

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

COLCIENCIAS

**IMPLANTACION DE LA
ESTRATEGIA DE CENTROS
DE DESARROLLO
TECNOLOGICO**

Santafé de Bogotá, D. C., Noviembre de 1996

TABLA DE CONTENIDO

1. EL NUEVO MODELO DE CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO	3
1.1 ANTECEDENTES	3
1.2 ENFOQUE DE LOS CENTROS TECNOLÓGICOS VIRTUALES	5
1.3 VENTAJAS Y LIMITACIONES DEL MODELO ORGANIZACIONAL DE LOS CENTROS VIRTUALES	8
2. LOS CENTROS TECNOLÓGICOS : COMPONENTES FUNDAMENTALES PARA LA INTEGRACION DEL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACION	9
2.1 CENTROS SECTORIALES DE DESARROLLO TECNOLÓGICO EN EL SECTOR INDUSTRIAL	10
2.2 CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL SECTOR AGROPECUARIO.....	11
2.3 CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO EN MINERÍA Y ENERGÍA	11
2.4 CENTROS TECNOLÓGICOS EN NUEVAS TECNOLOGÍAS	12
2.5 CENTROS QUE PRESTAN SERVICIOS DE APOYO AL SECTOR PRODUCTIVO	13
2.5.1 <i>Sistema Integrado de Calidad</i>	13
2.5.2 <i>Capacitación y Asistencia Técnica</i>	14
2.5.3 <i>Comercio : Integración de Cadenas Productivas</i>	15
2.5.4 <i>Fomento de Alianzas Estratégicas y Joint-Ventures</i>	15
2.5.5 <i>Fomento a las Exportaciones</i>	16
2.5.6 <i>Sistema Nacional de Diseño</i>	16
2.6 SERVICIOS PARA UN DESARROLLO SOSTENIBLE.....	16
2.6.1 <i>Instituto Colombiano Agropecuario</i>	17
2.6.2 <i>Centro de Información de Tecnologías Limpias e Impacto Ambiental</i>	17
2.6.3 <i>Centro de Investigaciones de Abastecimiento de Agua - CINARA</i>	17
2.6.4 <i>Instituto de Investigación de Recursos Biológicos “Alexander Von Humboldt”</i>	17
2.7 CENTROS REGIONALES DE PRODUCTIVIDAD	18
2.8 INCUBADORAS DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA	18
2.9 CENTROS TECNOLÓGICOS DE EMPRESAS PRIVADAS	19
3. PROGRAMAS DE INTEGRACION DE LA RED NACIONAL DE CDT’S.....	20
3.1 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN EN GESTIÓN TECNOLÓGICA	20
3.2 PROGRAMA DE MISIONES EMPRESARIALES Y ASISTENCIA TÉCNICA EN NUEVAS TECNOLOGÍAS.....	21
3.3 PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LA GERENCIA DE LOS CENTROS TECNOLÓGICOS	22
3.4 PROGRAMA DE INTERCONEXIÓN A TRAVÉS DE INTERNET Y SERVICIOS DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICA	23
3.5 PROGRAMA DE ASESORÍA EN PROPIEDAD INTELECTUAL.....	23
3.6 FORO PERMANENTE DE INTEGRACIÓN DE LOS CENTROS TECNOLÓGICOS	24
4. ESTRATEGIAS PARA EL FINANCIAMIENTO DE LOS CENTROS TECNOLÓGICOS	26
4.1 PRESUPUESTO GENERAL DE LOS CENTROS TECNOLÓGICOS	26
4.2 CRITERIOS BÁSICOS PARA LA FINANCIACIÓN DE LOS CENTROS TECNOLÓGICOS	28
4.3 APOYO FINANCIERO EN LA FASE DE INCUBACIÓN DE LOS NUEVOS CENTROS TECNOLÓGICOS.....	29
4.4 APOYO EN LA FASE DE OPERACIÓN ESTABLE DE LOS CENTROS TECNOLÓGICOS	30
5. CONCLUSIONES	31

1. EL NUEVO MODELO DE CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

1.1 Antecedentes

El establecimiento de una red de Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT's), constituye una de las estrategias fundamentales de la Política Nacional de Innovación y Desarrollo Tecnológico, orientada a fortalecer la infraestructura de investigación, capacitación y prestación de servicios tecnológicos al sector productivo. La situación actual de los CDT's es el resultado de una evolución en la que se puede claramente distinguir tres fases :

- a) **1957 - 1989 :** En este período predominó un modelo de instituto tecnológico basado en la financiación del Estado, encargado de servir todo un sector productivo (Vgr : industria, agricultura). En el caso del sector industrial existió en Colombia el Instituto de Investigaciones Tecnológicas - IIT -, cuya financiación se aseguró con el apoyo de entidades públicas (Ministerio de Desarrollo, Caja Agraria, IFI y Banco de la República). Este Instituto fué responsable de apoyar el desarrollo tecnológico de todo el sector industrial. En el sector agropecuario predominó el mismo modelo en el caso del Instituto Colombiano Agropecuario -ICA-, aunque en este caso su financiación provino en su totalidad del presupuesto nacional. En los dos casos se trata de grandes institutos públicos (o semi-públicos), que se constituyeron en institutos únicos cubriendo todo un sector (muy diferente al enfoque de sistemas y redes inter-institucionales que predomina hoy).
- b) **1990 - 1994 :** Se acelera el proceso de privatización y de apertura de la economía, en el que el Estado comienza a disminuir el apoyo a los CDT's con el propósito de comprometer al sector privado en su financiamiento. El IIT se cierra, considerándose en este período que el Estado no tenía un papel directo en el apoyo a Centros Tecnológicos. En el caso del sector industrial, estos últimos se dejan totalmente en manos del sector privado, como parte de una decisión de privatizar la investigación tecnológica. Se proponen nuevos proyectos de CDT's en varios sectores de la producción, pero sólo uno obtuvo el apoyo de algunos industriales : el Instituto de Capacitación e Investigación del Plástico y del Caucho, el cual inició actividades en Febrero de 1993. En el caso del sector agropecuario el Estado continuó desarrollando un papel activo, pero asociándose con el sector privado en la

creación de la Corporación Colombiana de Investigaciones Agropecuarias - CORPOICA -. En este sector no se insiste en la tesis de la privatización.

- c) **1995 en adelante :** En este período se definió la nueva Política Nacional de Innovación y Desarrollo Tecnológico, basada en el fortalecimiento del ***Sistema Nacional de Innovación***. Con base en esta nueva política, los empresarios son los líderes del desarrollo tecnológico pero el Estado tiene un papel activo en la promoción y creación de condiciones de apoyo a la investigación tecnológica. La responsabilidad del desarrollo de una infraestructura tecnológica nacional la comparte el Estado con el sector productivo privado, buscándose que las iniciativas no se tomen unilateralmente desde el Estado, como antes, sino con base en la participación y compromiso empresarial. Pero al mismo tiempo se abandona la política de privatización de la investigación, que se aplicó en el sector industrial en el período anterior. Con tal fin, se exploraron varias opciones organizacionales y el modelo que se escogió fué el de los “Centros Virtuales”, el cual se explica en la siguiente sección.

A la anterior decisión se llega después de analizar diversos modelos organizacionales que estaban surgiendo tanto en América Latina como en países desarrollados, como parte de un profundo proceso de cambio que se estaba dando en las instituciones tecnológicas de muy diversos países. Se vió la necesidad de establecer organizaciones más flexibles y dinámicas que ofrecieran respuestas rápidas a los requerimientos de las empresas. Adicionalmente, se encontró de gran interés la tendencia de centros tecnológicos de articularse en redes y consorcios tecnológicos, como parte de una estrategia global de monitoreo y apropiación de conocimiento en todo el mundo¹. El estudio comparativo de modelos de centros tecnológicos y de análisis de tendencias de cambio organizacional, realizado en varios países bajo el patrocinio del CIID, ONUDI y ALTEC, permitió identificar nuevas estrategias para el establecimiento de los centros tecnológicos en Colombia².

Como resultado de la evaluación adelantada sobre los nuevos modelos de centros tecnológicos, se determinaron para Colombia las características básicas que deberían tener las nuevas organizaciones, en función de una alta calidad y oportunidad en los servicios a los clientes y usuarios:

¹ Dos casos exitosos de Centros Virtuales que se analizaron en esta etapa de selección de opciones organizacionales son el del Consorcio PRECARN en Canadá y el del Instituto de Tecnología de Alimentos de Malasia. Sobre el primero ver James Mullin : The PRECARN Model : A New Organizational Approach ; CIDD / LARO, Montevideo, Febrero de 1993.

² Sobre los resultados de este Proyecto de análisis comparativo a nivel internacional, y los diversos modelos que en él se identifican, ver Fernando Machado (ed.) : *Institutos de Investigación Industrial en América Latina : Su Rol en los Años Noventa. Proyecto CIIC / ONUDI / ALTEC. Julio de 1993*

- Mayor especialización sectorial con el fin de determinar con mayor precisión sus clientes
- Mayor participación de los usuarios (empresarios) en la dirección y financiamiento del Centro
- Adopción de mecanismos novedosos de cooperación pública y privada, basados en modelos mixtos que nacen de la alianza estratégica entre estos dos sectores.
- Estrategia de financiación diversificada
- Desarrollo de mecanismos de articulación entre oferta y demanda
- Sostenibilidad en el largo plazo

Con base en los anteriores parámetros se diseñó la nueva estrategia de centros tecnológicos, actualmente vigente.

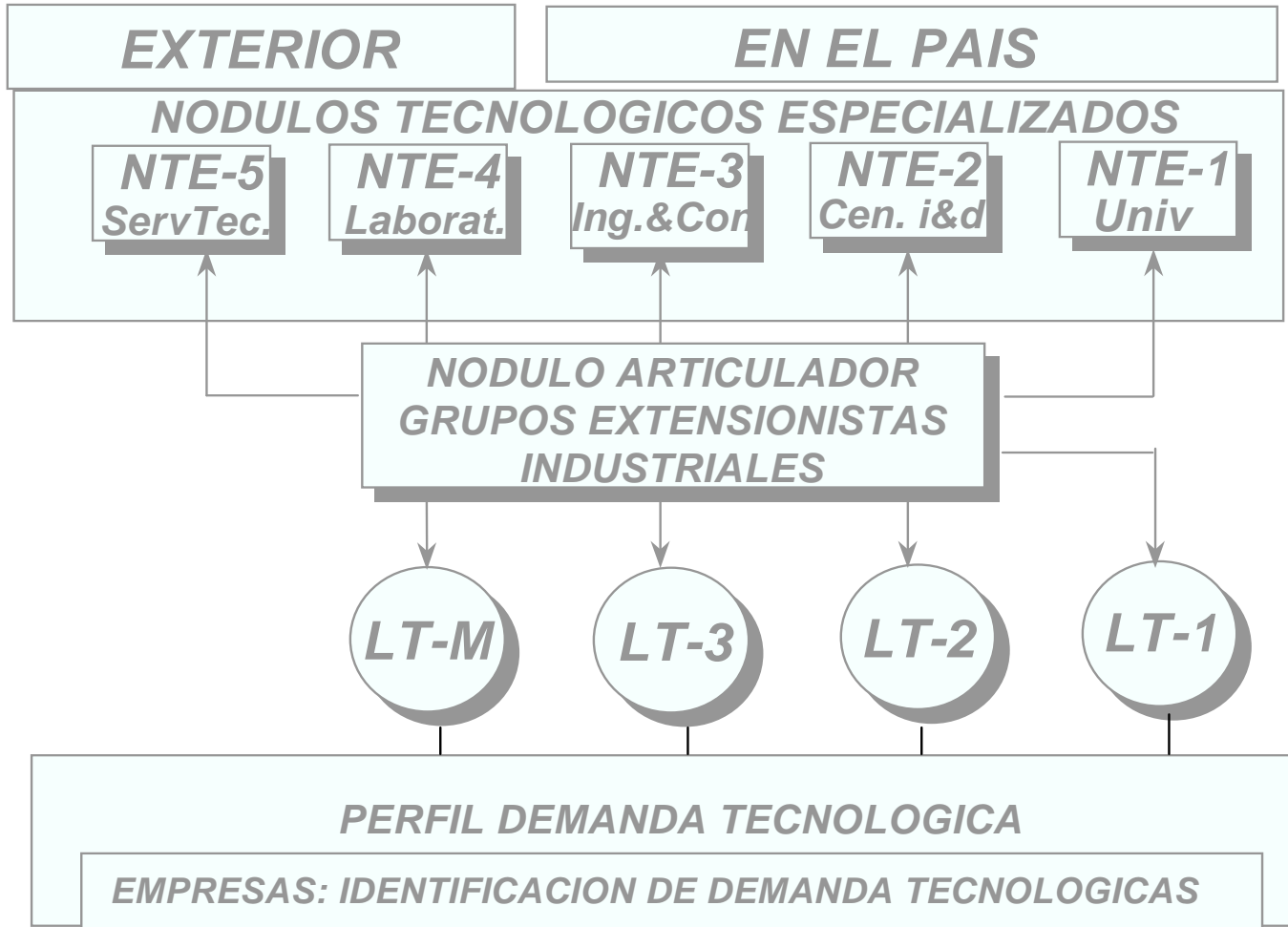
1.2 Enfoque de los Centros Tecnológicos Virtuales

Los Centros Tecnológicos Virtuales son estructuras que articulan la demanda con la oferta de tecnologías, actuando dentro de un esquema de redes nacionales e internacionales, con universidades, empresas, centros técnicos del SENA, laboratorios de ensayos, centros de capacitación y otras facilidades de infraestructura disponibles para la prestación de tales servicios tecnológicos.

El modelo organizacional de los centros virtuales se muestra en el Gráfico No 1. Los principales componentes de este modelo son los **Nódulos Articuladores**, que buscan suministrar asistencia técnica (extensión industrial), y facilitar y promover una estrecha interacción entre oferta y demanda tecnológica; y los **Nódulos Tecnológicos Especializados**, que son los grupos, centros o laboratorios con capacidad para ofrecer servicios tecnológicos o realizar investigación, donde se encuentra la capacidad real de los centros tecnológicos.

Gráfico No. 1

MODELO DE CENTROS TECNOLOGICOS VIRTUALES



Dentro de la nueva Política de Innovación y Desarrollo Tecnológico se ha optado por el modelo de centro virtual por la necesidad de aprovechar al máximo la infraestructura científica y tecnológica existente por la necesidad de disminuir los costos de operación, y porque la experiencia internacional evidencia la efectividad de las redes interactivas de innovación. El anterior planteamiento no debe conducir a establecer falsas dicotomías entre centros “reales” y centros “virtuales”, porque estos enfoques no son excluyentes y más bien se complementan.

Es importante resaltar el hecho que varios de los Centros Virtuales tienen importantes componentes de laboratorios y centros de investigación reales. Así mismo, es importante destacar que para que un Centro Virtual funcione adecuadamente, es necesario invertir en el desarrollo de la infraestructura que se considere crítica para el suministro de servicios tecnológicos básicos y para el desarrollo de la investigación pertinente, incluyendo la formación de recursos humanos como uno de sus componentes esenciales. El desarrollo de esta infraestructura debe reflejar las necesidades reales del sector productivo y las posibilidades concretas de financiación y de sostenibilidad en el tiempo. Esto lleva al compromiso de formular una **Estrategia de Desarrollo Institucional**, concebida esta última en diversas fases que reflejen los criterios y posibilidades anteriormente mencionados.

Debe así mismo resaltarse el hecho que el concepto de Centros Virtuales requiere del desarrollo y fortalecimiento de Sistemas y Redes de Innovación, en las cuales es importante articular los esfuerzos de diversas instituciones. En particular, debe destacarse el importante papel que desempeña la Universidad en éste modelo organizacional, así como el papel que desempeñan otras instituciones, tales como laboratorios, oficinas de ingeniería y consultoría, proveedores de insumos tecnológicos, el SENA, y otras entidades con capacidad de ofrecer servicios tecnológicos y desarrollar investigación relevante para el sector productivo.

Los centros tecnológicos en cualquiera de las categorías señaladas, deben cumplir con 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, de manera directa o en acuerdos con terceros

- Servicios tecnológicos, en especial referidos al control de calidad, normalización, metrología, ensayos y diseño.
- Actividades estratégicas como son la prospectiva tecnológica, la prospectiva de mercados y la evaluación de impacto del desarrollo de nuevas tecnologías, son funciones importantes que los centros deben abordar.

1.3 Ventajas y Limitaciones del Modelo Organizacional de los Centros Virtuales

Los Centros Virtuales tienen la gran ventaja de potenciar la interacción entre las distintas fuentes que contribuyen a los procesos de innovación, produciendo mejoras en la eficiencia de la gestión tecnológica y en los métodos de aprendizaje colectivo para el desarrollo y apropiación de nuevas tecnologías. El enfoque de demanda obliga a los Centros Virtuales a buscar y evaluar aquellas alternativas tecnológicas que mejor responden a los requerimientos de los clientes, y a no depender de costosas infraestructuras que pueden volverse obsoletas rápidamente o pueden verse limitadas por la dificultad de estructurar ofertas válidas para la diversidad de necesidades de innovación en el sector productivo. La confrontación de múltiples posibilidades de respuesta tecnológica a los proyectos empresariales, incluyendo la transferencia internacional de tecnología, constituye una fortaleza del enfoque de Centros Virtuales, que rápidamente empiezan a dinamizar el mercado de servicios tecnológicos sobre bases competitivas de calidad y precio. Desde el punto de vista de la sostenibilidad en el largo plazo, los Centros Virtuales tienen una enorme ventaja en los costos fijos bajos y el trabajo por proyectos, que permite enfrentar con mayor solvencia los cambios cíclicos en las demandas tecnológicas.

Respecto a las limitaciones de este modelo, estas residen, principalmente, en la falta de credibilidad de algunos grupos empresariales, que tienen prefijado un concepto de Centro Tecnológico con equipos de laboratorio, plantas piloto, edificio de ciertas características, grupos de investigación y centros de documentación. Adicionalmente, los Centros Virtuales pueden enfrentar problemas de coordinación e integración institucional entre sus diversos nodos.

2. LOS CENTROS TECNOLOGICOS : COMPONENTES FUNDAMENTALES PARA LA INTEGRACION DEL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACION

Los CDT's corresponden a la estrategia central para la integración del Sistema Nacional de Innovación, orientada a reforzar los vínculos e interacciones de las capacidades tecnológicas sectoriales y regionales, los servicios de apoyo y las nuevas tecnologías. En la matriz que se presenta a continuación, se identifican los componentes activos del Sistema Nacional de Innovación :

- a) Los Centros Tecnológicos Sectoriales (Industria , Agropecuaria y Minería y Energía)
- b) Los Centros Tecnológicos en Nuevas Tecnologías
- c) Los Centros y Entidades que prestan Servicios de Apoyo a la Industria
- d) Los Centros y Entidades que prestan Servicios para un Desarrollo Sostenible
- e) Las Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica
- f) Los Centros Regionales de Productividad y Desarrollo Empresarial
- g) Centros Tecnológicos y Centros I&D de Empresas Privadas
- h) Los Programas de Integración de la Red de Centros Tecnológicos

Todos los anteriores tipos de Centros Tecnológicos conforman una Red Nacional, la cual constituye la estructura básica de articulación del Sistema Nacional de Innovación, con una participación dinámica de empresas, gremios, universidades y demás agentes del cambio tecnológico. El trabajo de conformación de la Red Nacional de Centros Tecnológicos se promueve a través del mecanismo participativo del Foro Permanente de Integración de los Centros Tecnológicos, el cual se presenta más adelante.

2.1 Centros Sectoriales de Desarrollo Tecnológico en el Sector Industrial

El nuevo modelo de centros tecnológicos propende por la especialización sectorial con el fin de lograr una mejor definición de los requerimientos tecnológicos de las empresas y optar por un mayor compromiso de los gremios y usuarios³. Se apoyó la creación de CDT's en aquellos sectores industriales objeto de los Acuerdos Sectoriales de Competitividad, en los que se identificaron amenazas de pérdida de los mercados por la competencia externa y necesidades apremiantes de reconversión tecnológica de la industria. Además del Instituto de Capacitación e Investigación del Plástico y Caucho, se promovió la creación de los siguientes CDT's en el sector industrial:

- Centro Red Tecnológico Metalmecánico
- Centro de Investigación y Desarrollo Textil-Confecciones
- Centro de Capacitación y Desarrollo Tecnológico de la Industria Papelera
- Centro de Productividad y Desarrollo Tecnológico de la Industria Gráfica
- Centro de Servicios Tecnológicos para la Industria del Calzado
- Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Alimentos
- Corporación de la Corrosión

La inversión en estos siete Centros de Desarrollo Tecnológico en el Sector Industrial alcanza el monto de \$12.500 Millones para el bienio 1995-1996, observándose un gran poder de movilización de recursos de contrapartida provenientes de diferentes fuentes, generados a partir del Capital Semilla aportado por COLCIENCIAS (\$2.300 Millones) y el IFI (\$1.200 Millones).

³ COLCIENCIAS. *Centros Sectoriales de Desarrollo Tecnológico*. Santafé de Bogotá, Mayo de 1995

2.2 Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Sector Agropecuario

La infraestructura de investigación existente en el país en el sector agropecuario es amplia y diversificada. Los principales CDT's en este sector son los siguientes :

- CORPOICA
- Corporación Centro de Investigaciones de la Acuicultura - CENIACUA
- Centro de Investigación Vitivinícola Tropical de Ginebra - CENIUVA
- Centro de Investigaciones del Café - CENICAFE
- Centro de Investigaciones de la Caña - CENICAÑA
- Centro de Investigaciones de la Palma -CENIPALMA
- Centro Internacional de Agricultura Tropical -CIAT

CENIACUA Y CENIUVA recibieron apoyo institucional mediante Capital Semilla y los otros centros de investigación agropecuaria a través de la línea de financiamiento de proyectos de investigación. La inversión en estos siete Centros de Desarrollo Tecnológico del Sector Agropecuario alcanza los \$152.300 Millones en el bienio 1995-1996. Puede observarse en este sector, el inmenso compromiso, tanto del Gobierno Nacional como del sector privado, en asegurar recursos significativos para la operación de los Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico.

2.3 Centros de Desarrollo Tecnológico en Minería y Energía

Las empresas generadoras y distribuidoras de energía eléctrica conformaron el Centro de Investigaciones del Sector Eléctrico CIDET con la finalidad de desarrollar programas de ahorro energético en la industria y certificar la calidad de los proveedores nacionales de este sector.

En el sector de los hidrocarburos funciona el Instituto Colombiano del Petróleo -ICP- con la misión de investigar nuevas tecnologías de exploración y refinación de crudos, desarrollo de mezclas combustibles y procesos para evitar la contaminación. El ICP cuenta con una moderna infraestructura de laboratorios en

Biotecnología, reología, asfaltos, corrosión, cámara de combustión, entre otros, que representó una inversión inicial de más de \$50.000 Millones

En las energías nuevas y renovables y la utilización de la energía nuclear trabaja el Instituto de Ciencias Nucleares y Energías Alternativas -INEA-, organismo adscrito al Ministerio de Minas y Energía.

La Corporación de Asfaltos desarrolla investigaciones sobre mejoramiento de vías, nuevos materiales y agregados pétreos.

La inversión en los Centros de Desarrollo Tecnológico del sector Minero y Energético, antes señalados, representó la suma de \$74.500 Millones para el bienio 1995-1996.

2.4 Centros Tecnológicos en Nuevas Tecnologías

La difusión de nuevas tecnologías en el sector productivo, y en la sociedad en general, es un factor determinante de la competitividad y bienestar futuro de la economía nacional. Las áreas promisorias en nuevas tecnologías son las correspondientes a biotecnología, desarrollo de software, telecomunicaciones, industria electrónica y automatización. Los CDT's establecidos para promover el desarrollo tecnológico, la certificación de calidad, la capacitación y transferencia de tecnología en nuevas tecnologías son los siguientes :

- * Corporación para el Desarrollo Industrial de la Biotecnología - CORPIDIB
- * Corporación para el Desarrollo de la Biotecnología -BIOTEC
- * Corporación para Investigaciones Biológicas - CIB
- * Centro de Investigaciones en Telecomunicaciones -CINTEL
- * Centro de Desarrollo de Software
- * Centro de Desarrollo Tecnológico en Electrónica
- * Centro Internacional de Física -CIF

La inversión en los anteriores CDT's en Nuevas Tecnologías alcanzó alrededor de \$4.800 Millones para el bienio 1995-1996.

2.5 Centros que Prestan Servicios de Apoyo al Sector Productivo

A fin de que el sector productivo compita con éxito en el mercado interno y externo, y alcance mayores niveles de competitividad, se requiere el desarrollo de una infraestructura de servicios tecnológicos en toda la cadena de producción y comercialización. Al adoptarse un modelo de economía abierta, la competitividad en los mercados se basa, en forma creciente, en los factores de diseño, calidad, normas técnicas y manejo de patentes.

2.5.1 Sistema Integrado de Calidad

El Sistema Nacional de Normalización, Certificación y Metrología se organizó mediante el Decreto 2269 de 1993, expedido por el Ministerio de Desarrollo Económico. La Superintendencia de Industria y Comercio, entidad adscrita al Ministerio de Desarrollo Económico, tiene la misión de servir de organismo de acreditación, coordinación y supervisión del Sistema Nacional de Normalización, Certificación y Metrología. El ente superior de política de este Sistema es el Consejo Nacional de Normas y Calidades.

La Normalización Técnica tiene como Organismo Nacional de Normalización al Instituto Colombiano de Normalización Técnica -ICONTEC-, que afilia más de 4.000 empresas y coordina cerca de 200 Comités de Normalización. La estructura de normalización técnica se ha ampliado mediante la creación de las Unidades Sectoriales de Normalización, que participan en este proceso por iniciativa de sectores específicos en coordinación con el ICONTEC.

ICONTEC tiene convenios con el Centro Regional de Productividad del Pacífico, CINTEL, la CCI y COLCIENCIAS para el desarrollo de Sistemas de Certificación de Calidad en el sector productivo nacional. Otros CDT's como el Centro Red Metalmecánico, CENPAPEL, ICIPC y CIAL están proyectando sus servicios hacia la certificación de calidad, con la finalidad de dar respuesta a los requerimientos del mercado internacional de competir con base en las normas ISO series 9000 y 14.000. COLCIENCIAS ha financiado proyectos a ICONTEC para el desarrollo de sistemas de información sobre normas técnicas, nacionales e internacionales, con el propósito de hacer una difusión amplia de estas normas en la industria nacional.

El Centro Nacional de Metrología, cuenta con quince laboratorios especializados , que se están trasladando a una nueva sede con un área de 8.000 metros cuadrados. Este Centro coordina una Red de Laboratorios de Metrología establecida para prestar servicios a la industria y empresas comerciales en todos los campos de la calibración y patronamiento.

La Certificación de Calidad se realiza a través de organismos acreditados por la Superintendencia de Industria y Comercio. En la actualidad se encuentran acreditados para certificar calidad : ICONTEC, CCI y CINTEL.

En el tema de cultura de la calidad, la Corporación Calidad se ha integrado recientemente a la Red de CDT's mediante la creación de una unidad de investigación de las culturas regionales de la innovación y la ejecución de un Programa de Mejoramiento de la Calidad de la Gerencia de los Centros Tecnológicos, el cual incluye en su primera fase el apoyo a la formulación de los planes estratégicos de los CDT's, proyecto que cuenta con la asesoría de la firma española SOCINTEC.

2.5.2 Capacitación y Asistencia Técnica

El SENA cuenta con Centros Técnicos de relevancia tecnológica en áreas como plástico, textiles, automatización, metalmecánica y fundición, que contribuyen con servicios de capacitación, información y asistencia técnica dentro de la red nacional de CDT's. El presupuesto anual que el SENA dedica a los operaciones de los Centros Técnicos Agropecuarios, Centros Técnicos Industriales y Centros Técnicos Multisectoriales es de cerca de \$145.700 Millones y la formación impartida llega a una población de 750.000 técnicos y operarios en las diferentes ramas industriales, agrícolas y de servicios. Dada la necesidad de aprovechar la infraestructura en instructores, talleres y laboratorios que posee el SENA y orientar parte de los recursos financieros que maneja esta entidad para programas de ciencia y tecnología, se ha puesto en operación un Convenio conjunto con COLCIENCIAS, encaminado a reforzar la Red de CDT's en el país, vincular a los sindicatos y trabajadores en los programas de innovación y ampliar los recursos financieros disponibles para proyectos de desarrollo tecnológico.

Otras entidades, como FICITEC, desarrollan programas de asistencia técnica y capacitación para la modernización tecnológica y competitiva de la PMI. Un ejemplo valioso de asistencia integral a la industria, es el programa conjunto entre FICITEC y CISCAL, mediante el cual un grupo piloto de empresas del sector del calzado, recibe asesoría y capacitación en el nivel gerencial, comercial y tecnológico, en cooperación con firmas italianas de diseño. Las alianzas estratégicas internacionales se están

promoviendo mediante la organización de misiones empresariales y los contactos con posibles socios.

2.5.3 Comercio : Integración de Cadenas Productivas

Uno de los objetivos del establecimiento del Centro de Desarrollo Tecnológico del Comercio -CETCO es el apoyo a la integración de las cadenas productivas, proceso que surge de la coordinación de acciones sectoriales, regionales y de nuevas tecnologías, en un trabajo mancomunado con los demás CDT's asociados a la RED de CDT's. El papel dinamizador del mercado de servicios tecnológicos que desarrolla CETCO es muy interesante, porque aprovecha la capacidad movilizadora que tiene el gremio de los comerciantes en Colombia (FENALCO agrupa cerca de 18.000 empresas comerciales e industriales) y porque la fuerza innovadora de las empresas comercializadoras, a través del desarrollo de proveedores industriales, es determinante.

La inversión para el primer año de operaciones de CETCO se ha presupuestado en \$600 Millones.

2.5.4 Fomento de Alianzas Estratégicas y Joint-Ventures

INNOTECH es un Programa de la Unión Europea y del Gobierno de Colombia que ha venido fomentado la cooperación tecnológica entre empresarios y universidades. Con este propósito, esta institución ha adelantado un número importante de estudios tecnológicos empresariales en distintos sectores industriales en Colombia. El mayor interés se concentra en la posibilidad de adelantar joint-ventures con empresas de alta tecnología, localizadas en Europa. COINVERTIR concentra sus esfuerzos en la búsqueda de inversionistas extranjeros y en la vinculación de empresarios colombianos al mercado internacional. El Programa Bolívar, establecido con apoyo del BID y participación de la mayoría de Gobiernos de América Latina, fomenta las alianzas estratégicas entre empresas y universidades, de dentro y fuera de la región.

Estas tres entidades tienen objetivos similares en la promoción de la internacionalización de los sectores productivos, por lo que se considera conveniente buscar su integración y operación conjunta en el país. El presupuesto invertido en el bienio 1995-1996 en estas tres instituciones se elevó a la cifra de \$3.100 Millones.

2.5.5 Fomento a las Exportaciones

Está en ejecución un convenio entre PROEXPORT COLOMBIA y COLCIENCIAS, con la finalidad de ofrecer un paquete de servicios tecnológicos, financieros y de información a empresarios vinculados a más de 100 Unidades Exportadoras, principalmente en los sectores de software, bienes de capital, joyería, agroindustria, artesanías y manufacturas de cuero.

En el marco de promoción de exportaciones, la Corporación Colombia Internacional -CCI- actúa como mecanismo de certificación en el sector agroalimentario, tarea que involucra a una red de laboratorios especializados, que prestan servicios a las empresas exportadoras en este renglón de la economía colombiana.

La inversión en los dos anteriores programas se estimó en \$7.600 Millones en el bienio 1995-1996.

2.5.6 Sistema Nacional de Diseño

El Sistema Nacional de Diseño se articula con la Red de CDT's mediante las siguientes líneas de acción : Asesoría en el establecimiento de unidades de diseño en las empresas, Auditoría en diseño para el mercado internacional, Desarrollo de Productos Innovadores con apoyo de los CDT's y firmas especializadas en Diseño, Fortalecimiento de la investigación y la capacidad profesional en Diseño, Apoyo a proyectos de beneficio social, Información y divulgación de las metodologías en Diseño. Este programa es operado a través de una Secretaría Técnica contratada por el Ministerio de Desarrollo.

El Sistema Nacional de Diseño inició acciones en 1996 con un presupuesto de \$350 Millones.

2.6 Servicios para un Desarrollo Sostenible

En cuanto a *Servicios para un Desarrollo Sostenible* que se ofrecen en la Red de CDT's, se encuentran los siguientes :

2.6.1 Instituto Colombiano Agropecuario

Ofrece diversos servicios relacionados con la asistencia técnica y el control sanitario a entidades y productores en el sector agropecuario. La sostenibilidad del desarrollo agropecuario es uno de los principales criterios de actuación de esta entidad. Algunos de los CDT's como Alimentos, los dos de Biotecnología y los Regionales de Productividad, realizan investigaciones en aspectos sanitarios, que refuerzan algunas estrategias y líneas de acción del ICA en esta materia.

El presupuesto del ICA alcanzó \$97.600 Millones en el bienio 1995-1996.

2.6.2 Centro de Información de Tecnologías Limpias e Impacto Ambiental

Actualmente se está promoviendo la creación de un Centro en Tecnologías Limpias, con el fin de establecer una cooperación amplia con toda la Red de CDT's en los temas de Desarrollo Sostenible, Reciclaje, Control de Efluentes y Desarrollo de Tecnologías no Contaminantes.

Los estudios de factibilidad para la creación de este Centro se han adelantado con la cooperación del Instituto Federal Suizo de Prueba de Materiales e Investigación - EMPA. Estos estudios han tenido un costo de \$130 Millones.

2.6.3 Centro de Investigaciones de Abastecimiento de Agua - CINARA

Este Centro se dedica a la transferencia y desarrollo de tecnología en el sector de abastecimiento de agua potable, saneamiento ambiental y conservación de recursos hídricos. Su presupuesto en el bienio 1995 - 96 es de \$3.800 Millones.

2.6.4 Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander Von Humboldt"

Realiza investigaciones que contribuyen al uso sostenible de la diversidad biológica en Colombia. Entre los principales programas que promueve este instituto

se encuentran los siguientes : política y legislación, inventarios, biología de la conservación y uso y valoración de la biodiversidad.

2.7 Centros Regionales de Productividad

Los Centros Regionales de Productividad tienen la misión de promover el desarrollo empresarial y la competitividad a nivel regional. En el momento, se están consolidando seis Centros Regionales de Productividad : en el Pacífico, en la Costa Atlántica, en Antioquia, en Santander, en el Centro del País y en Tolima.

Los Centros Regionales de Productividad se están integrando con los Centros Sectoriales de Desarrollo Tecnológico y con los Centros Tecnológicos en Nuevas Tecnologías, mediante la creación de nodos especializados y la definición de líneas de acción conjunta. Ejemplos concretos de este proceso de integración son los convenios operativos entre el centro Red Metalmecánico, ICONTEC y el Centro Regional de Productividad del Pacífico.

En el bienio 1995 - 96, los recursos para los Centros Regionales de Productividad son de \$13.000 Millones, provenientes del Banco Interamericano de Desarrollo -BID, de COLCIENCIAS y recursos de contrapartida.

2.8 Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica

Las *Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica* complementan la Red Nacional de CDT's, mediante algunos servicios compartidos : capacitación de empresarios, búsqueda de oportunidades de negocios, gerencia de tecnología, servicios de información, etc.

En el momento, se cuenta con cinco incubadoras : Corporación Innovar (Santafé de Bogotá), TECNOVA (Cali), Incubadora de Antioquia (Medellín), Bucaramanga Emprendedora (Bucaramanga) e Incubadora del Quindío (Armenia).

La inversión acumulada para las incubadoras es de \$7.400 Millones en el período 1995-96, de los cuales el Gobierno aporta \$3.900 Millones, con una contrapartida del sector privado y de los gobiernos regionales y locales por \$3.500

Millones. Durante los dos últimos años, con este mecanismo se han incubado cerca de 50 empresas que utilizan nuevas tecnologías y generan empleo para científicos, investigadores e ingenieros con alta formación.

La CORPORACION INNOVAR estableció el 26 de Marzo de 1996 el “Fondo de Capital de Riesgo Innovar S.A.” con el apoyo de entidades entre las que se encuentra la Corporación Financiera del Estado - CORFIESTADO, Federación Nacional de Cafeteros, otras entidades nacionales y la Unión Europea. Se espera que en pocos meses, este Fondo alcance la cifra de \$1.000 Millones en inversiones en nuevas empresas de base tecnológica.

2.9 Centros Tecnológicos de Empresas Privadas

Algunas empresas privadas han constituido centros tecnológicos para apoyar la adquisición, transferencia, asimilación y generación de tecnología, relacionada con materias primas y materiales, o con tecnología de procesos y de productos. En el inventario realizado sobre Centros Tecnológicos por COLCIENCIAS se han identificado 19 empresas privadas que han montado una infraestructura propia en investigación aplicada. COLCIENCIAS ha dado apoyo a 6 de estos Centros Tecnológicos mediante créditos de reembolso obligatorio por un monto de \$8.780 Millones.

3. PROGRAMAS DE INTEGRACION DE LA RED NACIONAL DE CDT's

Las acciones conjuntas entre los CDT's es la mejor manera de alcanzar, en la práctica, la operatividad de esta Red. Es por esta razón que se están poniendo en marcha los siguientes programas : Programa de Capacitación en Gestión Tecnológica, Programa de Misiones Empresariales y Asistencia Técnica en Nuevas Tecnologías, Programa de Mejoramiento de la Calidad de la Gerencia de los CDT's, Programa de Interconexión a través de Internet y Servicios de Información Tecnológica, Programa de Asesoría en Propiedad Intelectual y el Foro Permanente de los CDT's.

3.1 Programa de Capacitación en Gestión Tecnológica

Este Programa tiene como objetivo principal formar a los directivos de los CDT's en temas avanzados de gestión tecnológica, para que desarrollen habilidades y conocimientos necesarios en el manejo y mercadeo de un portafolio de servicios básicos para la sostenibilidad de los centros en el largo plazo. El programa comprende cursos cortos de entrenamiento en el exterior, talleres y seminarios en el país, estudios de casos, misiones y pasantías conjuntas con los empresarios y trabajadores y apoyo a iniciativas individuales según el perfil de cada Centro.

El primer programa de entrenamiento en gestión tecnológica en el exterior se realizará en el Canadá mediante un convenio suscrito entre COLCIENCIAS y la Universidad Simon Fraser, con una inversión aproximada de \$250 Millones en 1996. De otra parte, con el CEDTI y la Red de Centros Tecnológicos de España, se ha iniciado un programa de intercambio y cooperación tecnológica, que comprende las áreas de alimentos, empaques, calzado, metalmecánica, moldes y matrices, robótica y control ambiental. Los Centros Tecnológicos españoles que participarán en este programa son ASCAMN con sede en Barcelona, el Centro de Investigaciones en Metalmecánica y el Centro de Tecnologías de Alimentos y Empaques ubicados en el Parque tecnológico de Valencia , TECHNIKER del país Vasco , el Centro de Curtiembres de Igualada y el Centro del Calzado INESCOOP. Este programa se

desarrolla actualmente a través de talleres de gestión tecnológica y misiones empresariales con una inversión aproximada de \$150 Millones en 1996.

Recientemente, se ha iniciado la negociación de un programa de capacitación en gestión tecnológica entre COLCIENCIAS y el Programa PACTO de la Universidad de Sao Paulo, el cual permitirá reforzar los postgrados en gestión tecnológica en Colombia, y de esta forma, ampliar las posibilidades de capacitación de empresarios y gerentes de los CDT's en esta materia. COLCIENCIAS ha conformado una red de instituciones especializadas en el tema de gestión tecnológica, de la cual hacen parte la Universidad Pontificia Bolivariana, la Universidad de los Andes, la Universidad del Valle, la Universidad Industrial de Santander, la Universidad del Norte y la Universidad Tecnológica de Pereira. El objetivo es fortalecer los programas de especialización y magister en gestión tecnológica, mediante apoyo a becarios, investigación conjunta y financiación de asesoría internacional.

3.2 Programa de Misiones Empresariales y Asistencia Técnica en Nuevas Tecnologías

En el presupuesto de COLCIENCIAS se ha programado un monto de \$1.100 Millones en 1996, con el objetivo de lograr el fortalecimiento empresarial a través de un programa de transferencia de tecnología y asistencia técnica coordinado por los Centros Tecnológicos.

El programa comprende 10 misiones tecnológicas empresariales a ser realizadas a diferentes países con los cuales Colombia tiene intereses comerciales y de cooperación técnica. Actualmente, se están organizando dos misiones empresariales a España en las áreas de metalmecánica, y en la cadena del cuero, calzado y sus manufacturas. Los centros tecnológicos españoles a visitar durante las misiones son ASCAMN con sede en Barcelona, el Centro de Investigaciones en Metalmecánica de Valencia, TECNIKER del país Vasco, el Centro de Curtiembres de Igualada y el Centro del Calzado INESCOOP.

Adicionalmente, está prevista una misión a los países del Sudeste Asiático con el fin de establecer cooperación con los Centros de Productividad, los Centros Tecnológicos Sectoriales y empresas avanzadas en nuevas tecnologías. Esta misión se realizará para concretar proyectos de cooperación y de joint-ventures identificados en el Workshop del PECC, realizado en Cali en Septiembre de 1996. En este evento se

asignó a COLCIENCIAS la tarea de coordinar una Red de Centros Tecnológicos en los países miembros del PECC.

3.3 Programa de Mejoramiento de la Calidad de la Gerencia de los Centros Tecnológicos

Los CDT's se conciben como empresas de servicios que requieren una gerencia de alta calidad para el cumplimiento de las funciones de planeación, administración, mercadeo y venta de servicios. Un aspecto fundamental en el éxito de la gestión de los CDT's es el mejoramiento de los procesos de Planeación Estratégica, en lo que respecta a la definición del negocio, los clientes, el portafolio de servicios, la cartera de proyectos, la comercialización de tecnología y la visión y misión con un enfoque de sostenibilidad en el largo plazo. En respuesta a la necesidad de reforzar la planeación estratégica de los CDT's y otros aspectos organizacionales, COLCIENCIAS y el Departamento Nacional de Planeación diseñaron el presente Programa de Mejoramiento de la Calidad de la Gerencia de los CDT's, a ser ejecutado con apoyo de la Corporación Calidad, TECNOS y asesoría internacional de la firma canadiense Mullin & y la firma española SOCINTEC. En un primer diagnóstico con los Centros Tecnológicos, los temas de mayor interés detectados en este Programa se refieren a los siguientes aspectos :

- a) Gestión general y administrativa
- b) Apoyo a la formulación de Planes Estratégicos de desarrollo
- c) Apoyo a los procesos de Gestión Tecnológica
- d) Apoyo a las estrategias de mercadeo
- e) Apoyo a la Planeación Financiera (incluye Estrategia de Financiación, así como manejo financiero y presupuestal del Centro)
- f) Apoyo a los planes de internacionalización

La inversión en este programa es alrededor de \$250 Millones en 1996.

3.4 Programa de Interconexión a través de INTERNET y Servicios de Información Tecnológica

El enfoque de “Red Virtual” seguido por los CDT’s requiere de una asesoría y entrenamiento especializado en la estrategia informática , su conexión a través de INTERNET y la prestación de servicios de información tecnológica a los usuarios en cada sector. Con este propósito se formuló un proyecto de conexión Telemática de los CDT’s, acceso a bases de datos y desarrollo de servicios de información, que cuenta con el apoyo técnico del Centro de Investigaciones en telecomunicaciones - CINTEL. El entrenamiento en servicios de información tecnológica se realizará en el Centro de Investigación Industrial de Quebec - CRIQ (Canadá). El monto de la inversión de la primera fase de este programa es de \$200 Millones en 1996.

3.5 Programa de Asesoría en Propiedad Intelectual

La propiedad intelectual comprende la propiedad industrial y los derechos de autor y derechos conexos. El marco jurídico de la propiedad industrial, comprende las patentes de invención, los derechos a la protección de variedades vegetales, la biotecnología y el tratado sobre circuitos integrados. En los derechos de autor se incluye la protección del software.

En Colombia la entidad encargada de realizar el estudio para el otorgamiento de patentes y marcas es la Superintendencia de Industria y Comercio. Para el caso de propiedad industrial la Ley Marco es la Decisión 344 del Acuerdo de Cartagena, sobre el Régimen sobre Propiedad Industrial de octubre 23 de 1993, que regula los aspectos de las patentes de invención. Este régimen incorpora la figura de la pequeña patente o modelo de utilidad así como los diseños industriales patentables.

Para el caso de la tecnología no patentada, Know-How o secretos industriales, la Decisión 344 establece el derecho contra la revelación por parte de terceros, es decir la confidencialidad que deben guardar los empleados en asuntos de la información técnica de los procesos, los productos, la organización y el mercado. El otro componente de la propiedad industrial se refiere a la protección de los signos distintivos como las marcas, los lemas comerciales y las denominaciones de origen que amparan el comercio contra las falsificaciones o mercancías falsificadas.

El decreto 117 del 14 de enero de 1994, reglamenta para Colombia, la cesión de beneficios económicos para los inventores sean estos investigadores, ingenieros de desarrollo, técnicos u operarios de las empresas, centros de investigación o universidades de entidades públicas.

La Superintendencia dispone de cooperación de la Organización Mundial de Propiedad Industrial, la Oficina Europea de Patentes y presta asistencia técnica a los países del Pacto Andino en materia de clasificación, intercambio de información y capacitación de los técnicos. En materia de soporte, existe un sistema de información de patentes de países de Europa en CD-Rom suministrado por la Unión Europea y por el Registro de Propiedad Industrial de España.

De otra parte, el sistema de protección de variedades vegetales se viene implementando en Colombia, por parte del el Instituto Colombiano Agropecuario e instituciones como el IDEAM, los centros de investigación relacionados con medio ambiente y biodiversidad y los jardines botánicos. Sin embargo, aquí la situación puede ser más vulnerable en cuanto a organización de los sistemas de depósito, pues Colombia a pesar de tener un gran biodiversidad, no cuenta con un registro sistemático de todas sus variedades vegetales.

Para la protección del software se expidió el decreto 1360 del 23 de junio de 1989, mediante el cual se reglamenta la inscripción del soporte lógico. La Dirección Nacional del Derecho de Autor, entidad adscrita al Ministerio del Interior tiene como función el registro de obras, el depósito legal o copyright y la inscripción del software.

Dentro del marco legislativo descrito, COLCIENCIAS está definiendo un Programa de Asesoría en Propiedad Intelectual con el objeto de facilitar las negociaciones conjuntas entre los Centros Tecnológicos, las empresas y universidades y proteger las invenciones del talento nacional.

3.6 Foro Permanente de Integración de los Centros Tecnológicos

COLCIENCIAS ha adoptado como estrategia de articulación de la Red de Centros Tecnológicos y de seguimiento y apoyo institucional, la conformación de un Foro Permanente de Integración, en el cual se ha establecido un diálogo permanente sobre diferentes temas de planeación estratégica, integración institucional, promoción

de servicios, participación empresarial, financiamiento, tarifas de los servicios y otros aspectos de interés común para los Centros.

El Foro Permanente se inició en Mayo de 1996⁴ y continúa adelantando reuniones con una periodicidad de cada dos meses. Este mecanismo ha demostrado la validez al contar con un espacio para el intercambio creativo y la adopción de compromisos en grupo. Las *Líneas de Trabajo* que el Foro ha dado prioridad son las siguientes, las cuales definen la Agenda de Trabajo para ser desarrollada en los próximos tres años :

- a) Fortalecimiento de la capacidad de planeación estratégica de los Centros, incluyendo el desarrollo de una capacidad en prospectiva tecnológica y el desarrollo de indicadores de gestión..
- b) Desarrollo de programas de capacitación de recursos humanos en administración y gestión de los centros tecnológicos, así como en extensión industrial.
- c) Fortalecimiento de vínculos con clientes y mejoramiento de la capacidad de mercadear tecnología y servicios tecnológicos.
- d) Adopción de estrategias efectivas de financiación y manejo presupuestal de los Centros Tecnológicos.
- e) Apoyo al Programa de Mejoramiento de la Calidad Gerencial de los Centros Tecnológicos.
- f) Apoyo a la articulación de Redes de Proveedores de Servicios Tecnológicos (el desarrollo del concepto de Centro Virtual), tanto a nivel nacional como internacional.

⁴ De esta reunión salió un documento que explica en mayor detalle los objetivos del Foro, así como las acciones conjuntas que en él se acordaron. Ver : COLCIENCIAS. *Foro Permanente de Integración de los Centros de Desarrollo Tecnológico y Productividad de Colombia*. Santafé de Bogotá, Mayo 8 de 1996.

4. ESTRATEGIAS PARA EL FINANCIAMIENTO DE LOS CENTROS TECNOLOGICOS

4.1 Presupuesto General de los Centros Tecnológicos

En el período 1995-96, la Red de Centros de Desarrollo Tecnológico tiene un presupuesto cercano a los \$533.980 Millones, mientras que los CDT's beneficiarios del Capital Semilla aportado por COLCIENCIAS han tenido un financiamiento de \$12.951 Millones, durante 1995, provenientes de estas fuentes (ver los siguientes cuadros):

- a) Capital Semilla aportado por COLCIENCIAS y el IFI y la correspondiente contrapartida del sector productivo y otras entidades aportantes.
- b) Programación del Presupuesto Nacional para Centros del Gobierno o Centros Mixtos, con participación mayoritaria del Gobierno.
- c) Aportes del Sector Productivo, mediante la afiliación y el pago de servicios.
- d) Aportes de entidades regionales (Gobernaciones, alcaldías, CORPES, otras)
- e) Aportes del SENA a programas de capacitación y servicios tecnológicos
- f) Aportes provenientes de entidades de Cooperación Técnica Internacional
- g) Fondos Parafiscales, en el caso del sector agropecuario
- h) Líneas de Cofinanciación y de Crédito
- i) Otros (Donaciones, Comodatos, etc.)

**FINANCIAMIENTO DE LA RED NACIONAL DE CENTROS DE
DESARROLLO TECNOLÓGICO, 1995 - 1996**

(Miles de Pesos)

CDT's y Servicios de Apoyo	PRESUPUESTO		TOTAL
	1995	1996	
1. CDT's del Sector Productivo	114,600,000	129,500,000	244,100,000
2. Servicios de Apoyo al Sector Productivo	63,500,000	93,500,000	157,000,000
3. Servicios para un Desarrollo Sostenible	40,100,000	61,300,000	101,400,000
4. Centros Regionales de Productividad	1,350,000	11,650,000	13,000,000
5. Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica	2,950,000	4,450,000	7,400,000
6. Centros Tecnológicos de Empresas Privadas	3,180,000	5,600,000	8,780,000
7. Programas de Investigación de la Red de CDT's	250,000	2,050,000	2,300,000
TOTAL	225,930,000	308,050,000	533,980,000

**CONTRAPARTIDAS MOVILIZADAS POR LOS
CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO, 1995**

(Miles de Pesos)

NOMBRE DEL CENTRO	APORTES	CONTRAPARTIDAS MOVILIZADAS					SUBTOTAL (Contrapartida)	TOTAL
	COLCIENCIAS	ENTIDADES REGIONALES	SECTOR PRODUCTIVO	UNIVERSIDADES	COOPERACION TECNICA INTERNACIONAL	OTROS		
BIOTEC	200.000	42.330	59.501	110.000	45.000	16.000	272.831	472.831
CENIACUA	200.000		192.000			120.736	312.736	512.736
CENIUA	300.000	93.000	195.000	18.000			306.000	606.000
CENPAPEL ¹	200.000	2.100.000	550.000		2.000.000		4.650.000	4.850.000
CIAL	300.000		28.280	19.200		26.848	74.328	374.328
CIDETEXCO	200.000		135.462				135.462	335.462
CINTEL	200.000		1.099.000			50.000	1.149.000	1.349.000
CORASFALTOS	400.000		208.000	54.000			262.000	662.000
CEINNOVA	300.000	3.200	95.600	5.000	10.000	64.664	178.464	478.464
CORPODIB	300.000		16.000			31.000	47.000	347.000
CPP	250.000	322.000	215.000	110.000	33.000	239.000	919.000	1.169.000
CRIM	100.000		50.000			50.000	100.000	200.000
ICIPC	100.000		228.450		166.955	39.145	434.550	534.550
IFTAG	100.000		160.000				160.000	260.000
CIFF	200.000			100.000	100.000		200.000	400.000
CIB	200.000			100.000	50.000	50.000	200.000	400.000
TOTAL	3.550.000	2.560.530	3.232.293	516.200	2.404.955	687.393	9.401.371	12.951.371

4.2 Criterios Básicos para la Financiación de los Centros Tecnológicos

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología definió la política y aprobó el financiamiento de los CDT's en Julio de 1995, con el objetivo de dar apoyo al desarrollo de una capacidad nacional de innovación, investigación y capacitación empresariales, en búsqueda de mayor productividad y competitividad de los bienes y servicios producidos nacionalmente. Los criterios tenidos en cuenta para **seleccionar los CDT's que se apoyan con recursos públicos** son los siguientes:

- Correspondencia con la política de modernización sectorial del Gobierno
- Liderazgo y compromiso de los empresarios en la financiación de los CDT's
- Disponibilidad de estudios de factibilidad y mercadeo de servicios de los centros
- Cartera de proyectos de innovación para llevar a cabo con los empresarios
- Política explícita de cobro de servicios, en busca de la autosostenibilidad
- Capacidad de gestión tecnológica y organizacional de los directivos y profesionales

- Flexibilidad y eficiencia administrativa
- Costos fijos bajos y eficiencia (recursos y resultados) como base de la operación
- Organización para la transferencia de tecnologías
- Enlace con fuentes de tecnología e inserción en redes nacionales e internacionales de centros
- Figura jurídica independiente, que garantice la flexibilidad, autonomía y velocidad de respuesta de las demandas

4.3 Apoyo Financiero en la Fase de Incubación de los Nuevos Centros Tecnológicos

Actualmente, existe la modalidad de Capital Semilla otorgado para la fase inicial de montaje de los Centros Tecnológicos, por un período máximo de dos años, tope establecido en la política que se aprobó a finales de 1994. Con base en esta experiencia inicial, se propone la consolidación y ampliación de la línea de Capital Semilla, por un período hasta de 10 años, con el objeto de permitir la consolidación de los CDT's y el desarrollo de una capacidad real de autosostenimiento en el largo plazo.

Es muy importante resaltar el hecho que este mecanismo financiero funciona en forma competitiva, y el aporte de cada año está sujeto a un proceso de evaluación continua. Cada aporte anual dependerá de que el Centro pueda demostrar que está haciendo claros progresos en su proceso de consolidación institucional, y que está respondiendo a las necesidades de su sector productivo.

Las inversiones realizadas en Capital Semilla durante 1995-1996 para los nuevos Centros Tecnológicos y consolidación de algunos existentes alcanzó la suma de \$25.800 Millones, de los cuales COLCIENCIAS y el IFI aportaron recursos no reembolsables por \$9.300 Millones. Estos recursos se ampliarán en el futuro mediante un crédito con el Banco Mundial, actualmente en negociación.

4.4 Apoyo en la Fase de Operación Estable de los Centros Tecnológicos

El subsidio del Capital Semilla irá decreciendo a través de los años, para que el compromiso del sector privado, mediante aportes a los Centros Tecnológicos y el pago de servicios, constituyan las principales fuentes de autosostenimiento. Se ha determinado que los costos fijos de los centros sean reducidos para que estos puedan ser equilibrados, en lo posible, con la venta de servicios tecnológicos.

Los subsidios que recibirán los centros tecnológicos durante la fase de operación estable, no serán del tipo de subsidio a la “oferta” (financiamiento de la nómina o de los costos fijos), sino que serán orientados principalmente a subsidiar la “demanda”, mediante la contratación de proyectos estratégicos y la cofinanciación de actividades de desarrollo tecnológico conjuntas con el sector privado. Se calcula, de acuerdo con indicadores internacionales, que entre el 30% y el 45% de los presupuestos centrales de los Centros Tecnológicos deben financiarse por medio de :

- Apoyo a un mínimo de presupuesto de funcionamiento, pero por medio de programas (concepto de “core budget”).
- Apoyo a través de la contratación por parte del Estado de Programas Estratégicos de mediano y largo plazo.

La Política Nacional de Innovación y Desarrollo Tecnológico ha reconocido la necesidad de establecer fondos permanentes para apoyar la operación de los Centros Tecnológicos. Como parte de esta estrategia se ha incluido en el proyecto de la nueva Ley de Ciencia y Tecnología un paquete de incentivos fiscales a las empresas que inviertan en la Red de Centros Tecnológicos y se tramita en el Congreso de la República la asignación de recursos permanentes del SENA a los programas de desarrollo tecnológico nacional. En el estudio sobre financiamiento de la innovación que coordina el Departamento Nacional de Planeación se ha propuesto la constitución de fondos voluntarios de desarrollo tecnológico, cuyos aportantes gozarían de un incentivo fiscal suficientemente atractivo para las inversiones en dichos fondos.

5. CONCLUSIONES

Con base en las anteriores consideraciones, se presentan las siguientes conclusiones :

- a) La nueva política de apoyo a los CDT's es el resultado de un proceso de concertación entre el sector público y el sector privado. Esta política se ha puesto en marcha con éxito al apoyar 11 Centros Tecnológicos nuevos y reforzar 5 existentes, entre julio de 1995, cuando la nueva política fue aprobada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y por el Consejo Nacional de Competitividad, y noviembre de 1996.
- b) Se ha avanzado en el fortalecimiento institucional de los CDT's y en la consecución de recursos financieros adicionales, mediante la suscripción de convenios con empresas y entidades nacionales e internacionales, a través de la definición de la cartera de proyectos.
- c) Los fondos de Capital Semilla aportados por COLCIENCIAS para los CDT's han movilizadod recursos importantes de contrapartida. De otro lado, los aportes del IFI, inicialmente previstos, se espera que se concreten como resultado de la aprobación por parte del CONPES (Octubre 16 de 1996) de la asignación de \$1.200 Millones de las utilidades del IFI para CDT's y de \$1.200 Millones para programas de COINVERTIR. Como medida complementaria de refuerzo se está vinculando al SENA a este programa de apoyo a los Centros Tecnológicos.
- d) La respuesta de interés y apoyo a los CDT's por parte del sector productivo y de los entes territoriales (v. gr. departamentos, CORPES y otros) ha sido bastante significativa. Con una inversión inicial de \$3.550 Millones por parte COLCIENCIAS en 1995, se está logrando movilizar una inversión de contrapartida de \$9.401 Millones, a pesar que el compromiso inicial era solo de movilizar una contrapartida igual (cofinanciación al 50%).
- e) Todos los Centros Tecnológicos han realizado un primer esfuerzo por formular Planes Estratégicos. Este esfuerzo será complementado con la asesoría de consultores nacionales e internacionales, que serán financiados por un programa que adelantan el DNP y COLCIENCIAS.

- f) Se han identificado los principales aspectos que deben ser adelantados en la fase de despegue y consolidación de estos CDT's, y en cada uno de ellos se están ejecutando acciones específicas y movilizandodiversas instituciones nacionales y departamentales (Ver Sección 3, Programas de Integración de la Red Nacional de CDT's).
- g) En resumen, se puede afirmar que se han creado condiciones institucionales propicias en el Gobierno, el sector productivo y la universidad para la ejecución de la estrategia de apoyo a los CDT's y la estructuración del Sistema Nacional de Innovación.