

Electrónica, Telecomunicaciones e informática El Progreso Tecnológico

como factor de desarrollo colombiano

Generación de conocimiento y capacidad de manejo y desarrollo de tecnologías ETI para su aplicación al desarrollo del país es el objetivo del Programa Nacional ETI.

Elsa Cecilia Neira de Uribe
Jefe, Programa ETI.
Olga Lucía Collazos
Profesional Programa ETI.

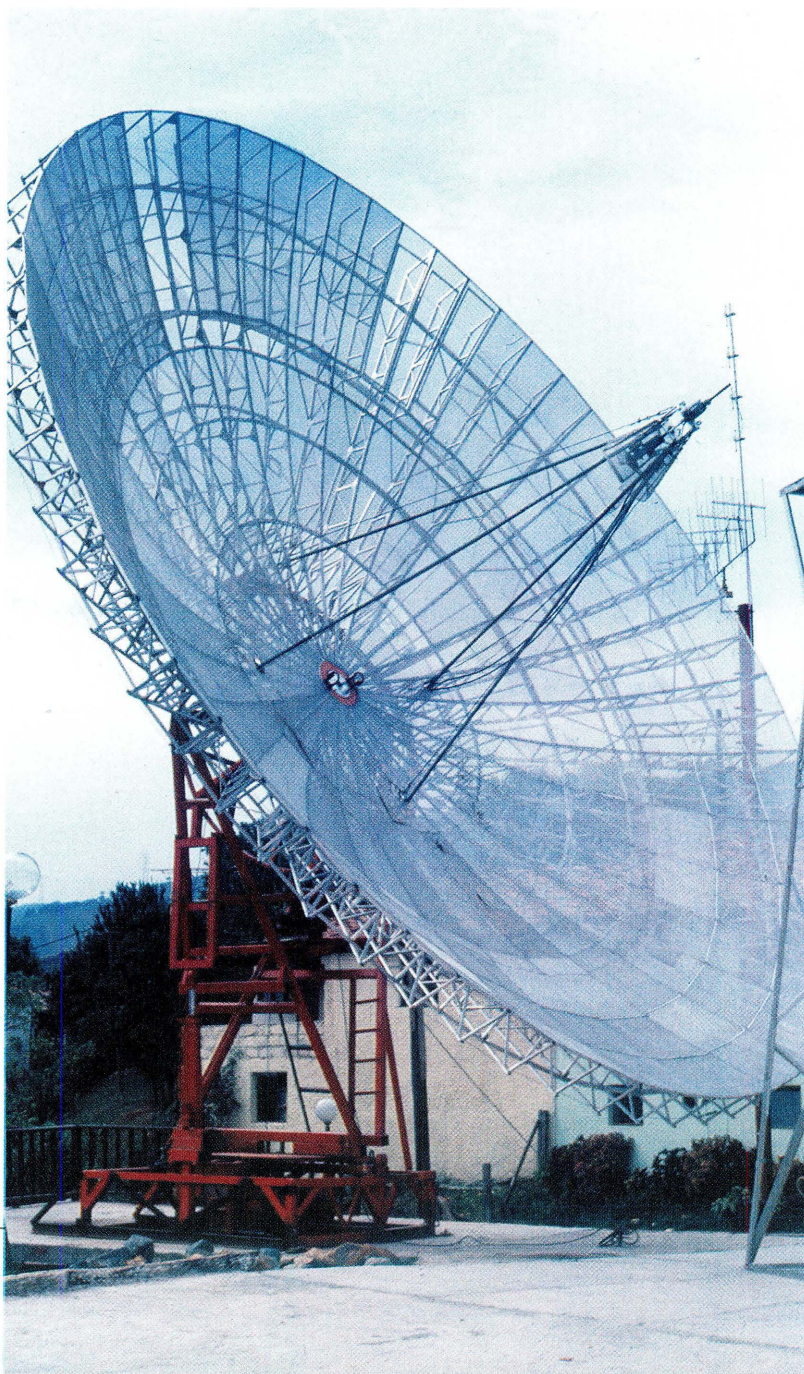
La acelerada evolución de la electrónica, las telecomunicaciones y la informática, ha transformado al mundo, con profundos efectos en la forma de vida de la humanidad.

En la actualidad, estas tecnologías constituyen un valor estratégico para el desarrollo de los países. No sólo han generado nuevos entornos para el trabajo, los negocios, la educación, la salud sino que ha facilitado la interacción permanente y sin barreras a personas de todas las latitudes en el mundo, impulsando el desarrollo de todo tipo de industrias y ampliando el manejo y acceso a la información como base sustancial de las sociedades del conocimiento.

La electrónica, telecomunicaciones e informática -ETI- son tres tecnologías interrelacionadas, convergentes e interdependientes de acelerada evolución, acorde con el desarrollo de la microelectrónica.

ETI EN COLOMBIA

En Colombia, se constituyó el Programa Nacional de Electrónica, Telecomunicaciones e Informática -ETI en 1991, siendo el más joven de los 11 Programas Na-



cionales que conforman el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

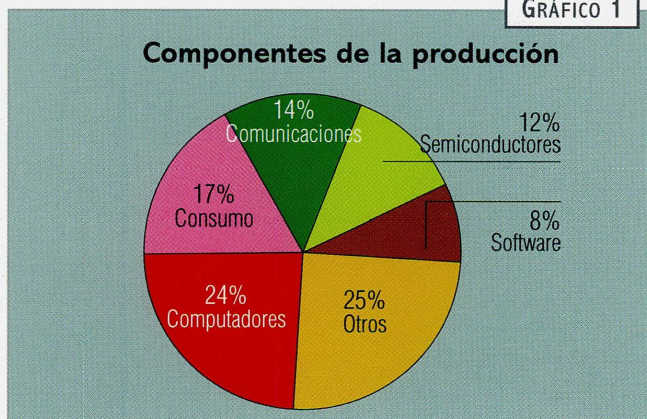
Construir este Programa fue un gran reto, dada la novedad de estas tecnologías. En primera instancia se requería la consolidación de una masa crítica de investigadores, y la generación de una capacidad de aplicación, adaptación y desarrollo de estas tecnologías como soporte a nuestra industria y aparato productivo nacional. En ese entonces, la poca industria electrónica naciente, se enfrentaba a la realidad del fenómeno de apertura y globalización que se daba en el mundo entero a comienzos de los años noventa.

COMPONENTES DE LA PRODUCCIÓN ELECTRÓNICA

Los componentes de la industria electrónica a nivel mundial se hallan concentrados en las siguientes grandes áreas (Gráfico 1):

1. Computadores y periféricos
2. Equipos de Comunicaciones
3. Electrónica de Consumo
4. Semiconductores
5. Software
6. Otros

GRÁFICO 1



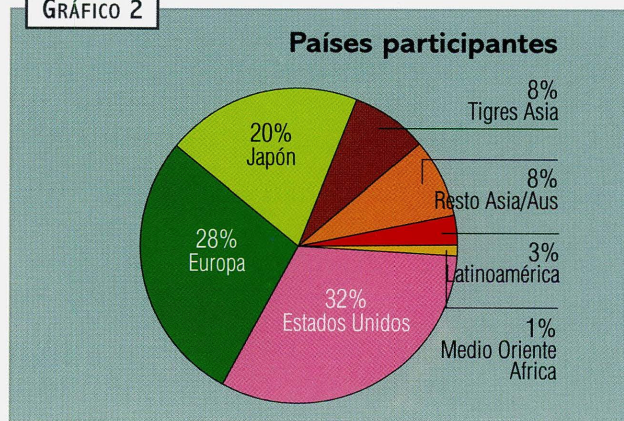
En otros se agrupa lo que comprende electrónica aplicada a industria militar, automotriz, aeronáutica, aeroespacial, electromédica, controles e instrumentos de medida etc., que comparativamente con las otras áreas tienen menor participación y menor crecimiento individualmente.

PAÍSES PARTICIPANTES DE LA PRODUCCIÓN ETI

En el análisis de estas grandes áreas se encontró que los países participantes en dicha producción eran después de Estados Unidos y Japón, los países del occidente europeo y

luego con un componente menor, algunos países asiáticos. La producción latinoamericana llegaba difícilmente al 3% de la producción total mundial y correspondía fundamentalmente a México y Brasil (Gráfico 2).

GRÁFICO 2



CRECIMIENTO DE LA PRODUCCIÓN ETI

A partir de 1993, se apreció un importante crecimiento de la producción ETI en el ámbito mundial, con proyecciones del orden de 6% para productos de consumo y 20% para semiconductores hacia el año 2000. La realidad ha sobrepasado estos pronósticos en gran medida debido a internet y al comercio electrónico. Según datos de Digital Planet, entre 2000 y 2001 se tuvieron ventas globales por US2.3 trillones.

DEFI DEL PLAN ESTRATÉGICO ETI

Luego de adelantar un cuidadoso estudio que tomó en consideración el estado de estas tecnologías en el ámbito mundial, la situación de desarrollo a nivel nacional y las oportunidades para Colombia, se llegó a la definición del Plan Estratégico 1997, cuyos lineamientos principales han venido orientando las actividades del Programa ETI.

LINEAMIENTOS PRINCIPALES DEL PLAN

Objetivo General

Incrementar la capacidad y la actividad de Investigación y Desarrollo en Electrónica, Telecomunicaciones e Informática y favorecer un clima adecuado para el mejoramiento de los sectores productivos alrededor de ETI en Colombia.

LÍNEAS DE ACCIÓN

1. *Permanente generación y actualización de conocimiento en electrónica como tecno-*

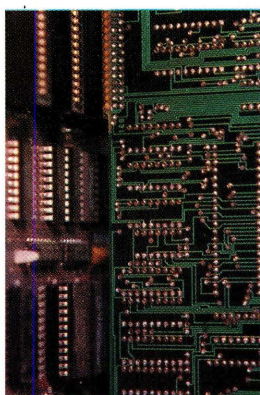
logía matriz. Teniendo en cuenta que la apropiación y actualización de conocimiento en tecnologías alrededor de la electrónica, como tecnología matriz, es esencial para poder adaptar y generar tecnología nacional de alto valor agregado y con alto nivel de competitividad internacional, se consideró fundamental atender proyectos en temas específicos que fortalecieran esta capacidad, como microelectrónica, optoelectrónica, microsistemas y todo aquel que surgiera como pertinente dentro de electrónica y con aplicaciones a telecomunicaciones e informática.

2. Telecomunicaciones y tecnologías de información para la infraestructura nacional de información. Para la formulación de esta línea se tuvo en cuenta lo determinado en ese momento en los objetivos del Plan de Desarrollo para el sector de telecomunicaciones: Modernizar la infraestructura de telecomunicaciones, Diversificar la oferta de servicios y Universalizar el cubrimiento de las telecomunicaciones.

Se determinó entonces incentivar y apoyar en las entidades involucradas, el desarrollo de proyectos de I+D en: Redes, multimedia, tecnologías inalámbricas, tecnologías satelitales, nuevas tecnologías de transmisión de señales (luz), fibra óptica, acceso a Internet, televisión interactiva y otras orientadas a la optimización de los servicios. Así mismo, proyectos de tecnologías innovadoras para soluciones de último kilómetro.

Por otra parte se consideró importante acometer proyectos de I+D que desarrollaran nuevas herramientas de software para redes, acceso a internet y en general para optimizar los servicios en torno a las redes que conformarían la Infraestructura Nacional de Información. Finalmente se decidió apoyar proyectos que haciendo uso de nuevas tecnologías favorecieran el cumplimiento de la universalización de los servicios de telecomunicaciones en todas las regiones de Colombia, especialmente del servicio de telefonía básica.

3. Apoyo de I+D para el desarrollo de la industria de software nacional. El análisis de los componentes de la producción ETI en el ámbito mundial y de las oportunidades para países como Colombia, nos llevó a determinar que el desarrollo de la Industria del



A LA PAR CON LA
EVOLUCIÓN DE
ESTAS
TECNOLOGÍAS
SE TIENEN
DESARROLLOS
IMPORTANTES
EN ÁREAS DEL
QUE HACER
HUMANO QUE
REPRESENTAN
UN ENORME
IMPACTO EN LAS
SOCIEDADES.

Software en el país era estratégico y de grandes posibilidades, por el reconocido potencial de creatividad e innovación que el país posee y por las oportunidades de mercado existentes. Por eso se vio la necesidad de generar y apoyar esfuerzos conjuntos entre la academia y las empresas para desarrollar proyectos que impulsaran el uso de nuevas plataformas, herramientas y tecnologías de desarrollo de software, que cumplieran con estándares de calidad internacional.

4. Automatización industrial e innovación de sectores productivos. Dado que el continuo desarrollo de las tecnologías ETI brinda muchas posibilidades en la modernización de productos y procesos productivos, con las consiguientes mejoras en exactitud, eficiencia, calidad y productividad; se definió esta línea para apoyar proyectos específicos encaminados a la automatización industrial en general y a la innovación en productos y procesos de Sectores Productivos del país.

5. Aplicación de ETI en sectores de especial importancia para el desarrollo del país. Dada la transversalidad de las tecnologías ETI y el gran impacto que su aplicación puede lograr, principalmente en naciones en desarrollo, se determinó que debe favorecerse su uso en áreas importantes para el desarrollo del país como son educación (Informática educativa, nuevas tecnologías para la educación, educación a distancia), salud (Equipos médicos, instrumentación, telemedicina), Medio Ambiente (Sensórica para niveles de contaminación, modernización de procesos con tecnologías limpias) y el sector agrario (controles automáticos de riego, de fumigación y en postcosecha orientados a agroindustria así como también a industria de alimentos).

LOGRO Y RESULTADOS

Financiamiento a Empresas

Teniendo en cuenta el objetivo del Programa y las líneas de acción definidas en el Plan Estratégico, se consideró de gran importancia apoyar a empresas que desarrollan tecnologías ETI o se apropian de ellas para mejorar sus procesos.

Por esta razón, a través de las diferentes estrategias de financiación se han apoyado proyectos tanto a empresas ETI que desa-

rollan productos innovadores, como a empresas en diferentes sectores que utilizan las tecnologías ETI de forma novedosa para lograr mejoras en sus procesos, productos y servicios. Desde 1991 hasta el año 2003 se han financiado 93 proyectos a empresas por un monto de \$20.530 millones. Adicionalmente se han apoyado misiones tecnológicas a otros países, centros de desarrollo tecnológico para el sector, y programas de aseguramiento de calidad, entre otros.

Otro aspecto importante del apoyo a las empresas ha sido el favorecimiento de su relación con el sector académico, a través de la línea de cofinanciación. De los 93 proyectos financiados a empresas, 41 han tenido participación de universidades.

En el gráfico 3, se muestran los porcentajes por montos financiados a empresas, según el tipo de tecnología mayoritariamente usada en el desarrollo.

Como es evidente se encuentra un componente mayoritario de uso de tecnologías informáticas en los proyectos apoyados. Este apoyo también refleja el crecimiento y la importancia que ha tomado el sector de desarrollo de software en el país.

en 1997 se tenía conocimiento de 57. Es importante destacar que además de estos grupos, existen otros 85 grupos de investigación que reportan como su segundo campo de acción el trabajo en ETI.

El Programa ETI ha financiado 99 proyectos a los diferentes grupos de investigación de universidades, centros de investigación y desarrollo tecnológico. Como se mencionaba anteriormente, en 41 de estos proyectos han trabajado de manera conjunta con empresas.

Financiamiento al sector ETI mediante Convenios entre el Ministerio de Comunicaciones (Fondo de Comunicaciones) y Colciencias

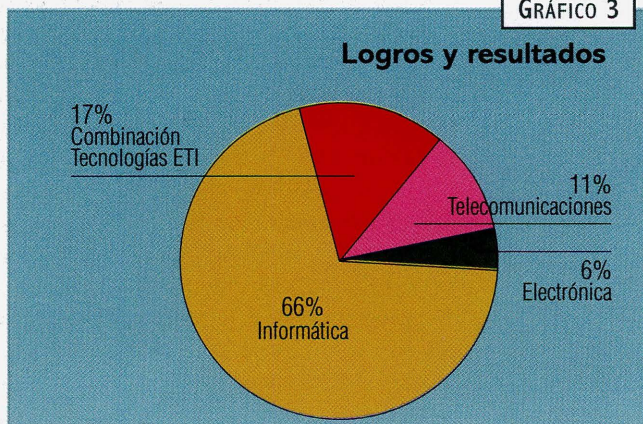
Colciencias y el Ministerio de Comunicaciones, unieron esfuerzos para apoyar iniciativas orientadas hacia la búsqueda de soluciones a problemáticas nacionales.

Se han llevado a cabo tres Convenios y correspondientes Convocatorias entre el Ministerio de Comunicaciones y Colciencias – Programa ETI, las cuales han cubierto las siguientes áreas: 1. Telecomunicaciones, considerando proyectos para Planeación y Regulación del Sector, Adaptación de Tecnologías al Medio Colombiano y Telefonía Social; 2. Aplicación de ETI en Educación y Salud contemplando proyectos en redes (tele-educación y Tele-salud) y desarrollo de herramientas software, hardware o combinación de las dos; y 3. Proyectos con aplicación de ETI en Educación, Salud, Sector Agropecuario, Medio Ambiente y personas discapacitadas.

Particularmente en el caso de la segunda y tercera convocatoria, se estimuló el trabajo interdisciplinario de grupos de I+D tanto en el área ETI como en la de aplicación (educación, salud, sector agropecuario, medio ambiente, discapacidad), y se buscó la participación activa de la comunidad beneficiaria (escuelas, colegios, hospitales, etc...); de manera que por una parte se lograran soluciones innovativas con tecnología ETI que además impulsaran el uso de estas tecnologías entre las mismas comunidades. Adicionalmente, se buscó que las soluciones contemplaran su sostenibilidad en el tiempo y pudieran ser experiencias replicables en otras regiones del país.

Los resultados según número de proyectos y monto financiado en cada convocatoria, son los siguientes:

GRÁFICO 3



Financiamiento a Universidades y Centros de Desarrollo Tecnológico

El rápido cambio tecnológico y la cada vez más evidente importancia de las tecnologías ETI ha propiciado el surgimiento de nuevas áreas de investigación y desarrollo, lo cual se refleja en el aumento de grupos de investigación en ETI en los últimos años. Actualmente se cuenta con 135 grupos registrados en Colciencias dentro de ETI, mientras

TABLA 1.

CONVOCATORIA	No. PROYECTOS FINANCIADOS	MONTO FINANCIADO	CONTRAPARTIDA MOVILIZADA
1	15	\$ 2.000.000.000	\$ 1.241.750.876
2	15	\$ 1.462.000.000	\$ 1.847.615.000
3	34	\$ 3.567.782.000	\$ 3.298.835.666
TOTALES	64	\$ 7.029.782.000	\$ 6.388.201.542

A través de estos proyectos se logró estimular de manera importante grupos de investigación, unos orientados a tecnologías muy específicas y de muy alto nivel y que han desarrollado soluciones innovativas con tecnología ETI algunos con reconocimiento internacional por su calidad y acierto científico-tecnológico; otros más interdisciplinarios que trabajando con comunidades han logrado desarrollo con tecnologías ETI para mejorar significativamente el desempeño de sectores como educación y salud en diferentes regiones del país. En general en todos ellos se reconocen aportes importantes para elevar los niveles y capacidades nacionales y regionales en investigación y desarrollo tecnológico; incrementar el uso, aplicación y en ocasiones adaptación de tecnologías ETI y para avanzar de una manera práctica en una nueva cultura de solución a problemáticas locales y / o regionales por parte de las comunidades mismas y con nuevas tecnologías ETI disponibles en la actualidad.

Han sido atendidas diferentes regiones: Costa Atlántica, Santanderes, Antioquia, Zona Cafetera, Tolima, Cauca, Valle, Meta, regiones algo más apartadas como San Andrés y Providencia y Amazonas; y finalmente la región central, principalmente Bogotá y alrededores.

TABLA 2.

TOTALES FINANCIADOS POR EL PROGRAMA ETI

No. DE PROYECTOS 215		
FINANCIADO	\$31.413	MILLONES*
CONTRAPARTIDA	\$30.902	MILLONES
TOTAL	\$62.315	MILLONES
APORTE FONDO DE COMUNICACIONES \$4.731 MILLONES		

Creación de 3 CDT's

Gracias a las posibilidades que brindó el Decreto 393 del 26 de Febrero de 1.991 de asociación para realización de actividades científicas y tecnológicas, proyectos de inves-

tigación y creación de tecnologías, entre la Nación y particulares; ha sido posible la creación de Centros de Desarrollo Tecnológico. En el área ETI Colciencias ha apoyado la creación de tres Centros con participación activa del sector productivo, los cuales se mencionan a continuación:

CINTEL - Centro de Investigación de las Telecomunicaciones: Creado en 1991, con la participación de todas las empresas operadoras existentes en ese momento, algunas otras empresas relacionadas con el sector y las universidades que contaban con Facultades de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones. Entre sus actividades se destacan la realización de: Estudios sectoriales, proyectos de I+D, servicios de información sectorial, capacitación del recurso humano, y anualmente el Congreso Nacional y Andino de Telecomunicaciones.

CATI - Centro de Apoyo a la Tecnología Informática: Creado en 1997, con doce empresas desarrolladoras de software que constituían en ese entonces Fedecolsoft. Actualmente se agrupan alrededor de 180 empresas, como resultado de la unión Fedecolsoft e Indusoft, que generaron el hoy conocido Fedesoft. Posteriormente el Sena también se hizo miembro de CATI, como lo hizo de CINTEL en su momento, dentro de la estrategia de Articulación con el Sistema Nacional de Innovación. Una de sus actividades, que ha tenido el apoyo de Colciencias y Proexport, es el Programa de alistamiento y certificación de calidad ISO 9001, dentro del cual se han certificado 17 compañías. Así mismo ha apoyado el desarrollo de algunos proyectos a empresas que han recibido financiación de Colciencias y el Sena.

CIDEI - Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Industria Electro-Electrónica e Informática: Creado en el año 2001 con la participación de Asesel y 9 empresas del sector. Sus actividades han involucrado el fortalecimiento de capacidades de diseño del sector y generación de indicadores de productividad, entre otras.

Se presentan a continuación algunos de los proyectos financiados por el Programa ETI en el campo de aplicación de tecnologías ETI a salud, educación, medio ambiente y sector agrario. ♦