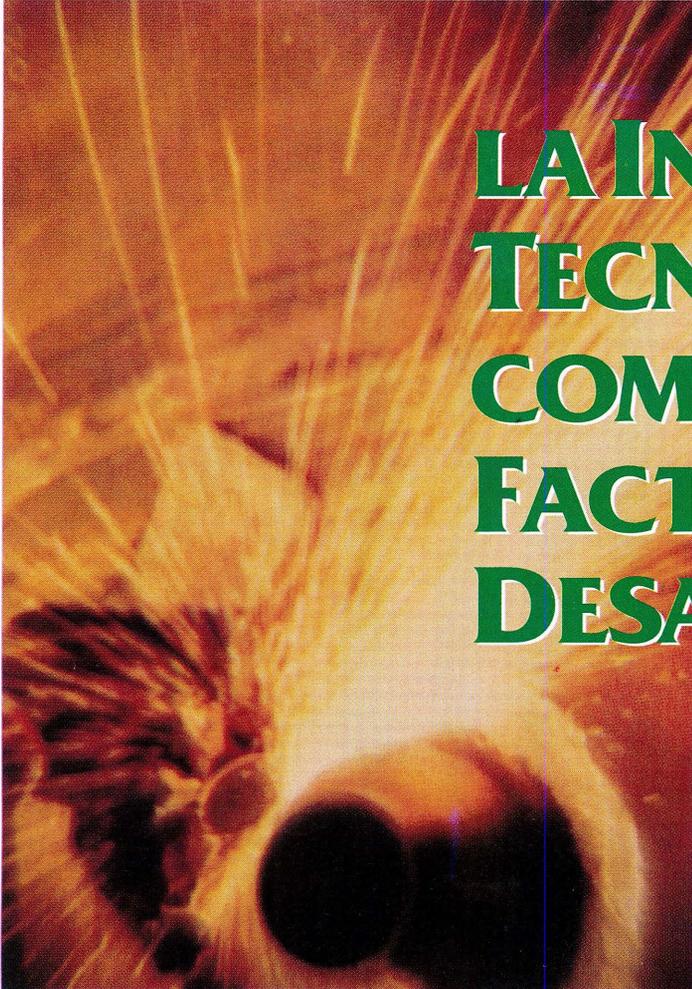


LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA COMO FACTOR DE DESARROLLO¹

Archivo Colciencias



n 1822, el viaje del coronel norteamericano William Duane de Caracas a Bogotá, significó un mes de penurias y de muchos contratiempos. De ello escribió después: "...sólo encontré verdaderos caminos a la salida de Caracas y en la Sabana de Bogotá. El resto eran trochas apenas transitables. Hubo trayectos que hice a pie por el peligro de rodar al abismo en la mula"².

Las largas distancias de las que hablaba el coronel y las enormes dificultades de transporte hicieron más costosos los fletes, lo que provocó que los industriales operaran solamente en sus localidades. La búsqueda por insumos, materiales y clientes rara vez se extendió más allá de los mercados cercanos. Ni pensarse que pudieran llegar a tener algún alcance nacional.

Hoy, casi dos siglos después, nuestro país enfrenta el lento proceso de desarrollo y de integración a la economía mundial. En la dinámica actual de competitividad y globalización, Colombia, como todos los países en desarrollo reconoce que la información y el conocimiento son factores esenciales para garantizar un desarrollo sostenible y equitativo.

(1) Ver: Estrategia Nacional de Competitividad: avances en acciones de innovación, desarrollo tecnológico y transferencia de tecnología 1995-1997. Presidencia de la República - COLCIENCIAS - DNP - Ministerio de Desarrollo - Ministerio de Agricultura. Noviembre 25 de 1997

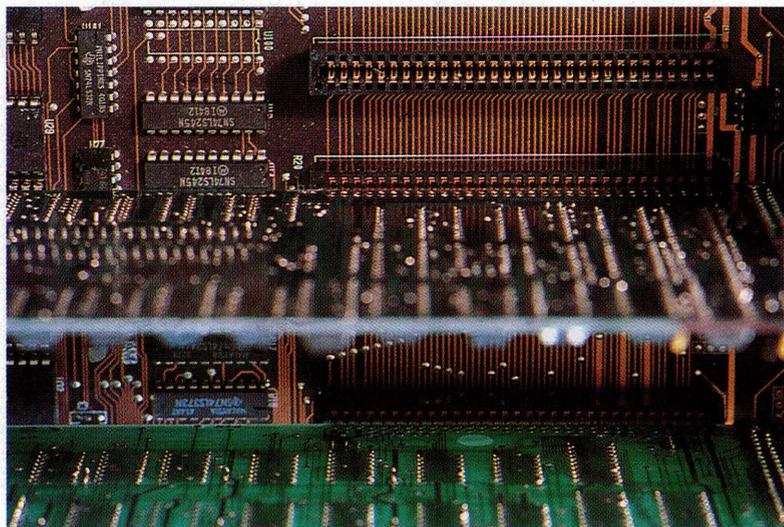
(2) Poveda Ramos, Gabriel. "Ingeniería e Historia de las Técnicas". Historia Social de la Ciencia en Colombia. Tomo IV. 1993. P. 169

Es el desafío de identificar y aprovechar, eficientemente, las oportunidades del mercado internacional con el compromiso de la protección del medio ambiente. Esto significa que sólo sobre la base de la innovación, del desarrollo tecnológico y la explotación con responsabilidad social de los recursos naturales, se puede obtener el crecimiento económico y el desarrollo social de manera sostenible.

nología. Por el otro, de generar procesos de cambio en la cultura organizacional de las empresas que permita adaptarse a transformaciones y cambios en su entorno. La dinámica en el desarrollo de nuevos productos y servicios para el mercado, o innovación tecnológica, se constituye en el elemento crucial de supervivencia empresarial y en el mecanismo de irradiación de los beneficios del desarro-

diversos agentes ligados con el desarrollo tecnológico y con el mercado, siempre en la búsqueda permanente de la competitividad y del mejoramiento de calidad de vida de la población. Para su operación, el SNI se apoya en la estructuración de redes de innovación, organizadas en las diferentes cadenas productivas y áreas temáticas de interés nacional.

LA COMPETITIVIDAD DE UN SECTOR DEPENDE FUNDAMENTALMENTE DE LA CAPACIDAD DE LAS EMPRESAS Y DE OTROS ACTORES CLAVES QUE LO CONSTITUYEN PARA CAPTAR, ADAPTAR, ASIMILAR Y CREAR TECNOLOGÍA. GENERAR PROCESOS DE CAMBIO EN LA CULTURA ORGANIZACIONAL DE LAS EMPRESAS PERMITIRÁ ADAPTARSE A TRANSFORMACIONES Y CAMBIOS EN SU ENTORNO.



Archivo Colciencias

En este orden de ideas, uno de los propósitos fundamentales de la política tecnológica es la consolidación de los procesos de internacionalización de la economía colombiana, mediante un esfuerzo permanente en innovación y desarrollo tecnológico, tendiente al incremento de la competitividad de los sectores productivos existentes y al surgimiento de nuevas empresas.

La competitividad de un sector depende, por un lado, fundamentalmente de la capacidad de las empresas y de otros actores claves que lo constituyen para captar, adaptar, asimilar y crear tec-

nología a la sociedad colombiana.

Por su parte, la “Política Nacional de Innovación y Desarrollo Tecnológico”, que se inicia en 1994 orientada a desarrollar y a fortalecer al SNI, tiene por objetivo incrementar la competitividad del sector productivo y su capacidad de inserción exitosa en los mercados internacionales.

En este sentido, el Sistema Nacional de Innovación -SNI- fue concebido como un modelo interactivo de creación y aplicación del conocimiento en el que intervienen

ESTRATEGIA NACIONAL DE COMPETITIVIDAD

En febrero de 1996, el Consejo Nacional de Competitividad adoptó la “Estrategia Nacional de Competitividad”, con el objetivo principal de “movilizar a la sociedad civil y al Estado en la construcción de una visión de futuro sobre el país que queremos, sobre el país que deseamos legar a las generaciones futuras, de tal manera que al iniciar el Tercer Milenio, podamos articularnos exitosamente a un mundo cada vez más globali-

zado, caracterizado por los continuos procesos de innovación en todos los campos. En el futuro, el conocimiento se convertirá en el factor decisivo en la competitividad de las naciones y de las empresas”.

Gracias a esta estrategia, entre 1995 y 1998, el país logró un avance importante en innovación, desarrollo tecnológico y transferencia de tecnología, especialmente, en las siguientes áreas:

- Liderazgo empresarial en desarrollo tecnológico.
- Consolidación de una Red de Centros de Desarrollo Tecnológico.
- Activación del mercado de servicios tecnológicos y formación de recursos humanos.
- Impulso a Sistemas Regionales de Innovación.
- Modernización e integración del sistema de financiamiento del desarrollo tecnológico.

También, este es el resultado de una acción concertada entre la Secretaría Económica y de Competitividad de la Presidencia de la República, Colciencias, el Departamento Nacional de Planeación, el Ministerio de Agricultura, el Ministerio de Desarrollo Económico, el Ifi, los gremios, los empresarios, las universidades y otras entidades.

RESULTADOS Y LOGROS

LIDERAZGO EMPRESARIAL EN DESARROLLO TECNOLÓGICO

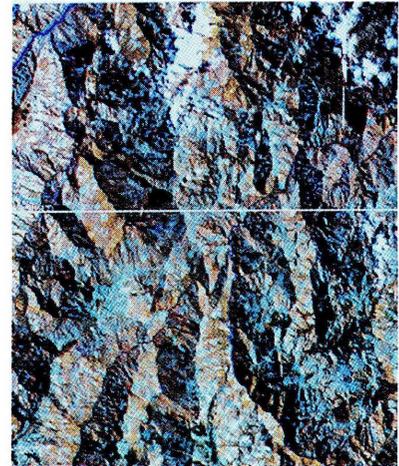
Teniendo en cuenta que los procesos de innovación y de cambio tecnológico se generan en las empresas y en los sectores productivos, se establecieron tres nuevas líneas de financiación de apoyo di-

recto a las empresas: crédito subsidiado, co-financiación y capital de riesgo. Este mecanismo de crédito para desarrollo tecnológico permite otorgar un incentivo directo a las empresas innovadoras consistente en un porcentaje de recuperación contingente, entre el 18% y el 20% del monto del crédito otorgado.

En el período 1995-1998, se financiaron 201 proyectos de innovación y desarrollo tecnológico en empresas del país, por un valor total de \$126.059 millones de pesos. De esta suma Colciencias y el Ifi han aportado \$56.867 millones de pesos y las empresas que recibieron la financiación los otros \$69.192. Esta cifra se refiere sólo a los proyectos empresariales, es decir, a los realizados por empresas o por universidades y centros tecnológicos para empresas. Esta cifra no incluye los proyectos financiados al sector académico (universidades y centros de investigación), que no tienen una vinculación empresarial directa.

Por otro lado, el valor promedio de los proyectos también se incrementó. Así en 1991-1992 fue de \$62.6 millones; 1993-1994 fue de \$153.9 millones; 1995-1996 fue de \$537.7 millones y en 1997, fue de \$681.2 millones (pesos corrientes)

La mayor parte de la financiación para el período 1995-1998 (49%) se ha otorgado bajo la modalidad de crédito de reembolso obligatorio y crédito mixto. Las otras modalidades que se utilizaron son la de donación (7%), en el caso de proyectos en universidades realizados para empresas y la de co-financiación (44%). La distribución porcentual por número de proyectos ha sido la siguiente: industria:



Cortesía: Integral S.A.

63%, agropecuaria 18%, energía y minería: 19%. El mayor número de proyectos de innovación en industria que se han financiado se concentran en los sectores metalme-cánico y de bienes de capital (24%), electrónica (27%), aplicaciones de biotecnología (16%), plásticos y química (10%), servicios (14%) y otros (9%).

De estos 201 proyectos empresariales financiados, 89 proyectos fueron ejecutados por la empresa misma, 71, contratados con Centros de Desarrollo Tecnológico y 48 contratados con universidades. De los 89 proyectos ejecutados por empresas, la tendencia es que el 63% corresponda a la PYME, mientras que sólo el 37% se financien a la gran empresa (más de 200 trabajadores).

Actualmente, la ley 344 de 1996 permite que entidades como el Sena destinen recursos para financiar programas y proyectos de competitividad y desarrollo tecnológico, en el sector productivo. Los proyectos deben ser presentados por el sector privado y/o por entidades mixtas o públicas con aportes de contrapartida.

Entre Colciencias y el Ifi, también han financiado cuatro tipos de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico al sector productivo (véase información detallada de algunos de ellos más adelante):

1. **Proyectos de Innovación en Gestión**, orientados a mejorar la productividad de las empresas colombianas por medio de técnicas de mejoramiento continuo, de control de calidad, de organización del trabajo y de mejoramiento gerencial.
2. **Proyectos de Innovación en Tecnología de Producto**, que llevan al diseño y desarrollo de nuevos o mejores productos que incrementan la competitividad de la empresa.
3. **Proyectos de Innovación en Tecnología de Proceso**, que buscan introducir una mayor eficiencia en los procesos productivos, o la introducción de nuevos procesos, ya sea desarrollados en el país o en el exterior.
4. **Proyectos de Apoyo a Servicios Tecnológicos**, que sumi-

nistran un insumo tecnológico, un servicio de laboratorio o un mayor conocimiento del mercado o de la tecnología (v.gr. asistencia técnica), que incrementan la competitividad de la empresa.

5. **Proyectos de Innovación en Equipo**, con énfasis en el diseño, la ingeniería, la optimización y la fabricación de bienes de capital utilizados en la fabricación de bienes finales, intermedios y servicios.

CONSOLIDACIÓN DE UNA RED DE CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

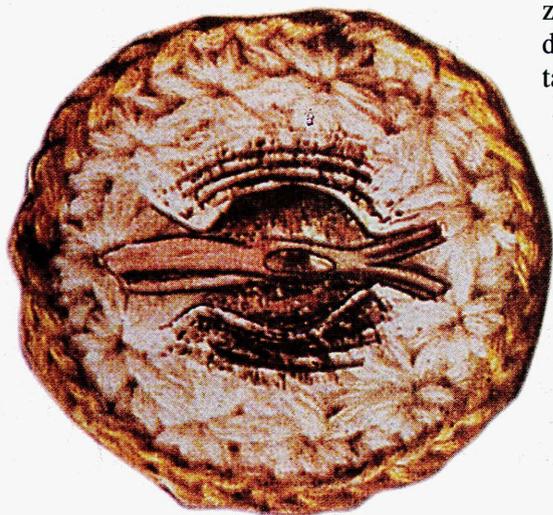
El establecimiento de una Red de Centros de Desarrollo Tecnológico (CDTs) constituye una de las estrategias fundamentales de la Política Nacional de Innovación y de la Estrategia Nacional de Competitividad. Un esfuerzo que está orientado a fortalecer la infraestructura de investigación, capacitación y prestación de servicios tecnológicos necesarios para incrementar la competitividad del sector productivo. Este esfuerzo representa un cambio rotundo en relación con la política que se había seguido antes de 1994, caracterizada por el proceso de apertura y de liberalización, en la que el Estado había dejado la investigación y el desarrollo tecnológico, básicamente, en manos del sector privado, sobretodo, en lo relacionado con el apoyo a centros de productividad y de desarrollo tecnológico.

La Política Nacional de Innovación y Desarrollo Tecnológico considera que, si bien los empresarios son los líderes del de-

sarrollo tecnológico, el Estado debe desempeñar un papel activo en la promoción y creación de condiciones propicias para la innovación y el cambio tecnológico. Una de las acciones en este sentido es el apoyo al establecimiento y fortalecimiento de Centros de Productividad y de Desarrollo Tecnológico.

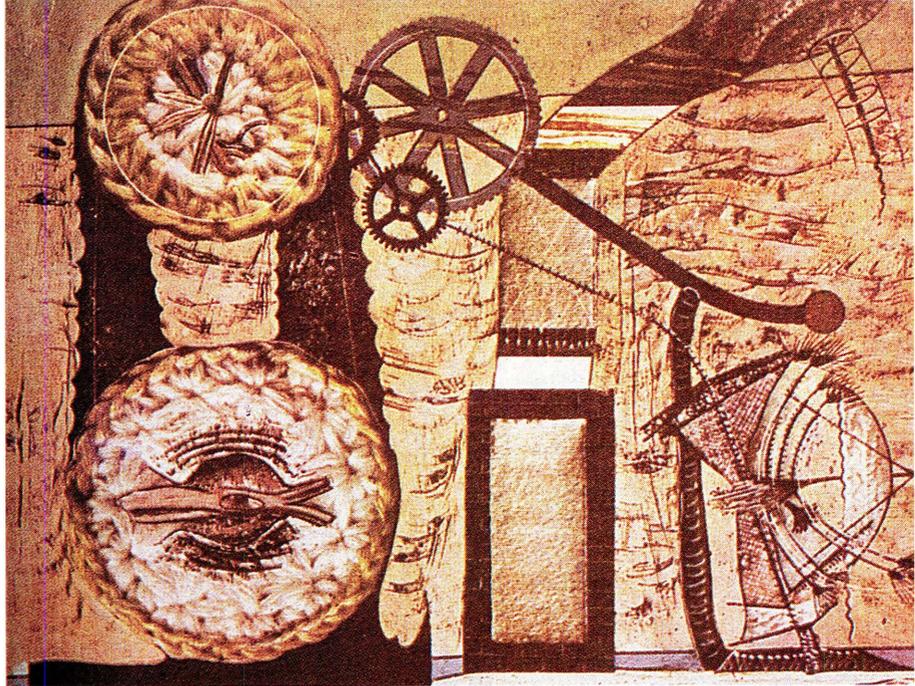
La Red de CDT'S está constituida por 34 centros que suministran una variedad de apoyos tecnológicos al sector productivo, cubriendo una gama amplia de actividades como investigación, asistencia técnica, servicios tecnológicos, producción de insumos tecnológicos y capacitación. Estos 34 centros cubren diversos sectores de la producción: 12 en industria, 6 en el campo de nuevas tecnologías, 1 en medio ambiente, 6 en el sector agropecuario y 3 en el sector minero-energético y 6 Centros Regionales de Productividad e Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica.

El salto más grande se ha dado en el sector industrial. Entre 1995-1997 se ha apoyado el establecimiento de 12 CDTs. Desde el cierre del Instituto de Investigaciones Tecnológicas -Iit- en 1991, el sector industrial colombiano no tenía centros con capacidad de oferta en investigación y servicios tecnológicos a las empresas. El único centro que se creó en el período 1990-1994 fue el Instituto de Capacitación e Investigación del Plástico y Caucho (Icipc), con sede en Medellín. En cooperación con diferentes gremios y sectores empresariales, en los últimos dos años se establecieron centros tecnológicos en otras ramas industriales: Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico Textil Confección Colombiano -Cidetexco-,



Corporación Centro de Capacitación y Desarrollo Tecnológico para la Industria Papelera –Cenpapel–, Instituto para la Formación y Desarrollo Tecnológico de la Industria Gráfica –Iftag–, Centro Red Tecnológico Metalmeccánico –Crtm–, Centro Metalmeccánico en Medellín, Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Alimentos –Cial–, Centro de Innovación y Servicios para la Industria del Calzado –Ceinnova– y la Corporación de I&D en Corrosión. En forma similar, en el campo de las nuevas tecnologías en 1994 habían solo dos CDTs en el sector de telecomunicaciones (Centro de Investigaciones de las Telecomunicaciones –Cintel– e Instituto Tecnológico de Electrónica –Itec–), uno en el área de biotecnología y uno en física (la Corporación para Investigaciones Biológicas –Cib– y el Centro Internacional de Física –Cif–). En los últimos dos años se ha brindado apoyo a tres de estos centros para buscar su consolidación y se establecieron tres nuevos centros: 2 en biotecnología (Corporación para el Desarrollo Industrial de Biotecnología –Corpodib–, Corporación Biotec) y el Centro de Desarrollo del Software.

Los CDTs del sector agropecuario son los de mayor trayectoria, ya que varios de ellos se establecieron en las décadas de los setenta y los ochenta. En 1994 había nueve centros en diversos renglones de la producción (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria –Corpoica–, Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal –Conif–, Centro Internacional de Agricultura Tropical –Ciat–, Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura –Inpa–, Centro Nacional de Investigacio-



Max Ernest, Collage. Archivo Colciencias

nes de Café –Cenicafé–, Centro de Investigaciones de la Caña de Azúcar –Cenicaña–, Centro de Investigación en Palma de Aceite –Cenipalma–, Centro de Investigación Vitivinícola –Ceniuva–, y el Centro de Mecanización Agrícola de Bucaramanga –Cmab–). En los últimos tres años, se adelantó un proceso de apoyo y consolidación de estos nueve centros y se establecieron dos centros nuevos: Corporación Centro de Investigación de la Acuicultura de Colombia –Ceniagua– y Centro Virtual de la Papa –Cevipapa– y se reforzó la Corporación Colombia Internacional, especialmente en los programas de certificación de calidad para los productos agropecuarios. Los pasos más importantes en el sector agropecuario han sido el proceso de fortalecimiento y consolidación del nuevo modelo organizacional para investigación tecnológica y sanidad animal y vegetal basado en Corpoica y el Instituto Colombiano Agropecuario –Ica–, y el proceso de creciente integración del Sistema de Investigación e Innovación Sectorial con la vinculación de los centros de investigación privados (los CENIs) y las universidades del

país. El Ministerio de Agricultura y Colciencias están adelantando el diseño de un Sistema Integrado de Financiación de la Investigación y el Desarrollo Tecnológico del sector, en el que se contempla el establecimiento de un Fondo Sectorial, con aportes tanto del sector público como del privado.

En el sector minero-energético se están apoyando 2 CDTs, el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico –Cidet– y Corporación para la Investigación y el Desarrollo en Asfaltos en el sector Transporte e Industrial –Corasfaltos–. Adicionalmente se financian proyectos para el Instituto Colombiano de Petróleo –Icp–.

El programa de apoyo a los Centros Tecnológicos ha generado un gran interés por parte del sector privado y de los otros actores interesados en el desarrollo tecnológico del país (departamentos, alcaldías, universidades, fondos parafiscales). Es así como entre 1995 y 1998 se invirtieron \$79.000 millones de los cuales Colciencias aportó \$19.000 millones en apoyo institucional (capital semilla) a los CDTs, complementando los presupuestos institucionales que algu-

nos de ellos tienen. Es importante destacar el hecho de que la contribución de Colciencias a través del capital semilla ha logrado movilizar recursos importantes de parte del sector privado y de otras instituciones vinculadas al desarrollo de los CDTs. Además del aporte de Colciencias, la contribución del sector productivo y de los entes regionales es bastante significativa. En el sector agropecuario es donde se ha logrado movilizar una mayor capacidad financiera para apoyar los centros tecnológicos. Además de la inversión del Estado en Corpoica (\$72,000 millones), el sector privado invirtió \$39.000 millones en 1995 y 1996 en el financiamiento de los centros de investigación privada—CENIs— a través de los fondos parafiscales que existen en diversos rubros de la producción.

Debido al hecho de que varios de estos centros son instituciones recientes, establecidas en los últimos dos años, una parte importante de las actividades del bienio han estado orientadas a desarrollar la capacidad de gestión y de planeación estratégica de los centros, a desarrollar su infraestructura para el ofrecimiento de servicios y su cartera de proyectos, a fortalecer los vínculos con los clientes y con los proveedores de tecnología a nivel nacional e internacional, y a desarrollar una estrategia de financiación sostenible

en cada uno de los centros que se están apoyando.

Algunos de los resultados concretos del programa de fortalecimiento de CDT's son los siguientes:

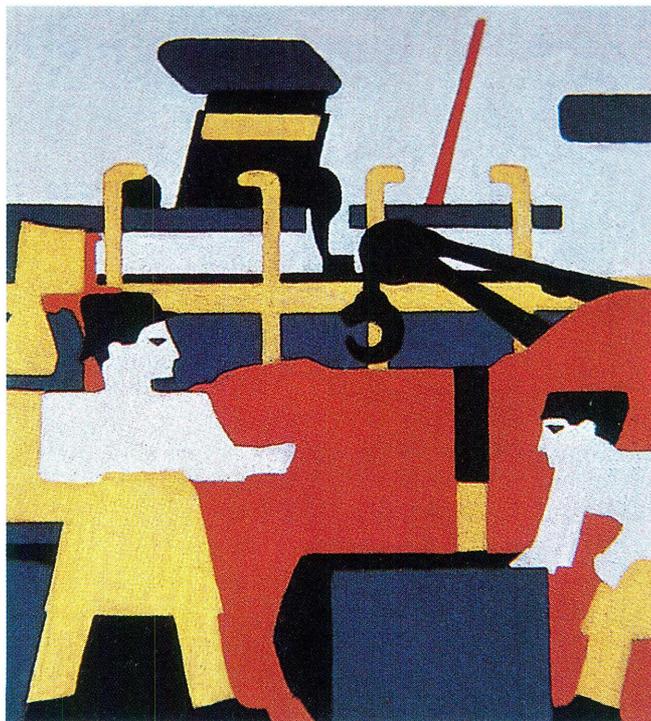
- Movilización de recursos de inversión para apoyar el fortalecimiento de CDT's por parte del sector público y del sector privado. El 40% de los recursos los ha aportado el sector privado, el 26% Colciencias, el 4% entes regionales (departamentos/municipios), y el 15% agencias del gobierno y universidades, los cuales desempeñan un papel importante en estos centros.
- Participación de más de 272 empresas y gremios de la producción como socios y miembros afiliados a los 34 Centros de Desarrollo Tecnológico.
- Asistencia en servicios tecnológicos a 1.249 empresas en

diferentes sectores y regiones del país, con una gama de servicios que va desde investigación aplicada hasta control de calidad, capacitación y asistencia técnica.

- Generación de una cartera de aproximadamente 300 proyectos de desarrollo tecnológico sobre procesos y productos innovadores, que constituyen la base del trabajo de los CDTs con las empresas. Estos proyectos se complementan con los 167 proyectos que Colciencias financió directamente en las empresas, entre 1995-1997
- Inversión significativa para la construcción de una infraestructura física de investigación y servicios tecnológicos de los CDTs. Es así como Ceniagua, con el apoyo de Colciencias, Proexport y la Asociación Nacional de Acuicultores de Colombia —Acuanal—, construyó

en Cartagena la sede de Ceniagua con 41 hectáreas para los estanques de investigación en finca y laboratorios. La Corporación Centro de Capacitación y Desarrollo Tecnológico para la Industria Papelera —Cenpapel— está montando una planta piloto para experimentación de procesos y materias primas para la producción de pulpa y papel, así como infraestructura de laboratorios de ensayos de calidad en Pereira. Ceniagua construyó su Laboratorio de Suelos

Camila Costa. Archivo Colciencias



en Bogotá, respondiendo a una de las necesidades del sector identificada en el Plan Estratégico sectorial (de la Palma de Aceite). Se expandió y consolidó la infraestructura de la Incubadora de Empresas de Santafé de Bogotá (Corporación Innovar), desarrollando una sede de 1.800 mts², en la que se están incubando en este momento 19 empresas de base tecnológica. Inversiones similares se están haciendo en Cali y Medellín, con el apoyo tanto del Gobierno Nacional como de los gobiernos departamentales. El Cif en Santafé de Bogotá, la Cib en Medellín y la Corporación de Investigación sobre Corrosión en Bucaramanga hicieron importantes inversiones en la expansión de su infraestructura de investigación. El Cif construyó el Laboratorio de Instrumentación y Automatización Industrial y el Laboratorio de Optica Aplicada, siendo este último el más moderno de Suramérica. Ceinnova montó un moderno laboratorio para servicios tecnológicos en diseño y aseguramiento de la calidad de la industria del calzado. En todos los casos estas inversiones se están haciendo en forma conjunta entre el sector privado y el sector público. El compromiso del sector empresarial en estos desarrollos institucionales es una condición esencial.

- En el sector agropecuario, uno de los procesos más importantes es el que está llevando a la especialización flexible de los centros de investigación de Corpoica, basado en ventajas



comparativas de investigación y requerimientos tecnológicos al nivel de cada centro y/o región. Esto ha llevado a establecer alianzas estratégicas entre Corpoica, universidades regionales y el Sena, en el establecimiento de centros regionales (o por producto) de desarrollo tecnológico. Este es un enfoque totalmente diferente al que ha caracterizado a la investigación agropecuaria en los últimos treinta años, en donde se abren nuevas posibilidades de cooperación entre los gremios y el sector público.

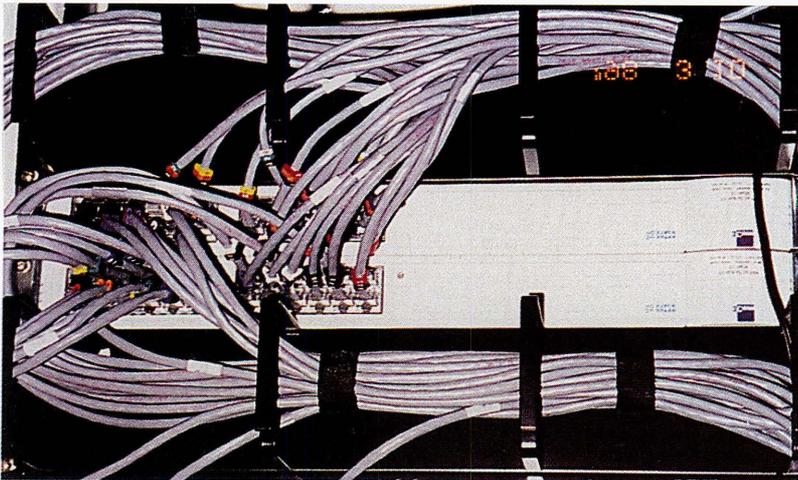
- La capacitación de investigadores, de ingenieros y de gerentes para los CDT's ha sido una de las actividades importantes que se desarrolla en la actualidad. En lo referente a recursos humanos debe mencionarse el Programa de Capacitación en Gestión Tecnológica y con el Programa de Mejoramiento de la Calidad Gerencial de CDT's que se adelantó con la Corporación Calidad y la Sociedad para la Innovación y Promoción de Nuevas Tecnologías –Socintec–, con el apoyo de Colciencias y el Dnp. Uno de los resultados de esta actividad es el hecho que los CDT's tienen ya plan estratégico que

orientará sus programas en los próximos años, así como una cartera de servicios para las empresas de su sector.

- Un paso importante en los últimos dos años ha sido el desarrollo de una Estrategia de Autosostenibilidad para cada centro tecnológico, que combina diversas fuentes de financiación cuya importancia varía de un caso a otro: apoyo por parte del Gobierno Nacional y Departamental, aportes del sector privado a través de recursos parafiscales o a través de contribuciones directas, venta de servicios en el mercado, y cooperación internacional. La presencia continua del Estado a través de apoyos institucionales y de financiación de proyectos se considera indispensable para la sostenibilidad de estos centros en el mediano y largo plazo. En ninguna parte del mundo los centros tecnológicos se financian solo con aportes del sector privado y venta de servicios en el mercado.

La Red de CDT's colombianos tienen tres características particularmente innovadoras:

1. Se ha cambiado el anterior modelo de institutos o centros públicos, adoptándose un modelo organizacional basado en la participación de los productores de cada sector y en el compromiso empresarial, reflejado en el hecho de que estos últimos participan en la dirección el gobierno y la financiación de dichos centros. El Estado pasa de un subsidio de la oferta (institutos públicos), a un subsidio de la demanda (estrategia de financiación basa-



Cortesía: Integral S.A.

da en la co-financiación con el sector privado y en el apoyo financiero a la demanda vía la financiación competitiva de proyectos de desarrollo tecnológico).

2. Con base en la Ley de Ciencia y Tecnología, se ha promovido el surgimiento de estructuras organizacionales innovadoras, que incluyen tanto centros reales (con infraestructura propia) como centros virtuales, y que se basan en diversos tipos de alianzas estratégicas entre el Estado y el sector privado. Se trata de un proceso dinámico en el cual se está desarrollando una nueva generación de CDT's, que busca evitar las limitaciones de los centros tecnológicos clásicos de los setenta y los ochenta, aprovechando, al mismo tiempo, las posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías de las telecomunicaciones y la informática y la enorme importancia de las redes de innovación transnacionales que caracterizan el mundo contemporáneo.
3. La creciente integración en un Sistema Nacional de Innova-

ción, que tiene dos dimensiones importantes: la sectorial y la regional, esta última dando lugar a los Sistemas Departamentales y Regionales de Innovación que se están apoyando con diversas Gobernaciones, Municipios y el sector académico y privado departamental. La integración del Sistema de Innovación se está logrando a través de la cofinanciación de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico (universidad-empresa, CDT-empresa); de programas estratégicos de desarrollo tecnológico que se están adelantando con el sector productivo y de programas de Apoyo a los CDT's y a las empresas del respectivo sector, orientados a fortalecer sus capacidad de gestión tecnológica y de acceso al conocimiento y a la tecnología.

El impacto efectivo de esta inversión en la competitividad del sector productivo colombiano dará sus frutos, sobretodo, en el mediano plazo. El desarrollo de capacidades tecnológicas se refleja en productividad y ventajas competitivas en la medida en que cada sec-

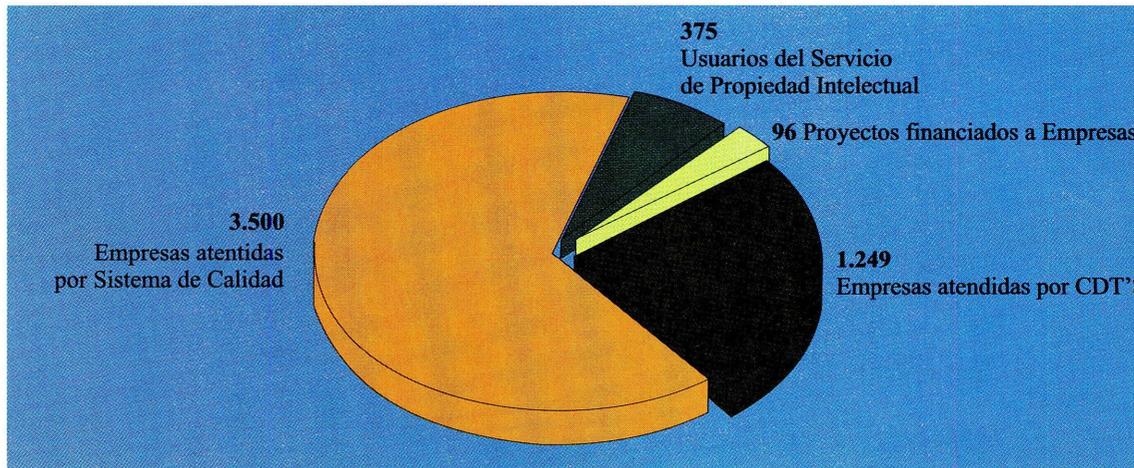
tor productivo vaya asimilando las nuevas tecnologías y haga uso efectivo de los servicios de los nuevos CDT's. Sólo en algunos casos se logran resultados inmediatos por medio de desarrollos de nuevos productos y procesos o en programas de mejoramiento continuo orientados a cambios rápidos en la productividad.

ACTIVACIÓN DEL MERCADO DE LOS SERVICIOS TECNOLÓGICOS

La empresa colombiana requiere de servicios tecnológicos para competir internacionalmente, tales como normalización, metrología, certificación de calidad, pruebas y ensayos, diseño industrial, información, asesoría, asistencia técnica y capacitación.

El mercado de estos servicios está empezando a operar como resultado de una mejor organización de la oferta tecnológica y de la disponibilidad de información sobre formas de acceso a estos servicios tecnológicos. Los empresarios están dispuestos a pagar por servicios que cumplan con criterios de oportunidad y calidad y ayuden a resolver problemas de producción o de mercado. Los servicios tecnológicos que los CDTs ofrecen es uno de los programas importantes que se inició en este bienio. Sobre la base de la infraestructura y la experiencia que se estableció en los dos primeros años, en 1998 se espera poder aumentar significativamente el número de empresas atendidas.

Un programa crítico de servicios para la internacionalización de las empresas es el apoyo dado por Colciencias y el Sena para la realización de 12 misiones tecnológicas empresariales a España,



**GRÁFICA 1. EMPRESAS
ATENIDAS POR EL SISTEMA
NACIONAL DE INNOVACIÓN.
1995-1997**

Canadá, Estados Unidos, Francia, Italia, Chile y a otros países, con el propósito de promover las alianzas estratégicas, la transferencia de tecnología y asegurar un mayor acceso a las redes mundiales de conocimiento. Esta acción moviliza 200 empresarios, investigadores y personal de los centros tecnológicos.

En la misma dirección de fortalecer los servicios tecnológicos a empresas colombianas con potencial exportador, Colciencias y Proexport Colombia desarrollan programas que combinan proyecto de Iso 14.000; Iso 9.000; métodos Haccp, productividad, competitividad, asistencia técnica y capacitación. En la actualidad se desarrolla un proyecto piloto que involucra 40 empresas de varios sectores exportadores interesadas en la certificación en Iso 9.000, requisito para mejorar su posición competitiva internacional.

En la formación de capital humano para la innovación y desarrollo tecnológico, Colciencias ha otorgado 72 becas de postgrado en áreas de ingeniería y ha dado apoyo a 56 jóvenes investigadores vinculados a proyectos de investigación tecnológica.

Por su parte el Departamento Nacional de Planeación y Colciencias han puesto en marcha un Programa de Mejoramiento Continuo y Gestión Tecnológica que busca incrementar la productividad y competitividad de 200 empresas del sector productivo, ubicadas en varias regiones del país. Este Programa, gerenciado por la Corporación Calidad, cuenta con el patrocinio de las Cámaras de Comercio, Proantioquia, Centros Regionales de Productividad, Sena, Andí, Acopi y otros organismos de apoyo.

Otra acción en el campo de los servicios tecnológicos que vale la pena destacar es el Sistema Nacional de Referenciación Competitiva (Benchmarking) bajo la coordinación de la Corporación Calidad y la asesoría de la American Productivity & Quality Center. Los empresarios, a través del Sistema Nacional de Referenciación, tendrán la posibilidad de acceso a indicadores internacionales de productividad y calidad, y conocimiento de las tendencias de los mercados, así como el aprendizaje de esquemas integrales de gestión orientados a mejorar su competitividad global.

La gráfica 1 muestra que existe un importante esfuerzo en la prestación de servicios tecnológicos a las empresas del país.

IMPULSO A SISTEMAS REGIONALES DE INNOVACIÓN

La descentralización y democratización de las oportunidades y beneficios del desarrollo tecnológico ha llevado al impulso de Sistemas Regionales o Departamentales de Innovación, teniendo como núcleos operativos las empresas, los Centros Regionales de Productividad y las Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica. Estos Sistemas Regionales de Innovación se han establecido en Antioquia, Santander y en el Valle. Se encuentran en proceso de formación en la Costa Atlántica, el eje cafetero, el Tolima-Huila y el centro del país. En los próximos dos años se buscará fortalecer los Sistemas Regionales o Departamentales de Innovación, por el papel que ellos pueden desempeñar en el impacto de los programas nacionales y en contribuir al desarrollo de las diversas regiones del país. Con diversas gobernaciones

y grupos empresariales regionales se está trabajando en esta dirección.

Un mecanismo adicional es la constitución de la Red de Extensionistas y Promotores Regionales de Innovación, organizada con la función de asesorar a los empresarios en estrategias competitivas y en la formulación de sus proyectos de innovación.

MODERNIZACIÓN DEL SISTEMA DE FINANCIAMIENTO

La principal medida que se ha tomado en el sistema de financiamiento del desarrollo tecnológico ha sido el Convenio Colciencias-Ifi-Fondo Nacional de Garantías. Este instrumento permite atender usuarios de crédito de desarrollo tecnológico en el país, y agilizar los procesos y trámites con el apoyo de la banca comercial de redescuento.

Los empresarios tienen acceso a créditos de largo plazo hasta 10 años y al beneficio del incentivo en la innovación tecnológica, equivalente al 18% o al 20% del monto del crédito aprobado. Respecto a las garantías tecnológicas, también, el avance es significativo. A este sistema se han acogido empresas de desarrollo de software a las que, anteriormente, ningún banco comercial prestaba recursos para sus proyectos.

Otro mecanismo novedoso es el de la cofinanciación del desarrollo tecnológico mediante el cual se otorgan fondos no reembolsables hasta por un 50% en proyectos ejecutados entre los empresarios, las universidades y los Centros de Desarrollo Tecnológico. Esta modalidad se inició en 1996, año en el cual se financiaron 11 proyectos bajo la modalidad de cofinanciación. Con el fin de incrementar significativamente los recursos financieros disponibles para este tipo de apoyo, se logró un acuerdo para que los recursos de Colciencias se orienten prioritariamente hacia la co-financiación, mientras que el Ifi apoye el crédito para proyectos de innovación, que hasta ahora son financiados por Colciencias.

MIRANDO HACIA EL FUTURO

Con base en la experiencia alcanzada durante los dos últimos años se está analizando actualmente con gremios, con grupos empresariales y con las respectivas instituciones gubernamentales la necesidad de articular las diferentes acciones que se vienen desarrollando en Programas Estratégicos de Desarrollo Tecnológico. Mediante esta modalidad se busca in-

tegrar las acciones de los Centros Tecnológicos con las actividades de innovación de las empresas, con los programas de investigación aplicada y con los programas de prestación de servicios tecnológicos y de capacitación y formación profesional. La idea es fomentar una mayor productividad y competitividad en los sectores productivos, especialmente, en aquellas áreas con mayores posibilidades de inserción exitosa en los mercados nacionales e internacionales.

Por lo tanto, el siguiente paso en la Política de Innovación y Desarrollo Tecnológico es la promoción de Programas Estratégicos mediante un esfuerzo concertado y prospectivo entre el Gobierno y el sector privado, tomando como base sectores de alto impacto en la competitividad del país y de efecto dinamizador sobre la innovación y el crecimiento económico, como pueden serlo en agroindustria y en biotecnología, la electrónica y el software, los bienes de capital y la automatización industrial, las empresas de equipos y servicios en salud y educación, entre otros. La vinculación de empresarios, trabajadores, CDT's y las universidades es fundamental para concretar estos Programas Estratégicos. Entidades como Colciencias y el Sena deben apoyar estos programas y acciones mediante la asignación de recursos financieros y técnicos en una visión de mediano plazo. En este sentido, los recursos que está generando las medidas que se tomaron en la Ley 344 de diciembre de 1996 pueden entrar a jugar un importante papel, al desarrollar una mayor concertación entre el Sistema de Formación Profesional y el Sistema Nacional de Innovación.&

LA POLÍTICA NACIONAL DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO CONSIDERA QUE, SI BIEN LOS EMPRESARIOS SON LOS LÍDERES DEL DESARROLLO TECNOLÓGICO, EL ESTADO DEBE DESEMPEÑAR UN PAPEL ACTIVO EN LA PROMOCIÓN Y CREACIÓN DE CONDICIONES PROPICIAS PARA LA INNOVACIÓN Y EL CAMBIO TECNOLÓGICO.
