENA y \$1.916 del ICFES) destinados a infraestructura (\$4.419 millones), movilidad (\$648 millones) y capacitación de recurso humano (\$6.592 millones); Programa de Movilidad de Investigadores.

En el mismo marco, se realizó la Convocatoria a Grupos Colombianos de Investigación Científica o Tecnológica²⁷.

En el tema del fortalecimiento de culturas regionales de ciencia, tecnología e innovación a través de proyectos asociativos, se abrió una convocatoria en 14 departamentos.

Se firmó el tercer Convenio Especial de Cooperación entre el Fondo de Comunicaciones y Colciencias, con participación del Centro de Investigación de las Telecomunicaciones - CINTEL. Se recibieron 153 proyectos por un monto total \$60.349 millones, siendo solicitados \$23.792 millones.

En el Convenio Especial de Cooperación Colciencias-FIDUIFI-Fomipyme-Mindesarrollo, que busca incorporar actividades de investigación, innovación y servicios tecnológicos en los Convenios de Competitividad Exportadora de las Cadenas Productivas, se buscó a la Superintendencia de Industria y Comercio para organizar actividades relativas a la propiedad industrial: 1) talleres de sensibilización en cuatro ciudades; 2) publicación de un manual de gestión de la propiedad industrial; 3) apoyo mediante convocatoria a una 10 solicitudes para la gestión de patentes en el exterior.

Colciencias, el SENA y el Programa Nacional de Productividad y Competitividad (PNPC) vienen realizando, también, convocatorias para financiar proyectos según distintas modalidades (Colciencias, SENA y PNPC). Se presentaron 351 proyectos en diferentes temas y sectores.

En materia de creación de una cultura empresarial innovadora, se han realizado las siguientes actividades:

- Diagnóstico de actividades, procesos y procedimientos, incluyendo un mapeo de los medios de comunicación ,
- Desarrollo de un proceso de sistematización y seguimiento a la prensa nacional en temas de CTID,
- Mercadeo y promoción de las publicaciones de Colciencias,

²⁷ Los objetivos de esta iniciativa son: a) Recolectar información sobre los investigadores, los innovadores y los grupos de investigación científica o tecnológica del país, sus actividades y los resultados logrados y las distintas estrategias empleadas para el desarrollo de su acción; b) Consolidar el mecanismo por el que Colciencias reconoce a los grupos de investigación científica y tecnológica del país y organizar la información recolectada para generar perfiles individuales y colectivos sobre ellos. Estos perfiles reflejarán la productividad, trayectoria y madurez de los grupos a partir de descriptores de sus actividades y resultados. Adicionalmente, la idea es seleccionar el conjunto de grupos de referencia que refleje las fortalezas del país en cuanto a capacidad científica y tecnológica; c) Convertir la convocatoria y sus resultados en herramienta de orientación para el diseño de políticas de apoyo, fortalecimiento y sostenimiento de los grupos y centros de investigación científica o tecnológica del país.

- Apoyo de ferias de ciencia y tecnología regionales y eventos estudiantiles y universitarios que promueven estos temas, traslado de museos interactivos de CyT a regiones intermedias y realización de talleres sobre apropiación pública de CyT,
- Emisión del suplemento mensual institucional en el periódico Portafolio y publicación de una separata mensual en el periódico El Tiempo sobre proyectos CyT,
- Emisión del programa de televisión Mente Nueva por la Señal Colombia y por el Canal A, con transmisión por Cosmovisión en los principales aeropuertos del país,
- Participación en la Feria del Libro y en los paraderos de libros promovidos por Fundalectura.

En el primer semestre de 2002, se diseñó y ejecutó el Plan de Promoción de la Innovación Tecnológica en nueve ciudades de Colombia y se trabajó con el SENA en la promoción conjunta de la importancia de la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico, incluido un convenio para apoyar los encuentros regionales de CyT, un programa radial sobre CTDI, el teatro de la ciencia, un concurso de lectura en CyT para niños y jóvenes y la agencia de información en ciencia y tecnología.

Para impulsar la Red Colombia Compite, el Ministerio de Comercio Exterior realizó unos Talleres de Planeación con el fin de señalar las prioridades que deberían ser desarrolladas en cada una de las redes especializadas en pro de la competitividad. Se identificaron seis proyectos prioritarios, cuyo avance se presenta a continuación:

1. Formación del talento humano y de una cultura para la investigación, desarrollo tecnológico e innovación. Proyecto: Programa permanente de formación y actualización para la gestión de la Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación.
2. Cooperación Universidad, Centros Tecnológicos y Sector Productivo. Proyecto: Sistema de Información de oferta y demanda de tecnología, servicios tecnológicos y capacidades de investigación, infraestructura, entre otros, en ciencia, tecnología y sociedad.
3. Financiamiento a la innovación y el desarrollo tecnológico de los sectores productivos. Proyecto: Creación, fortalecimiento, direccionamiento y articulación de fondos sectoriales, nacionales y/o territoriales para la financiación del desarrollo científico y tecnológico.

4. Marco legal que contemple normatividad, incentivos fiscales e instrumentos jurídicos para la Ciencia y Tecnología. Proyecto: Generación del marco legal de Ciencia y Tecnología.
5. Fortalecimiento de los mecanismos de comunicación pública de la CyT y creación de una cultura empresarial innovadora. Proyecto: Promoción empresarial de la productividad e innovación tecnológica.

El Programa Nacional de Homologación y Apoyo a la Medición de la Productividad se busca contribuir al fortalecimiento de las empresas mediante el desarrollo de capacidades para el establecimiento, aplicación y análisis de indicadores con base en los cuales se facilite el mejoramiento de la productividad. De otro lado, el Espacio Virtual de la Productividad busca fortalecer y articular la Red Colombiana de Centros de Productividad para generar y desarrollar herramientas que potencien la cultura de la productividad a través de un sistema permanente de interacción que articule los diferentes actores relacionados con el tema del orden local, regional, nacional, públicos y privados, canalizando sus flujos de información.

Con el CDE de Confecámaras se realizaron seis cursos sobre “la gerencia de la innovación” con la participación 155 consultores y docentes universitarios; también se realizaron en varias ciudades nueve eventos de promoción de los instrumentos de financiación e incentivos a la innovación tecnológica, convocando a empresarios e instituciones de investigación.

En el Encuentro Nacional de Innovación Tecnológica se buscó promover el conocimiento del Sistema Nacional de Innovación por parte del sector empresarial y “vender” los servicios de apoyo, incentivos e instrumentos de fomento y, en general, las instituciones nacionales que promueven el desarrollo tecnológico y la innovación.

Otro hito digno de mención es la II Encuesta Nacional Sobre Desarrollo Tecnológico en la Industria Manufacturera; se diseñó el instrumento para la prueba piloto, la cual incluye:

- Probar el sistema de captura de la información y su manual de operación.
- Evaluar la capacitación impartida al personal auxiliar.
- Evaluar los mecanismos de recolección de la información: encuestadores vs. correo.

Igualmente, se estableció el Convenio Proexport-Colciencias para apoyar los proyectos destinados al mejoramiento de la competitividad y productividad empresarial de las cadenas exportadoras mediante: la implementación de sistemas de gestión, las certificaciones internacionales especializadas de producto; los estudios e investigaciones en materia de innovación y desarrollo tecnológico.

- Evaluación 2003

En el periodo de octubre de 2002 y marzo de 2003 se desarrollaron diversas actividades que se reseñan a continuación según su grado de avance.

En materia de formación de recursos humanos y de una cultura para la investigación, se lanzó la convocatoria anual a grupos colombianos de investigación científica o tecnológica vinculados a universidades, centros o institutos de investigación, centros de desarrollo tecnológico u otras organizaciones de producción de conocimiento científico o tecnológico para su escalafonamiento.

De otro lado, el Programa Ondas amplió su cobertura a 15 departamentos promulgando la conformación de un Comité Departamental que lidera la propuesta regional. En las convocatorias departamentales, se recibieron 1.300 proyectos de investigación, de los cuales se financiaron 620.

Por su parte, el Proyecto "Inteligente", a la fecha, contaba con trece entidades de capacitación presentes en siete ciudades del país y 34 sedes. A marzo de 2003 se habían aprobado 3.178 solicitudes de crédito por valor de \$29.524 millones de pesos, de las cuales 2.906 se encontraban vigentes y, además, se empezó a establecer alianzas estratégicas con las incubadoras para fomentar la creación empresas que contribuyan a la dinamización del sector de las tecnologías de la información en el país y a la apertura de mercados en el exterior.

En cuanto al fortalecimiento de las culturas regionales de ciencia, tecnología e innovación, en 2002 se aprobó la cofinanciación de 12 agendas departamentales/regionales de ciencia y tecnología (para completar 22) con un costo total de \$2.465.149.575, de los cuales las regiones financiaron el 74% y Colciencias-SENA el 36%. En el mismo programa, se abrió una convocatoria de "Programas Territoriales de Ciencia, Tecnología e Innovación"²⁸ y se

²⁸ Estos se definen como una segunda fase de las Agendas Regionales, fase en la cual se pasa del diseño a la ejecución.

financiaron 9 de ellos en los campos que las regiones seleccionaron como prioritarios: sector pesquero, capital social, biodiversidad, educación, servicios ambientales. Colciencias aportó \$550.000.000 y las regiones \$750.0000.000.

También se aprobó apoyar 25 grupos de semilleros de investigación de pregrado de universidades localizadas en regiones con la menor concentración de recursos como complemento del apoyo a la cadena de formación de recursos humanos para la ciencia y la tecnología: Ondas, semilleros, jóvenes investigadores, maestrías/doctorados.

En cuanto a la cooperación entre universidades, centros tecnológicos y sector productivo, Colciencias y el SENA lanzaron una convocatoria dirigida a los CDTs y CRPs para financiar proyectos que resuelvan necesidades de 29 Convenios de Competitividad Exportadora. 31 centros tecnológicos, avalados por 19 Convenios de Competitividad, presentaron 87 proyectos (\$6.233 millones), y se aprobaron 31 proyectos de 17 convenios.

En temas de financiamiento de la innovación y el desarrollo tecnológico en los sectores productivos, BANCOLDEX- Colciencias, a 31 de abril de 2003, aprobaron créditos por \$3.435 millones que incolucran incentivos a la innovación tecnológica por \$994 millones. Además, IFI- Colciencias financiaron 39 proyectos por un valor de \$ 16.847 millones, con un incentivo de \$5.520 millones.

El Fondo de Comunicaciones Colciencias-CINTEL, abrió una convocatoria para el desarrollo de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico aplicando las tecnologías de la información y comunicaciones en cinco áreas a saber: salud, educación, medio ambiente, sector agropecuario personas discapacitadas financiada por Colciencias (800 millones) y el Fondo mismo (3.000 millones). Se presentaron 153 proyectos, se aprobaron 33 por un monto de \$3.300 millones con una contrapartida de \$3.380 millones.

De otra parte, el Convenio Especial de Cooperación Colciencias-FIDUIFI-Fomipyme-Mindesarrollo, abrió varias convocatorias: Cofinanciación proyectos de investigación y desarrollo tecnológico precompetitivos en cadenas productivas; cofinanciación de misiones tecnológicas, promoción de alianzas estratégicas tecnológicas y eventos tecnológicos internacionales; cofinanciación de ejercicios de prospectiva tecnológica en cadenas productivas; cofinanciación de propuestas de fortalecimiento de capacidades regionales para el diseño y la puesta en marcha de estrategias regionales de innovación; el plan de promoción de la gestión de la propiedad industrial como factor de desarrollo tecnológico.

En materia de apoyo a proyectos de investigación, innovación, desarrollo tecnológico y mejoramiento de la productividad, COLCIENCIAS (modalidad financiación), COLCIENCIAS-SENA y COLCIENCIAS-PNPC (Programa Nacional de Productividad y Competitividad), recibieron en las tres convocatorias 286 proyectos por valor de \$69.894 millones.

En materia de fortalecimiento del mercado nacional y exportación de tecnologías y servicios tecnológicos, se creó el Programa Andino de Exportación de Tecnologías y Servicios Tecnológicos para aumentar las exportaciones de productos y servicios de alto contenido tecnológico de los países andinos, al igual que el Programa Exporte que cuenta con la participación de 27 entidades con gran potencial exportador seleccionadas entre 415 empresas, con las que se desarrollaron capacitaciones, asesorías especializadas y un laboratorio experimental de rueda de negocios en los Estados Unidos.

Finalmente, en cuanto a creación de una cultura empresarial innovadora, se realizaron cinco Encuentros Regionales de Ciencia y Tecnología (Cali, Barranquilla, Neiva, Bucaramanga, Medellín) para socializar los resultados de los proyectos apoyados por Colciencias en las regiones y se elaboró el proyecto de la primera Agencia Nacional de Información y Noticias en Ciencia y Tecnología coordinada por Colciencias.

De otro lado, se contrató la realización de la Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia que adelantará en los primeros meses del 2003 el Centro Nacional de Consultoría con el apoyo de la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia.

A MANERA DE CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como cierre, se formulan a continuación los hallazgos más importantes y algunas recomendaciones relativas a los resultados del análisis.

Los resultados presentados en los informes consultados, dan lugar a la apreciación de que el trabajo de la RECyT como ente articulador de los esfuerzos realizados por los diversos agentes del SNI para fortalecer la competitividad del aparato productivo nacional, en lo que compete a su objetivo principal como programa transversal de la Política Nacional de Productividad y Competitividad (PNPC), ha avanzado a grandes pasos en términos generales.

Los proyectos formulados y puestos en marcha y la participación de múltiples actores del SNI y de otros externos pueden leerse como indicadores de la capacidad de convocatoria del programa, en particular de sus entes coordinadores (Colciencias y el Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia).

Sin embargo, existen una serie de inquietudes que el alcance de este análisis no alcanza a absolver y que se presentan como materia para ulteriores profundizaciones.

En materia de la *formulación de la política* de CTI (PNIDT), es evidente que la existencia y el papel de la RCC, y de la RECyT en particular, no figuran en ninguna parte como instancias de coordinación de la actuación de los agentes del SNI, como sí aparece en la información misional de las dos redes.

Además, dado el carácter específico de la misión de la RCC (canalizar los flujos de información, generar una cultura de la competitividad sostenible y permitir la participación de los miembros de la red en la solución de los problemas identificados), resulta particularmente carente la formulación de la PNIDT en aspectos tan vitales para su satisfactorio desarrollo, como se puede comprobar en la evaluación más amplia incluida en el documento de evaluación del SNI en su conjunto.

Por otro lado, en cuanto a la *implementación de la política*, las observaciones principales tienen que ver con la real articulación de las entidades y mecanismos que, en la lógica del sistema, deberían interactuar de manera coordinada para buscar resultados óptimos a partir de la operacionalización de la guía del sistema mismo, es decir de la PNIDT. En el documento de implementación preparado por el CONCYT, no se desarrolla el papel de la RCC ni sus funciones, a pesar de que en los informes elaborados por Colciencias la actuación y los logros de la RECyT se relacionan con aspectos tan diversos como el fortalecimiento de las comunidades científicas, la formación de recursos humanos, la consolidación de la red de CTs, la creación de una cultura de la innovación, la financiación de los proyectos innovadores y otros varios programas.

Estas observaciones plantean un interrogante alrededor de la verdadera consolidación y alcance de la RCC y de la RECyT en cuanto a su función articuladora del Sistema Nacional

de Innovación y su direccionamiento hacia la competitividad internacional del sistema productivo.

Por último, en materia del *desempeño*, y dada su inexistencia, es necesario realizar un estudio del impacto de los programas desarrollados a través de las dos redes (RCC y RECyT) para establecer cuanto es atribuible a la tarea articuladora de las redes y que se debería diferenciar claramente de los esfuerzos individuales de los actores, como se desprende de los resultados de la evaluación hecha por los mismos (CDTs, CRPs, PTs, IEbTs) y sus usuarios (empresas) en este mismo ejercicio. Ese ejercicio implica recursos e información que superan los alcances de este estudio, pero que arrojaría datos esclarecedores no sólo sobre el funcionamiento y efectividad de las redes, sino un instrumento de gran valía para evaluar la política de CTI, en general, y retroalimentar el ejercicio de reformulación e implementación futura de la misma en la perspectiva de repensar el SIN de manera estratégica.

BIBLIOGRAFÍA

- Aghion, P. & Howitt, P. (1992) “A model of growth through creative destruction”, in *Econometrica*, Vol 60 (2).
- Ahmad, S. (1966) “On the theory of induced innovation”, in *Economic Journal*, Vol 76.
- Arrow, K. (1962) “The economic implications of learning by doing”, in *Review of Economic Studies*, N. 29.
- Barro, R., Sala-i-Martin, X. (1997) “Technological diffusion, convergence and growth” en *Journal of Economic Growth*, 2 (1).
- Becchetti, L., Sierra, J. (2002) “Finance, investment and innovation: empirical and theoretical challenges”, preparado para el *Fifth EU Programme, Key Action, Improving the Socioeconomic Knowledge Base*, Institute for New Technologies of the United Nations University, Marzo.
- <http://www.intech.unu.edu/publications/eifc-tf-papers/eifc02-9.pdf>
- Bell, M. & Pavitt, K. (1993) “Technological accumulation and industrial growth: Contrasts between developed and developing countries”, en *Industrial and Corporate Change*, Vol. 2 (2).
- Colciencias (1998) “Sistema Nacional de Innovación: Nuevo escenario de la competitividad”, Bogotá.
- Colciencias – Red Colombia Compite (2000-2003) Informes de Actividades Anuales.
- Conpes, DNP (2002) “Documento 3080 – Política nacional de ciencia y tecnología 2000-2002”, Bogotá.
- Conpes, DNP (2004) “Documento 3280 – Optimización de los instrumentos de desarrollo empresarial”, Bogotá.
- Conpes, DNP (2006) “Documento provisional (versión para comentarios) – Bases de una política nacional de propiedad intelectual”, Bogotá.

- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (1995a) “Política Nacional de Innovación y Desarrollo Tecnológico”, Documento de trabajo preparado por Colciencias, Bogotá, Junio 20.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (1995b) “Ciencia y tecnología para un desarrollo sostenible y equitativo. Implementación de la Política Nacional de Ciencia y Tecnología: 1994-1998”, Documento de trabajo preparado por Colciencias, Bogotá, Junio 20.
- Cooke, P., Gomez U., M., Etxebarria, G. (1997) “Regional innovation systems: Institutional and organizational dimensions”, en *Research Policy*, 26.
- Dasgupta, P. & Stiglitz, J. (1980) “Industrial structure and the nature of the innovative activity”, in *Economic Journal*, Vol. 90.
- DNP, Colciencias, DANE (2005) “Segunda Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT II)”, Bogotá.
- Dosi, G. (1988a) “The nature of the innovative process”, in Dosi *et al.* (eds.), *Technical change and economic theory*. Francis Pinter, London, Columbia University Press, New York .
- Dosi, (1988b) “Sources, procedures and microeconomic effects of innovation”, in *Journal of Economic Literature*, Vol. 26.
- Dosi, (1997) “Opportunities, incentives and the collective patterns of technological change”, in *Economic Journal*, Vol. 107.
- Dutrénit, G. Katz, J. (2005) “Introduction – Innovation, growth and development in Latin-America: Stylized facts and a policy agenda”, en *Innovation: management, policy and practice*, Vol 7 (2-3), April-August.
- Elster, J. (1982) “Explaining technical change. A case study in the philosophy of science”, Cambridge University Press, Cambridge, Mass.
- Fedesarrollo (2005) “Estudio sobre la evaluación del impacto de los incentivos tributarios otorgados para ciencia, tecnología e innovación” – Informe Final, Agosto.

- Freeman, C. (1994) "The economics of technical change", in *Cambridge Journal of Economics*, Vol. 18.
- Grossman, G. & Helpman, E. (1991) "Quality ladders in the theory of growth", in *Review of Economic Studies*, Vol. 58.
- Jaramillo, H., Pombo, C., Gallego, J. (2002) "Incentivos fiscales en ciencia, tecnología e innovación: revisión y análisis de la experiencia internacional", Serie Documentos: Borradores de Investigación, Economía, Universidad del Rosario, abril.
- Lall, S. (1990) "Building industrial competitiveness in developing countries". Development Centre, OECD, Paris;
- Lall, S. (1992) "Technological capabilities and industrialization", in *World Development*, 20 (2).
- Malaver, F., Vargas, M. (2006) "Diseño conceptual y metodológico para evaluar el Sistema Nacional de Innovación y su articulación con el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología", Junio.
- Malaver, F., Vargas, M., Sierra, J. (2005) "De la imitación a la creación: Una apuesta por la innovación, la competitividad y el desarrollo en Colombia", documento preparado para el Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2005-2020 – Componente de innovación, Octubre.
- Mankiw, G., Romer, D., & Weil, D. (1992) "A contribution to the empirics of economic growth", in *The Quarterly Journal of Economics*, Vol 107 (2).
- Medina, J. (2005) "Informe nacional para SCOPE 2005", Bogotá.
- Nelson, R. (2001) "Evolutionary theories of economic change", in Nicita, A. & Pagano, U. (eds.), *The evolution of economic diversity*, Routledge, London.
- Nelson, R. & Winter, S. (1982) "An evolutionary theory of economic change", Harvard University Press, Cambridge, Mass.
- Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (2005) "Indicadores de ciencia y tecnología, Colombia 2005", Bogotá, Octubre.

Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología y Cámara de Comercio de Bogotá
(2005) “Encuesta sobre la innovación en el sector industrial de Bogotá y Cundinamarca (EIByC)”, Bogotá.

Romer, P. (1986) “Increasing returns and long run growth”, in *Journal of Political Economy*, Vol. 94.

Romer, 1990 “Endogenous technical change”, in *Journal of Political Economy*, Vol. 98 (5).

Ruttan, V. (1997) “Induced innovation, evolutionary theory and path dependence: Sources of technical change”, in *Economic Journal*, Vol. 107..

Schumpeter, J. (1934) “The theory of economic development”, Harvard University Press, Cambridge, Mass.

Solow, R. (1956) “A contribution to the theory of economic growth”, in *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 70 (1).

Swan, T. (1956) “Economic growth and capital accumulation”, in *Economic Record*, Vol. 32 (2).

UNCTAD (2005) “World Investment Report 2005 – Transnational Corporations and the Internationalization of R&D”, New York and Geneva.

UNCTAD (2006) “Investment Policy Review - Colombia” Unedited Advance Copy, Geneva.

Vernon, R. (1966) “International investment and international trade in the product cycle”, in *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 80.

Winter, (1964) “Economic natural selection and the theory of the firm”, in *Yale Economic Essays*, Vol. 4.

PÁGINAS ELECTRÓNICAS

www.Colciencias.gov.co

www.derautor.gov.co

www.sic.gov.co

www.wipo.org/index.html.es

EVALUACIÓN DE LAS POLÍTICAS PARA PROMOVER LA INTERACCIÓN UNIVERSIDAD-EMPRESA

Elaborado por Fanny Almario M.

1. IMPORTANCIA DE LA INTERACCIÓN UNIVERSIDAD-EMPRESA

Los escritores contemporáneos parecen estar de acuerdo en que la "globalización económica" se está acelerando y aumentando el nivel de interdependencia y de presiones competitivas entre las naciones" (Power 1997:75). Tal como lo menciona Drucker (1994), "las principales actividades generadoras de riquezas ya no serán ni la provisión de capital para usos productivos ni el 'trabajo'. Actualmente se crean valores mediante la 'productividad' e 'innovación', vale decir, la aplicación de conocimientos al trabajo". En la actualidad, el conocimiento ha asumido su lugar como el factor más importante de producción, sobrepasando el capital y el trabajo. Las universidades, los institutos de investigación, los departamentos de investigación y desarrollo de corporaciones han pasado a ser importantes fábricas del conocimiento, que luego es transferido o vendido a otras unidades productivas.

Para lograr el estatus de una sociedad de conocimientos, no basta comprar y consumir conocimientos, también es preciso producirlos. La innovación, producción y aplicación de nuevos conocimientos y el uso y la difusión de información son decisivos para el éxito o el fracaso para proseguir en una economía globalizada.¹

¹Hans-Dieter Evers Working Paper No 335. Culturas Epistemológicas: Hacia una Nueva Sociología del Conocimiento. Bielefeld 2000.

Nuevo papel del saber y transformaciones académicas²

Una de las consecuencias más importantes del reconocimiento de la innovación como fenómeno interactivo y no como la última parada de un proceso que, por etapas separadas, comenzaba en las universidades y terminaba en las empresas, fue que las primeras se vieran y fueran vistas como espacios con capacidad y necesidad de relacionarse con el "mundo exterior".

La necesidad de más recursos acercó de forma crecientemente estructural a las universidades con la industria y el gobierno -este último sirviendo no pocas veces de puente entre la universidad y la industria-; las interacciones universidad-industria pasaron a ser vistas como la expresión de la asunción plena por parte de las universidades de un compromiso con la salud económica de las naciones; las industrias universitarias transformaron esas interacciones en verdaderas sinergias, haciendo de su búsqueda, es decir del aporte de la universidad al crecimiento empresarial y del empleo, un objetivo explícito de política pública y una dirección de transformación interna; la privatización del conocimiento generado en el ámbito académico homogenizó procedimientos y prácticas hasta el momento sólo rutinarios en el sector comercial, colaborando así a un desdibujamiento de fronteras que ya había comenzado con la investigación bajo contrato, que estipulaba temas y plazos por fuera de una lógica académica autónoma.

El agotamiento del modelo lineal y el surgimiento del Modo 2 de hacer ciencia

Los procesos de innovación, complejos por su dinámica, han sido representados bajo dos modalidades: el modelo lineal el cual considera el proceso de innovación como una sucesión de distintas etapas, que generalizaba un sistema que nacía de la investigación básica, continuaba con la investigación aplicada, seguía con el desarrollo tecnológico y

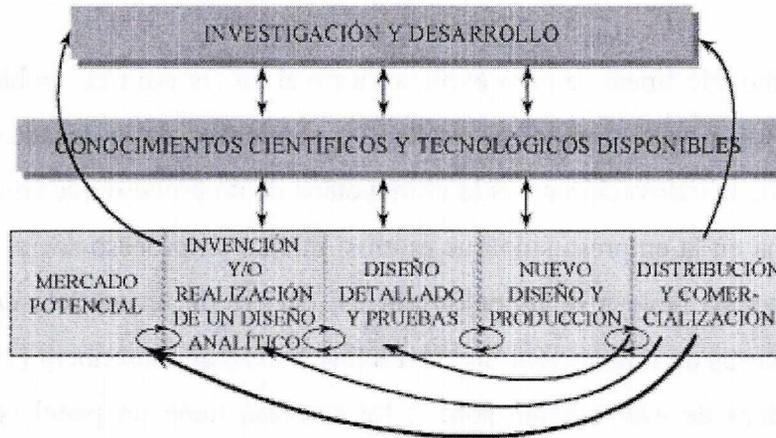
²Rodrigo Arocena y Judith Sutz. La Universidad Latinoamericana del Futuro Tendencias - Escenarios - Alternativas. Universidad de la República Oriental del Uruguay. Colección UDUAL 11. Primera edición: 2001

terminaba en el proceso de marketing y en el lanzamiento al mercado del nuevo producto o novedad.

El abandono del modelo lineal se hizo explícito a nivel de las políticas públicas para la ciencia y la tecnología en el mundo desarrollado a comienzos de la década del '70. La comprensión de que la innovación no es la última etapa de un proceso que comienza en la academia y termina en la empresa sino que es en sí misma un proceso social complejo y fuertemente interactivo llevo a la adopción por así decirlo de un modelo de enlace en cadena de los procesos de innovación. Stephen Kline Y Nathan Rosenberg (1986) Figura 1. Las características de este modelo son: i) La empresa tiene un papel central en el Proceso innovador ii) la tecnología está íntimamente ligada al proceso de innovación y se transforma en un factor endógeno de la actividad económica iii) se fortalece la relación entre empresas y Centros de investigación y desarrollo.

Este modelo hizo que algunas instituciones además de ocuparse, como antes, del fomento de la investigación básica y de la investigación tecnológica, ampliaran su espectro, poniendo especial énfasis en los aspectos interactivos de la innovación. Por su parte, los gobiernos iniciaron una serie de acciones y políticas en donde si bien el “blanco” son las empresas, un papel destacado es dado a las universidades

Figura 1. Modelo de enlaces en cadena



Este modelo lineal llevó a la definición de un nuevo modelo de hacer ciencia. Se pasó del modelo clásico (Modo 1) a un “Modo 2” de producción de conocimiento. El Modo 2 es más bien transdisciplinar, heterogéneo, poco jerárquico y estructuralmente cambiante. Aunque quizá lo más significativo de la diferencia entre el modo clásico de producción de conocimiento, largamente dominante en los ámbitos universitarios, y esta nueva modalidad emergente, sea el actor que define qué se va a investigar.

En el Modo 1, disciplinario, el motor principal de la orientación del trabajo es básicamente interno al grupo que investiga, mientras que en el Modo 2, también llamado “modo de aplicación”, el conocimiento que se busca debe ser percibido como útil por algún actor externo al grupo, sea en la industria, el gobierno o la sociedad más en general y esa percepción está presente desde el principio. En ese sentido, se dice que el conocimiento se produce en el marco de un proceso permanente de negociación acerca de qué se investiga y, como corolario, que dicho conocimiento sólo podrá producirse cuando los intereses de todos los actores que intervienen son tomados en cuenta (Gibbons, *et al*, 1994)³.

³ GIBBONS, M.; LIMOGES, C.; NOWOTNY, H.; SCHWARTZMAN, S.; SCOTT, P. y TROW, M 1994. *The New Production of Knowledge: the Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*, Londres, Sage.

No se trata pues simplemente de que el conocimiento se genere a partir de una demanda, generalmente proveniente de un actor no académico, interesado en la solución de algún problema determinado; el enfoque busca destacar algo más elaborado, a saber, que las nuevas formas de producción de conocimientos constituyen su agenda siguiendo una lógica más "externalista" que la anteriormente predominante, más inducida por intereses diversos de los del medio puramente académico y, en ese sentido, más "aplicados".

Por su parte, desde su creación las universidades han experimentado una serie de cambios, a la función de enseñanza vino a sumarse la de creación de conocimientos y actualmente la universidad viene a incorporar una tercer función fundamental, la contribución directa al crecimiento económico. Antes investigaba y formaba; ahora investiga, forma y vende, institucionalmente, o bien lo que ya produjo o bien su capacidad para producir. Sin embargo, esta última función no está del todo desarrollada.

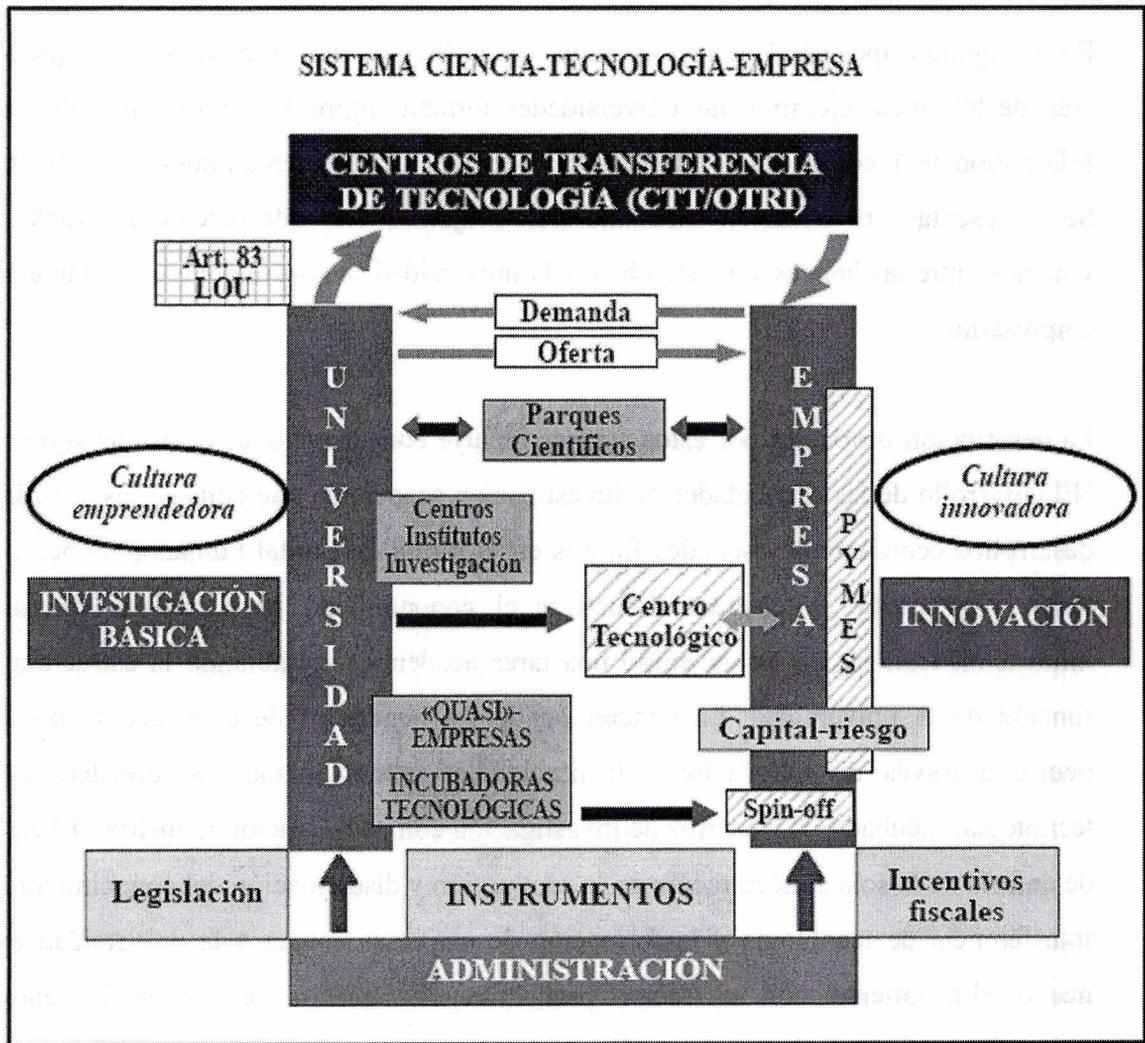
La "triple hélice" de relaciones universidad-industria-gobierno

Para dar cuenta de las transformaciones institucionales mayores que se vinculan a la emergencia de la economía globalizada y basada en el conocimiento, se ha propuesto la noción de una "triple hélice" de relaciones universidad-gobierno-industria (Etzkowitz y Leydersdorff, 1997). La interpretación evolutiva del modelo de triple hélice supone que, dentro de contextos locales o regionales específicos, las universidades, el gobierno y las empresas están aprendiendo a fomentar el crecimiento económico a través de la transferencia de conocimiento y tecnología mediante el desarrollo de relaciones o interacciones generativas.

La concepción en cuestión puede ser resumida como sigue.

- i. Parte de una visualización *en espiral* de la innovación.
- ii. Se presenta como un *modelo* del desarrollo de las relaciones entre *tres esferas institucionales -pública, privada y académica* - a las que más bien informalmente se denomina universidad, industria y gobierno; esas son las hélices.

- iii. Pretende captar la evolución de los diferentes vínculos que se establecen en las distintas etapas tanto de la *capitalización del conocimiento* como del *proceso de innovación*
- iv. Destaca cuatro dimensiones de las relaciones entre esas esferas:
 - la transformación en cada una de las hélices,
 - la influencia de una hélice en otra,
 - el surgimiento de una nueva capa "trilateral" de redes y organizaciones a partir de la interacción entre las tres hélices,
 - el "efecto recursivo" de esa interacción sobre cada hélice y en la sociedad en su conjunto.



Representación esquemática del concepto de «triple hélice» en el Sistema de Ciencia-Tecnología-Empresa.

En realidad, se habla de dos tipos de "triple hélice":

En el primero, la universidad, la industria y el gobierno están interconectados, pero cada uno desempeñando su rol tradicional. Este tipo se representa mediante tres conjuntos disjuntos, con líneas que los unen. Corresponde pues al "triángulo de Sábato" de las relaciones entre el Estado, el empresariado y los técnicos. Se establecen vínculos no muy estrechos entre las hélices, y la universidad que interviene en esta trama de relaciones es calificada de "universidad tecnológica".

En el segundo tipo, hay "interpenetración"; cada "hélice" asume nuevos roles, que antes eran de las otras (ejemplo: las universidades forman empresas y formulan políticas de I+D regionales), con lo cual en los espacios de interacción se crean nuevas instituciones. Se representa esta situación mediante tres conjuntos con intersección no vacía. Los vínculos entre las hélices son estrechos, y la universidad se constituye como "universidad empresarial".

La descripción propuesta por estos autores incluye consideraciones como las siguientes: "El desarrollo de las capacidades de investigación académica trae consigo las semillas de desarrollos económicos y sociales futuros en la forma de capital humano, conocimiento tácito y propiedad intelectual. Canalizar el conocimiento hacia nuevas formas de innovación tecnológica ha devenido una tarea académica, cambiando la estructura y la función de la universidad. La concreción de los beneficios de este recurso potencial ocurre a través de innovaciones institucionales como oficinas de transferencia de tecnología, incubadoras y centros de investigación con participación industrial. El cambio de énfasis de la sola concentración en la producción y diseminación del conocimiento a la transferencia de tecnología y la formación de empresas coloca a la universidad en un nuevo alineamiento con el sector productivo. El nuevo contrato social entre la universidad y la sociedad en su conjunto está siendo negociado en términos mucho más específicos que el viejo. El contrato anterior estaba basado en el modelo lineal de innovación, presumiendo sólo contribuciones a largo plazo del conocimiento académico a la economía. Ahora, tanto contribuciones de largo plazo como de corto plazo son visualizadas como posibles, basándose en ejemplos de creación de firmas y de contratos de investigación como los existentes en los campos de la biotecnología o de las ciencias de la computación. Un modelo en espiral de la innovación se hace necesario para capturar las múltiples interrelaciones recíprocas en las diversas etapas de la capitalización del conocimiento." (Etzkowitz y Leydesdorff, 1997)

El futuro de la universidad se verá condicionado por el creciente papel económico del conocimiento y, también, por el propósito de anticipar y orientar las tendencias en la

producción de conocimiento y sus implicaciones sociales. Desde los '70 se vienen desarrollando los nuevos relacionamientos de la academia, en respuesta a las nuevas exigencias de la competitividad internacional y como parte de los cambios institucionales vinculados al nuevo paradigma técnico-económico. Aunque la ubicación futura de las universidades en los sistemas de innovación no será uniforme, “las nuevas exigencias y los cambios institucionales parecerían reservarles a las universidades, en varias partes del mundo, un papel crecientemente importante” (Etzkowitz, *et al*, 1998).

Los elementos de juicio presentados permiten concluir que, en los países donde la ciencia y la tecnología son ya la base de la economía, se registran fuertes tendencias tanto a la adopción por parte de las universidades de roles de tipo empresarial como a su estrecha interconexión con gobiernos y empresas, en lo que respecta a la generación y comercialización del conocimiento.

La Universidad y la Sociedad del Conocimiento

El papel social de las universidades en la economía del conocimiento es contribuir a tres funciones clave: **producción** del conocimiento –mediante las actividades de I+D-, **transmisión** del conocimiento –mediante la formación y la publicación de los resultados- y **transferencia** del conocimiento –mediante su difusión a la sociedad que los precisa y proporcionando soluciones a los problemas concretos de los agentes sociales y económicos-. Las dos primeras funciones son las clásicas de este tipo de instituciones, pero hasta una época relativamente reciente no se han relacionado estas funciones fundamentales de la universidad clásica con la economía y con el empleo de los que se forman en su seno. Ha sido en los últimos treinta años cuando en las universidades ha comenzado a tomar relevancia la tercera de las funciones señaladas, dando lugar a un nuevo modelo de universidad que algunos denominan “universidad moderna”. Esta tercera función convierte a la universidad en una institución con un fuerte componente de servicio hacia la colectividad, lo cual la transforma en un polo importante en las estrategias de desarrollo local y regional. Las universidades se constituyen así en elementos esenciales del Sistema Regional de Innovación, aumentando su relación -en

cantidad y calidad- con los otros actores de dicho Sistema y favoreciendo las relaciones con mayor interés social.

Para tal fin, una universidad que desee desarrollar eficazmente las relaciones con la sociedad debe disponer de:

- Un marco legislativo de la universidad que propicie las relaciones
- Un plan estratégico que incluya estas relaciones entre sus objetivos, o, en su ausencia, una actitud favorable del equipo de gobierno hacia las mismas, que puede reforzarse con acciones encaminadas a crear un estado de opinión en la comunidad académica, de manera que estas relaciones sean consideradas como actividades propias o normales de la Universidad.
- Una oferta de conocimientos sólida y cuyo nivel y calidad sean suficientes como para permitir una comunicación fluida con los posibles utilizadores.
- Disponibilidad de tiempo de los profesores para ejecución de proyectos de investigación.
- Una normativa que regule las relaciones con sencillez, transparencia, flexibilidad y eficacia, de manera que los investigadores no sientan que las actividades administrativas o de gestión entorpecen significativamente sus actividades científico-técnicas.
- Estructuras –creadas o participadas por la universidad- de apoyo a las relaciones, que sirvan para dinamizar a los profesores en materia de innovación, informarles y asesorarles técnicamente en las relaciones, promover su conocimiento de las demandas de la sociedad, facilitarles la gestión administrativa y económica de las actividades de cooperación, etc.. Este tipo de estructuras es lo que se denomina **“estructuras de interfaz”** y, para que puedan desempeñar adecuadamente su misión, es imprescindible que dispongan de recursos humanos con una sólida formación en gestión de la I+D y la transferencia de tecnología. ⁴

Una reciente publicación realizada como consecuencia del desarrollo de un proyecto para la Unión Europea (I. Fernández de Lucio, F. Conesa, M. Garea, E. Castro, A. Gutiérrez, M.A. Bodegas, 1996 ⁵), propusieron una representación de los sistemas de innovación (Figura 2), agrupando los elementos que intervienen en los siguientes entornos:

- **El entorno científico**, en el que mayoritariamente se realiza la producción de conocimientos científicos y en el que se incluyen los grupos que llevan a cabo actividades de I+D de las universidades y organismos públicos (o privados) de investigación.
- **El entorno tecnológico y de servicios avanzados**, en el que se desarrollan tecnologías para otras empresas y una serie de servicios de contenido tecnológico, en el que se encuentran los Institutos Tecnológicos, las ingenierías, las empresas de bienes de equipo, las de informática, las de ensayos, las empresas consultoras de tecnología, etc.
- **El entorno productivo**, en el que se integran las empresas que constituyen el tejido productor de bienes y servicios, aportando un valor añadido a la economía del país.
- **El entorno financiero**, que ofrece recursos económicos a los elementos de los demás entornos para el desarrollo de sus actividades de innovación y que comprende tanto entidades privadas como públicas

Para el caso del entorno científico, estas estructuras de interfaz tiene la misión de favorecer y catalizar la relación de la universidad con su entorno socioeconómico en materia de innovación y de alguna manera impulsar o apoyar a las unidades respectivas en la promoción de las actividades de investigación y desarrollo. Según lo expuesto y frente a la necesidad de que las universidades, y en concreto sus actividades de

⁴ Fernández de Lucio, I., Conesa, M., Castro, E., Gutiérrez, A.. Las relaciones universidad-empresa: entre la transferencia de resultados y el aprendizaje regional

⁵ Fernández de Lucio, I., Conesa, F., Garea, M., Castro, E., Gutiérrez, A., Bodegas, M.A. (1996):<Estructuras de interfaz en el Sistema español de Innovación. Su papel en la difusión de tecnología>. Centro de Transferencia de Tecnología. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia.

investigación, jueguen un papel más activo en la Sociedad del Conocimiento, éstas deben iniciar dinámicas encaminadas a promover la investigación científica como base de la innovación tecnológica. El ciclo de investigación básica –aplicada-desarrollo tecnológico e innovación y todas las diferentes interrelaciones entre ellas, empieza en la formación procesos de apropiación social del conocimiento, en donde todos los actores involucrados:

Modelo del Sistema de Innovación

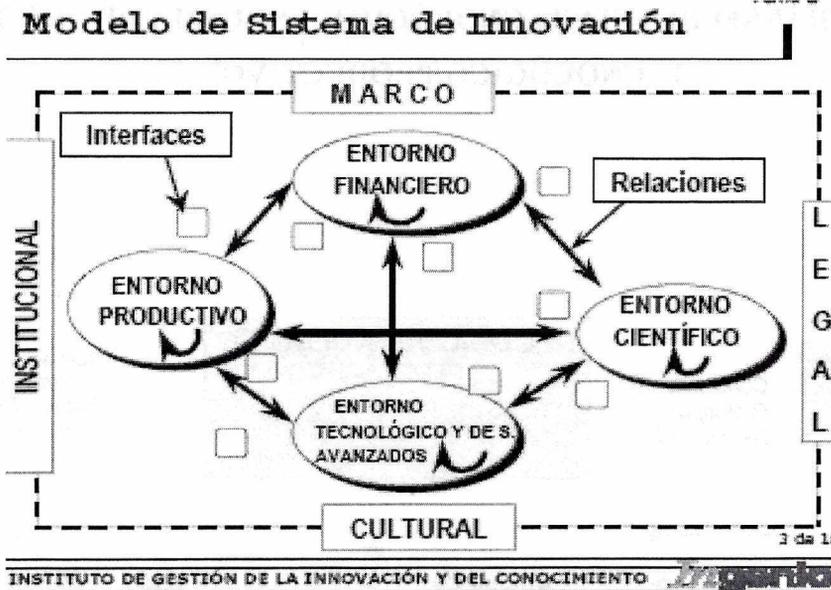
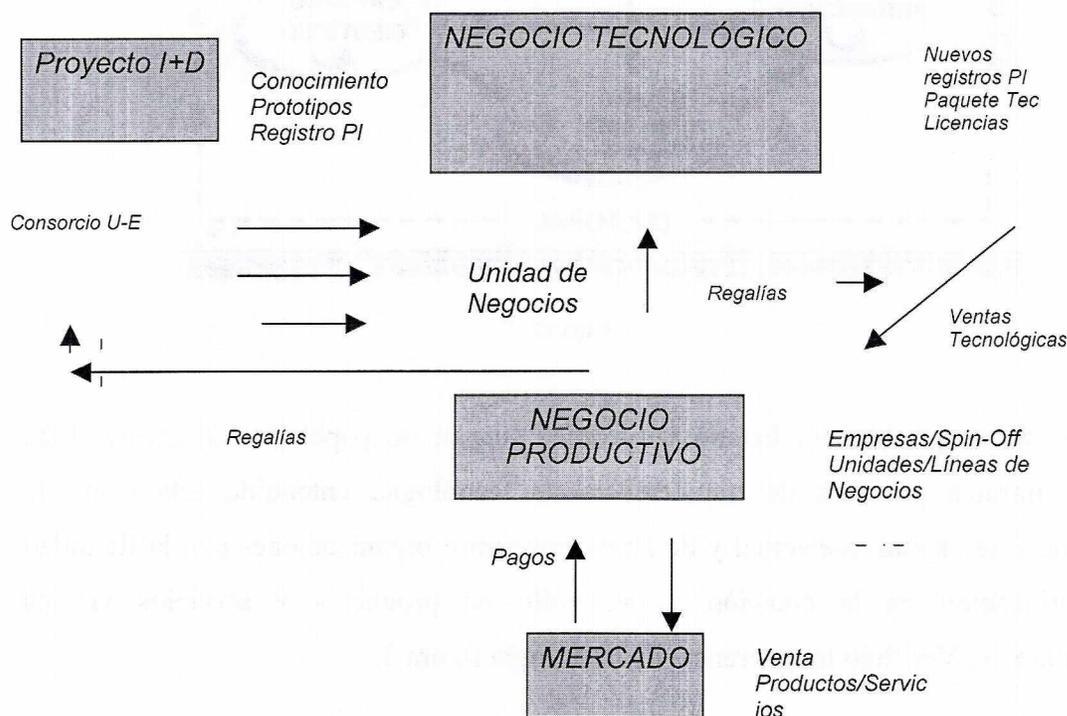


Figura 2

academia, sector productivo, Estado y sociedad juegan un papel preponderante. Esta dinámica implica procesos de transferencia de tecnología, entendida esta como la transferencia de capital intelectual y de know-how entre organizaciones con la finalidad de su utilización en la creación y desarrollo de productos y servicios viables comercialmente. Ver flujo transferencia de tecnología figura 3.

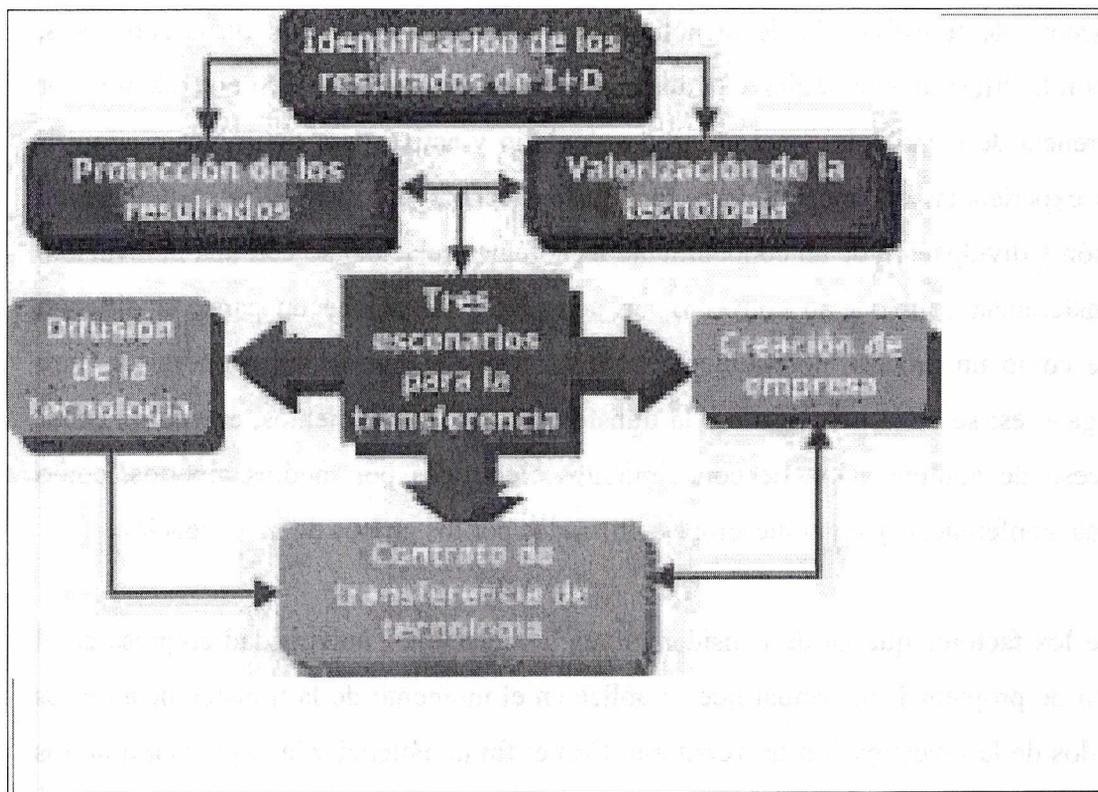
Figura 3. TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA: ESQUEMA DE NEGOCIOS TECNOLÓGICO/PRODUCTIVO⁶



Las universidades deben iniciar procesos formales que busquen definir estrategias y acciones para dinamizar y gestionar las actividades de generación de conocimiento y de colaboración científica y técnica con miras a favorecer la interrelación de sus diferentes grupos con el sector productivo y la sociedad y a su vez, promover el espíritu emprendedor de los estudiantes que les permita proponer oportunidades de negocio diferentes a los tradicionales. Se presenta de marea esquemática algunas de las acciones que deben ser llevadas a cabo por las universidades para tal fin:

⁶ Sacado de Documento de Política para promover la Transferencia de Tecnología del CONICYT de Chile. 2005.

Metodología para la Explotación de los Resultados de Investigación⁷



Por otra parte, se requiere una definición desde el ámbito institucional, de un marco legislativo de las universidades que propicie una adecuada transferencia de conocimiento. Esto conlleva a una definición de políticas en el tema de propiedad intelectual y de estrategias e instrumentos que operativicen la política institucional en propiedad intelectual, no solo con estatutos, acuerdos y modalidades de contratación, sino con la gestión de la misma.

Conceptos básicos de transferencia de tecnología

Se entiende que la transferencia de tecnología es una etapa del proceso global de comercialización y se presenta como la transferencia del capital intelectual y del *know-*

⁷ Meneses J.M. La Transferencia de los resultados de investigación en la U.P.M. Revista U.P.M. No.2 de 2005.

how entre organizaciones con la finalidad de que su utilización lleve a la creación y el desarrollo de productos y servicios viables comercialmente.

El concepto de transferencia de tecnología se halla relacionado con otros conceptos, como son la difusión tecnológica y la diseminación de conocimientos. Si entendemos por transferencia de tecnología aquel proceso voluntario y activo para diseminar o adquirir nuevas experiencias o conocimientos, la difusión tecnológica nos indica el proceso de extensión y divulgación de un conocimiento tecnológico relacionado con una innovación. La transferencia conlleva un convenio, un acuerdo, y presupone un pago; la difusión aparece como un proceso normalmente, abierto, libre de transacción económica, entre investigadores: se halla más ligado a la transferencia de conocimientos, entendido como el proceso de comunicación de conocimientos científicos por medios abiertos, como artículos, conferencias y comunicaciones, utilizados por los grupos de investigación.

Uno de los factores que ha de considerarse en las relaciones universidad-empresa es el régimen de propiedad intelectual que se aplica en el momento de la transferencia de los resultados de la investigación universitaria. Con el fin de potenciar la explotación de los resultados de I+D, es preciso promover estructuras que faciliten la gestión y comercialización de estos conocimientos. Se generan de esta forma las nuevas «estructuras de valorización » o bien «oficinas de licencias de tecnología», que se encargan de gestionar, promover y negociar los derechos de propiedad intelectual.

Propiedad intelectual

La noción de propiedad intelectual se refiere a toda invención o creación susceptible de ser protegida. Se halla relacionada con los instrumentos legislativos, fiscales y administrativos sobre los cuales se efectúa la protección, la gestión y su transferencia.

La propiedad intelectual abarca las tipologías siguientes tipologías:

- Patentes (invenciones).
- Derechos de autor.

- Marcas comerciales.
- Diseños industriales.
- Otros como programas de ordenador (software), topografías de circuitos integrados, variedades vegetales, etc.

Los **derechos de propiedad** son determinantes en la efectividad de la transferencia de tecnología desde las instituciones generadoras de nuevos conocimientos hacia el sector transformador de las ideas en innovación.

Uno de los puntos fundamentales de la investigación científica es a quién pertenecen legalmente los resultados de la I+D. Por un lado, está el *investigador* (autor) o equipo investigador (coautores); por otro, la *institución/ universidad* a la que pertenece el autor (o instituciones en caso de coautores) y que puso los medios físicos para que se realizara la invención; y, finalmente, la institución financiadora de la investigación o empresa subcontratante de la I+D. Únicamente se puede controlar el proceso de comercialización si existe control de los derechos de propiedad intelectual.

La Universidad mediante sus Estatutos puede regular la participación en los beneficios, así como la cesión de la titularidad de las invenciones al autor mediante acuerdo mutuo. Adicionalmente, para mejorar la comercialización, es necesario un protocolo claro en el ámbito de la universidad en donde se consideren entre otros, los siguientes aspectos:

- Obligación del autor a dar a conocer a la institución (universidad) su invención, generalmente a través de la oficina o centro de transferencia de tecnología.
- Documento de cesión de los derechos de invención (es importante la indicación del plazo legal de tres meses).
- Normativa de los contratos con empresas (investigación por contrato).
- Modelo de reconocimiento de titularidad para alumnos, post-doctores, becarios, etc.
- Regulación de la confidencialidad en los diversos ámbitos
- Los derechos de explotación repartidos en %.

- Regulación encaminada a clarificar actividades cooperativas, coordinadas o procedentes de laboratorios mixtos.
- Mecanismos y comisión de conflictos.

El principal objetivo de un sistema, *per se*, no debería ser el aumento de patentes, sino el aprovechamiento de la patentes generadas, y diversificar los mecanismos de retorno mediante la propiedad intelectual (*spin-off*, creación de unidades de I+D mixtas entre empresas y grupos públicos, creación de *joint-ventures*).

Un argumento fuerte a favor del patentamiento de los resultados de investigación es que da recursos a las universidades y a los investigadores y, por ello mismo, hace que el ámbito académico pueda competir con la industria en términos de infraestructura y salarios. Otro argumento es que, si los resultados están alcance de todos, en una revista por ejemplo, nadie en la industria pondrá dinero para llevar esos resultados a las etapas de explotación comercial, pues otros podrían hacer lo mismo, mientras que si la universidad patenta y luego licencia el uso de lo que patentó, sus derechos estarán protegidos. Es todo caso, esa es la lógica detrás de la Bayh-Dole Act⁸, la Ley norteamericana de 1980 que autoriza a las universidades a patentar sus resultados bajo su propio nombre. A partir de dicha Ley se produjeron varias innovaciones institucionales, de las cuales las más notable es quizás el formulario que en muchas universidades resulta obligatorio completar, por el cual todo investigador debe dar cuenta del tipo de resultado a que podría dar lugar la investigación que está desarrollando, de modo que una oficina especializada de la universidad -ella también una innovación institucional- pueda procesar el correspondiente patentamiento.

Los datos para EEUU son bastante impactantes: en los quince años que siguieron a la aprobación de la Ley Bayh-Dole, las patentes otorgadas a universidades pasaron de 250 por año a 1500, las oficinas universitarias de patentes pasaron de 25 a más de 200, el

⁸ http://www.autm.net/aboutTT/aboutTT_bayhDoleAct.cfm

número de centros de investigación universidad-industria se duplicó, el dinero que la industria deriva a la investigación universitaria pasó del 4% al 7% del total del rubro⁹.

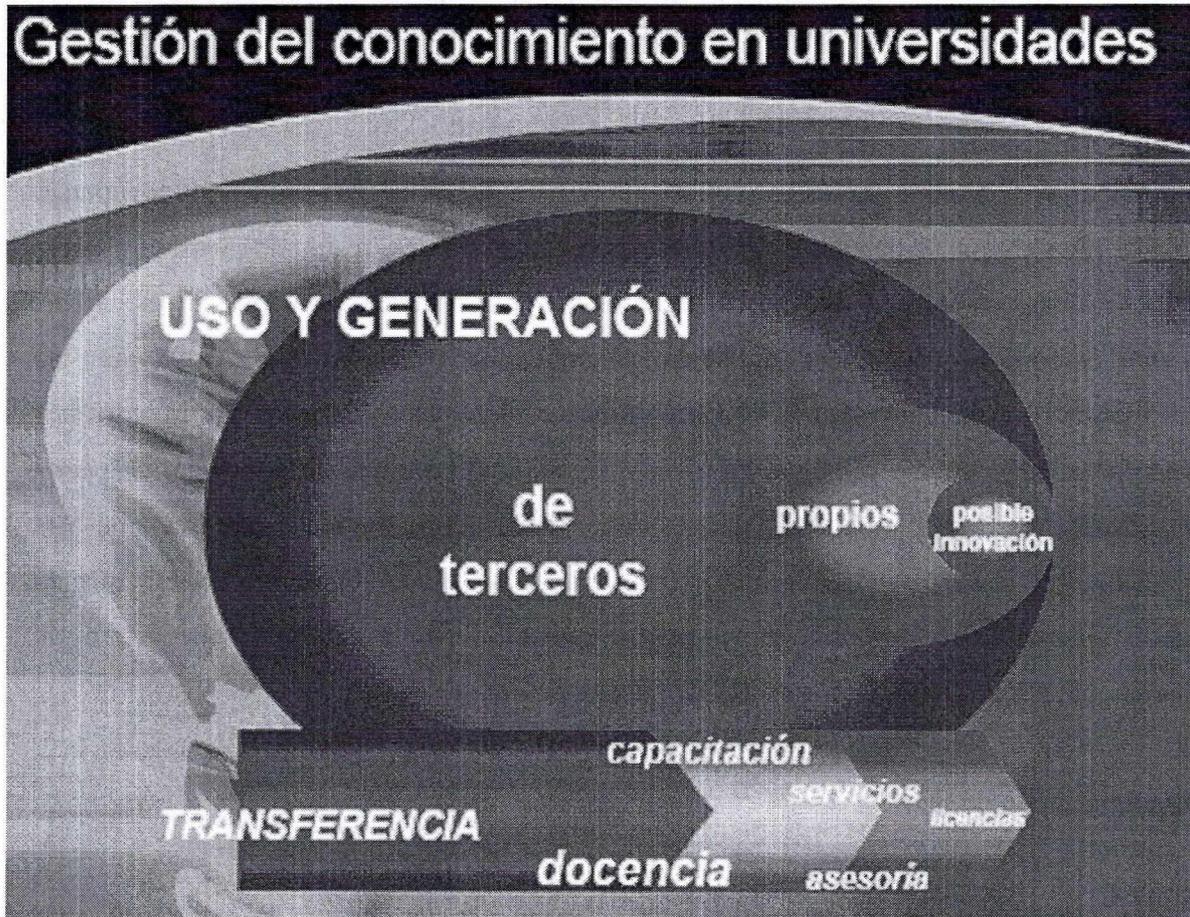
Sin embargo, como bien lo remarca el artículo citado, no faltan razones para preocuparse. Una de ellas es que se patenta en una etapa muy temprana del "resultado" y así el usuario del mismo no es alguien que busca comercializar un producto sino otro investigador: "Estamos impresionados por el hecho de que una fracción significativa de las 'invenciones' en la Universidad de Columbia, incluidas especialmente sus invenciones patentadas, tiene su uso principal en investigación. [...] Para que otros puedan usar esos resultados en sus propias investigaciones deben pedir permiso o sacar una licencia. Nos preocupa que la Ley Bayh-Dole junto con decisiones que han conducido a establecer un fuerte patentamiento en biología y en programación pueda estar conduciendo a un incremento significativo en los costos de hacer ciencia."

Aspectos a considerar

Como conclusión de lo expuesto anteriormente, la necesidad de participar más activamente en los procesos de innovación tecnológica y de proveer un mayor retorno a la sociedad, de los recursos aplicados en Investigación y desarrollo (I+D) ha llevado a muchas universidades a desarrollar estrategias de gestión para incrementar su relación con el sector productivo.

La gestión de conocimiento en las universidades puede plantearse de la siguiente manera:

⁹ Gelins, A.; Nelson, R and Sampat, B. (1997) : "The surge of University Patenting: What are the Causes?". Ponencia presentada a la Conferencia Triple Helix II, Nueva York.



Proinnova- UCR, 2005

Este flujo conlleva a un uso del conocimiento de terceros y generación de conocimiento propio (conocimiento nuevo). Este conocimiento se transfiere de diversas maneras: mediante la docencia, educación continua (capacitación), servicios, asesorías, consultorías y licencias. De igual manera, este saber puede utilizar los diferentes procesos de divulgación tales como las publicaciones en revistas, libros, seminarios y congresos, como medio para llegar a la comunidad científica y a la sociedad

Uno de los factores que ha de considerarse en la relación universidad-empresa es el régimen de propiedad intelectual que se aplica en el momento de la transferencia de los resultados de la investigación universitaria. Para ello, es necesario definir el papel que ésta juega en los diferentes pasos de una cadena de valor de flujo de conocimiento.

Para ser efectivo el proceso de transferencia de tecnología como una cadena de valor de flujo de conocimiento desde y hacia la academia, la universidad debe ser consciente de la necesidad de definir acciones o “normativas” internas que garanticen un flujo eficiente del conocimiento por ellas generado, que conlleve a procesos gana-gana de todos los actores involucrados y que concilie con las normativas nacionales y especialmente, que concilie con los tiempos y procedimientos del sector productivo.

A su vez, es necesario definir acciones que conlleven no solo a la protección, sino también a la comercialización de los resultados obtenidos, bajo la premisa de que la universidad genera negocios tecnológicos y no productivos.

2. INICIATIVAS EN EL MARCO DE LA POLÍTICA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA PROMOVER LA INTERACCIÓN UNIVERSIDAD-EMPRESA Y SU EVALUACIÓN

Enunciados en los documentos de política

Una política de ciencia y tecnología se enuncia por primera vez en forma explícita en el Plan Nacional de Integración Nacional, formulado a finales de los setenta y de alguna manera la investigación comienza a abrirse espacios en el sector industrial. Antes de la creación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, entre 1984 y 1990, Colciencias financió más de un centenar de proyectos de tipo industrial, por un monto cercano a los 3000 millones de pesos de 1990. Varios de ellos fueron realizados en asocio entre empresas y universidades. Podría considerarse como un primer acercamiento de las universidades con el sector empresarial.

A finales de los ochenta principios de los noventa, el tema de la interacción de la universidad con el sector empresarial revistió interés y empezó a ser tratado en algunos documentos de política. En el Plan de Desarrollo Económico y Social 1990-1994 en el diagnóstico de ciencia y tecnología, se plantea que a pesar de la existencia de grupos de

investigación estos no se han relacionado con las necesidades del país. Se sugiere como una de las acciones para promover la productividad de los sectores el promover un acercamiento de la universidad y los centros de investigación con los sectores productivos. Adicionalmente, se enuncia la necesidad de definir políticas de propiedad intelectual y mecanismos eficientes para su ejecución, así como medios y esquemas normativos de normalización metrología y control de calidad.

En este documento se plantea como objetivo central de la política “articular, organizar y potenciar las labores de ciencia y tecnología en el país. Para eso, uno de los objetivos específicos es el facilitar la introducción de innovaciones tecnológicas con mayor articulación entre investigadores y sector productivo en el contexto de la internacionalización de la economía”. Se plantea la necesidad de estimular una relación más estrecha entre los sectores productivos y las redes y núcleos de investigadores; la asociación entre los sectores público y privado para emprendimientos de ciencia y tecnología. Es decir un proceso de conformación de redes.

Este tema también es tratado en el Plan Nacional de Desarrollo 1994-1998, en donde la innovación la competitividad y el desarrollo tecnológico surgen como eje central en el tema de ciencia y tecnología. Se plantea nuevamente la importancia de desarrollar redes de innovación que brinden apoyo a las empresas a través de la investigación, información y servicios tecnológicos y promuevan su interacción con universidades y otras entidades generadoras de conocimientos o alianzas estratégicas con empresas innovadoras.

La necesidad de promover un vínculo entre el sector académico, la investigación industrial y el sector productivo es un tema que fue mencionado por la Misión Ciencia, Educación y Desarrollo convocada por el Presidente César Gaviria en 1993. En el informe conjunto entregado en 1994¹⁰, los comisionados plantearon la necesidad de un establecimiento de un vínculo fuerte entre la demanda de conocimiento como uno de los requisitos indispensables para que ambos actores puedan contribuir al desarrollo del país

¹⁰ Colombia: al Filo de la Oportunidad. Colección documentos de la Misión Ciencia, Educación y Desarrollo. Tomo 1. Santafé de Bogotá. 1995.

y generar un mayor bienestar para la población colombiana. Adicionalmente, en varias de sus recomendaciones reiteraron la necesidad de plantear mecanismos para hacer de esta interacción lo más efectiva posible.

Nuevamente la importancia del tema universidad-empresa se menciona en el Plan Nacional de Desarrollo 1998-2002 “Cambio para construir la Paz”¹¹. Allí se expone que el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología deberá, entre otros, estimular la interacción entre la universidad y la industria. Sugiere replantear el mecanismo de alianza universidad-empresa, y revisar los programas de educación superior y técnica que se imparte para satisfacer las necesidades del sector productivo del país. Fomentando la innovación tecnológica, que permita a las empresas desarrollar productos y servicios más competitivos. De igual manera, promover el desarrollo de nuevas formas organizacionales de la comunidad científica y tecnológica caracterizada por la conformación de consorcios de investigación, establecimiento de redes de investigación, universidades y empresas del sector productivo, desarrollo de nuevas formas de cooperación universidad-empresa, financiamiento de programas y proyectos de investigación en los que participen en forma asociativa diversos grupos y centros y el establecimiento y fomento a las redes internacionales de innovación y desarrollo tecnológico.

Finalmente en el Plan Nacional de Desarrollo 2002-2006 “Hacia un Estado Comunitario”¹² se define como una labor de Colciencias el “promover las relaciones de mutuo beneficio en procesos de innovación entre universidades, empresas y otras organizaciones productivas. Se buscará incrementar el aprovechamiento de las investigaciones ya realizadas y las que se desarrollen en el futuro por parte del sector productivo y de servicios frente a sus necesidades en materia de competitividad”.

Como se ve el tema de interacción universidad-empresa es mencionado y resaltado de

¹¹ Plan Nacional De Desarrollo 1998-2002 “Cambio Para Construir La Paz. República De Colombia, Departamento Nacional De Planeación.

¹² Plan Nacional De Desarrollo 2002-2006 “Hacia un Estado Comunitario”. República De Colombia, Departamento Nacional De Planeación.

alguna manera en los Planes de Desarrollo elaborados desde 1990 a la fecha. Frente a su importancia se definieron en algunos documentos Conpes lineamientos de política encaminados a apoyar esta relación.

En el Conpes 2739 de 1994¹³, el objetivo general de la política que aquí se plantea es integrar la ciencia y la tecnología a los diversos sectores de la vida nacional, buscando incrementar la competitividad del sector productivo en el contexto de una política de internacionalización de la economía, y mejorar el bienestar y la calidad de vida de la población colombiana.

En el contexto de este objetivo general, la política que se propone se basa en cinco estrategias, siendo una de ellas relacionada con el tema universidad-empresa. Esta propone “crear condiciones de competitividad en el sector productivo nacional, por medio de políticas sectoriales activas que contemplen la tecnología como factor crucial para el desarrollo de ventajas comparativas adquiridas. Con este propósito, se llevará a cabo una agresiva política encaminada a desarrollar redes de innovación que vinculen el sector productivo con centros tecnológicos, universidades y otras instituciones de generación y difusión de conocimiento”..... Se busca que estas "Redes de Innovación" brinden apoyo tecnológico a las empresas a través de investigación, información y servicios tecnológicos, y que promuevan la interacción con universidades y otras entidades generadoras de conocimiento, o alianzas estratégicas con empresas innovadoras. Así mismo, es necesario fortalecer el sistema nacional de calidad y la protección a la propiedad intelectual”...

Aquí es donde aparece un primer instrumento de apoyo a esta interacción y es la cofinanciación, cuyo objetivo es financiar programas y proyectos de investigación tecnológica de los Centros de Productividad y Desarrollo Tecnológico, las universidades y los centros académicos de investigación que realicen programas o proyectos con el sector productivo. El Estado aporta a cualquiera de las entidades antes mencionadas

¹³ POLITICA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA 1994 – 1998. Documento CONPES 2739-COLCIENCIAS-DNP:UDE. Santafé de Bogotá, D.C., noviembre 2 de 1994.

recursos a fondo perdido para la ejecución del programa o proyecto respectivo.

En el Conpes 3080¹⁴, de igual manera se plantea la necesidad de estrategias jurídicas y operacionales para: i) generar sinergias entre los diferentes niveles territoriales del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología; entre los niveles público y privado; entre los actores gobierno, universidad, empresa y entre los diversos sectores de la vida nacional; ii) promover redes de investigación e innovación; alianzas estratégicas entre centros de investigación, universidades y empresas; y programas y proyectos de investigación en los que participen en forma asociativa diversos grupos y centros ; iii) dinamizar la interacción de los elementos científicos, tecnológicos, productivos y financieros, nacionales y regionales y que apunten al desarrollo de una oferta de productos y servicios exportables con capacidad de competir en los mercados internacionales.

Un elemento que se resalta es el de la apropiación social del conocimiento. La popularización y la apropiación social del conocimiento, se plantean como fundamentales para el proceso de fortalecimiento de las capacidades regionales de ciencia y tecnología. Para ello se propone la vinculación de los gobiernos departamentales y municipales, Cámaras de Comercio, otros gremios, empresarios, universidades y ONG's, para la estructuración de proyectos que movilicen a los actores locales en torno a la apropiación de los resultados de la investigación científica y tecnológica, por una parte; y en proyectos para el desarrollo del espíritu científico en los niños, por la otra.

Acciones realizadas por Colciencias encaminadas a promover la interacción Universidad-Empresa

No obstante los documentos de política mencionados anteriormente enunciaban la importancia y la necesidad de lograr un vínculo efectivo entre la universidad y el sector productivo, desde el punto de vista de los operadores de la política, en este caso de Colciencias, no se hizo explícita una política encaminada solamente para este fin. Se han

¹⁴ Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Política Nacional de Ciencia y Tecnología 2000-2002. Santa Fe de Bogotá, D.C., junio 28 de 2000

venido planteando acciones diversas cuyos objetivos propuestos están el de promover la interacción universidad-empresa. Sin embargo, no se ha estructurado un marco de política general que sirva para agrupar las diferentes estrategias e instrumentos y de alguna manera lograr su articulación.

En el marco de la Red Especializada de Ciencia y Tecnología de la Red Colombia Compite¹⁵, la interacción universidad-empresa se plantea como uno de los cinco cuellos de botella de los Sistemas Regionales de Innovación:

1. La formación de recursos humanos y de una cultura para la investigación, que reconoce al capital intelectual de una nación como su recurso máspreciado.
2. **La cooperación entre la Universidad y el Sector Productivo**, como el mejor indicador de la conexión sistémica entre la generación de conocimiento y su aplicación para la producción de innovaciones. Esta cooperación está mediada, en buena parte, por instituciones de interfaz tipo Centros de Desarrollo Tecnológico, Centros Regionales de Productividad e Innovación, Incubadoras de Empresa y Parques Tecnológicos, y es facilitada por la organización de la producción en forma de aglomeraciones industriales, cadenas productivas o similares, por lo que el apoyo a estas formas institucionales y organizativas es una de las prioridades de la política.

¹⁵ En el marco de la Política de Productividad y Competitividad del Gobierno Nacional el gobierno del Presidente Pastrana diseñó la propuesta de la RED COLOMBIA COMPITE. Se planteó como una Red de carácter formal e interinstitucional, que busca la articulación y armonización de los diferentes actores. Formal, porque es una estructura con objetivos y atributos específicos que define su ámbito de acción y regulan su articulación y la de sus miembros. Interinstitucional, porque en ella participan diferentes actores, sectores y responsables del incremento de la competitividad en el país. Esta propuesta fue coordinada y liderada por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.

Al interior de la Red, se conformaron redes especializadas, acordes con los factores de competitividad definidos por el Foro Económico Mundial (FEM): Internacionalización, Gobierno, Finanzas, Infraestructura, Ciencia y Tecnología, Gerencia, Capital Humano y trabajo e Institucionalidad del Estado. Estas redes especializadas constituyen la parte operativa de la red y se buscaba que ellas abordaran los problemas y plantearan soluciones en el factor de su competencia.

La Red especializada de Ciencia y Tecnología, ha sido coordinada por Colciencias, corresponde al Sistema Nacional de Innovación, SNI, y se respalda en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, SNCyT.

3. El financiamiento de la I+D y la innovación tecnológica en los Sectores Productivos, en condiciones tales que incentive la inversión privada en estas actividades críticas del Sistema.
4. Los incentivos fiscales y los instrumentos jurídicos para la ciencia y la tecnología, que crean un contexto fiscal y normativo propicio para la inversión, la contratación y el desarrollo de actividades tecnológicas e innovativas.
5. La creación de una nueva cultura empresarial innovadora, sin la cual las empresas, principal actor del Sistema Nacional de Innovación, quedarán marginadas del mismo, haciendo inútiles los demás esfuerzos por construir un Sistema dinámico y eficaz.

En lo que respecta la interacción universidad-empresa, Colciencias ha llevado a cabo acciones de diversa índole, las cuales a excepción de la línea de cofinanciación y del apoyo para la creación y fortalecimiento de CDT's, las demás han sido iniciativas que para el presente estudio se denominarán indirectas y que están enmarcadas en una política de promoción de la interacción de estos dos actores.

De acuerdo con los informes presentados en los diferentes Encuentros de Competitividad de la Red Especializada de Ciencia y Tecnología, se presenta a continuación las acciones llevadas a cabo:

Acciones indirectas.-

❖ Convocatorias dirigidas para la aplicación y transferencia al sector productivo de resultados de proyectos de investigación.

El Programa Nacional de Biotecnología lanzó dos convocatorias dirigidas, una en 1997 y otra en 1999, para la aplicación y transferencia de resultados de proyectos de investigación al sector productivo, que generarán un impacto directo sobre la producción de bienes y servicios para la sociedad, o que contribuyeran a solucionar

limitantes del sector industrial. Bajo esta modalidad, se financiaron a varios grupos de universidades y empresas en el área de biotecnología localizadas en incubadoras, 5 proyectos en 1997 por un monto total otorgado por COLCIENCIAS de \$482.200 Millones, y en 1999 un total de 8 proyectos por un monto de \$288.870 Millones, proyectos cuyas temáticas giraban alrededor de pruebas de diagnóstico, control biológico y tecnologías limpias. Algunos de estos proyectos presentan las características de haber generado productos potencialmente comercializables, con posibilidades de exportación y con una aplicabilidad a corto y mediano plazo. Dos de estos proyectos accedieron a recursos de Colciencias bajo la modalidad de cofinanciación, sin embargo no alcanzaron los objetivos de haber llevado el negocio tecnológico a un negocio productivo.

❖ **Inclusión de tema de Ciencia y tecnología en los Convenios de Competitividad Exportadora**

Una de las acciones de la Red Colombia Compite fue la firma de Convenios de Competitividad Exportadora. El desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresas, en gran medida, está determinado por su capacidad para la formación de conglomerados empresariales (*clusters*) regionales y cadenas de valor agregado en innovación y desarrollo tecnológico, lo cual demanda alianzas estratégicas de los sectores productivos con las universidades y centros tecnológicos. Con base en lo anterior, Colciencias promovió la participación de los grupos y centros de investigación y desarrollo tecnológico en los Convenios.

Entre estos Convenios se pueden mencionar los siguientes: Acuerdo de Competitividad Exportadora para la Cadena de Electrónica Profesional y Maquinaria y Equipos Eléctricos, Acuerdo de Competitividad Exportadora de la Cadena de Software y Servicios Asociados, Acuerdo de Competitividad Exportadora para la Cadena Algodón-Fibras-Textil-Confecciones, Acuerdo de Competitividad Exportadora para la Cadena Metalmeccánica, Acuerdo de Competitividad Exportadora para la Cadena de Flores, Acuerdo de reglamentación Exportadora para la Cadena de Papa, Acuerdo de

Competitividad Exportadora de la Cadena de Ingeniería y Consultoría, Acuerdo de Competitividad Exportadora de la Cadena Petroquímica, Cadenas productivas bio-industriales.

En algunos de estos acuerdos hubo avances, que van desde un proceso de capacitación de los empresarios del sector, estudios de prospectiva, dinámicas para la creación de Centros de Desarrollo Tecnológico sectoriales, propuestas para la constitución de clusters y consorcios.

En el marco de los Convenios de Competitividad, los empresarios han identificado actividades específicas que pueden ser realizadas en colaboración con los Centros de Desarrollo Tecnológico (CDTs) y los Centros Regionales de Productividad (CRPs). Para financiar estas actividades, se realizó en el 2002 la convocatoria SENA-COLCIENCIAS para el apoyo a proyectos de 29 Convenios de Competitividad Exportadora. A esta convocatoria se presentaron 87 proyectos por un monto de \$6.233 millones, procedentes de 31 centros tecnológicos y con el aval de 19 Convenios de Competitividad, aprobándose un total de 31 proyectos de 17 convenios.

Datos Generales, Proyectos de Desarrollo Productivo y Tecnológico Presentados a Colciencias en el Marco de Convenios de Competitividad Exportadora				
PROYECTOS	No.	Monto de Financiación SENA -COLCIENCIAS (\$)	Monto Contrapartida (\$)	Total (\$)
PRESENTADOS	87	6.232.929.730	6.641.455.763	12.874.385.493
RECHAZADOS	14	826.722.750	752.373.754	1.579.096.504
APROBADOS	31	TOTAL: 1,675,363,950 SENA :1.540.713.950 COLCIENCIAS: 134.650.000	2.386.220.685	4.061.584.635

PARTICIPACION DE PROYECTOS APROBADOS POR CONVENIO DE COMPETITIVIDAD

CONVENIO DE COMPETITIVIDAD		Proyectos
1	Algodón, fibra, textil y confección	1
2	Banano	2
3	Construcción de vivienda	1
4	Cuero, productos de cuero y calzado	5
5	Floricultura	1
6	Frutas y Hortalizas	4
7	Lácteos y sus derivados	1
8	Maquinaria y equipo electrónico y electrónica profesional	3
9	Metalmecánica	1
10	Oleaginosas- Aceites y Grasas	1
11	Papa	1
12	Petroquímica, plástico, caucho y pinturas	4
13	Productos Orgánicos (ecológicos)	2
14	Pulpa, papel e industria gráfica y conexas	1
15	Salud	1
16	Servicios logísticos y transporte de carga por carretera	1
17	Software y servicios asociados	1
TOTAL		31

❖ Gestión de la Integración Social de la Investigación realizada por Instituciones de Educación Superior: Estudio de caso”.

El seguimiento realizado por Colciencias a finales de los noventa principios de dos mil, a proyectos de investigación financiados a Instituciones de Educación Superior (IES) reveló que, frecuentemente, los resultados de este esfuerzo no habían sido apropiados por los sectores sociales y productivos, como era de esperarse a partir de sus propios enunciados. Las evidencias recogidas sobre este hecho fueron el motivo directo que indujo a Colciencias a convocar a un conjunto de IES a iniciar un trabajo colaborativo sobre el tema, el cual contó con la cofinanciación de la Secretaría Ejecutiva del Convenio Andrés Bello (SECAB). Este trabajo concluyó con una clara constatación de que había un largo camino todavía por recorrer hacia el logro de una adecuada gestión de los

proyectos de investigación, con el fin de que sus resultados se conviertan en innovaciones con beneficio para la sociedad.

Con base en lo anterior y con el fin de darle continuidad a este trabajo, Colciencias convocó a las IES colombianas a conformar una red de investigación y trabajo colaborativo, con el objetivo general de integrar su actividad investigativa a los sistemas sociales de innovación, de forma que la orientación y aplicación de la investigación en ellas realizada respondiera efectivamente a necesidades y requerimientos de la sociedad.

Para esto se llevó a cabo en el 2001 una convocatoria para financiar estudios de caso a un grupo de IES para que evaluaran sus procesos organizativos responsables de garantizar una eficaz dinámica interactiva entre la dimensión investigativa de la institución y todo tipo de organizaciones públicas y privadas, con o sin ánimo de lucro, nacionales, extranjeras o internacionales. En este sentido, se utilizó el concepto más preciso de “Proceso de Integración Social de la Investigación”, en lugar de los más frecuentemente utilizados “Relaciones Universidad – Empresa”, “Vinculación Universidad – Sector Productivo” o sus variantes.

Los objetivos planteados en la convocatoria fueron los siguientes:

Macro

Fortalecer el Proceso de Integración Social de la Investigación en un conjunto de IES colombianas, de forma que los resultados y desarrollos esperados de la actividad investigativa se integren adecuadamente a la sociedad, es decir, sean concebidos, seleccionados, adaptados y aplicados continuamente en respuesta a las necesidades y requerimientos sociales.

Micro

1. Describir y explicar las formas organizativas que utiliza un conjunto seleccionado de IES para abordar el Proceso de Integración Social de la Investigación.
2. Contribuir a un mejor conocimiento de los factores que determinan el estado y la dinámica actual de los Procesos de Integración Social de la Investigación en estas instituciones.
3. Proponer, en cada una de las IES participantes, formas organizativas nuevas o mejoradas para la gestión del Proceso de Integración Social de la Investigación.

Luego de la convocatoria se seleccionaron nueve universidades: Universidad de Antioquia, Universidad EAFIT, Universidad Nacional (Bogotá y Medellín), Universidad Externado de Colombia, Universidad de Manizales, Universidad Pontificia Bolivariana, Universidad Industrial de Santander y Universidad del Norte. A estas nueve universidades se sumó el Sena Seccional Antioquia. Los recursos asignados fueron de \$160 millones.

Los resultados del proyecto¹⁶ llevaron a mostrar a las universidades participantes que no estaban preparadas para hacer una gestión adecuada de los proyectos de investigación, de forma que el desarrollo tecnológico resultante de la actividad investigativa se integre adecuadamente a la sociedad, siendo seleccionado y adaptado continuamente según las necesidades y requerimientos sociales. Con el desarrollo de este proyecto y de la auto evaluación realizada, un gran porcentaje de las entidades participantes han analizado sus dinámicas de gestión de la integración social de la investigación y han establecido mecanismos internos para lograr una integración del conocimiento en los sectores que lo requieren, es el caso de la U. De Antioquia, la UPB, la EAFIT y la U. Nacional. Dichos

¹⁶ Gestión de la Integración Social de la Investigación en las IES Colombianas. Colciencias-Red GISI. Universidad Pontificia Bolivariana. 2005.

mecanismos son el establecimiento de unidades formales de Gestión y de transferencia de tecnología.

Adicionalmente, este trabajo colaborativo entre universidades públicas y privadas y localizadas en de diferentes ciudades del país, permitió el intercambio de ideas, la maduración de conceptos y la generación de una dinámica de grupo que desafortunadamente no se le ha dado continuidad.

Por ser un trabajo que evaluó dinámicas de la integración social de la investigación se presenta en el anexo 1, los condicionantes y Factores asociados a la gestión de la integración social de la investigación.

❖ **Las Políticas Universitarias para la Promoción de Vinculaciones con el Sector Productivo en Investigación y Desarrollo: El caso de Colombia**

Este fue un proyecto financiado por la Asociación Colombiana de Universidades (ASCUN) y con el apoyo financiero de COLCIENCIAS, cuyo objetivo era mediante un *survey*¹⁷ revisar las políticas adoptadas por las universidades colombianas más representativas, para promover y gestionar su vínculos de I&D con empresas públicas y privadas. Este trabajo formó parte de un estudio que se adelantó en varios países de la región y lo que buscaba era identificar las “mejores prácticas” que se utilizan actualmente en las universidades latinoamericanas de varios países para promover y administrar vínculos de I&D con las empresas.

En este ejercicio participaron las siguientes universidades: EAFIT, Universidad del Cauca, Universidad de Antioquia, Universidad del Norte, Universidad Industrial de Santander, Pontificia Universidad Javeriana, Universidad Nacional, Universidad Tecnológica de Pereira, Universidad del Valle, Universidad Pontificia Bolivariana y Universidad de Los Andes.

¹⁷Este nuevo anglicismo es usado por el autor y lo refiere a mirar o a considerar amplia y comprensivamente un tema o una situación, según el Diccionario Webster. También se refiere a preguntar y recolectar datos a partir de terceros, con el fin de analizar determinados aspectos de un área

Para llevar a cabo el objetivo se cubrieron quince áreas de política que se exponen a continuación:

1	La política institucional para fomentar las vinculaciones con empresas públicas y privadas.
2	La política institucional para la gestión de las vinculaciones con empresas públicas y privadas
3	Reglamentación sobre los requisitos de avales de una autoridad universitaria en toda solicitud de recursos para proyectos de I+D.
4	Reglamentación sobre la administración de recursos externos para proyectos de I+D.
5	Reglamentaciones sobre la utilización de recursos generados por contratos con empresas (suplementos salariales, contratación de personal adicional).
6	Política sobre "overhead" (porcentaje para la universidad y la facultad) en los contratos para actividades conjuntas.
7	Políticas y Reglamentos sobre Propiedad Intelectual
8	Participación en los ingresos producidos por la explotación de derechos de propiedad intelectual .
9	Restricciones sobre los derechos de publicación de resultados obtenidos en proyectos conjuntos con empresas.
10	Reglamentaciones sobre trabajos de consultoría para personal universitario de tiempo completo o de dedicación exclusiva.
11	Designaciones conjuntas (temporarias) para personal de empresas que participa en proyectos conjuntos.
12	Creación de nuevas empresas (<i>spin off</i>) derivadas de tecnologías desarrolladas en proyectos conjuntos.
13	Evaluación por la universidad de la participación de sus docentes en actividades conjuntas con empresas cuando debe evaluar el desempeño de estos docentes para su promoción, o para su renovación y/o confirmación de designaciones.
14	Incentivos académicos para promover la participación en proyectos conjuntos
15	Participación de estudiantes de grado o de postgrado en actividades conjuntas con empresas.

De acuerdo con el informe¹⁸, de los resultados obtenidos dos puntos saltan a la vista:

- Primero, ninguna de las universidades entrevistadas muestra el desarrollo de políticas en los quince campos de las áreas temáticas de interés, pero casi todas las universidades han desarrollado políticas en la mayoría de las áreas;

¹⁸ Las Políticas Universitarias para la Promoción de Vinculaciones con el Sector Productivo en Investigación y Desarrollo: El caso de Colombia. Documento De Trabajo Para El Taller Nacional En El Marco Del Convenio Ascun – Colciencias. Luis Javier Jaramillo. Asesor de ASCUN. Bogotá, Colombia. Octubre de 2004.

- Segundo, mientras la mayoría de las áreas temáticas son atendidas por casi todas las universidades cubiertas, el tema 12, relacionado con políticas para la creación de nuevas empresas (*spin off*) derivadas de tecnologías desarrolladas en proyectos conjuntos, muestra que no ha sido abordado en casi ninguna de las universidades.

No obstante este trabajo haber concentrado su estudio en las políticas e instrumentos internos de las universidades encuestadas, algunas preguntas de este estudio arrojaron resultados sobre la percepción que tienen las universidades en relación a las limitaciones por parte de las entidades públicas de fomento para apoyar la vinculación universidad-empresa.

A este respecto los resultados obtenidos fueron los siguientes:

- Los Fondos de CyT no conceden *overhead*.
- Dichos Fondos cobran por lo regular a la Universidad el 2% del total del proyecto por gastos de legalización de los contratos.
- Hay demoras de Fondos públicos en girar los recursos a las universidades, a pesar de haber sido aprobados los proyectos de cofinanciación. Esto ha hecho en ocasiones desistir a empresas interesadas en proyectos conjuntos.
- Recursos muy competidos y “pocos” que ofrece el Estado.
- Supervisión de proyectos más de tipo auditoría pública que con criterios de fomento.
- Se presentan tensiones en ocasiones entre la obligación contraída con financiadores públicos de proyectos tecnológicos y las normas de patentamiento que restringen la publicación de resultados durante ciertos períodos de tiempo.
- Se ha delegado en las Incubadoras las políticas de nuevas empresas (*spin-offs*) derivadas de proyectos de I&D. Las universidades carecen de políticas. Una sola empresa pero altamente rentable, podría ser fuente de cuantiosos ingresos para una universidad y eso no se ha pensado todavía en firme.

❖ **Diseño y puesta en marcha de un Sistema de Información de oferta y demanda de tecnología, servicios tecnológicos y capacidades de investigación, infraestructura.**

En el marco de la Red Especializada de Ciencia y Tecnología de la Red Colombia Compite, en un taller de planeación estratégica llevado a cabo en noviembre de 2001, los participantes identificaron en cada uno de las estrategias planteadas, actividades y/o proyectos prioritarios a realizarse en el corto y mediano plazo. Una de las acciones planteadas estaba enfocada a promover el vínculo universidad-empresa mediante la construcción de un Sistema de Información de oferta y demanda de tecnología, servicios tecnológicos y capacidades de investigación e infraestructura. El objetivo de este proyecto es el fortalecimiento de la cooperación entre la universidad y los centros y grupos de investigación, centros de desarrollo tecnológico, centros regionales de productividad, incubadoras de empresas y sector empresarial, mediante la puesta en marcha de un sistema de información que proporcionar a los empresarios información veraz, ágil y oportuna sobre las capacidades nacionales de servicios tecnológicos que puedan ayudar a resolver sus problemas específicos. Lo que se busca es que este sistema se caracterice por su especialización hacia la atención directa de las necesidades del sector productivo, haciendo énfasis en *servicios tecnológicos*, entendidos como aquellas actividades relacionadas con la innovación tecnológica, la cual a su vez comprende actividades innovativas, proyectos de investigación y desarrollo, y capacitación tecnológica¹⁹.

¹⁹ De acuerdo con la definición adoptada por la Encuesta de Desarrollo Tecnológico, *Innovación tecnológica* hace referencia al resultado de una serie de actividades innovativas que conllevan a la introducción de un nuevo producto, la mejora significativa (desde un punto de vista tecnológico) de un producto existente, o bien a la introducción y/o mejora sustancial de un proceso productivo aceptado a través del mercado. De acuerdo con las tres categorías generales de las actividades de innovación, es posible identificar los servicios tecnológicos como aquellos que sirven de apoyo para:
– *Actividades innovativas*: tales como diseño de nuevos productos, la adquisición de tecnología (maquinaria y equipos) o de patentes, la puesta en marcha de la fabricación y desarrollo previo a la producción, la instalación de la maquinaria e ingeniería necesaria, la comercialización de nuevos productos producidos por el establecimiento, y la reorganización de los procesos productivos en la planta. En esta categoría se excluyen proyectos de I&D y capacitación tecnológica.
– *Proyectos de Investigación y Desarrollo*: Comprende el trabajo creativo emprendido sistemáticamente para incrementar el acervo de conocimientos, y el uso de este conocimiento para concebir nuevas aplicaciones. Puede incluir el desarrollo de prototipos y plantas piloto. Un proyecto de I&D puede ser básico, aplicado o de desarrollo experimental.

Este proyecto viene siendo desarrollado con recursos de Colciencias y del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.

Adicional a las acciones anteriormente mencionadas, se viene realizando otras que de una u otra manera promueven la vinculación universidad-empresa. Estas son:

- Apoyo al financiamiento de patentes
- Apoyo a la vinculación de investigadores en las empresas
- Programa Iberoeka que promueve la ejecución de proyectos de innovación mediante la cooperación tecnológica y empresarial en Ibero América. Esta cooperación estará basada, en lo posible, en el desarrollo conjunto y el intercambio de tecnologías que permitan a las empresas adquirir una sólida base tecnológica.

Acciones Directas.-

❖ Apoyo a la constitución de Redes

Parte de la política que Colciencias viene liderando en los últimos seis años ha sido la consolidación de una **Red de centros de investigación y desarrollo tecnológico**, apoyando proyectos orientados a la consolidación de redes de universidades y centros de desarrollo tecnológico, centros regionales de productividad e innovación, con el fin de promover la creación de capacidades regionales de investigación, desarrollo tecnológico e innovación y la vinculación con los sectores productivos.

Como parte de esta política se plantea la **Articulación empresa – universidad - centro tecnológico-incubadora de empresas**, mediante el apoyo a proyectos de desarrollo conjunto, entre empresas. Universidades y centros tecnológicos, que estimulen la

– *Capacitación tecnológica*: Comprende la capacitación en temas estrechamente relacionados con las tecnologías centrales en el proceso productivo del establecimiento. Estas tecnologías pueden ser “blandas” o “duras”, pero involucran un grado de complejidad significativo (no evidente) que requiere de un personal capacitador especializado.

comunicación entre los científicos e investigadores y los empresarios, con la definición de mecanismos prácticos de acercamiento y fortalecimiento de capacidades regionales de investigación e innovación. Acá la política resalta el papel de los Centros de Desarrollo Tecnológico como ente articulador de las capacidades científicas de las universidades y centros de investigación con los sectores productivos y dinamizar, de esta manera, la relación universidad-empresa. Es decir actuar como unidades de interfase entre las universidades y el sector empresarial.

Desafortunadamente este mecanismo no ha sido del todo exitoso, como lo demuestra el diagnóstico integral de los centros de desarrollo tecnológico (CDT's) y Centros Regionales de Productividad (CRP's) llevado a cabo por IKEI, empresa consultora española y apoyado por un grupo de investigadoras de la Universidad de Ibagué-Corunversitaria. Para el caso de los CDT's del sector agrícola, es estudio recomendó reformular los objetivos fundacionales de los CDTs en cuanto a su interacción con las Universidades. Este plantea lo siguiente:

“La aplicabilidad de los resultados de investigación no sólo depende de la existencia de unas unidades interfaz que puedan hacer desarrollos ulteriores y prestar asistencia técnica en la transferencia de tecnología generada en la universidad. Este proceso debe abordar múltiples dificultades que no pueden ser resueltas por un CDT: incentivos a los investigadores universitarios, establecimiento de prioridades en investigación básica, viabilidad técnica y comercial de estos resultados generados, apropiación de un conocimiento que no se ha generado internamente, rentabilidad del proceso de transferencia de tecnología, etc.

No es realista asignar el papel de valorizador de la investigación universitaria a los CDTS. Es un proceso que consume recursos con un impacto limitado. En la actualidad los CDTs agroalimentarios no sólo tienen alianzas con Universidad Colombianas sino que mantienen buenos vínculos al nivel internacional. Pero tan sólo establecen estos proyectos conjuntos cuando interesa al propio centro para captar conocimiento que es transferido a su sector. Es esta la forma más eficiente de asignación de recursos escasos.”

❖ Línea de Cofinanciación

En el marco de la política de Innovación y Desarrollo Tecnológico, se plantearon una serie de acciones, estrategias e instrumentos encaminados a buscar la “Modernización del Sistema de Financiamiento de la Innovación y el Desarrollo tecnológico” en donde se propusieron una serie de instrumentos financieros y de fomento a la innovación, siendo uno de ellos el de Cofinanciación. Esta modalidad permite el financiamiento de proyectos tecnológicos en el sector productivo, mediante un determinado porcentaje de crédito de recuperación contingente, previo cumplimiento de las siguientes condiciones: vinculación de la universidad o los centros tecnológicos en el desarrollo de proyectos, formación de recursos humanos en áreas de nuevas tecnologías, en empresas con programas de desarrollo tecnológico; y desarrollo de tecnologías limpias.

Este mecanismo de financiación está orientado a fortalecer los vínculos investigación – innovación – sector productivo; a través del apoyo a programas estratégicos y/o proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación por parte de las empresas o instituciones beneficiarias y entidades ejecutoras.

Bajo esta modalidad Colciencias aporta, con fondos no reembolsables, parte de los gastos de la entidad ejecutora del proyecto. El aporte de Colciencias se efectuará proporcionalmente al aporte realizado por la(s) entidad(es) beneficiaria(s), de la siguiente manera²⁰:

Para micro, pequeñas y medianas empresas (Mipymes): Por cada 100 pesos mínimo, que aporte la(s) entidad(es) beneficiaria(s) para el desarrollo del proyecto, Colciencias aportará (en efectivo) como máximo 185 pesos.

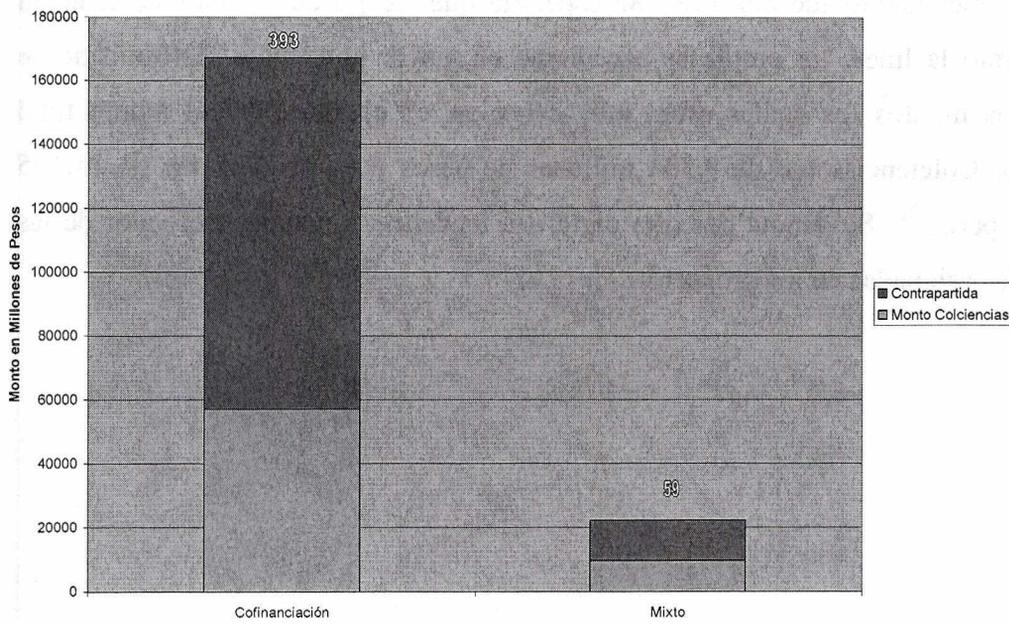
²⁰ <http://www.colciencias.gov.co/servicios/pdfs/reglamentocofin>.

Para Grandes Empresas: Por cada 100 pesos que aporte la(s) entidad(es) beneficiaria(s) para el desarrollo del proyecto, Colciencias aportará (en efectivo) como máximo 66. El monto máximo a financiar por proyecto con recursos de Colciencias, bajo la modalidad de cofinanciación es de 1.000 Salarios Mínimos Legales Mensuales Vigentes (SMLMV) cuando en el proyecto participa solo una entidad beneficiaria y al menos una entidad ejecutora, y de 4.000 SMLMV para programas estratégicos sectoriales en los cuales participan dos o más entidades beneficiarias y al menos una entidad ejecutora.

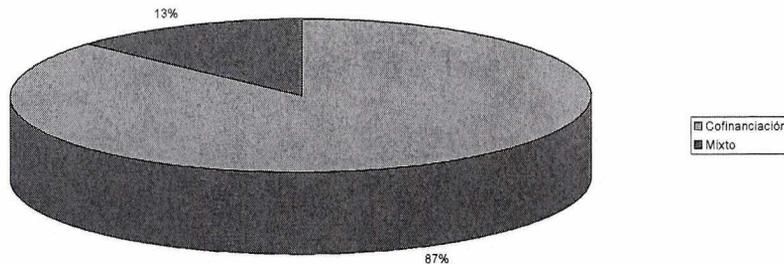
La cofinanciación es una modalidad de creciente interés y bien gestada, porque articula la oferta científica y tecnológica de las universidades, centros de investigación y centros tecnológicos con las demandas de innovación del sector industrial, con apoyo del Estado.

Evaluando el comportamiento de esta línea se encuentra que se han financiado entre 1994 a 2005, 453 proyectos bajo la modalidad de cofinanciación (393 proyectos) y mixto (cofinanciación y crédito, 59 proyectos), con la participación de 39 universidades y 47 Centros tecnológicos actuando como ejecutores, 219 empresas y 27 entidades (agregaciones, ONG's, entre otros) actuando como beneficiarias, por un valor total \$189.136 millones de pesos, con un aporte de Colciencias de \$66.609 millones de pesos y con unos montos de contrapartida de \$122.527 millones de pesos.

Proyectos Financiados Bajo las Modalidades de Cofinanciación y Mixto



PORCENTAJE DE PROYECTOS FINANCIADOS BAJO LAS MODALIDADES DE COFINANCIACIÓN Y MIXTO

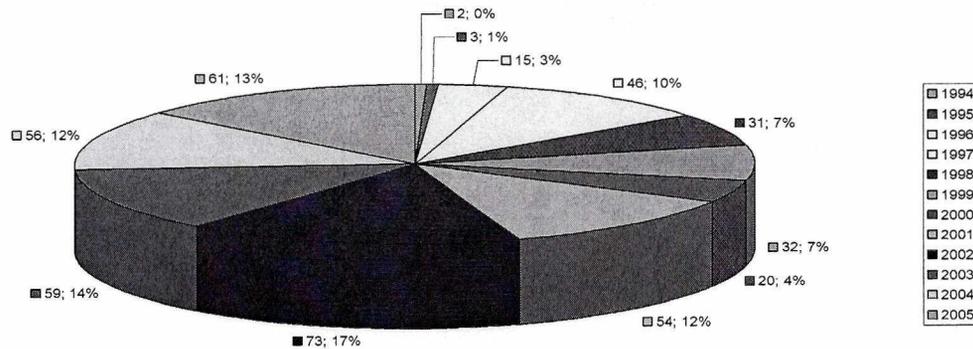
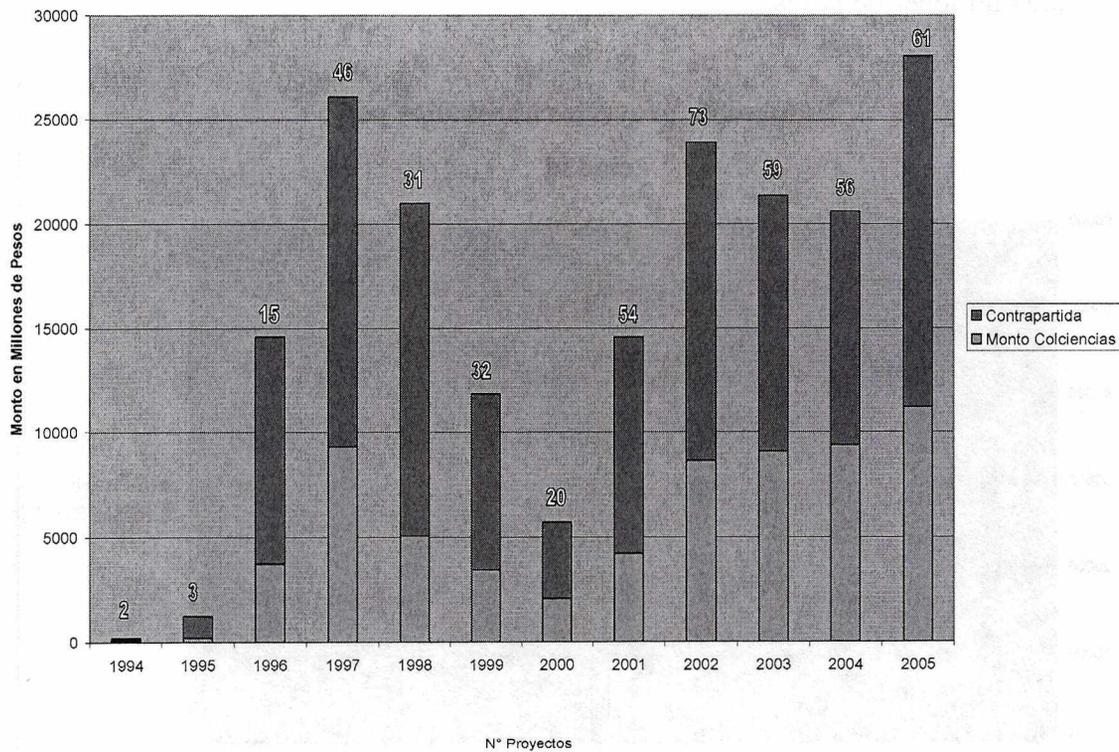


El comportamiento en cuanto a número de proyectos y montos financiados por año ha sido variable. Los años en donde ha habido el mayor número de proyectos aprobados han sido el 2002 con 73 proyectos y el 2005 con 61 proyectos. Luego de presentarse un incremento tanto en montos como en número de proyectos aprobados los cuatro primeros años en que entró en funcionamiento la línea, hubo una disminución que coincide con la época de recesión que vivió el país, incrementándose nuevamente en el 2001. Sin

embargo, a pesar de este incremento, si se compara el pico del año 2005 en donde se financiaron 61 proyectos con el número de proyectos financiados en 1997, éste es muy bajo pues el incremento fue del 32%. Se esperaría que luego de 11 años de estar en funcionamiento la línea, las empresas accedieran en mayor porcentaje. Esto mismo se refleja en los montos los cuales están muy cercanos, en el año 1997 el monto total asignado por Colciencias fue de 9.304 millones de pesos y en el 2005 fue de 11.195 millones de pesos.²¹ Se denota por otra parte una tendencia a mantener el valor de las contrapartidas asignadas en los proyectos.

²¹ Valores calculados a precios constantes.

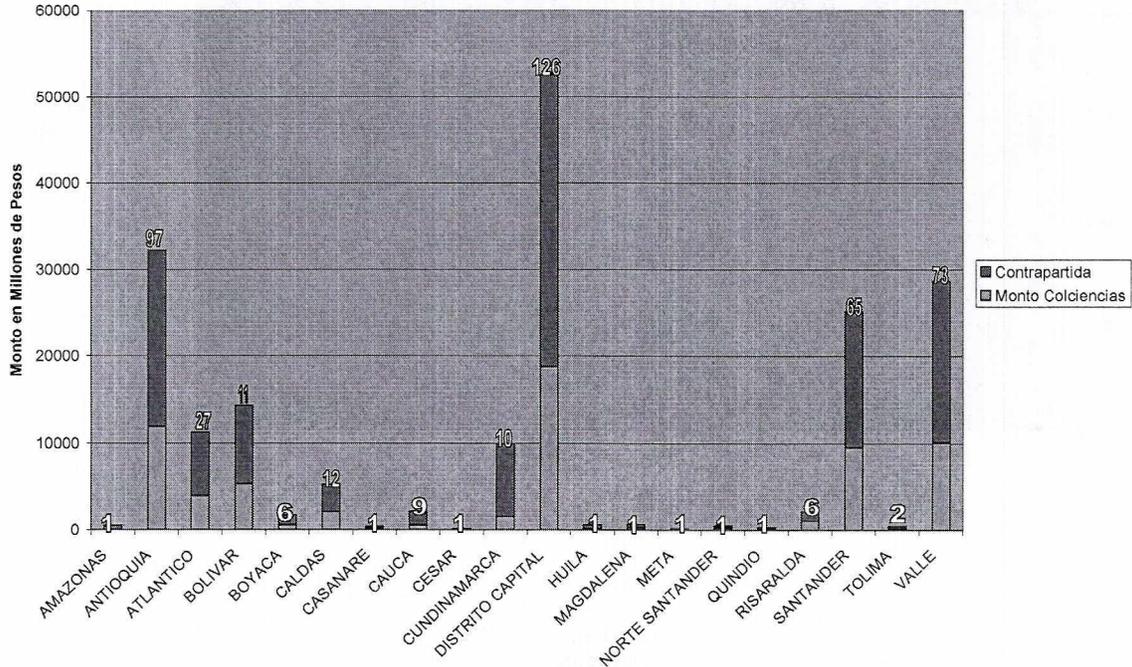
Número de Proyectos Financiados entre 1994-2005

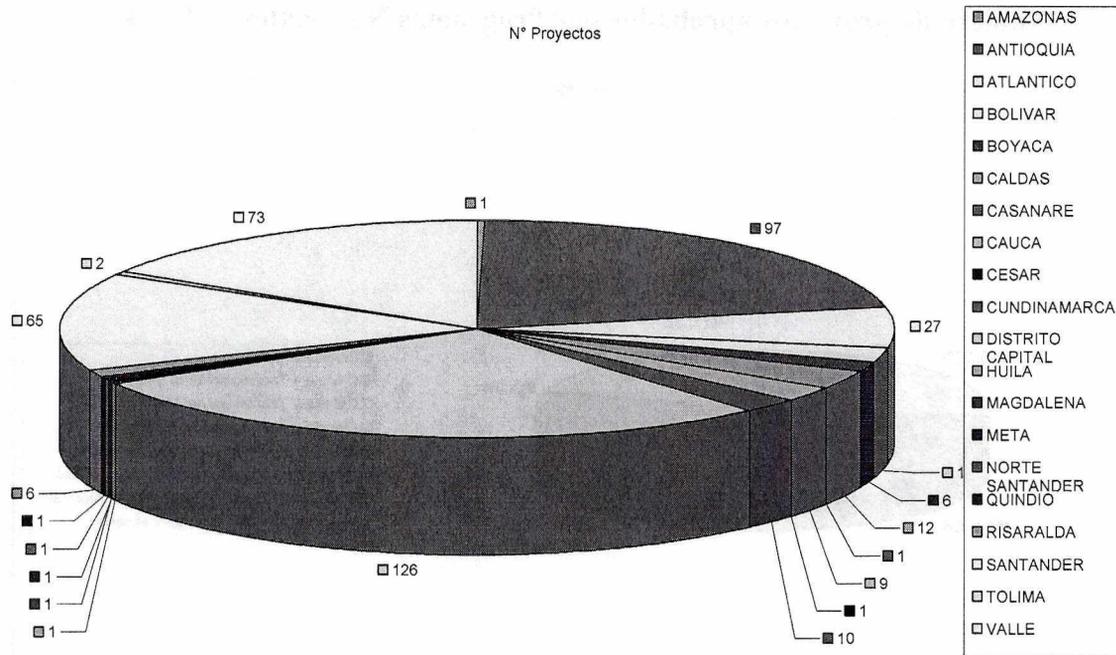


Con relación a las ciudades de donde provienen los proyectos, estos son presentados por entidades localizadas en diferentes ciudades del país. Sin embargo, mirando las regiones de donde más se presentan los proyectos, coinciden con ser aquellas con mayor desarrollo empresarial: Bogotá y Cundinamarca con 136 proyectos por un total de \$62.497 millones,

Antioquia con 97 proyectos por \$32.183 millones, Valle con 73 proyectos por \$28.654 millones, Santander con 65 proyectos por \$25.210 millones y Atlántico con 27 proyectos por \$11.257 millones de pesos.

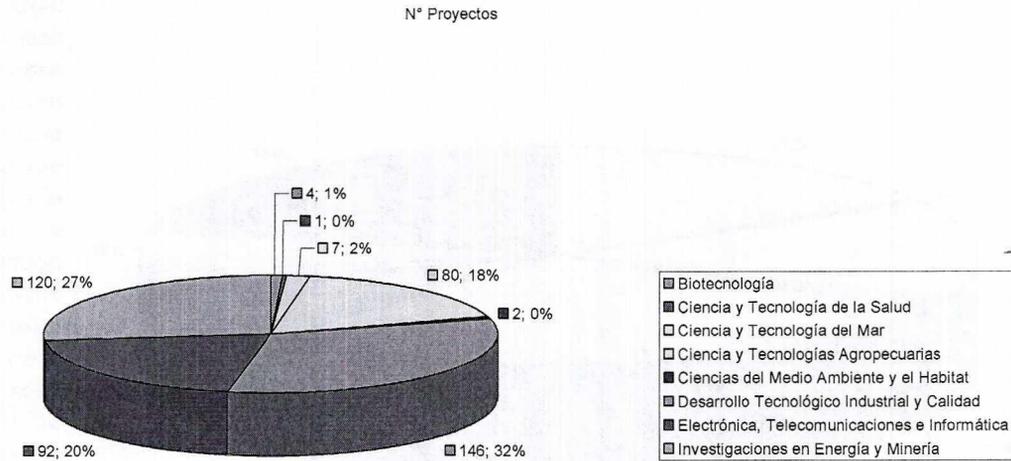
Número de proyectos aprobados por ciudad





Analizando los Programas Nacionales en donde se registran los proyectos aprobados bajo la modalidad de cofinanciación, se encuentra que cerca del 97% corresponden a proyectos de los Programas de Innovación y Desarrollo Empresarial (146 del Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico, Industrial y Calidad, 120 del Programa Nacional de Energía y Minería, 92 del Programa Nacional de Electrónica, Telecomunicaciones e informática y 80 del Programa Nacional de Ciencias Agropecuarias. Esto refleja la dinámica y promoción que se ha dado en estos Programas Nacionales, dejando de lado algunas potencialidades que tiene el país y las empresas para realizar desarrollos tecnológicos e innovaciones en campos como la biotecnología y la salud.

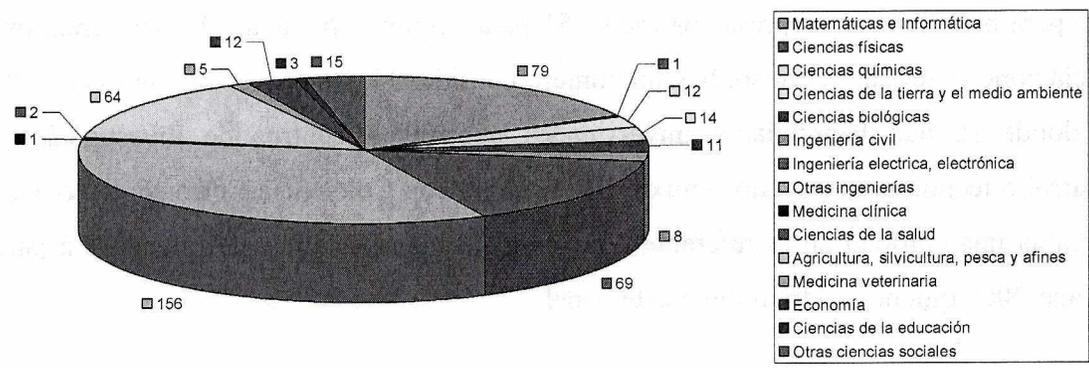
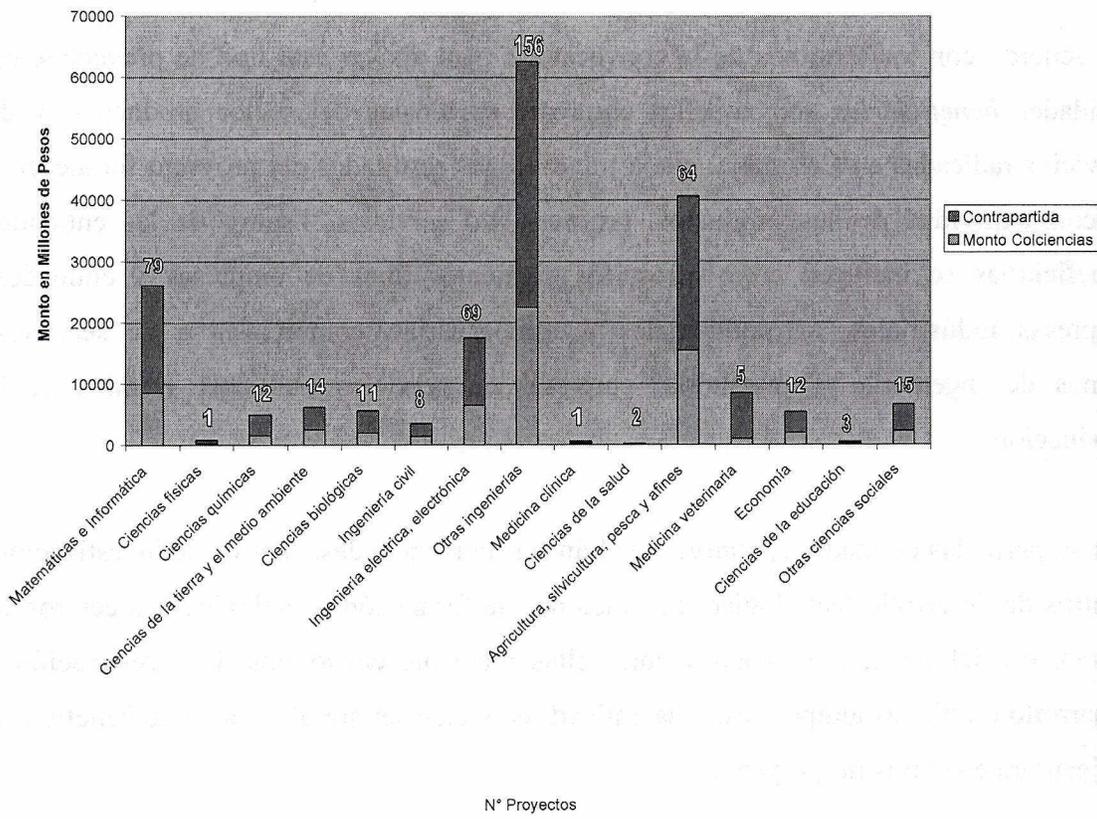
Número de proyectos aprobados por Programas Nacionales de C y T



Analizando las áreas de las ciencias a las que pertenecen estos proyectos, se encuentra que un 14.15% son proyectos de agricultura, silvicultura, pesca y afines, un 15.26% de ingeniería eléctrica y electrónica, un 17.5% corresponde a proyectos de matemáticas e informática y un 34.5% corresponden a proyectos calificados en otras áreas de la ingeniería. Se registran algunos proyectos en áreas de las ciencias sociales y la educación, los cuales fueron apoyados con recursos del Fondo de Comunicaciones mencionado anteriormente.

Es de resaltar que aunque el número de proyectos aprobados en matemáticas e informática y en TICs es significativo con relación a otras áreas, sus montos no lo son. Para el caso de los 79 proyectos de matemáticas aprobados, los recursos asignados son del orden de \$8.598 millones de pesos. Esto en cierto modo es previsible ya que en este tipo de proyectos no se incurre en altos costos de infraestructura y de reactivos.

Número de Proyectos Aprobados por Áreas de la Ciencia



Como se mencionó anteriormente, esta línea busca la vinculación mediante la ejecución de proyectos conjuntos entre universidades, centros de investigación y centros

tecnológicos con el sector empresarial, en donde las primeras actúan como entidades ejecutoras y las segundas como entidades beneficiarias.

De acuerdo con los términos de la convocatoria para apoyar este tipo de proyectos, las entidades *beneficiarias* son aquellas empresas nacionales del sector productivo y de servicios radicadas en Colombia, que a través de los resultados del proyecto fortalecerán la competitividad de sus productos, procesos y/o servicios. Dentro de las entidades beneficiarias se incluyen entre otros, los siguientes tipos de empresas y entidades: empresas industriales, agroindustriales y agropecuarias, comerciales o de servicios; firmas de ingeniería y consultoría; empresas de servicios públicos; gremios de la producción.

Por su parte, las entidades *ejecutoras* podrán ser: universidades, centros de investigación, centros de desarrollo tecnológico, instituciones de formación tecnológica, los centros de formación del Sena, o la alianza entre ellas mediante consorcios de investigación y desarrollo o uniones temporales. Una entidad no puede ser simultáneamente beneficiaria y ejecutora en el mismo proyecto.

Analizando los datos sobre entidades *beneficiarias*, se encuentra que del total de proyectos financiados en el periodo comprendido entre 1994-2005, 216 proyectos han sido para beneficio de empresas privadas, 51 para empresas públicas, 43 para gremios o asociaciones y un dato curioso, hay un número considerable de proyectos (un total de 86) en donde se han beneficiado universidades públicas y centros de investigación o desarrollo tecnológico privado o mixto. De acuerdo con Colciencias, esto se debió a que no había una claridad en lo referente a las entidades beneficiarias, definiéndose a partir del año 2000 quienes podrían jugar este papel.

Si se analiza solo las entidades que a hoy se consideran beneficiarias, ha habido una asignación importante de recursos de contrapartida frente a los recursos asignados por Colciencias. Un punto a destacar es que a través de esta línea de financiamiento, las empresas y demás entidades beneficiarias han aportado del orden de 62% de recursos

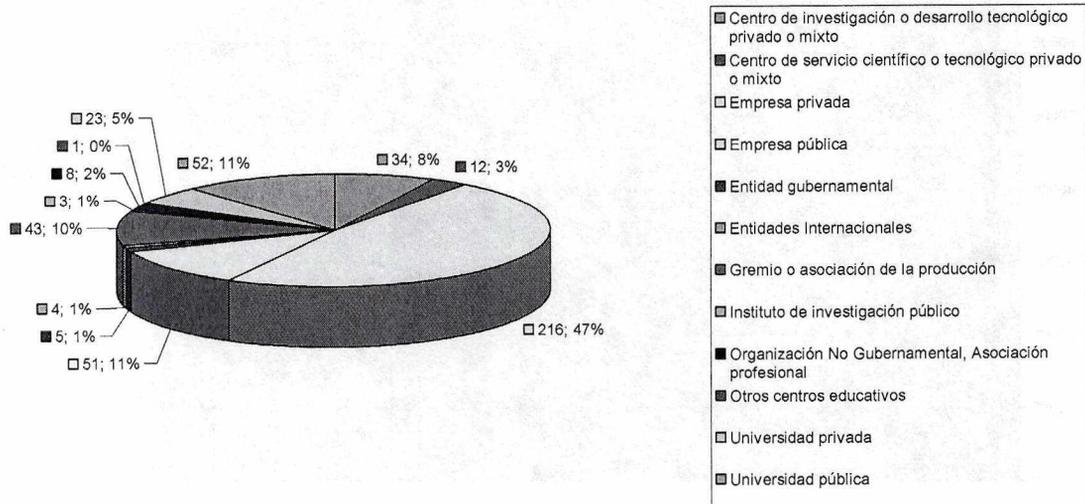
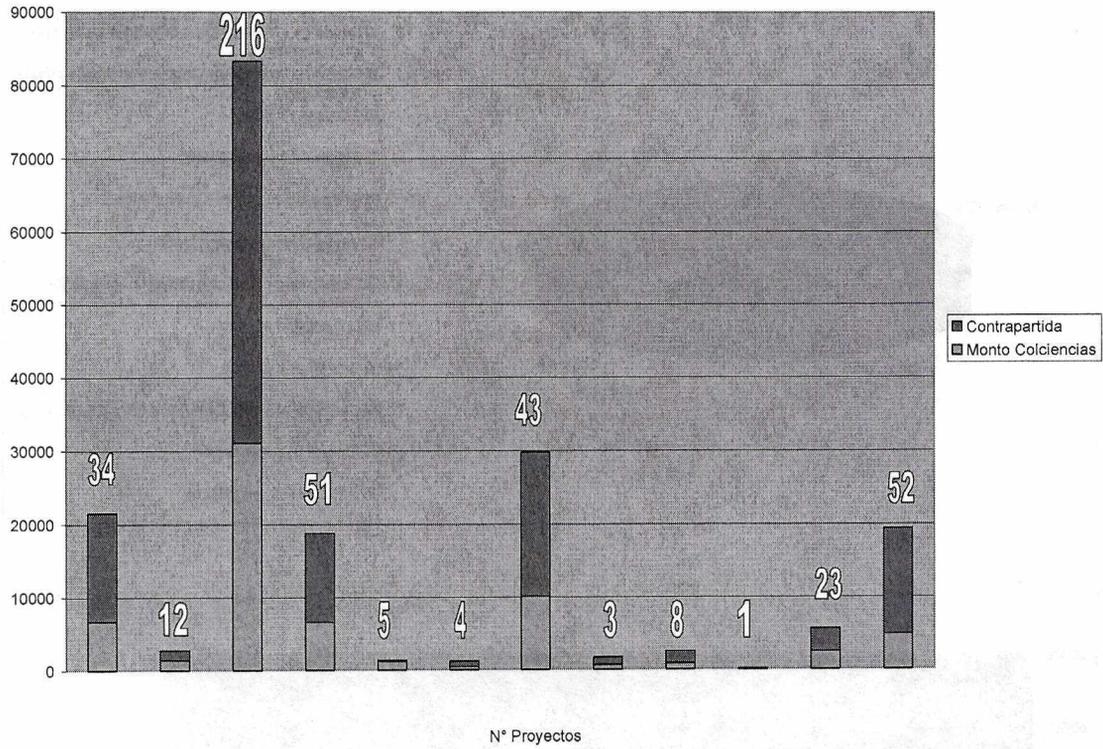
frente a los recursos asignados por Colciencias que han sido entre el 35% y 38% del monto total de los mismos. Esto demuestra una movilización de recursos de contrapartida interesantes, reflejando a su vez el compromiso de las empresas y su interés en buscar mejoras internas de sus procesos o productos a través de esta línea.

Número de Proyectos Aprobados por Entidad Beneficiaria y Ejecutora 1994-2005

Ejecutora	Centro de investigación o desarrollo tecnológico privado o mixto	Centro de servicio científico o tecnológico privado o mixto	Empresa privada	Entidades Internacionales	Gremio o asociación de la producción	Instituto de investigación público	Organización No Gubernamental, Asociación profesional	Universidad privada	Universidad pública	Centro de servicio científico o tecnológico público	Entidad gubernamental	Otros centros educativos
N° Proyectos	143	27	21	4	3	5	8	90	148	1	1	1
Monto Colciencias	27363,17643	2882,479026	3521,609	465,3	391,505	1072,243	1065,270857	11785,58667	17642,38451	284,845	100	35,14
Contrapartida	50494,19795	3552,291209	10888,29973	724,7	580,862	1645,985	995,6873434	20249,3333	32842,9039	458,52	0	94,259
Monto Total	77857,37438	6434,770236	14409,90873	1190	972,367	2718,228	2060,9582	32034,91998	50485,2884	743,365	100	129,399

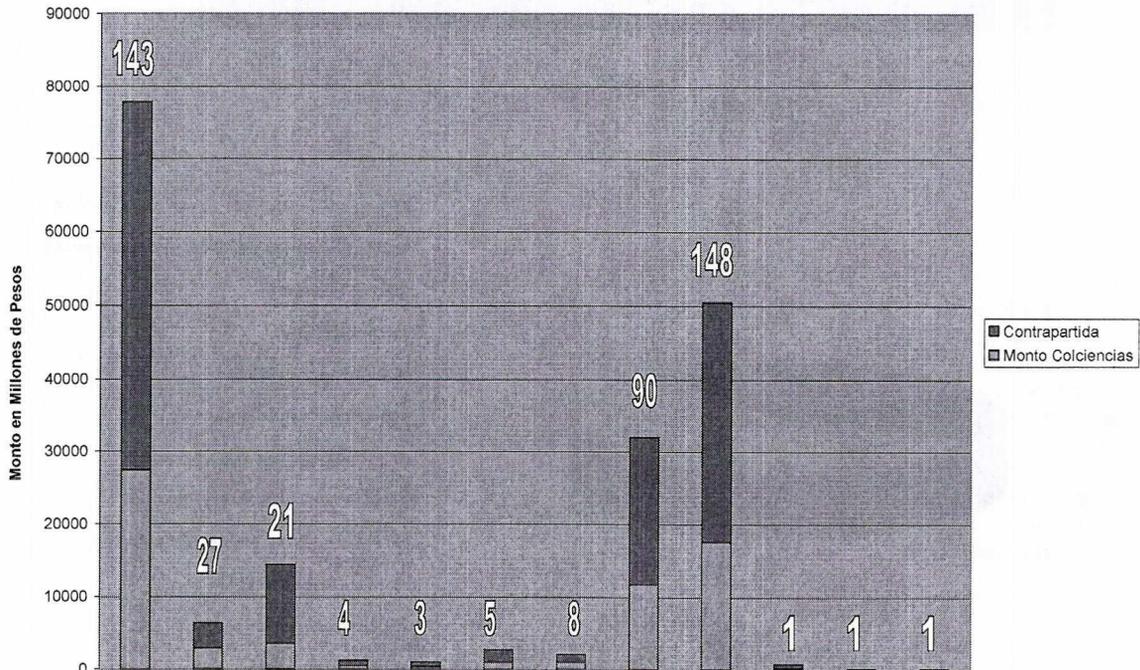
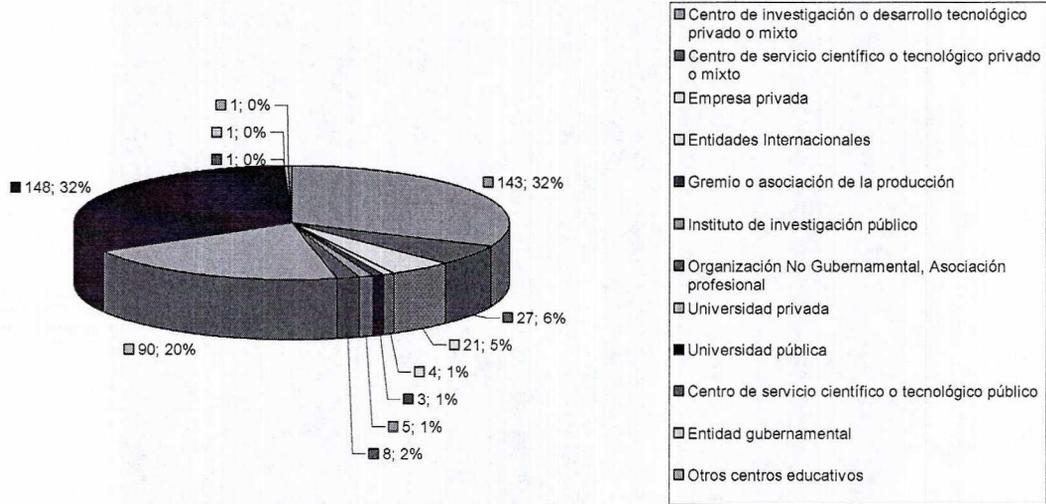
Beneficiaria	Centro de investigación o desarrollo tecnológico privado o mixto	Centro de servicio científico o tecnológico privado o mixto	Empresa privada	Empresa pública	Entidad gubernamental	Entidades Internacionales	Gremio o asociación de la producción	Instituto de investigación público	Organización No Gubernamental, Asociación profesional	Otros centros educativos	Universidad privada	Universidad pública
N° Proyectos	34	12	216	51	5	4	43	3	8	1	23	52
Monto Colciencias	6770,291456	1433,588026	31119,3808	6671,838561	1146,8455	465,3	10103,63876	655,357	838,7301066	35,14	2489,076	4880,35328
Contrapartida	14781,45154	1333,854663	52154,43674	12150,91143	222,248722	724,7	19714,36071	1065,911	1650,474343	94,259	3174,1887	14493,7486
Monto Total	21551,743	2767,44269	83273,81754	18822,74999	1369,094222	1190	29817,99948	1721,268	2489,20445	129,399	5663,2647	19374,1019

Número de Proyectos Aprobados Según Entidad Beneficiaria



Número de Proyectos financiados por Entidad Ejecutora

N° Proyectos



La mayoría de proyectos han sido ejecutados por universidades públicas con 148 proyectos, centros de investigación o centros de desarrollo tecnológico con 143 proyectos y universidades privadas con 90 proyectos. Sin embargo, se denota una baja participación de la universidad privada en comparación con las universidades públicas. Son muy pocos los institutos de investigación públicos que han participado en esta línea, esto puede deberse a que muchos pueden acceder a recursos a través de la universidad a la que pertenecen.

Si se miran las universidades que han actuado como ejecutoras en estos proyectos, se encuentra que las universidades más representativas del país son las que más han realizado este tipo de proyectos conjuntos con las empresas. Se destacan la Universidad Industrial de Santander-UIS con 35 proyectos, la Universidad del Valle con 28 proyectos, la Nacional de Bogotá con 26 proyectos, los Andes con 21 proyectos la UPB con 18 proyectos, la Universidad del Norte con 17 proyectos, la Universidad Nacional-Sede Medellín con 17 proyectos, EAFIT con 11 proyectos y la Universidad de Antioquia con 12 proyectos. Sin embargo si se tiene en consideración aquellos proyectos en donde las universidades actuaron a la vez como ejecutoras y beneficiarias, en donde no había participación de la empresa, se encuentra que estos números cambian: Universidad del Valle con 21 proyectos, Universidad Nacional-Bogotá con 21 proyectos, la UIS con 18 proyectos, los Andes, la UPB y la del Norte cada una con 15 proyectos, la Universidad Nacional-Medellín con 12 proyectos la EAFIT con los mismos 11 y la de Antioquia con 8 proyectos.

En cuanto a los centros de investigación, desarrollo tecnológico o mixto que han ejecutado proyectos con las empresas se destacan: Corporación Centro Red Metalmecánica-CRTM con 15 proyectos, Cenicaña con 11 proyectos, Cenicafé Cenicaña y Corpoíca cada uno con 10 proyectos, y finalmente Ceniagua y Parquesoft con 9 proyectos cada uno. Según lo anterior, se denota la viabilidad para acceder a estos recursos por centros de desarrollo tecnológico en su mayoría del sector agropecuario, que son los centros con mayor grado de sostenibilidad entre el grupo de centros tecnológicos existentes actualmente en el país. Es de resaltar que este mecanismo se hace viable para

aquellos Centros Tecnológicos que tienen entidades o agremiaciones que los respaldan, presentando proyectos conjuntos, actuando los centros como entidades beneficiarias y sus agremiaciones como entidades beneficiarias. Es el caso de Cenicafé que actúa como entidad ejecutora de proyectos cuya entidad beneficiaria es la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, Ceniagua que presenta proyectos con Acuanal, Cenicaña que presenta proyectos con Asocaña y Cenipalma que presenta proyectos con Fedepalma, actuando esta última como entidad beneficiaria.

Universidades que han Actuado Como Ejecutoras en Proyectos de Cofinanciación

		No. de Proyectos
CORPORACION UNIVERSITARIA DE IBAGUE	Universidad privada	1
CORPORACIÓN UNIVERSITARIA RAFAEL NÚÑEZ	Universidad privada	1
ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA "JULIO GARAVITO" - E.C.I.	Universidad privada	1
ESCUELA DE INGENIERÍA DE ANTIOQUIA - E.I.A.	Universidad privada	2
FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DE SANGIL – UNISANGIL	Universidad privada	1
FUNDACION UNIVERSITARIA INTERNACIONAL DEL TROPICO – UNITROPICO	Universidad privada	1
INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA DE CIENCIAS APLICADAS Y AMBIENTALES	Universidad privada	2
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD - C.E.S	Universidad privada	1
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA - SEDE BOGOTA	Universidad privada	4
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA - SEDE CALI	Universidad privada	2
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA – UNAB	Universidad privada	1
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COLOMBIA	Universidad privada	1
UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO	Universidad privada	1
UNIVERSIDAD DE BOGOTA"JORGE TADEO LOZANO"	Universidad privada	3
UNIVERSIDAD DE LA SABANA – UNISABANA	Universidad privada	1
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES – UNIANDES	Universidad privada	21
UNIVERSIDAD DEL NORTE – UNINORTE	Universidad privada	17
UNIVERSIDAD ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS Y TECNOLÓGICAS – EAFIT	Universidad privada	11
UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA – UPB	Universidad privada	18
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	Universidad pública	12
UNIVERSIDAD DE CALDAS – UNICALDAS	Universidad pública	1
UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS ORIENTALES	Universidad pública	1
UNIVERSIDAD DEL ATLANTICO	Universidad pública	1
UNIVERSIDAD DEL CAUCA – UNICAUCA	Universidad pública	7
UNIVERSIDAD DEL QUINDIO	Universidad pública	1
UNIVERSIDAD DEL VALLE – UNIVALLE	Universidad pública	28
UNIVERSIDAD DISTRITAL "FRANCISCO JOSE DE CALDAS"	Universidad pública	1
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER – UFPS	Universidad pública	1
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER – UIS	Universidad pública	35
UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA	Universidad pública	1
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA - SEDE BOGOTÁ	Universidad pública	26
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA - SEDE LETICIA	Universidad pública	1
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA - SEDE MANIZALES	Universidad pública	1
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA - SEDE MEDELLÍN	Universidad pública	17
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA - SEDE PALMIRA	Universidad pública	1
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA Y TECNOLOGICA DE COLOMBIA	Universidad pública	6
UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR	Universidad pública	1
UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA	Universidad pública	1
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA – UTP	Universidad pública	5
Total Universidades 39	Total Proyectos	238

Centros de Investigación, Desarrollo Tecnológico o Mixto que Han Ejecutado Proyectos con las Empresas

CENIFLORES	1
CENIUVA	1
CENTRO COLOMBIANO DE TECNOLOGÍAS DEL TRANSPORTE - CCTT	1
CENTRO DE APOYO DE LA TECNOLOGIA INFORMATICA - CATI	2
CENTRO DE CAPACITACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO PARA LA INDUSTRIA PAPELERA - CENPAPEL	1
CENTRO DE ESTUDIOS GANADEROS Y AGRICOLAS - CEGA	1
CENTRO DE INVESTIGACIÓN DEL BANANO - CENIBANANO	1
CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN PALMA DE ACEITE - CENIPALMA	10
CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO TECNOLOGICO TEXTIL CONFECCION DE COLOMBIA - CIDETEXCO	6
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN ELECTRO ELECTRÓNICA E INFORMATICA - CIDEI	1
CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO TECNOLOGICO DE LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS - CIAL	7
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN COLOMBIA - CENICAÑA	11
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LAS TELECOMUNICACIONES - CINTEL	1
CENTRO DE LA CIENCIA Y LA INVESTIGACIÓN FARMACÉUTICA - CECIF	6
CENTRO DE PRODUCTIVIDAD DEL PACÍFICO	2
CENTRO DE PRODUCTIVIDAD Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL SECTOR METALMECÁNICO Y SIDERÚRGICO – CDT METALMECANICO	5
CENTRO INTERNACIONAL DE FISICA - CIF	3
CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DEL CAFÉ "PEDRO URIBE MEJIA" - CENICAFÉ	10
CENTRO TECNOLÓGICO DEL EMPAQUE, EMBALAJE Y TRANSPORTE - CENPACK	4
CENTRO VIRTUAL DE INVESTIGACION DE LA CADENA AGROALIMENTARIA DE LA PAPA	1
CORPORACION CENTRO DE INVESTIGACION DE LA ACUICULTURA DE COLOMBIA - CENIACUA	9
CORPORACIÓN CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL SECTOR ELÉCTRICO - CIDET	2
CORPORACION CENTRO DE LA INVESTIGACION Y DESARROLLO DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION - CIDICO	4
CORPORACIÓN CENTRO RED TECNOLÓGICO METALMECÁNICO - CRTM	15
CORPORACION COLOMBIANA DE INVESTIGACION AGROPECUARIA - CORPOICA	10
CORPORACION INCUBADORA DE EMPRESAS DE SOFTWARE DE POPAYAN	1

CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA BIOTECNOLOGÍA - BIOTEC	4
CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL DE LA BIOTECNOLOGÍA Y PRODUCCIÓN LIMPIA - CORPODIB	4
CORPORACIÓN PARA INVESTGACIÓN DE LA CORROSIÓN	1
CORPORACIÓN PARA INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS - CIB	3
CORPORACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN DE LA CORROSIÓN - C.I.C.	6
CORPORACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN SOCIOECONÓMICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA - CINSET	2
CORPORACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE ASFALTOS EN EL SECTOR TRANSPORTE E INDUSTRIAL - CORASFALTOS	3
FUNDACION CENTRO INTERNACIONAL DE ENTRENAMIENTO E INVESTIGACIONES MEDICAS - CIDEIM	1
INSTITUTO DE CAPACITACION E INVESTIGACION DEL PLASTICO Y DEL CAUCHO - ICIPC	6
CENTRO DE PRODUCTIVIDAD DEL PACÍFICO	2
CENTRO DE PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD DEL ORIENTE	4
CENTRO NACIONAL DE PRODUCTIVIDAD	3
CENTRO TECNOLÓGICO PARA LAS INDUSTRIAS DEL CALZADO, EL CUERO Y AFINES – CEINNOVA	1
CORPORACIÓN BUCARAMANGA EMPRENDEDORA	1
CORPORACION CENTRO DE LA INVESTIGACION Y DESARROLLO DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION - CIDICO	4
CORPORACION PARA LA INNOVACION CITI	2
FUNDACION CARDIOINFANTIL INSTITUTO DE CARDIOLOGIA	1
FUNDACIÓN CARDIOVASCULAR DE COLOMBIA – FCV	2
INSTITUTO DE ORTOPEDIA INFANTIL ROOSEVELT	1
PARQUE TECNOLÓGICO DE SOFTWARE DE CALI - PARQUESOFT	9
CORPORACION CENTRO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA DE ANTIOQUIA	1
Total Proyectos	177
Total Entidades 47	

Analizando las entidades beneficiarias, de las 219 empresas registradas, 204 son empresas del sector privado quienes casi en su totalidad han presentado solamente un proyecto. Las demás empresas son empresas públicas, entre las que se encuentran aquellas que han presentado más de un proyecto a saber: interconexión Eléctrica S.A. E.S.P. ISA con 21 proyectos, Ecogas con cuatro proyectos; Codensa, Isagen, Metro de Medellín y Empresa de Teléfonos de Bogotá, con tres proyectos cada una.

Un elemento que vale la pena destacar es que a través de esta línea se han llevado a cabo convocatorias conjuntas con algunos Ministerios, con el fin de financiar proyectos de innovación y desarrollo tecnológico en sectores productivos de interés. Es el caso de las convocatorias llevadas a cabo mediante convenios de cooperación con el Ministerio de Comunicaciones a través del Fondo de Comunicaciones, y con el Ministerio de Minas y Energía a través de Minercol y del Centro de Regulación de Energía y Gas-CREG.

COLCIENCIAS, en cooperación con el Ministerio de Comunicaciones y con el de Energía y Minería han financiado actividades de innovación y desarrollo tecnológico en los sectores productivos, a través de convocatorias conjuntas y convenios de cooperación técnica.

De acuerdo con el Plan Estratégico 1997-2002 del Programa Nacional de Electrónica, Telecomunicaciones e Informática y por medio de un Convenio Especial de Cooperación Técnica entre el Ministerio de Comunicaciones y COLCIENCIAS, lanzó a inicios del año 2000, una convocatoria para apoyar el desarrollo de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico, aplicando tecnologías de información y comunicaciones, encaminados a generar soluciones a problemas específicos en las áreas de educación y salud, que pudieran estar relacionados con acceso a servicios ó materiales de enseñanza o equipos de diagnóstico y terapia. Entre el año 2000 y 2002 se apoyaron 19 proyectos en salud y en educación, los cuales han sido presentados por grupos multidisciplinarios de universidades, Institutos de Investigación y usuarios directos de diversas regiones del país. Estos proyectos han tenido una asignación de recursos de Estado de \$581 millones con una contrapartida de \$5.065 millones para un total de \$5.646 millones de pesos.

Otra convocatoria conjunta fue la llevada a cabo en el 2001 entre COLCIENCIAS, el SENA y Minercol para financiar proyectos de innovación y desarrollo tecnológico en la modalidad de cofinanciación. A esta convocatoria se presentaron 162 proyectos (103 a COLCIENCIAS y 59 al SENA) por valor total de \$53.415 millones. Del total de estos proyectos, fueron aprobados 36 por COLCIENCIAS por un monto de \$3.213 millones; 7

de estos proyectos fueron apoyados conjuntamente con Minercol, el cual aportó \$350 millones y el Sena financió 28 proyectos por \$3.575 millones.

Con el CREG a 2005 se habían financiado dos proyectos por un monto de \$892 millones de pesos, con una contrapartida de \$136 millones para un total de \$1.028 millones de pesos.

3. EVALUACIÓN DE LAS POLÍTICAS Y ACCIONES PREVISTAS ENCAMINADAS A PROMOVER LA INTERACCIÓN UNIVERSIDAD-EMPRESA

Antes de entrar a discutir sobre las iniciativas llevadas a cabo en el país para promover la interacción universidad-empresa, es importante hacer una serie de consideraciones, realizadas por Tremande (2003)²² y las cuales para el presente estudio son consideradas, junto con otras adicionales, en la generación de una política para promover un efectivo y eficiente acercamiento de las universidades con su entorno y viceversa:

- La innovación científica y tecnológica juegan un papel crucial en el desarrollo económico, factor que ha sido resaltado por un gran número de investigaciones realizadas en las últimas dos décadas. La promoción de la innovación es el punto focal del desarrollo de los sistemas de innovación de los países y su base conceptual se establece en la interacción institucional entre gobierno, academia e industria^{23 24}.
- Nadie pone en duda que en la actualidad la pequeña y mediana empresa (PYME) juega un papel relevante en la economía. En la Comunidad Económica Europea dos tercios del empleo existente se genera de la PYME, mientras que en EE.UU., la PYME proporciona el 46% del mismo.

²² Tremande A. (2003). Incubadoras de Empresas y creación de empresas de base tecnológica: El desarrollo de pequeñas y medianas empresas (PYME) de base tecnológica en el contexto de las incubadoras de empresas (el caso CADETEP).

²³ Lundvall, B-A. 1992. National Systems of Innovation-Toward a Theory Of Innovation and Interactive Learning, Frances Pinter, London.

²⁴ Ertzkowitz, H., Leydesdorff, L. 1995. The Triple Helix University-Industry-Government Relations: A Laboratory for Knowledge Based Economic Development, Theme paper, Amsterdam.

- El tema del emprendimiento (“entrepreneurship”) ha surgido también con gran fuerza. Se conoce la existencia del emprendedor desde hace mucho tiempo pero su relevancia en el desarrollo económico y social sigue siendo parte de un debate global de estudio. El concepto de emprendedor está estrechamente ligado con el de innovación tecnológica y la PYME de base tecnológica es considerada como el emprendimiento de mayor potencial económico y de generación de empleo futuro, pero también el de más alto riesgo.
- En el desarrollo de la PYME de base tecnológica, el sector universitario juega un papel crucial. Una gran proporción de las nuevas empresas tecnológicas que han surgido en los últimos años, ha sido el resultado de las investigaciones científicas realizadas dentro de las universidades. La orientación tecnológica adoptada por los EE.UU. ha sido utilizada como ejemplo de la participación activa de las universidades en la transferencia de tecnología hacia el sector productivo, a través de una red dinámica de promoción a escala federal, estatal, regional y local. En 1980, el Congreso de los EE.UU. pasó el “Bayh-Dole Act”, el cual le otorgaba a las universidades el derecho de generar ingresos resultado de las invenciones desarrolladas utilizando fondos federales para la investigación. Esta ley, dio un impulso enorme a la participación universitaria en el proceso de innovación. Un informe de la “Association of University Technology Managers” (AUTM) ha estimado que, en 1999, productos comercializados como resultado de la investigación académica, generaron ingresos fiscales en los Estados Unidos de alrededor de \$5000 millones y se constituyeron más de 300 compañías.
- Uno de los factores que ha de considerarse en las relaciones universidad-empresa es el régimen de propiedad intelectual, el cual se aplica en las diferentes consideraciones o mecanismos de transferencia de los resultados de investigación realizadas en las universidades y centros de investigación. Con el fin de lograr una adecuada transferencia y comercialización de estos resultados, es necesario que las universidades cuenten con normas y reglamentos claros, operativos y aplicables en lo que tiene que ver con la propiedad intelectual.
- En el procesos de vinculación universidad-empresa un tema que surge es el de la valoración y negociación de tecnología. Las universidades deben estar preparadas

para valorar sus resultados, valorando sus distintas aplicaciones y los sectores objetivo de la tecnología. De igual manera, las universidades deben definir cuales con los mejores mecanismos para comercializar sus resultados y llevarlos al mercado para que se conviertan en verdaderas innovaciones.

- La creación de Fondos de Capital de Riesgo ha sido un elemento crucial dentro de una política pública para el fomento de la innovación y el desarrollo de empresas de base tecnológica. Es importante promover la generación de mercados de capital particulares que respondan a las exigencias de las nuevas empresas, de alto riesgo y rentables a largo plazo. Es decir promover la generación de capital semilla, ángeles inversionistas y capital de riesgo que apoyen la creación de empresas de base tecnológica.
- La creación de una nueva cultura empresarial innovadora, sin la cual las empresas, principal actor del Sistema Nacional de Innovación, quedarán marginadas del mismo, haciendo inútiles los demás esfuerzos por construir un Sistema dinámico y eficaz, es un elemento que debe ser promovido. Sin empresas innovadoras, de nada vale hacer esfuerzos para promover su vinculación con los generadores de conocimiento y de posibles soluciones que mejoren sus procesos o productos.

La necesidad de lograr un adecuado acercamiento de las universidades con las empresas como un elemento promotor de la innovación y la competitividad de las empresas no es un tema reciente. En los años 70 diversos autores y organismos internacionales señalaron la necesidad de vincular a estos dos sectores. Sin embargo fue a mediados de los 80, cuando varios países de América Latina comenzaron a adoptar medidas y establecer mecanismos tendientes a facilitar y promover esta interacción (Correa, 1995)²⁵. Frente al bajo nivel de innovación tecnológica que existe en Latinoamérica en comparación con EE.UU. y la UE se han llevado a cabo varios esfuerzos para promover la innovación tecnológica a partir de la vinculación universidad-empresa^{26 27 28}.

²⁵Correa C. (1995): Vinculación universidad – empresa: en el caso argentino. En: Universidad y Mundo Productivo.

²⁶ Cooperación Universidad-Empresa: Experiencias Comparadas, 1997, Centro Interuniversitario de Desarrollo (CINDA) y Agencia Española de Cooperación Internacional, Colección Ciencia y Tecnología No. 42.

²⁷ Cooperación Universidad-Empresa: Visiones de Europa y América Latina (Volumen 1), 1996, Centro Interuniversitario de Desarrollo, CINDA.

Para el caso de Colombia y tal como se muestra en el numeral 2, en donde se hace una presentación de las iniciativas locales llevadas a cabo, en el marco de la política de ciencia, tecnología e innovación, para promover la interacción universidad-empresa se encuentra que en lo que respecta al Estado no ha habido una política explícita, de nivel jerárquico²⁹. Lo que se ha propuesto es una política de creación y fortalecimiento de redes, siendo uno de los objetivos la promoción de la vinculación universidad-empresa y en donde su principal, por no decir único instrumento, es la financiación de proyectos colaborativos entre las universidades y las empresas mediante la línea de cofinanciación.

No obstante, el contar con otras iniciativas, algunas de éstas han sido iniciativas aisladas, sin un seguimiento de su impacto para promover la continuidad de cada una de estas acciones, es el caso de la convocatoria realizada por el Programa Nacional de Biotecnología para la aplicación y transferencia al sector productivo de resultados de proyectos de investigación. También es el caso del estudio llevado a cabo por un grupo de instituciones de educación superior con relación a la integración social de la investigación, en donde este trabajo conjunto entre varias universidades, promovió dinámicas internas en varias de ellas en pro de la interacción universidad-empresa. Este ejercicio se hubiera podido continuar para vincular a otras universidades, promoviendo un trabajo en red, que generara procesos de aprendizaje e implementación de mejores prácticas para la promoción de la vinculación universidad-empresa.

Un punto a resaltar es el diseño de una convocatoria para el apoyo de proyectos en el marco de convenios de competitividad exportadora, los cuales están encaminados a realizar actividades específicas identificadas por el sector empresarial y que pueden ser realizadas en colaboración con los Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT's) y los Centros Regionales de Productividad (CRP's). Esta es una iniciativa dirigida a apoyar los CDT's y su quehacer como unidades de interfaz entre la universidad y el sector

²⁸ Cooperación Universidad-Empresa: Visiones de Europa y América Latina (Volumen 2), 1998, Centro Interuniversitario de Desarrollo, CINDA.

²⁹ Se utiliza aquí este término para indicar que en el marco de las políticas propuestas, tanto en los documentos Conpes como en los de Colciencias, el tema universidad-empresa no está expresado como un elemento central, en el que se aborda la problemática y se plantean acciones concretas para lograr dicha vinculación.

productivo. Sin embargo, no se planteó en este tipo de convocatorias la posibilidad de vincular a las universidades y sus grupos de investigación, garantizando de alguna manera este vínculo, sobre todo para aquellos centros que no poseen la infraestructura, la tecnología y el personal para el desarrollo de las actividades requeridas e identificadas por los empresarios.

Sin embargo, a pesar de contar con la convocatoria anteriormente mencionada y con la línea de cofinanciación, éstas no son del todo viables para las universidades y CDT's. Según el estudio sobre las Políticas Universitarias para la Promoción de Vinculaciones con el Sector Productivo en Investigación y Desarrollo realizado en el marco del Convenio Ascun – Colciencias³⁰, las personas entrevistadas de las 11 universidades seleccionadas plantearon una serie de “prácticas negativas del gobierno” y que de alguna manera afectan la vinculación universidad-empresa:

- Los Fondos de CyT no conceden *overhead*. Esto ha desestimulado especialmente a los CDT's para aplicar a este instrumentos financiero.
- En algunos casos dichos Fondos cobran a la Universidad el 2% del total del proyecto por gastos de legalización de los contratos (*Overhead* negativo).
- Demoras de Fondos públicos en girar los recursos a las universidades, a pesar de haber sido aprobados los proyectos de cofinanciación. Esto hace desistir a empresas interesadas.
- Recursos muy competidos y “pocos” que ofrece el Estado.
- Supervisión de proyectos más de tipo auditoria pública que con criterios de fomento. La Agencia pública interviene y restringe flexibilidad.

³⁰ Las Políticas Universitarias para la Promoción de Vinculaciones con el Sector Productivo en Investigación y Desarrollo: El caso de Colombia. Documento De Trabajo Para El Taller Nacional En El Marco Del Convenio Ascun – Colciencias. Luis Javier Jaramillo. Asesor de ASCUN. Bogotá, Colombia. Octubre de 2004.

Por otra parte la cofinanciación ha sido un instrumento útil para empresas de cierto porte y un gran número son empresas medianas y en donde la innovación es considerada una ventaja competitiva. Es un instrumento que no es viable para empresas incubadas, ya que son empresas nacientes sin el capital requerido como contrapartida para este tipo de proyectos. Por el contrario, este instrumento ha sido beneficioso para los CDT's del sector agropecuario, ya que en este tipo de proyectos los Centros actúan como entidades ejecutoras y los gremios que los respaldan como entidades beneficiarias. Posibilidad que no tienen los otros centros de desarrollo tecnológico.

Tomando en consideración los elementos mencionados al inicio de esta sección, una verdadera política encaminada a apoyar la interacción universidad-empresa no solo debe definir "mecanismos directos" por así decirlo que incentiven esta vinculación, también debe proponer estrategias y dinámicas paralelas y complementarias que generen un ambiente propicio para la efectividad de las diferentes acciones propuestas. Es el caso de una política de propiedad intelectual que no solo plantee la necesidad de un marco normativo en las universidades, sino que establezca una política clara en el tema, que sea operativa y aplicable y en donde se reconozcan beneficios económicos a sus grupos de investigación de los recursos provenientes de los procesos de transferencia de tecnología, entre otros.

Otro punto es el relacionado con los procesos de valoración y negociación de tecnología. Se promueven procesos de vinculación universidad-empresa pero no se ha tomado en consideración la necesidad de que las entidades promotoras de esta interacción, las universidades e incluso las mismas empresas cuenten con personal capacitado para evaluar si lo que se quiere transferir es susceptible de ser protegido, de establecer su valor y como comercializarlo. Hay una falencia en este sentido en el país.

Los procesos de vinculación universidad-empresa no solo se dan por la vía de proyectos colaborativos entre las partes, también se pueden dar por la vía de la generación de empresas de grupos o centros de investigación de las universidades, es decir spin-off. En

este sentido no se ha generado una política y acciones que busquen apoyar el surgimiento de spin-offs universitarias.

Paralelo a esto, una dinámica que tiene que estar presente es la relacionada con el emprendimiento, en especial para la generación de spin-offs universitarias. En el país las políticas de apoyo y promoción del emprendimiento han estado enfocadas a promover el espíritu emprendedor y la capacidad innovadora en los jóvenes profesionales. Sin embargo las entidades promotoras del emprendimiento en el país no han previsto líneas de apoyo para spin-offs universitarias y en donde su fundador se un investigador.

Cuando se habla de empresas derivadas de universidades, en su mayoría son concepciones en donde el uso del conocimiento es su mayor valor agregado. Este tipo de emprendimientos tienen un alto grado de riesgo, carentes de recursos y que por su propio origen requieren el capital de riesgo como fuente de financiación. En el país no hay actualmente capitales de riesgo que apoyen este tipo de emprendimientos. Existen son fondos de inversión en donde el riesgo es calculado y en donde este tipo de proyectos no so susceptibles de ser financiados.

Finalmente si se quiere promover la vinculación universidad-sector productivo un actor que hay que considerar son las propias empresas. Si estas no reconocen sus necesidades para innovar y no demandan de las universidades o centros tecnológicos las soluciones a las necesidades identificadas, cualquier política sería estéril. Es decir, se debe propender por una cultura empresarial innovadora. Para tal fin, Colciencias ha venido ejecutando una serie de actividades encaminadas a la difusión de la importancia de la divulgación y apropiación del conocimiento generado en las universidades, centros de investigación y centros de desarrollo tecnológico. De igual manera ha venido realizando actividades de difusión de los diferentes instrumentos financieros para promover la innovación y el desarrollo tecnológico. Sin embargo, pese lo anterior, la política de apropiación social del conocimiento planteada ha estado encaminada a promover procesos de difusión y de divulgación y no necesariamente de transferencia de tecnología.

Pese a no haber una política que sobrepase el instrumento de cofinanciación, las universidades de una u otra manera han venido interactuando con el sector empresarial y la sociedad mediante la forma de consultorías o asesorías, servicios de laboratorio puntuales, cursos de capacitación mediante actividades de extensión y de una manera reducida, mediante la ejecución de actividades de investigación y desarrollo.

Como lo plantea el informe de evaluación de las políticas universitarias para la promoción de vinculaciones con el sector productivo en investigación y desarrollo, se aprecia que la mayor parte de políticas y prácticas en las universidades analizadas muestra progresos indudables en el desarrollo de la vinculación, en especial si se las compara con la situación de hace casi un decenio³¹. Sin embargo como muy bien lo plantea el consultor, esto no quiere decir que no haya vacíos en las prácticas o que todas sean adecuadas.

Como lo muestra este estudio, así como hay una serie de prácticas positivas comunes a varias universidades hay vacíos generales en políticas y prácticas (ver anexo 2). Esto puede deberse a que hasta ahora el tema de interacción universidad-empresa está siendo considerado en los diferentes planes estratégicos de las universidades como una acción para abordar en el corto, mediano y largo plazo y por ende está siendo adoptado formalmente, siendo parte de las políticas internas de las universidades.

Como parte de este proceso, algunas universidades han definido mecanismo o estructuras formales para promover esta articulación, estructuras que buscan transferir los resultados de las investigaciones por ellas realizadas, ejecutando diferentes funciones y acordes con las políticas internas relacionadas con el tema. Es el caso de i) la Universidad de Antioquia que cuenta con un Programa de Gestión Tecnológica conformada a su vez por una Unidad de Transferencia de Tecnología y una Unidad de Emprendimiento

³¹ Jaramillo, Luis Javier (Coordinador). Vinculación Universidad – Sector Productivo. Un Camino hacia la competitividad regional. Programa ICFES/Tecnos. Tercer Mundo, 1997. Estudio realizado en el año de 1995 por un grupo de doce expertos en seis regiones colombianas.

Empresarial, ii) la Universidad del Norte que cuenta con el Centro de Investigaciones-CIUN que viene promoviendo activamente el quehacer de las Universidad con las necesidades del sector empresarial, iii) la Universidad del Valle quien ha creado la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación-OTRI, iv) la Universidad Industrial de Santander quien recientemente creó la Oficina de Transferencia de Conocimiento, v) la Universidad Tecnológica de Pereira con su Unidad de Gestión del Conocimiento, vi) EAFIT con la Oficina de Investigación y Docencia, vii) la Universidad Nacional a través del Comité Nacional de Extensión, viii) la Universidad Pontificia Bolivariana a través de la Unidad de Innovación, Transferencia de Tecnología y Conocimiento y la ix) Pontificia Universidad Javeriana quien recientemente creó en su Facultad de Ciencias un Programa de Innovación y Desarrollo que tiene entre sus funciones promover la vinculación universidad-empresa.

Lo anterior denota que ha habido un avance en la posición de las universidades frente al tema, reflejado en la inclusión en sus planes estratégicos de la necesidad de establecer acciones para promover esta vinculación, en la estructuración de formas organizativas cuya función es lograr dicha articulación.

Sin embargo, este proceso ha sido generado más por iniciativa de las propias universidades, demandado por el papel que se ha venido dando a la innovación y el desarrollo tecnológico y por el nuevo contrato entre ciencia y sociedad que viene tomando auge, sumado al hecho de que se dispone cada vez de menos recursos por parte de los Estados para apoyar la investigación y el desarrollo científico y tecnológico que ha hecho que las universidades busquen mecanismos alternativos de financiación de sus actividades. Cada universidad ha iniciado este proceso por si sola, algunas formalmente, otras con base en experiencias de otras universidades. No ha habido una política explícita encaminada a hacer que las universidades adopten posiciones proactivas frente al tema y a promover procesos de aprendizaje de las mejores prácticas de interacción universidad-empresa. Podría decirse que las acciones que vienen desarrollando ciertas universidades colombianas, algunas con un mayor nivel de maduración que otras, ha sido por elementos externos y de ámbito mundial que por una política nacional explícita.

Por otra parte, no ha habido una participación activa de otras entidades del Estado para promover el tema de la vinculación universidad-empresa. La institucionalidad del tema no ha trascendido el ámbito de acción de Colciencias, teniendo poca participación en el tema entidades como el Ministerio de Educación, Ministerio de Cultura y Comunicaciones (en lo que tiene que ver con la apropiación).

Desde finales del año 2005, el Ministerio de Educación Nacional en el marco de los procesos y proyectos de atención, apoyo y seguimiento a las Instituciones de Educación Superior (IES), viene adelantando una estrategia que busca fortalecer la relación de las universidades con el sector productivo.

La gestión que se está adelantando es proporcionar mediante un proceso de seguimiento de las dinámicas de interacción de las universidades con las empresas, un MODELO DE SEGUIMIENTO A LA RELACIÓN IES – SECTOR PRODUCTIVO, a través del cual el Ministerio busca complementar un diagnóstico previamente realizado en lo referente a esta relación, así como medir el nivel de desarrollo de la relación que cada IES interesada en participar, tiene con el sector productivo.

Este modelo se ha categorizado en seis etapas de desarrollo de la relación: 1) Ausencia de vinculación con el Sector Productivo. 2) Reconocimiento de la necesidad de vinculación. 3) Acercamiento entre IES y Sector Productivo. 4) Resultados e impacto. 5) Evaluación y retroalimentación (entre IES y S P). 6) Interacción. Para ser parte de este modelo de seguimiento, a libre albedrío, las universidades podrán acceder a través del formulario en línea ubicado en la página web del Ministerio (ver anexo 3) y responder las preguntas. El propósito es establecer el nivel de desarrollo de cada universidad con el sector productivo, que permitirá identificar la ubicación de las universidades participantes en las etapas antes citadas, con el fin de brindarle una mejor asesoría y acompañamiento en la materia, a través proyectos propios de la Subdirección de Apoyo a las IES. Sin embargo, surge la inquietud de hasta donde este formulario ha sido diligenciado por las

universidades³² y que tan articulado está con Colciencias y otras entidades como la Superintendencia de Industria y Comercio. Hasta donde se tiene entendido, el Ministerio de Educación no cuenta con una Unidad Especializada de Transferencia de Tecnología y de promoción de procesos de vinculación universidad-Empresa para prestar asesoría a este respecto.

4. CONCLUSIONES

- En el marco de la política de ciencia, tecnología e innovación no ha habido una política explícita, de nivel jerárquico para promover la interacción universidad-empresa³³. Lo que se ha propuesto es una política de creación y fortalecimiento de redes, siendo uno de los objetivos la promoción de la vinculación universidad-empresa y en donde su principal, por no decir único instrumento, es la financiación de proyectos colaborativos entre las universidades y las empresas mediante la línea de cofinanciación.
- Se han ejecutado una serie de acciones que de una u otra manera han buscado promover la vinculación universidad-empresa (ver Numeral 2, Acciones Indirectas). Sin embargo éstas se han desarrollado de manera desarticulada, sin continuidad y seguimiento. Todas ellas, propuestas interesantes pero ante la no continuidad de las mismas, no es posible evaluar el impacto esperado.
- El instrumento de cofinanciación es una estrategia importante para promover la vinculación universidad-empresa. Si embargo, el hecho de no financiar costos de administración (Overhead) hace que no sea del todo viable para las universidades y en especial para los CDT's, pues implica una serie gastos administrativos que tienen que ser por ellos asumidos, afectando su flujo de caja.

³² Desafortunadamente para la ejecución de este estudio no fue posible contar con el seguimiento y evaluación realizada a la fecha de los formularios diligenciados.

³³ Se utiliza aquí este término para indicar que en el marco de las políticas propuestas, tanto en los documentos Conpes como en los de Colciencias, el tema universidad-empresa no está expresado como un elemento central, en el que se aborda la problemática y se plantean acciones concretas para lograr dicha vinculación.

- De acuerdo con el análisis de los diferentes proyectos aprobados mediante la línea de cofinanciación se encuentra que un 88% son presentados por empresas y entidades localizadas en regiones con mayor desarrollo empresarial, la mayoría de estos ejecutados por las universidades más representativas del país y primordialmente públicas y un gran número adscritos al Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico, Industrial y Calidad. Esto demuestra que la línea ha tenido acogida en ciertos sectores, sin embargo frente a las potencialidades del país en áreas como biotecnología y productos agrícolas este instrumento no ha sido ampliamente utilizado, a pesar de contar con grupos de investigación de excelencia en estos temas y con tecnologías apropiables por estos sectores.
- Por otra parte la cofinanciación ha sido un instrumento útil para empresas de cierto porte y un gran número son empresas medianas y en donde la innovación es considerada una ventaja competitiva. Este es un instrumento que no es viable para empresas incubadas, ya que son empresas nacientes sin el capital requerido como contrapartida para este tipo de proyectos.
- La cofinanciación es un instrumento viable para los CDT's del sector agropecuario, ya que en este tipo de proyectos los Centros actúan como entidades ejecutoras y los gremios que los respaldan como entidades beneficiarias. Posibilidad que no tienen los otros centros de desarrollo tecnológico.
- Los procesos de vinculación universidad-empresa no solo se dan por la vía de proyectos colaborativos entre las partes, también se pueden dar por la vía de la generación de empresas de grupos o centros de investigación de las universidades, es decir spin-off. En este sentido no se ha generado una política y acciones que busquen apoyar el surgimiento de spin-offs universitarias.
- Para promover la vinculación Universidad-empresa deben coexistir una serie de instrumentos que hagan de esta vinculación lo más efectiva posible. Uno de ellos son los fondos de capital de riesgo o sus variantes. A pesar de los esfuerzos del

Estado por promover este tipo de fondos, a la fecha no hay actualmente capitales de riesgo que apoyen empresas innovadoras nacientes derivadas por ejemplo de universidades, una de las variantes de la vinculación universidad-empresa.

- Para promover los procesos de vinculación universidad-empresa, un actor a considerar son las propias empresas, quienes deben demandar de las universidades o centros tecnológicos las soluciones a las necesidades identificadas, es decir que haya una cultura empresarial innovadora. No obstante Colciencias venga realizando diferentes actividades de difusión y divulgación, la política de apropiación social del conocimiento ha estado centrada en promover procesos de difusión y de divulgación y no necesariamente de transferencia de tecnología.
- Ha habido un avance en la posición de las universidades frente al tema de la vinculación Universidad-empresa, reflejado en la inclusión en sus planes estratégicos de la necesidad de establecer acciones para promover esta vinculación, en la estructuración de formas organizativas cuya función es lograr dicha articulación. Sin embargo, este proceso ha sido generado más por iniciativa de las propias universidades, demandado por el papel que se ha venido dando a la innovación y el desarrollo tecnológico y por el nuevo contrato entre ciencia y sociedad que viene tomando auge, sumado al hecho de que se dispone cada vez de menos recursos por parte de los Estados para apoyar la investigación y el desarrollo científico y tecnológico que ha hecho que las universidades busquen mecanismos alternativos de financiación de sus actividades, que por una política nacional explícita.
- Por otra parte, no ha habido una participación activa de otras entidades del Estado para promover el tema de la vinculación universidad-empresa. La institucionalidad del tema no ha trascendido el ámbito de acción de Colciencias, teniendo poca participación en el tema entidades como el Ministerio de Educación, Ministerio de Cultura y Ministerio de Comunicaciones (en lo que

tiene que ver con la apropiación). Para el caso del Ministerio de Educación, este viene ejecutando una actividad de seguimiento de esta interacción en las universidades que así lo deseen. Sin embargo surge la pregunta: ¿Una vez esté el diagnóstico, que tanto se articularán las acciones a seguir con los diferentes instrumentos y acciones planteadas por Colciencias?, para dar un ejemplo.

- En resumen, se puede decir que ha habido una serie de instrumentos para promover la interacción universidad-empresa. Sin embargo, estos se han propuesto de manera aislada, no articulados entre si y sin mecanismos de seguimiento y evaluación de su impacto. Una política efectiva no solo se basa en una buena propuesta, sino también en la articulación con otras políticas e instrumentos y en la definición simultanea a su promulgación, de instrumentos de seguimiento y de evaluación de su impacto.
- Un punto a favor de generación de políticas adecuadas es que en este momento hay un ambiente propicio para la promulgación de políticas eficientes para la vinculación universidad-empresa, las cuales de alguna manera están siendo demandadas por las universidades y las empresas. Hay un primer paso que ha sido dado, según los expertos, una política es más eficiente cuando es demandada por los actores involucrados y no impuesta por el Estado.

5. RECOMENDACIONES

- Es importante generar una política explícita y de primer orden que busque promover la interacción universidad-empresa, basada en una evaluación previa de las mejores prácticas internacionales encaminadas a fomentar esta articulación.
- Paralelo a la generación de una política explícita y articuladora, las entidades del Estado promotoras de esta vinculación, deben contar con formas organizativas que apoyen estos procesos en las universidades y que actúen como entidades precursoras del proceso de interacción con el sector productivo estimulando la

generación de una política similar en otras instituciones científicas y universidades

- Adicionalmente, estas estructuras deben contar con recurso humano altamente calificado en temas como propiedad intelectual y valoración y negociación de tecnología. Esto permitirá apoyar a las universidades en el proceso de concepción y maduración de oficinas de transferencia de resultados de investigación o similares, ofreciendo un servicio de apoyo, que a los inicios de un proceso de vinculación universidad-empresa, no puede ser asumido por todas la universidades.
- Dando continuidad a la recomendación anterior, las entidades promotoras de las políticas de vinculación universidad-empresa deben propender por la generación de redes de trabajo en este tema, en donde se compartan experiencias y se aúnen esfuerzos en ciertos temas, los cuales por su especificidad pueden salir más onerosos si se asumen de manera independiente.
- Simultáneamente a la generación de una política se recomienda incluir en las leyes que regulan las actividades de ciencia, tecnología e innovación, elementos que faciliten la vinculación de las universidades (especialmente las públicas) con el sector empresarial y la creación de Unidades de Vinculación Tecnológica.
- Las entidades promotoras de la política deben proponer estrategias e instrumentos que además de hacer operativas las políticas propuestas, difundan y promuevan la vinculación de Universidad-Empresa, programas que involucren la capacitación de personal universitario sobre el cómo acceder a los recursos estatales, el cómo formular proyectos de vinculación tecnológica; el cómo negociar con las empresas y qué estructuras institucionales son las más adecuadas para asegurar la máxima flexibilidad y el uso efectivo de los ingresos económicos producto de las actividades de vinculación.

- Las misiones tecnológicas son un espacio beneficioso tanto para los empresarios como para los investigadores, permite a los empresarios identificar nuevas tecnologías, reconocer a partir de allí sus falencias tecnológicas y definir en donde y como resolverlas. Para los investigadores son un espacio para conocer como se aplica las investigaciones científicas y tecnológicas y cómo estas pueden resolver las necesidades de los empresarios.
- Se sugiere crear nuevos programas sectoriales que favorezcan la vinculación entre la universidad y las empresas mediante la financiación de proyectos de I+D+i. Estos proyectos deben propender a la asociatividad entre empresarios de sectores similares o complementarios y que busquen resolver problemas comunes que difícilmente podría resolverse individualmente.
- Paralelo a las actividades de divulgación se debe contar con instrumentos de promoción de la vinculación universidad-empresa, adicional a los actualmente existentes. Estos instrumentos no solo deben apoyar la demanda de las empresas, sino que también con base en las necesidades y falencias de los sectores y por ende de oportunidades, se puedan direccionar algunas convocatorias a suplir las necesidades o a alcanzar oportunidades planteadas en los diferentes planes estratégicos sectoriales.
- Promover una política de propiedad que conlleve a la adopción por parte de las universidades de políticas y marcos regulatorios claros y de mecanismos que incentiven a los investigadores a participar en estos procesos.
- Desde el Estado y entidades correspondientes se debe propender por buscar que las universidades formen recurso humano con capacidad de llevar a cabo proyectos de investigación; en donde se replantee la formación científica en los jóvenes y una mayor comprensión hacia la ciencia y el quehacer tecnológico.
- Las políticas encaminadas a promover la interacción universidad-empresa deben estar articuladas con las políticas de formación de recuso humano, con las

consideraciones expuestas anteriormente, al igual que con las políticas de apropiación social del conocimiento. En este último juega un papel preponderante los medios de comunicación como medios para enfatizar la importancia de la innovación y el desarrollo tecnológico y por ende lograr dinamizar una cultura empresarial innovadora. Colciencias debe seguir enfatizando en esto.

Aquí se ha resaltado el papel del estado como promotor de la vinculación universidad-empresa. Sin embargo, no hay que dejar de lado el papel que deben jugar las universidades y las empresas para que las políticas propuestas alcancen las metas previstas. Cada uno de estos actores debe ser consciente de su papel y establecer mecanismos internos que coadyuven a las políticas e instrumentos planteados por el Estado.

Por otra parte, se debe tener cuidado en que las políticas de promoción de la vinculación universidad-empresa no caigan en la justificación de orientar la investigación hacia la producción de conocimiento, bajo la premisa de que es un instrumento que complementa la financiación de las universidades con aportes de las empresas, tal como lo plantea Judith Naidorf, esto a lo que llevaría es a un fuerte definanciamiento de las universidades.

Finalmente, este un reto al que se están enfrentando las universidades del mundo y en donde ella como obtentora de algunas tecnologías y conocimientos es quien debe definir como y con quien negociar de modos que de modo que tenga no solo beneficios financieros sino que también preserve su misión social.

ANEXO 1. CONCLUSIONES: CONDICIONANTES Y FACTORES ASOCIADOS A LA GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN SOCIAL DE LA INVESTIGACIÓN- GISI³⁴

Después de una reflexión con base en los resultados, a la luz de los objetivos de investigación, el equipo de investigación ha logrado identificar los puntos de discusión **(las conclusiones y proposiciones)** mas sobresalientes del estudio.

1- La primera propuesta está relacionada con el análisis teórico acerca de la integración social de la investigación. El estudio de los casos, partiendo de una postura teórica y conceptual como la adoptada en esta investigación, y de los resultados encontrados con base en el análisis de los datos conseguidos mediante la exhaustiva labor de entrevistas y grupos focales, llevó a proponer conceptualmente la integración como un concepto complejo que implica la articulación de dos categorías conceptuales como son la transferencia (concepto más estudiado) y la apropiación. Para llegar a precisar si en los casos existía integración social de la investigación, fue necesario definir a manera de propuesta conceptual una forma original de identificar en las diferentes formas de transferencia que se daban en ellos, y la manera como los resultados o la tecnología resultante fueron apropiados por parte de las organizaciones, empresas o grupos de la sociedad.

Como los casos en los cuales se logró una integración social de la investigación el equipo identificó aquellos proyectos con transferencia pero también con apropiación, no sólo en un escenario científico sino también en un escenario social, de tal forma que se asegurara el impacto a un actor social determinado. De esta manera, el equipo de investigación estuvo en capacidad de identificar las formas, tipos y clases de transferencia en los diferentes casos, para determinar si la investigación realizada condujo o no a una

integración del conocimiento a la sociedad. Todo este proceso permitió clarificar la forma como en realidad se esta dando la integración de la investigación en la instituciones de educación superior mediante los casos estudiados.

2 - Aunque hay limitaciones de validez externa, que implican la imposibilidad de generalizar los hallazgos, se puede percibir de manera general, a partir de los casos analizados en el estudio, que la gestión de integración de la investigación involucra una serie de habilidades y destrezas por parte de las universidades ligadas a formas de administración y comercialización, como de negociación y propiedad intelectual.

3 - Se puede concluir que la tendencia general es que existe integración en 14 de los 21 casos estudiados, sin embargo, el análisis de ellos con referencia a la transferencia y la apropiación que los caracterizan nos lleva a proponer dos tipos de integración que se evidencian en los casos y que son parte de nuestras conclusiones más sobresalientes.

4. *La integración espontánea*, en los casos estudiados, obedece a formas de transferencia y apropiación de la investigación (la gran mayoría de los casos donde se detecta integración) que no se sustentan plenamente en formas organizadas de gestión, en las cuales se articulen los diferentes elementos en función de la integración de la investigación. Es el caso, por ejemplo, de la gestión de recursos, la cual no se soporta en estrategias de comercialización, de cofinanciación y de administración de la investigación y la tecnología, no se evidencia en ellas ningún tipo de licenciamiento, overhead o regalías, y no existe una intencionalidad para su financiamiento externo. Si bien en estos casos también se evidenció integración, ellos fueron caracterizados en su apropiación como una donación. Ahora bien, lo que se pudo identificar a partir de las entrevistas, es que en la gran mayoría de los casos de donación no existió la intención explícita y programada de donación, de tal forma que obedece a una integración espontánea en el que el conocimiento generado fue apropiado por la sociedad. Por ejemplo, en el caso del proyecto de Aborto muchas organizaciones de mujeres de manera no intencionada fueron

³⁴ Gestión de la Integración Social de la Investigación en las IES Colombianas. Colciencias-Red GISI. Universidad Pontificia Bolivariana. 2005.

apropiando los resultados para procesos de activismo; en el caso de Heliconias los resultados de manera no planeada se fueron incorporando al trabajo de campesinos cultivadores de flores.

Además, dentro de este tipo de integración identificamos en los casos estudiados la integración académica, la cual se presenta en proyectos de investigación básica cuyos resultados se orientan en su divulgación al sector científico y social, y culminan con una publicación sin seguimiento y garantía que ésta sea apropiada por la comunidad académica y social; y cuando se da es de manera espontánea.

5 - La pregunta de fondo que surge es: ¿es esta la forma de proceder de las universidades de acuerdo con las evidencias del estudio?. La respuesta no es tan evidente y sencilla pues si bien ésta es la tendencia de los casos estudiados, no se podría generalizar por la metodología utilizada, que las universidades sólo tienen casos de investigación con este tipo de integración. Su investigación también podría estar ligada con casos donde se pueda identificar una integración que se desprenda de una gestión mas organizada e intencionada hacia la integración y que se ha definido para efectos del estudio integración estratégica.

De hecho algunas universidades públicas ya han delimitado dentro de sus estructuras de investigación oficinas para transferir los resultados de la misma, como es el caso de la Universidad de Antioquia y la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá. Sin embargo, de acuerdo con los datos recogidos producto de las entrevistas y grupos focales, son incipientes y no han alcanzado todavía una gestión que sea reconocida por la comunidad científica y académica de las universidades. Todavía hay limitaciones sobre el conocimiento de la gestión tecnológica, la administración y la comercialización de los productos de la investigación y la aplicación de la propiedad intelectual que a pesar que en varias universidades de la muestra existe, es todavía muy poco aplicada y utilizada como tal.

6 - *La integración estratégica*, obedece a una intencionalidad clara, precedida por las políticas institucionales y estatales, y acompañada de las estructuras institucionales para sus grupos y centros de investigación. Se puede identificar que en tres de los casos estudiados hay una intencionalidad estratégica coherente con el entorno internacional para transferir los resultados de investigación, transferir tecnologías mediante el uso de mecanismos como licencias de patentes, acuerdos de regalías, “overhead” y la utilización también de las políticas estatales para el fomento y la promoción de la innovación tecnológica, como es el caso en Colombia de la cofinanciación, el estímulo a la innovación mediante el acceso al crédito para su fomento y la exención tributaria, mecanismos que en la actualidad están vigentes y que estimulan sin lugar a dudas la integración del conocimiento de las IES colombianas.

7 - La integración estratégica se asocia plenamente en la literatura especializada consultada con la relación universidad empresa RUE para la innovación tecnológica. En este sentido, es clara en la revisión la necesidad permanente en el mundo globalizado de la inserción de la innovación como una forma para mantener la productividad y competitividad de las empresas. Se privilegia la asociación entre la universidad y la empresa para lograr este cometido partiendo de que la innovación tecnológica si bien requiere de investigación, implica cambios en el mercado que la hacen una actividad científica y tecnológica de carácter empresarial, la investigación como tal que hacen las universidades, puede llevarse mediante una articulación previamente arreglada, a insertarse a la producción de las empresas para mejorar tanto su productividad como su competitividad.

En estos casos se cuenta con la presencia de actores externos a las IES con quienes se concerta la intencionalidad de integración, la cual se planea a través de objetivos y/o actividades, y a las cuales también se le asignan recursos.

8 - En este sentido, la innovación tecnológica como tal es una de las actividades científicas y tecnológicas actuales que promueven la integración del conocimiento universitario, mediante una gestión organizada y sustentada no sólo en políticas

institucionales por parte de las universidades, en el acceso a formas de financiamiento para la investigación, sino también, en la necesidad de las empresas por desarrollar proyectos conjuntos que permitan innovar la empresa y contrarrestar la dependencia tecnológica internacional y en las políticas estatales que promueven la innovación tecnológica mediante formas de asociación entre los grupos y centros de investigación de las universidades.

9 - En cuanto a los recursos, indiscutiblemente, en los casos analizados donde aparece el cofinanciamiento como política fomento del gobierno para la integración estratégica de la universidad con la empresa, se puede identificar con mucha claridad la integración de la investigación y se pueden estudiar con más facilidad todos los impactos del conocimiento transferido por parte de la universidad y apropiado por esta.

10 - Otro aspecto que se puede destacar en estos casos cobijados por la integración estratégica que se ha propuesto, es que asegura una gestión intencionada desde el comienzo por parte de las universidades tanto en las oficinas de apoyo como por parte de los investigadores que conforman los grupos, donde se observa claridad en políticas para la gestión de la integración con esquema definido para la vinculación de la universidad con el sector productivo y externo en general, el manejo de formas de protección intelectual, la identificación de una forma de financiamiento externo para la investigación e ingresos económicos extraordinarios para la universidad y los investigadores ligados con la comercialización y administración de la transferencia del conocimiento y las diferentes formas de licenciamiento, regalías y overhead, presentes en todo este tipo de negocios según la literatura internacional. Véase por ejemplo el estudio de McKinsey en el Reino Unido (1992) ampliamente citado por diferentes autores latinoamericanos como Abello R, Martínez Pavez y Aparecido Dos Santos, artículos publicados los dos últimos en la obra "Gestión Tecnológica y Desarrollo Universitario" del Centro Interuniversitario de Desarrollo - CINDA.

11 - Es importante anotar que también esta integración estratégica se asocia con otras formas de vinculación de la universidad con el sector productivo como son por ejemplo

las incubadoras y los parques tecnológicos, que si bien no estuvieron presentes en los casos estudiados, representan una forma clara de integración para desarrollar vínculos con la industria y promover la creación de empresas de base tecnológica, una de las fuentes actuales de poder y riqueza de las naciones asociadas con su fuerte compromiso de regeneración y dinamización de la economía.

12 - En el caso de la investigación aplicada se dan algunas aproximaciones a la integración estratégica en la medida en que logran conjugar algunos elementos de la gestión en función de la integración de la investigación, tal es el caso de proyectos como Periodismo cívico, Frutas, Habilidades para la vida y la Salud. En estos casos desde la generación del proyecto se identifican unos actores, beneficiarios, a los cuales se hace la transferencia y apropiación, se concerta con ellos las estrategias y modalidades de transferencia, se planean y asignan recursos para este tipo de actividades; sin embargo no en todos los casos se da un marco de políticas, estructuras explícitamente orientadas a la integración que garantice un modelo de integración estratégica.

13 - Otra conclusión importante, de acuerdo con las formas de integración identificadas en los casos estudiados, es que la integración estratégica se da en aquellos casos donde hay una gestión intencionada hacia una integración de la investigación que produce impacto, asociada con procesos de transferencia también intencionales, con procesos de administración y comercialización de tecnología, formas de financiación externa asociadas con las políticas de fomento a la innovación, nuevos ingresos y donaciones planificadas. Esto se percibe en los casos estudiados en universidades como la del Norte y EAFIT que con cofinanciación por parte del estado, a través de la línea de promoción de la innovación de Colciencias, realizan una gestión estratégica que involucra todas y cada una de las actividades de gestión asociadas internacionalmente con este tipo de integración.

14 - La tendencia Latinoamérica bajo la óptica de estas dos propuestas de integración es congruente en cuanto a los argumentos sobre la integración espontánea cuando se revisa la literatura. El mejor ejemplo que se puede tomar es el estudio sobre investigación y

desarrollo en universidades de América Latina coordinado por Hebe Vesuri (1998) y publicado por FINTEC en el que describe el panorama de las mejores universidades latinoamericanas. Allí se abarcan varios aspectos, pero en especial se llama la atención, por las características del presente estudio, la identificación de los principales clientes de I+D de las universidades y los tipos de relación que existen. El panorama que describe Vessuri en el estudio indica que aunque distintas universidades latinoamericanas han tenido éxito en producir resultados científicos pioneros y reconocidos, hay preocupación creciente porque el aparato productivo de sus sociedades no usa los resultados de ese esfuerzo de investigación de manera oportuna e innovadora.

Para corregir esta tendencia, se vienen estimulando nuevas alianzas dentro y fuera de las universidades, para asociar las industrias con la universidades, en este caso anota que hay cada vez más empresas innovadoras entre varios cientos de miles existentes y que tienen baja productividad (se calcula un tercio de los países desarrollados). Aunque todavía en varios países latinoamericanos menos del 5% de la I+D se hace en el sector productivo se observa un cambio en el sector.

15 - Los datos de Vessuri se acomodan a la tendencia encontrada en los casos del presente estudio y pueden servir de apoyo para clarificar una posible tendencia de integración espontánea para gran parte de la investigación que en la actualidad se desarrolla en las universidades públicas y privadas de Colombia. La literatura revisada sugiere la clara tendencia existente en la actualidad por integrar la investigación a la solución de problemas que la sociedad colombiana necesita ya sea en el sector productivo como en el sector externo en general, sin embargo esta tendencia se percibe en la mayoría de los casos estudiados de manera espontánea.

16 - El análisis de los datos producto de los casos estudiados, permite definir los indicadores asociados con las categorías de transferencia y apropiación ligadas a la integración de la investigación. Si bien los casos se desprenden de investigación social, básica orientada, y desarrollo tecnológico se pudieron detectar tres tendencias en ellos sobre la investigación:

- Algunas universidades públicas asumen la posición de hacer investigación en las mejores condiciones y con los mejores resultados para competir en el mundo internacional, considerando como legítimo garante de la calidad científica. En virtud de ello, son muy selectivos en la discriminación de temas y resultados y el énfasis de integración es más que todo dirigido a la comunidad académica internacional.

- Otras universidades toman una posición por lo ya considerado en el marco teórico como investigación modo dos por Gibons (2000) en que se hace énfasis en la solución de problemas e integración al estudio de los no investigadores. Estos casos se pueden referenciar por la investigación social, en la que se pretende desde un principio una clara transferencia de los resultados y apropiación de los mismos por parte de los grupos sociales, pero en los que no se percibe una gestión estratégica organizada de la integración, sino más bien mucha espontaneidad en su integración.

- Los otros casos que apoyan esta posición son los de investigación y desarrollo dirigidos a la innovación tecnológica industrial, en los que se percibe como ya lo hemos acotado, una clara gestión con mecanismos bien definidos de transferencia y administración y donde existe la utilización de mecanismos fiscales y parafiscales para la integración del conocimiento con los aparatos productivos locales, regionales y nacionales.

Si bien, parafraseando a Vessuri “ambas posiciones, presentadas intencionalmente en forma polarizada, son válidas y respetables”, ambas son claramente diferentes y deben ser asumidas en su especificidad para ser evaluadas con diferentes criterios.

17 - Los factores que pueden entonces estar restringiendo en los casos estudiados los procesos de integración, son los que se encuentran en el marco institucional y político como son las estructuras, la cultura, y políticas institucionales. Los procesos administrativos y financieros obstaculizan cuando no se planean objetivos y/o actividades de integración y por ende no se asignan recursos, sin embargo, esto se subsana cuando hay un seguimiento, control y la vinculación de actores externos en el proceso.

18 - Lo que se percibe con el análisis de los datos y resultados del estudio es que para que exista una gestión de la integración del conocimiento se necesita no solamente una capacidad de gestión sobre los diferentes temas involucrados en la integración, sino que adicionalmente requerimientos y exigencias muy concretas en las políticas de estado para el fomento a la investigación. Cuando se revisaron los casos donde existe integración espontánea del conocimiento encontramos dos tipos de financiación: recuperación contingente y cofinanciación. La característica de la integración en los casos de financiación mediante recuperación contingente por lo general es espontánea, asociada esta a la poca exigencia por parte de las agencias financiadoras hacia la forma de integración del conocimiento generado. El cofinanciamiento por su parte obedece a una estrategia muy clara de integración desde la planeación de la investigación hasta la transferencia y apropiación de la misma por parte de la Empresa.

19 - De tal forma que, si se quiere asegurar la integración social en otro de tipo de proyectos de investigación y en otras áreas del conocimiento se requiere de políticas similares a las utilizadas por Colciencias en el cofinanciamiento, por ejemplo, políticas orientadas a la cofinanciación para proyectos de investigación en ciencias sociales, salud, ciencias básicas, educación, cuando se trate de convenios de cooperación entre el Estado y/u ONG'S y la IES, orientados a pre-inversión en proyectos de desarrollo social.

20 - De acuerdo con el estudio, una de las maneras de garantizar la integración social es la identificación desde la misma generación del proyecto del actor externo a quién se hará la transferencia y quien apropiará el conocimiento generado en el proyecto. Algunas tendencias internacionales corroboran este hecho, tales como las exigencias planteadas por Fundaciones para la financiación de proyectos, por el ejemplo Fundación Kellogs, Fundación Bernard Van Leer, la Sexta Convocatoria del Programa Marco de la Unión Europea, la NSF quienes exigen como requisito para la aprobación de proyectos la existencia de un actor externo identificado y vinculado en el proceso investigación y quién será sujeto de la transferencia y apropiación del conocimiento generado.

21 - Finalmente, lo que pudimos identificar en los casos estudiados, tiene que ver con que la Gestión de la Integración Social de la Investigación está ligada también a la concepción e intereses del investigador y a la forma como éste incluye en la planeación del proyecto su concepción de la gestión. Sin embargo, en teoría, sólo en aquellos casos en que las necesidades sociales se reflejan en funciones de demanda, el mercado puede coordinar esfuerzos y desarrollar capacidades, hasta lograr la satisfacción de las necesidades detectadas, mediante el consumo. Como plantea el estudio del PNUD (2001) en la práctica, muchas de las necesidades sociales no logran reflejarse adecuadamente como demanda; tales son los casos de los problemas ambientales, que son considerados externalidades para aquellos que los causan, y de las necesidades debidas a la pobreza, que no se reflejan en demanda por la falta de poder adquisitivo de las personas que las sufren, y en consecuencia, no constituyen oportunidades para el sector privado.

En este sentido y de acuerdo con el marco de referencia orientador del estudio existe la necesidad de hacer "esfuerzos deliberados -con los diversos actores sociales- con el apoyo de los fondos de fomento a la investigación y la innovación para dar a conocer y diseminar ampliamente las innovaciones" y hacer de la tecnología un instrumento al servicio del desarrollo humano. Para ello la labor conjunta de la universidad con actores diferentes de las empresas, cuando se trate de buscar la integración social, a propósito de proyectos de conservación ambiental, de la aplicación de nuevas tecnologías en los sectores de salud y educación, y de proyectos de mejoramiento social y de aumento de la calidad de vida en las comunidades, entre otros.

22 - El equipo de investigación reconoce de acuerdo con los resultados de esta investigación que la integración de la universidad, no puede reducirse a la consideración de los vínculos universidad-empresa, sin tener en cuenta una perspectiva más amplia de esta relación universidad-sociedad, pues esto no sólo comprometería visiones incompletas de nuestra realidad, sino que conduciría a pensar en mecanismos de integración social que sólo tuviesen como referente el mercado.

23 – Por ello se reconoce que los mecanismos de integración social del conocimiento, tanto los que se canalizan a través del mercado, como lo que lo hacen por otras vías, requieren de mucha claridad respecto al manejo que se debe dar a los derechos de propiedad del conocimiento (propiedad intelectual), y las políticas que al respecto se definan dependerán del objetivo de los proyectos y de la vía de integración social elegida, en este sentido, si el objetivo es la comercialización, es requisito asegurar la propiedad intelectual y formas de administración y comercialización de resultados de investigación y tecnología.

24 - Si lo que interesa es la generación de bienestar social, sin interés por el rendimiento económico, la universidad como se puede ver en la gran mayoría de los casos estudiados, puede optar por la transferencia libre del conocimiento, lo que implica no ejercer el derecho de apropiación sobre los beneficios, si embargo debe existir una gestión que permita que este proceso se lleve de la mejor manera. Lo que reconoce el estudio del PNUD (2001) y que se comparte plenamente es que existe una situación de tensión entre el objetivo de obtener beneficios privados y el de transferir libremente el conocimiento, y tal tensión no es resuelta completamente por el mercado, ni por la legislación sobre propiedad intelectual.

ANEXO 2. PRÁCTICAS POSITIVAS COMUNES A LA MAYORÍA DE LAS UNIVERSIDADES

- Se confirmó por lo regular la existencia de políticas en casi todos los temas del *Survey*, y de infraestructuras de implementación (Oficina de Investigación y Docencia, de Extensión, de Consultoría, etc).
- Se confirman progresos en la adopción de prácticas y políticas derivadas del Sistema Nacional de CyT y del Sistema de Innovación Tecnológica.
- La parte científica y tecnológica de la vinculación tiende a hacerse mediante la participación de Grupos científicos.
- Se registró una mayor apertura de profesores y estudiantes al tema y de diversas maneras, según testimonios de los dirigentes universitarios entrevistados.
- La gestión tecnológica es uno de los instrumentos cruciales para poder aplicar la política. Casi sin excepción, recibe mayor atención hoy en día.
- El grado de formación del personal que poseen los responsables de la gestión de la I&D y de la vinculación en las universidades es destacable (Magíster y doctorados en varios casos).
- La creciente adquisición de competencias en gestión tecnológica por parte del personal *Junior* dedicado a la vinculación.
- La existencia de Portafolios de servicios en universidades.
- El uso del Internet para dar a conocer las reglamentaciones y políticas universitarias de vinculación dentro de las universidades.
- La difusión de las políticas en cuadernillos e impresos.
- La visión orientadora de las oficinas y mecanismos de vinculación como “organismos de apoyo” a los docentes internamente y a las empresas en lo externo.
- El uso de modelos de contratos casi sin excepción en las universidades para facilitar la implementación de varias políticas.
- Los procesos administrativos y la relación cada vez más fluida y de coordinación con varias dependencias de la administración universitaria (Oficinas jurídicas, de contratación, etc).

- Administración universitaria más ágil de los recursos externos que contratan.
- Formación de personal administrativo (Contadores, por ejemplo) para administrar proyectos y procesos de I&D.

ALGUNAS LIMITACIONES PRÁCTICAS EN LAS UNIVERSIDADES PARA IMPLEMENTAR LAS POLÍTICAS DE VINCULACIÓN

- No es muy clara la medición de costos para construir el *overhead* de los proyectos (gastos generales) en las universidades.
- Hay poco know how práctico sobre costeo, valoración, fijación de precio y negociación de tecnologías.
- Existen ‘Estatutos de Propiedad Intelectual’, pero en la práctica pocos de los Comités previstos en ellos esta operando, falta capacidad profesional en el tema legal, se presentan tensiones al proteger y negociar derechos específicos en tecnologías , etc.
- Falta de consenso normativo dentro de algunas universidades: la Oficina de I&D se basa en la Ley de CyT al tanto que algunas Oficinas Jurídicas actúan de otra forma.
- Se han delegado en las Incubadoras las políticas de nuevas empresas (*spinoffs*) derivadas de proyectos de I&D.
- Se hace muy poca evaluación formal de las políticas y prácticas de vinculación.
- Hay relativamente pocas cifras sobre montos por concepto de ingresos procedentes de proyectos y servicios para empresas.
- En pocas universidades parece estar funcionando satisfactoriamente la incentivación económica y académica para los docentes investigadores que hacen proyectos con las empresas. En un buen número de universidades se piensa efectuar revisiones.
- Aunque el Internet se usa de manera creciente en las universidades, falta estructurar mejor la difusión a las empresas de los servicios y las políticas de I&D conjunta, propiedad intelectual, servicios y formas de contratación.
- Las universidades perciben las siguientes limitaciones a la vinculación por el lado de las empresas:
 - Presupuestos reducidos y en algunos casos inexistentes en las empresas para acometer proyectos de innovación.

- Varias universidades encontraron en las empresas un relativo desconocimiento sobre tópicos de propiedad intelectual.
- Los derechos de Propiedad intelectual en contratos para proyectos co-financiados con universidades en algunos casos no inspiran suficiente confianza a empresas y esto las pone a la defensiva.
- Las empresas poseen muy poca cultura de innovación

Prácticas negativas de Universidades

Falta de consenso normativo dentro de algunas universidades: la Oficina de I&D se basa en la Ley de CyT al tanto que las Oficinas Jurídicas de otra forma.

No es muy clara la medición de costos para construir el *overhead* (gastos generales) en las universidades.

Hay poco know how práctico sobre costeo, valoración, fijación de precio y negociación de tecnologías.

Existen estatutos de propiedad intelectual, pero en la práctica pocos comités operando, falta capacidad profesional en el tema legal, se presentan tensiones al proteger, etc.

Se ha delegado en las Incubadoras algo tan importante como los *spinoffs*. Las universidades carecen de políticas. Una sola empresa pero altamente rentable, podría ser fuente de cuantiosos ingresos para una universidad y eso no se ha pensado todavía en firme.

Se hace muy poca evaluación formal de las políticas y prácticas.

Hay relativamente pocas cifras sobre montos por concepto de ingresos procedentes de proyectos y servicios para empresas.

En pocas universidades parece estar funcionando satisfactoriamente la incentivación económica y académica para los docentes investigadores que hacen proyectos con las empresas. En un buen número de universidades se piensa efectuar revisiones.

El relativo bajo uso del Internet para dar a conocer a las empresas los servicios y las reglas de juego de prestación de servicios y de contratación.

Prácticas negativas del Gobierno

- Los Fondos de CyT no conceden *overhead*.
- En algunos casos dichos Fondos cobran a la Universidad el 2% del total del proyecto por gastos de legalización de los contratos (*Overhead* negativo).
- Demoras de Fondos públicos en girar los recursos a las universidades, a pesar de haber sido aprobados los proyectos de cofinanciación. Esto hace desistir a empresas interesadas.
- Recursos muy competidos y “pocos” que ofrece el Estado.
- Supervisión de proyectos más de tipo auditoría pública que con criterios de fomento. La Agencia pública interviene y restringe flexibilidad.

Prácticas negativas de Empresas

- Presupuestos reducidos y en algunos casos inexistentes en las empresas para acometer proyectos de innovación.
- La Universidad encuentra – como limitaciones en la aplicación de la política - un relativo desconocimiento en las empresas sobre tópicos de propiedad intelectual.
- Los derechos de Propiedad intelectual en contratos para proyectos co-financiados con universidades en algunos casos no inspiran suficiente confianza a empresas y esto las pone a la defensiva.
- Las empresas poseen muy poca cultura de innovación.

Anexo 3 .MODELO DE SEGUIMIENTO A LA RELACIÓN IES – SECTOR PRODUCTIVO.

Etapas de Vinculación	ASPECTOS BÁSICOS DE LAS ETAPAS	PREGUNTAS	SI	NO	OBSERVACIONES
Ausencia de Vinculación con el Sector Productivo	❖ No se han identificado empresas, actores claves y las necesidades del sector productivo local y regional.				
Reconocimiento de la Necesidad de Vinculación	❖ Política Institucional que favorezca el desarrollo de iniciativas y proyectos entorno a procesos de vinculación con el sector productivo.	Se ha identificado la vocación productiva de la región y su pertinencia con las necesidades de formación de la comunidad.			
	❖ Declaración de la necesidad de vinculación con el sector productivo en los documentos institucionales que definen la misión, visión, principios y estrategias de las IES y/o empresas u otras organizaciones)?.	En el proyecto educativo (misión y visión) se contempla la intencionalidad de trabajar con el sector productivo?.			
		Los proyectos estratégicos de la institución están en concordancia con los Planes de desarrollo locales y/o regionales?.			
		Se han identificado experiencias significativas en la relación IES – Sector productivo tanto nacionales como internacionales.			
Acercamiento	❖ Existe identificación de empresas, actores claves y necesidades del sector productivo local y regional.	Se han identificado y convocado formalmente a los actores potenciales con los cuales se pueden definir estrategias de acercamiento con el sector productivo?.			
	❖ Iniciativa formal de convocar a los actores potenciales de la relación IES – Sector productivo.				
	❖ Identificación de la oferta académica y de los grupos de investigación que permitan generar desarrollos conjuntos.	Se cuenta con un inventario de la oferta académica y de los grupos de investigación que permitan generar desarrollos conjuntos?.			
❖ Identificación y socialización de experiencias significativas en la relación IES – Sector productivo tanto nacionales como internacionales. ❖ Participación en mesas de trabajo, redes que socialicen iniciativas y proyectos de interacción con el sector productivo.	Su institución ha participado en mesas de trabajo, seminarios, redes, etc para socializar iniciativas y proyectos de interacción con el sector productivo?.				

	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Formación y capacitación en temas relacionados con el emprendimiento. ❖ Conformación de instancias administrativas que lideren procesos de interacción con el sector productivo. 	<p>Se han realizado al interior de su institución procesos de Formación y capacitación en temas relacionados con el emprendimiento?.</p>			
		<p>Existe en su institución un área administrativa que se encargue específicamente de los procesos de interacción con el sector productivo?.</p>			
Interacción	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Conformación de equipos de trabajo, grupos interinstitucionales y comités que desarrollen iniciativas para la vinculación de las IES con el sector productivo. ❖ Sensibilización hacia la creación de una alianza y/o equipo que propenda por la vinculación de las IES con el sector productivo. ❖ Realización de Foros, Seminarios, conversatorios. ❖ Definición de estrategias conjuntas para articular a las IES con el sector productivo (proyectos, asesorías, etc). ❖ Formalización de compromisos de interacción vía convenios, acuerdos, contratos. ❖ Presentación y ejecución de proyectos conjuntos. ❖ Destinación de recursos (financieros, de gestión, administrativos, etc.) de todo tipo por parte de los actores comprometidos para el desarrollo de los proyectos. ❖ Seguimiento y monitoreo a la ejecución del proyecto. 	<p>Se han organizado formalmente equipos de trabajo, grupos interinstitucionales y/o comités que propendan por el desarrollo de iniciativas en materia de vinculación IES – Sector productivo.</p>			
		<p>Se han realizado talleres, foros, mesas regionales y/o eventos para sensibilizar hacia la creación de alianzas y o equipos que trabajen por la relación IES – Sector productivo.</p>			
		<p>Se han celebrado convenios y/o contratos para adelantar proyectos entre IES y sector productivo.</p>			
		<p>Existen recursos (técnicos, financieros, de gestión, administrativos, etc.) destinados a los proyectos concertados por parte de los actores vinculados (Gobierno, entes territoriales, Comunidades, sector Productivo, IES, otros).</p>			
Resultados e impacto	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Mejoramiento de las condiciones de calidad de vida de los habitantes de la región: <p>(Número de plazas de trabajo creadas donde se vinculen estudiantes de las IES, número de empresas creadas,</p>	<p>Existen responsables que realicen un monitoreo o seguimiento periódico a la ejecución de los proyectos a través de mecanismos claros y definidos.</p>			

	<p>número de empresas creadas, número de patentes registradas, procesos de innovación certificados o reconocimiento de calidad, número de contratos de aprendizaje, adaptación de currículo pertinencia, firma de convenios para replicar la experiencia en otras regiones y/o países, alianzas consolidadas).</p>	<p>Se han creado plazas de trabajo en la región que vinculen a alumnos y/o egresados de los programas asociados al proyecto adelantando en conjunto entre IES y sector productivo.</p>			
		<p>Se han registrado patentes en el último quinquenio?</p>			
		<p>Existen procesos de innovación replicables a la vinculación IES – sector productivo que han obtenido certificación ISO o reconocimiento de calidad por parte de autoridad académica y/o científica.</p>			
Evaluación y Retroalimentación	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Evaluación cualitativa y cuantitativa del proceso. ❖ Identificación de falencias y oportunidades de mejoramiento. ❖ Redefinición de estrategias 	<p>Se han identificado falencias y oportunidades de mejoramiento en el desarrollo de toda la experiencia y en el proceso de vinculación IES – Sector Productivo.</p>			
		<p>Se han formulado recomendaciones y redefinido estrategias para mejorar la experiencia y/o el proceso que han adelantado en la vinculación IES – Sector Productivo.</p>			