



**COLCIENCIAS**

**PROGRAMA NACIONAL DE DESARROLLO CIENTIFICO  
Y TECNOLOGICO  
BID III ETAPA  
PRESTAMO 875/OC-CO**

**INFORME TERCERA REUNION  
DEL COMITÉ EXTERNO DE ASESORAMIENTO Y  
SEGUIMIENTO  
- CEAS -**

Bogotá D.C., Junio 2001

## Índice

Informe Tercera Reunión Del Comité Externo de Asesoramiento y Seguimiento –Ceas-.....	1
Subprograma I Apoyo a la Innovación y el Desarrollo Tecnológico del Sector Productivo.....	3
Subprograma II Promoción de la Investigación en Centros e Instituciones Académicos sin fines de lucro .....	17
Subprograma III Capacitación de Recursos Humanos y Fortalecimiento de la Comunidad Científica.....	19
A- Becas de Crédito para Formación de Posgrado.....	20
B- Formación y Especialización no conducentes a título.....	21
C- Estimulo a los Investigadores.....	22
D- Investigadores Visitantes.....	23
E- Apoyo Institucional a posgrados nacionales	
F- Cursos y Pasantías de Investigación.....	24
Subprograma IV Sistema de Información y Difusión de Ciencia y Tecnología.....	24
Conclusiones.....	26
Anexo Mesa Redonda con el Comité Externo de Asesoramiento y Seguimiento – CEAS -.....	27

**INFORME**  
**TERCERA REUNION DEL**  
**COMITÉ EXTERNO DE ASESORAMIENTO**  
**Y SEGUIMIENTO**  
**- CEAS -**

**Introducción**

El Comité Externo de Asesoramiento y Seguimiento CEAS, previsto en el contrato del Programa BID – III ETAPA Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico tiene como funciones:

- Adelantar una evaluación integral de los niveles de desarrollo del Programa COLCIENCIAS-BID III etapa.
- Evaluar en forma particular el desarrollo de cada uno de los componentes del Programa.
- Analizar los factores internos y las externalidades que puedan influir en los niveles de ejecución tanto de los diferentes componentes como del Programa en su integralidad.
- Analizar los procesos de evaluación y selección de beneficiarios del Programa.
- Evaluar los indicadores de seguimiento definidos por la institución ejecutora con el fin de garantizar su compatibilidad con similares instrumentos de carácter internacional. Igualmente, comparar los indicadores identificados con las variables de control establecidas en el contrato suscrito con el Banco.
- Elaborar un conjunto de sugerencias y recomendaciones tanto para la institución ejecutora como para la entidad financiadora con el propósito que realicen los ajustes que viabilicen y garanticen el cumplimiento de los objetivos trazados en el Programa.

A lo largo del periodo de ejecución del Programa BID III, El CEAS se ha reunido en dos oportunidades, en las que se ha realizado un análisis global del estado del desarrollo del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología que el Programa BID pretende consolidar, adicionalmente se realizó una valoración del nivel de desarrollo del Programa mismo y de su ejecución y por último se hicieron recomendaciones que a juicio del Comité podrían contribuir a su mejor funcionamiento.

La conformación del presente comité se muestra a continuación:

<b>Nombre</b>	<b>Nacionalidad</b>	<b>Institución o Empresa</b>	<b>Area de Trabajo</b>
Juan Manuel Rojo	Española	Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Ciencias, Departamento de Física de Materiales	Ciencias Básicas
William Ponce	Colombiana	Universidad de Antioquia, Facultad de Física, Medellín, Colombia	Ciencias Básicas
Jaime Colmenares	Colombiana	Sucromiles S.A. , Colombia	Innovación Tecnológica
James Mullin	Canadiense	Mullin Consulting, Ltda, Canadá	Innovación Tecnológica
Hebe Vessuri	Venezolana	Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, IVIC, Caracas, Venezuela	Consolidación Comunidad Científica
.Francisco Gutiérrez	Colombiana	Instituto de Estudios Políticos y Relaciones Internacionales, IEPRI, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá	Consolidación Comunidad Científica

<b>Nombre</b>	<b>Nacionalidad</b>	<b>Institución o Empresa</b>	<b>Area de Trabajo</b>
Gabriel Cadena	Colombiana	Centro Nacional de Investigaciones de Café, Cenicafé, Colombia	Consolidación Comunidad Científica

La tercera reunión del CEAS que se llevó a cabo entre los días 5 y 6 de abril de 2001 se desarrollo en cinco sesiones: 1) Presentación General por parte de la Directora General de Colciencias. Dra. Margarita Garrido de Payán; 2) Presentación del estado de Avance del programa BID en cuanto a metas financieras; 3) Presentación de cada uno de los subprogramas por parte de los subdirectores responsables de los mismos y funcionarios de sus equipos; 4) Reunión con responsables de grupos y centros de investigación académica y del sector productivo y 5) Reunión de conclusiones preliminares.

**SUBPROGRAMA I:**  
**APOYO A LA INNOVACION Y EL DESARROLLO**  
**TECNOLOGICO DEL SECTOR PRODUCTIVO**

**Antecedentes**

De acuerdo con el Programa de Investigación Científica y Tecnológica BID III Etapa, el **Subprograma I: Apoyo a la innovación y el desarrollo tecnológico del sector productivo** tiene como objetivo “promover la innovación y la modernización tecnológica de las empresas del país”, su costo total es de US\$60 millones y tiene tres componentes:

- Financiamiento reembolsable para proyectos de innovación tecnológica en las empresas. US\$45 millones
- Centros tecnológicos sectoriales. US\$7 millones
- Cofinanciamiento de proyectos y Centros de Investigación- Empresa. US\$8 millones

**NOTA: Las condiciones iniciales del Programa BID III eran: El 50% (30 millones de dólares financiamiento reembolsable) corresponde a la partida del BID III y el 50% (30 millones de dólares) a contrapartida de COLCIENCIAS.**

**Las condiciones finales aparecen a continuación:**

(Millones de US)

<b>Componente</b>	<b>BID</b>	<b>Colciencias</b>	<b>Total</b>
Financiamiento Reembolsable	15	15	30
Centros tecnológicos sectoriales.	1,2	9,3	10,5
Cofinanciamiento de Proyectos Centros de Investigación-Empresa.	15	6	21
<b>TOTAL</b>	<b>31,2</b>	<b>30,3</b>	<b>61,5</b>

Esta información se encuentra detallada en el cuadro # 6 del informe de avance y en las páginas 14 y 15 del informe de avance.

Analizaremos el desarrollo del Programa BID III, dentro del contexto económico y social del período correspondiente desde la segunda reunión del CEAS en el mes de junio de 1998 y teniendo en cuenta los ajustes al Subprograma concertados por Colciencias con el BID.

## **Entorno Económico**

Contrariamente a la descripción y expectativas expresadas en el informe de la segunda reunión del CEAS, la situación económica y social del país ha sufrido un continuo deterioro desde 1998. Todos los agentes económicos relacionados con el programa son conscientes de este cambio en el entorno, que hace más difícil el alcance de las metas propuestas en el campo de la innovación y el desarrollo empresarial. Se destacan los siguientes hechos:

- Reducción del crecimiento del PIB. Entre 1990-1995 fue del 4.6% anual. Entre 1996-2000 la tasa promedio anual del PIB fue del 0.9%.
- Caída de la inversión privada: en 1994 equivalía al 15.1% del PIB y en el año 2000 al 5.9% que es la más baja en los últimos cincuenta años.
- Caída de flujos de capital desde el exterior: la inversión extranjera que había llegado a equivaler al 3.4% del PIB se reduce al 0.6% en el año 2000.
- El agudo deterioro de la situación fiscal: en el periodo 1990-1994 el déficit consolidado promedio del sector público fue inferior al 0.1% del PIB, en tanto que en 1999 alcanzó el 6.1% y el año 2000 el 3.6% del PIB.

A todo lo anterior se deben sumar las continuas perturbaciones del orden público. Esto ha obligado a COLCENCIAS a ser creativa y desarrollar iniciativas y tácticas para lograr que las metas de inversión en ciencia y tecnología, así como en innovación tecnológica, se realice al máximo posible en medio de este entorno de dificultades.

## **Política**

La política nacional de innovación tecnológica estructurada en el año de 1995, se ha conservado hasta ahora, considerando que:

- la competitividad real de un sector productivo depende de la capacidad tecnológica de las empresas y otros actores claves del sector y

- que la dinámica de la innovación tecnológica es crucial para la supervivencia empresarial y es un mecanismo de irradiación de los beneficios del desarrollo tecnológico a la sociedad.

De estas políticas se ha derivado el concepto de **Sistema Nacional de Innovación (SNI)**. El SNI está integrado por el Gobierno, los Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT's) la Universidad y las Empresas y busca el Desarrollo Social y Humano Sostenible.

### **Ejecución Presupuestal**

Según lo informado por COLCIENCIAS, a Diciembre 31 de 2000, los recursos comprometidos para Apoyo al Sector Productivo eran de US\$53.055.400.00 con una participación del crédito BID correspondiente al 43.1% y aporte de COLCIENCIAS del 56.9% (Cuadro No 5).

Corresponde estas cifras a un 86.2% de ejecución, respecto a las cuantías comprometidas. La partida del BID ha sido ejecutada en un 73.3% y la COLCIENCIAS en un 99.4% (Cuadro No 6).

El 91.4% de los recursos comprometidos, ya han sido desembolsados a los beneficiarios de los créditos a diciembre 31 de 2000 (Cuadro No 7).

### **Resultados**

#### **Innovación Tecnológica**

De acuerdo con la información y documentos suministrados por COLCIENCIAS, se han financiado 292 proyectos (de los cuales 19 tienen una financiación "mixta") de innovación tecnológica por un valor de \$424.85 millones de 1995, a través de crédito de fomento, cofinanciación y recuperación contingente, (sin contar los CDT's que financian con capital semilla: y cuyo valor en el periodo es de \$12.561 millones de pesos de 1995, según aparece en la Tabla 1 del capítulo 6). De estos, 91 corresponden al Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico Industrial y Calidad; 72 a Ciencias y Tecnologías Agropecuarias; 69 a Electrónica Telecomunicaciones e Informática y 60 a



Investigaciones en Energía y Minería. Teniendo en cuenta las contrapartidas, el monto total movilizado es de \$99.721 millones de pesos de 1995. (Cuadro).

Para medir el impacto de los proyectos financiados, COLCIENCIAS ha tenido en cuenta las áreas en las cuales los resultados obtenidos se manifiestan:

- Capacidad de innovación científica y tecnológica
- Relaciones Universidad-CDT's-empresa
- Alianzas estratégicas, cadenas productivas y *clusters*
- Protección, valoración y negociación de tecnología
- Influencia en las políticas públicas y en las organizaciones no gubernamentales
- Medio ambiente
- Gestión
- Competencia internacional
- Fortalecimiento de la comunidad científica
- Calidad de vida

Para que el CEAS tuviera una información detallada de todos estos criterios, se presentaron y documentaron casos notables de proyectos financiados en cada uno de los programas nacionales.

Todos los ejemplos presentados constituyen casos exitosos de lo realizado por parte de empresas gracias al apoyo recibido de COLCIENCIAS en desarrollo del BID III.

Sin embargo, en opinión de los miembros del CEAS, sería conveniente analizar las siguientes sugerencias:

- Las innovaciones son exitosas o no son innovaciones. Se considera importante analizar la respuesta del mercado a la introducción de innovaciones generadas a partir de proyectos de investigación y desarrollo. ¿Cuál ha sido (según diversos horizontes temporales) su impacto en ventas, en participación en el mercado, en nuevos

mercados, en exportaciones, en disminución de costos de producción, en pagos de regalías?

- Sería conveniente que COLCIENCIAS hiciera una convocatoria a los investigadores de las facultades de Economía para que se realice un estudio del impacto económico (relación costo/beneficio) de los proyectos financiados por COLCIENCIAS, tanto exitosos como los considerados fracasos.

### **Creación de CDT's e Incubadoras**

En el periodo 1995-2000 la estrategia de Centros de Desarrollo Tecnológico e Incubadoras de Empresas, se creó con el fin de incrementar la productividad y la competitividad empresarial, con el concurso del sector privado (productivo), las universidades y el apoyo conceptual y económico de COLCIENCIAS.

El SNI se ha fortalecido con la creación de distintos tipos de centros:

- Centros nacionales de desarrollo tecnológico sectorial
- Centros regionales de productividad e innovación
- Incubadoras de empresas de base tecnológica

El sistema actualmente está compuesto por Centros existentes antes de 1990: 8; formados entre 1990-1994: 11; formados entre 1995-1998: 20 y formados entre 1999-2000: 19.

Muestran estas estadísticas una proliferación muy grande de este tipo de entidades. En cinco años (1995-2000) se crearon 39 centros.

En relación con su distribución geográfica, los centros en su mayoría están concentrados en Bogotá (42%), Antioquía (21%) y Valle del Cauca (12%).

Llama la atención, que de los 800 empleos generados en los centros, solo el 5% corresponde a profesionales con Doctorado y 12% con Maestría, lo cual podría interpretarse como que a pesar de la proliferación de este tipo de instituciones, no han

sabido atraer a profesionales calificados en ciencias o están realizando sus actividades con personal no capacitado o actualizado, lo cual constituye un riesgo desde el punto de vista de la calidad y de la capacidad de formación y capacitación de jóvenes profesionales.

Aunque la participación de las empresas es alta (80%), la de las universidades es muy baja (solo un 3%).

Sería conveniente analizar este aspecto hacia el futuro, ya que la creación de CDT's, debe también verse como una oportunidad para la formación de mejores profesionales y especialistas, si se da la asociación con las universidades. En dichos centros se deberían estar realizando tesis de grado de Maestría y de Doctorado, en cooperación con las Universidades. Esto daría lugar a una generación de conocimientos y tecnologías apropiadas, pertinentes para el desarrollo del sector empresarial y fortalecería al sector universitario.

La conformación de la red de CDT's e incubadoras y su integración dentro del Sistema Nacional de Innovación es una excelente estrategia para fortalecer el sistema en todos sus componentes, para hacer posible la sostenibilidad de las instituciones y para aumentar la eficiencia en relación con las inversiones y el factor multiplicador de las mismas y su impacto en la economía nacional. Así lo demuestran los casos exitosos presentados a consideración del CEAS y el efecto positivo de una inversión relativamente pequeña por parte de COLCIENCIAS (\$5600 millones en 1999), en esta actividad.

### **Acciones Inducidas por el Programa BID III.**

Respecto a las acciones inducidas por el Programa BID III, aunque no todas directamente financiadas por el Programa, vale la pena resaltarlas porque muestran cómo el Sistema de Ciencia y Tecnología se ha beneficiado colateralmente y ha podido integrarse a otros programas de interés para la economía del país, gracias a la contribución económica proveniente del BID III y su contrapartida nacional y a la fuerza dinamizadora que esas inversiones producen. Ejemplos son :

- El Programa Andino de Exportaciones de Tecnología – Convenio CAF, que busca que los CDT's en cooperación con PROEXPORT y COLCIENCIAS, se conviertan en exportadores de tecnologías y servicios, basados en la oferta andina, lo cual además fomenta la cooperación regional. Esta acción es de gran importancia, ya que tradicionalmente Colombia ha sido importador neto de tecnologías y muy tímido en incursionar en la oferta de sus desarrollos a otros países bien sea de mayor o menor desarrollo relativo. Esta política, consideramos que tiene gran impacto, para posicionar al sector tecnológico nacional en el concierto de las naciones generadoras de innovaciones y de esta manera, generar empleos calificados y bien remunerados para los ingenieros y técnicos colombianos y contribuir además a la sostenibilidad de los CDT's y a su consolidación, gracias a mercados ampliados.
- Red “Colombia Compite”. En ese mismo sentido, la participación en la red “Colombia Compite”, tiene ese perfil no solo de integración de los actores nacionales con el objetivo de contribuir a la competitividad internacional, sino que además impulsa las iniciativas regionales de competitividad y de integración del sistema tecnológico, las empresas, el sector oficial y el sector académico.
- Comité Nacional de ingeniería. Respecto a la creación del Comité Nacional de Ingeniería, sobre el cual se expresó el CEAS en su primera reunión en 1997 y se ratificó en su segunda reunión en junio de 1998, consideramos que las acciones preparatorias emprendidas en esa dirección, son apropiadas y se deben concretar tal como se tiene planeado en el primer semestre de 2001.
- Articulación con el SENA. En relación con la articulación con el SENA, aunque se presentan cifras cuantiosas de inversión de acuerdo con la Ley 344 de 1996, para el fortalecimiento de CDT's y ejecución de proyectos, el CEAS considera que se debería buscar el mecanismo a través del cual los recursos de la Ley 344 debieran canalizarse únicamente a través de COLCIENCIAS, como organismo rector de las políticas de ciencia y tecnología de Colombia.

Esos recursos deberían ser por lo tanto asignados, siguiendo los mismos procedimientos del SNCyT, a través de los programas existentes.

A través de los últimos años, el SNCyT se ha consolidado, se le ha dado transparencia, pertinencia, equidad y efectividad, gracias a que COLCIENCIAS ha sido administrado con la participación del Gobierno, del Sector Privado y del Sector Académico, con una filosofía clara y objetivos concretos que han permitido que los recursos asignados a COLCIENCIAS, hayan sido utilizados eficientemente y hayan producido los resultados que se conocen, ampliamente favorables para el progreso de la ciencia y la tecnología en Colombia. También se debe resaltar que en el caso de COLCIENCIAS, sus ejecutorias son sometidas a un seguimiento externo anual, que le da transparencia a su trabajo, en beneficio de la óptima utilización de los recursos.

Por lo tanto, el CEAS recomienda que se estudie la forma de concertación entre el SENA y COLCIENCIAS, para lograr el objetivo de unificar los procedimientos para el acceso a fuentes de financiamiento estatal a las actividades de C y T en Colombia.

### **Modernización e Integración del sistema de Financiamiento del desarrollo Tecnológico.**

La inversión en innovación y desarrollo tecnológico, desde el año de 1995 hasta el 2000, ha sido de \$101.536 millones de 1995. En esta financiación se incluyen las partidas correspondientes a: Incentivos a la innovación ( 2.2%); recuperación contingente ( 3.4%); cofinanciación (17.8%); red de CDT's, incubadoras (12.4%); Ley 344 (5.7%); Fondo de capital de riesgo ( 0.9%); incentivos tributarios ( 22.6%) y exenciones de IVA ( 22.3%).

Estos instrumentos financieros se han usado en diferentes tipos de proyectos de innovación que incluyen:

- Proyectos de inversión en innovación en gestión para mejorar la productividad de las empresas
- Proyectos de inversión en investigación y desarrollo
- Proyectos de inversión en capacitación y desarrollo de servicios tecnológicos

El presupuesto asignado a COLCIENCIAS a partir de 1997 disminuyó considerablemente y por esta razón el Programa BID III se ha prologado en su ejecución.

Se resalta la contribución de financiación del Estado a las actividades mencionadas como la innovación tecnológica, a través de los mecanismos de incentivos tributarios y excención del IVA en la importación de equipos para CyT, pero estas fuentes compensan apenas parcialmente la disminución del presupuesto asignado a COLCIENCIAS, entre otras cosas porque su componente de innovación no siempre es claro.

- El capital semilla que ha apoyado a 57 CDT's , Centros Regionales de Productividad e Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica con \$12.561 millones de 1995, se considera como uno de los renglones de vital importancia dentro de las ejecutorias del BID III. Muchas de estas instituciones, creadas especialmente en los últimos años, demandan la continuidad del apoyo financiero, bien sea como partidas para su funcionamiento o a través de la co-financiación de proyectos específicos, ya que su sostenibilidad, en gran parte depende de la existencia de dichos recursos económicos. Sin embargo, no parece que existan los recursos suficientes para continuar fomentando la creación de nuevas entidades y por lo tanto es necesario que se defina por parte de COLCIENCIAS una política al respecto.

El CEAS, recomienda que se haga una evaluación de las instituciones existentes, se estudie su funcionamiento administrativo, su viabilidad económica y el compromiso de los sectores productivos, regionales y empresariales con relación a la contribución hacia el futuro para la financiación de las entidades existentes. También sería conveniente analizar su viabilidad hacia el futuro y planear el tipo de acciones y de gestiones que

COLCIENCIAS, deberá emprender para asegurar su funcionamiento, si no de todas ellas, al menos de las que se consideren estratégicas para el desarrollo del SNCyT.

- El Crédito de Fomento, en sus dos modalidades: Crédito Directo y Crédito Línea COLCIENCIAS-IFI-Fondo de Garantías, ha tenido épocas y variaciones en sus resultados. La tasa de siniestralidad de los proyectos financiados a través del crédito directo ha sido más alta que la de los proyectos financiados a través de la banca de segundo piso pero de otra parte la tasa de retiro de proyectos aprobados es mucho mayor en la modalidad de la línea con el IFI que la financiación directa. Esto posiblemente tenga mucho que ver con el abrupto deterioro del entorno macroeconómico así como también con la vulnerabilidad o temor al riesgo de empresas jóvenes, pequeñas y basadas en nuevas tecnologías.
- Cofinanciación. Con esta modalidad financiera, COLCIENCIAS durante el periodo 1995-2000, ha apoyado la ejecución de 165 proyectos por valor de \$18.091 millones de pesos de 1995. Desde 1997, estos recursos han estado muy restringidos en el presupuesto de COLCIENCIAS, pero se han podido complementar con recursos del Ministerio de Comunicaciones a través de convocatorias conjuntas. Se debe analizar el hecho de que durante los años 1999 y 2000, la línea de cofinanciación a través de recursos de reembolso contingente no se usó.
- Capital de riesgo. Aunque distintos analistas económicos han detectado la falta de recursos de capital de riesgo para apoyar iniciativas empresariales en Colombia, este componente que debería ser el instrumento complementario a la actividad de las incubadoras de empresas de base tecnológica, se puede decir que no existe. Los aportes de COLCIENCIAS en este rubro son de tan solo 900 millones de pesos. El número de proyectos sometidos al Fondo Mercurius Ventures (56), demuestra la necesidad existente de parte de los emprendedores para acceder a estos recursos. El bajo número de proyectos financiados (3), posiblemente esté reflejando que la naturaleza de “capital de riesgo” no esté bien entendida, ya que da la impresión que lo que se quiere es **No tomar riesgos**.

- Incentivos Fiscales. Es necesario destacar la gestión adelantada por COLCIENCIAS ante el Ministerio de Hacienda y la DIAN, con el fin de preservar estos incentivos y la deducción del IVA a la importación de equipos para Cy T. En las estadísticas que presenta COLCIENCIAS, es notorio el valor de los rubros de incentivos y exenciones como contrapartida de la Nación al empréstito del BID (37%). Si los incentivos y exenciones no existieran, COLCIENCIAS difícilmente podría cumplir los compromisos financieros adquiridos.

El CEAS, recomienda que se haga una difusión mayor entre las empresas y aún las personas naturales para que los incentivos tributarios se utilicen a la vez de manera más amplia y rigurosa. También se sugiere que se estudie la posibilidad de que las contribuciones se hagan directamente a COLCIENCIAS para que a través del SNCyT se apliquen al desarrollo de proyectos presentados por los distintos actores del sistema.

- Recursos parafiscales SENA. Es urgente la negociación para lograr que sea COLCIENCIAS, la entidad que administre los recursos provenientes de la Ley 344.

### **Notas sobre los CDTs**

Como antecedentes para la evaluación llevada a cabo por los miembros del CEAS, se nos entregó un CD correspondiente al programa estratégico del **Programa de desarrollo Tecnológico Industrial y Calidad, (2000 – 2010)**, junto con la evaluación realizada por la Fundación Tecnos, titulada “Impactos de los proyectos de innovación financiados por Colciencias” de fecha Marzo 28, 2001.

Al realizar esta evaluación, somos conscientes de las metas incrementalmente sofisticadas fijadas por las rondas sucesivas de las financiaciones por el BID. De acuerdo con revisiones realizadas del BID I y BID II así como también de los documentos usados para la elaboración del BID III, es posible caracterizar esas metas en la siguiente forma simplificada:



- El BID I fue para proporcionar:
  1. Alguna capacitación de investigadores.
  2. Apoyo a científicos individualmente para permitirles realizar proyectos de investigación; e
  3. Iniciación de investigación y Desarrollo (I&D) como una actividad regular, particularmente en las universidades.

El BID I fue exitoso en el logro de esas metas.

- El BID II fue diseñado para :
  1. Impulsar un esfuerzo importante de capacitación de investigadores fuera de Colombia
  2. Expandir I&D como una actividad regular
  3. Financiar I&D para clientes; y
  4. Apoyar la evolución de un sistema de Ciencia y Tecnología (CyT).

De nuevo, el BID II fue juzgado como exitosos después de una evaluación detallada.

- El BID III tiene como sus metas:
  1. La continuación del énfasis en la capacitación en el exterior, mas la creación de programas doctorales en Colombia
  2. Facilitar el posicionamiento de las empresas en los mercados globales
  3. Tener impacto en todas las regiones del país; y
  4. Fortalecer instituciones claves, incluyendo a COLCIENCIAS.

Uno de los elementos más significativos del Programa BID III ha sido el esfuerzo designado para expandir el sistema de Centros de Desarrollo Tecnológico en el país, usando el concepto de *centro virtual*, incluyendo una variedad de instituciones en una red de prestación de servicios, como una alternativa a la idea clásica de un Centro establecido en una localidad física. La creación de la **Red de Centros de Desarrollo Tecnológico e Incubadoras de Empresas del Sector Productivo** realmente ha sido el mayor

experimento, en América Latina, incluyendo la creación de “centros virtuales” para proporcionar asistencia técnica a las compañías. Dada la novedad de este experimento, CEAS cree que es apropiado profundizar en lo que ha sido alcanzado de acuerdo con la información disponible.

El plan estratégico para el **PROGRAMA NACIONAL DE DESARROLLO TECNOLÓGICO, INDUSTRIAL Y CALIDAD, (2000 – 2010)**, proporcionado a los miembros del CEAS, provee una rápida imagen de los logros de esta red por el año 1999. Lo que será tanto revelador como útil sería tener un serie en el tiempo de los datos en una tabla del tipo que mostramos a continuación:

### **Movilización de recursos de los CDT's**

(En miles de Pesos y %)

Fuente	1995-1998		1999	%
	Valor	%	Valor	
Empresas y Gremios	44.077.667	39%	21.367.362	49%
COLCIENCIAS	25.904.603	23%	5.585.545	13%
SENA	2.144.990	2%	4.313.392	10%
IFI	971.448	1%	255.803	1%
Entidades Nacionales	15.848.211	14%	4.358.368	10%
Instituciones Financieras	0	0%	2.380.386	6%
Entidades Regionales	4.219.334	4%	1.086.872	3%
Cooperación Técnica Internacional	3.985.375	4%	1.423.844	3%
Universidades	1.164.676	1%	244.085	1%
Otras Fuentes	13.433.880	12%	2.195.799	4%
<b>Total</b>	<b>111.750.184</b>	<b>100%</b>	<b>43.211.456</b>	<b>100%</b>

FUENTE: COLCIENCIAS, SPIDE, Bogotá, D.C.

CEAS considera que este experimento es suficiente importante – tanto para COLCIENCIAS como para el Banco Interamericano de Desarrollo, - que debería ser

objeto de una evaluación formal a la culminación del BID III. Indudablemente hay muchas lecciones que aprender a partir de este experimento y las experiencias no deberían quedar indocumentadas.

## **SUBPROGRAMA II** **PROMOCION DE LA INVESTIGACION EN CENTROS E** **INSTITUCIONES ACADEMICOS SIN FINES DE LUCRO**

### **Introducción**

Para apoyar al sector académico se asignaron originalmente US\$74 millones (la partida mas alta de todas correspondiente a 33.8 % del total de los dineros) de los cuales US\$42 millones correspondían a dineros del BID y US\$32 millones a dineros de la nación. Estos dineros se destinaron a dos rubros, US\$66 millones para apoyo a proyectos y programas de investigación y US\$8 millones para apoyos institucionales con el fin de consolidar grupos de investigación. A la fecha de reunión del CEAS III se habían ejecutado y comprometido US\$57.02 millones en el primer rubro (correspondientes a un 89.3 % de lo presupuestado) y US\$9.0 millones para el segundo (correspondiente a un 113.2 % de lo presupuestado).

Estos dineros fueron asignados al sector académico como cofinanciación de proyectos de investigación en la modalidad de créditos de recuperación contingente. El mecanismo fue a través de convocatorias públicas las cuales tenían una fecha de corte para la recepción de los proyectos de investigación los cuales eran evaluados por pares académicos y luego sometidos a discusión en los siete consejos académicos que conforman el sistema nacional de ciencia y tecnología. Los aportes de los beneficiarios en un total de US\$9 millones fueron incorporados posteriormente como contrapartida. No se les permitió a las instituciones beneficiarias utilizar dineros del programa COLCIENCIAS BID III como costos de administración (*overhead*).

## Resultados

A continuación se hace una relación del número de proyectos presentados y aprobados por año desde 1995 hasta el 2000.

<b>Año</b>	<b>Proyectos Presentados</b>	<b>Proyectos Aprobados</b>	<b>Monto aprobado Millones de \$ de 1995</b>
1995	277	135	16.172
1996	625	197	21.707
1997	680	182	17.244
1998	793	139	10.169
1999	412	171	6.045
2000	740	203	9.829

De los 1027 proyectos financiados, 735 fueron para los grupos en las diversas instituciones de educación superior en el país (517 para las Universidades públicas y 218 para las Universidades privadas), 98 para centros de investigación privados y el resto para otros centros y entidades públicas y privadas sin ánimo de lucro.

## Comentarios

1- Este subprograma del programa COLCIENCIAS BID III ha jugado un papel crucial en la consolidación de la comunidad académica nacional y se constituyó en una de las principales fuentes de financiación para la ejecución de los proyectos de investigación de diversos grupos.

2- El dinero aprobado a los proyectos de investigación ha sido de vital importancia para el trabajo académico de los investigadores y ha promovido el avance de numerosos grupos de investigación.

## **Recomendaciones**

1- Es vital para la sostenibilidad del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología que se siga buscando recursos para este Subprograma y se siga apoyando a los grupos de investigación a través de sus proyectos.

2- El mecanismo de evaluación de proyectos por pares debe continuarse pues ha resultado ser muy constructivo y ha permitido el desarrollo de la comunidad nacional de científicos.

3- La evaluación por pares de los informes finales de las investigaciones no es el más adecuado. El CEAS III recomienda buscar mecanismos alternos como verificación del cumplimiento de los compromisos adquiridos y la publicación de los resultados en revistas científicas indexadas internacionalmente, libros de autor, etc. Es de resaltar que COLCIENCIAS ya se está moviendo en esa dirección.

## **SUBPROGRAMA III: CAPACITACION DE RECURSOS HUMANOS Y FORTALECIMIENTO DE LA COMUNIDAD CIENTIFICA.**

En este subprograma se aprobaron las siguientes acciones: Formación de investigadores, apoyo a jóvenes investigadores, estímulos a los investigadores, movilidad y retorno de investigadores, apoyo a infraestructura de doctorados y cursos y pasantías de investigación.

### **• Introducción**

El comité CEAS III otorga especial relevancia a este subprograma, particularmente a sus acciones contempladas en los acápites A B y E, pues considera que la formación de futuros investigadores constituye un elemento clave para el desarrollo del sistema de ciencia y tecnología de Colombia. En este sentido, a la vez que muestra su satisfacción

por los logros en este terreno del subprograma BID III, manifiesta su preocupación por la falta de continuidad del esfuerzo.

Al producirse una discontinuidad, quizás de varios años, en las oportunidades ofrecidas en el campo de la formación en investigación, se corre el riesgo de desaprovechar los talentos existentes en una generación de jóvenes colombianos que verían cerradas las puertas a su incorporación a la comunidad científico-técnica del país. Por ello el comité recomienda vivamente que se arbitren medidas, incluso al margen de los préstamos internacionales, para asegurar la continuidad de estas actuaciones aunque su número tenga que ser reducido coyunturalmente por consideraciones económicas. A continuación haremos un análisis separado de cada una de las líneas de acción de este subprograma.

## **A- BECAS-CREDITO PARA FORMACION DE POSGRADO**

De conformidad al contrato 875/OC-CO, esta componente financiaría la formación de 550 investigadores a nivel de posgrado en Colombia y en el exterior.

### **Resultado**

Se otorgó beca condonable hasta en un 100% a 466 estudiantes (un 85% de la meta programada) para que adelantaran estudios de Doctorado (404) y Maestría (62) en el exterior (400) y en el país (66).

### **Comentarios**

1-Este ha sido un subprograma exitoso. Los graduados que han regresado al país (más de la mitad de los becarios) han, en unos casos reforzado de una manera muy apreciable los grupos de investigación ya existentes, elevando su calidad y nivel de trabajo, y en otros casos se han unido a investigadores nacionales para formar grupos de investigación nuevos que en la mayoría de los casos han sido clasificados como grupos promisorios en la última convocatoria de COLCIENCIAS. Es preciso fortalecer el trabajo con universidad y otras instituciones para aumentar la demanda de investigadores, para que a su regreso las personas altamente calificadas trabajen en lo que saben hacer.

2- La política de formar básicamente Doctores (y sólo magisteres en aquellas áreas académicas más débiles en el país) fue la más acertada.

3- Como lo estipulaba el contrato, debería de preferirse la formación académica en el país (abaratando costos y mantenía al candidato en contacto con la comunidad académica del nacional). Esto no se pudo explotar más extensamente debido a los pocos programas de Doctorado que había en el país al comienzo del programa. Pero el impulso que logro dársele al nivel doctoral con el conjunto de acciones integradas implementadas por Colciencias, puso a los grupos de investigación del país en condiciones significativamente mejores que las que tenían antes de iniciar el programa COLCIENCIAS BID III.

4- El no lograr el 100% de los objetivos previstos (550 becarios) es entendible, primero debido a la fuerte devaluación que ha sufrido el peso Colombiano con respecto del dólar, y segundo a que intervinieron factores inflacionarios en el ámbito internacional lo cual trajo aumentos de costos de matrículas, pasajes y seguros, entre otros.

## **B- FORMACION Y ESPECIALIZACION NO CONDUCENTES A TITULO**

La meta del programa COLCIENCIAS BID III era apoyar 100 jóvenes investigadores. a la fecha se han apoyado 540. Este es un programa bandera que ha arrojado resultados excelentes, ha permitido aumentar el personal de los grupos con gente joven y promisoría y ha permitido hacer una proyección de los grupos a un futuro no tan inmediato.

## **C- ESTIMULO A LOS INVESTIGADORES**

La meta del programa COLCIENCIAS BID III era otorgar estímulos a 200 investigadores en Colombia y se dieron estímulos a 283 investigadores durante los años de 1995 y 1996.

### **Comentarios:**

- 1- El modelo fue tomado del que hay en varios países hispanoamericanos (México, España, Venezuela, Brasil, Argentina),
- 2- Como aspecto positivo el programa recogió y sistematizó una gran masa de información sobre investigadores.
- 3- El programa creó un impacto negativo en la comunidad científica, pues se aplicó solamente durante dos años y creó expectativas entre los investigadores que luego no se dieron.
- 4- Se creó un posible problema de equidad en la asignación de recursos, pues mientras los investigadores vinculados a Universidades oficiales recibían un doble estímulo (el otro era a través del decreto 1444 que fija los salarios de los profesores de universidades públicas), los demás no las tenían. Es de resaltar sin embargo que algunas universidad privadas consolidadas también tienen estímulos sobre producción intelectual.
- 5- El CEAS recomienda el desarrollo de formas de incentivos por parte de Colciencias a las actividades de investigación, en concertación con las instituciones académicas y empresas y centros de la industria.



## **D- INVESTIGADORES VISITANTES**

La propuesta original contemplaba traer al país 55 investigadores entre ciudadanos extranjeros y nacionales (repatriación)), habiéndose llegado a la fecha a 57.

### **Comentario:**

Programa excelente. No sólo se logró más del 100% de lo presupuestado sino que se logró la repatriación de algunos Colombianos en el exterior y se pudo reforzar algunos grupos con personal foráneo altamente calificado.

Hoy en día, muchos de los grupos de excelencia de COLCIENCIAS cuentan con un investigador que ingresó al país bajo este subprograma. La continuación e incremento de este subprograma es indispensable para continuar con el crecimiento de los grupos de investigación en el país.

## **E- APOYO INSTITUCIONAL A POSGRADOS NACIONALES**

La propuesta original contemplaba apoyar 28 programas nacionales de doctorado y se han apoyado 31 a la fecha.

### **Comentarios:**

De nuevo un programa exitoso del programa COLCIENCIAS BID III. Se logró más del 100% y los programas de doctorado beneficiarios han recibido un alivio financiero significativo con los recursos obtenidos.

La continuidad e incremento de este subprograma es vital para el desarrollo y crecimiento de los programas académicos de doctorado en Colombia.

## **F- CURSOS Y PASANTIAS DE INVESTIGACION.**

Se proponía originalmente otorgar 1400, dándose a la fecha 2346. Se logró más del 100% previsto. Es un subprograma indispensable que permite a los investigadores difundir sus resultados y proyectarse a la comunidad internacional. Desafortunadamente no hay información sobre los mecanismos utilizados en el otorgamiento de las pasantías ni sobre los resultados obtenidos y su impacto en la actividad de los grupos de investigación.

### **SUBPROGRAMA IV** **SISTEMAS DE INFORMACION Y DIFUSION DE CIENCIA Y** **TECNOLOGIA.**

#### **Objetivos:**

Promover e incentivar la aplicación de las tecnologías más avanzadas de información en todos los sectores de la sociedad Colombiana, y estimular la investigación sobre políticas de información y fomentar el desarrollo y consolidación del Sistema Nacional de Información Científica y Tecnológica.

#### **Presupuesto:**

A este rubro asignó el programa BID III etapa la suma de US\$18,7 millones de los cuales US\$6,35 millones eran recursos BID y US\$12,35 millones recursos nacionales. A la fecha de nuestra reunión se habían ejecutado US\$19,0 millones de dólares y se habían ejecutado y comprometido US\$19,5 millones, para un ejecutado de 102,67 % de lo programado.

#### **Líneas de acción investigación y estudios sobre :**

A- Políticas e Información Proyectos en Aplicación de Tecnologías de la Información, Sistemas Sectoriales y Servicios de Información:

Se financiaron 31 proyectos en estas tres líneas, relacionados con 7 sectores:

Agropecuario (25%), Medio Ambiente (16%), Salud (11%), Educación (19%),

Gobierno (3%), Socioeconómico (17%), y Empresarial (9%). La inversión total fue de \$ 4.716.624.

B- Desarrollo De La Infraestructura Telemática:

Se financiaron 10 proyectos de investigación para tres redes específicas y siete Universidades regionales respectivamente.

C- Fortalecimiento Institucional:

Se financiaron tres proyectos de investigación relacionados con actualización y modernización de los sistemas de Colciencias. El resultado más destacable en este caso fue la creación del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, el cual es una corporación mixta de derecho privado creada en agosto de 1999 con la misión de producir indicadores acerca del estado y las dinámicas de ciencia, tecnología e innovación en el país.

## **Logros alcanzados**

Los logros alcanzados en todo este subprograma son altamente destacables, muy en especial el relacionado con la creación del Observatorio de Ciencia y Tecnología, el cual en su corta vida le ha permitido recolectar información indispensable y que podrá ser canalizada en el desarrollo y fortalecimiento de la ciencia y la tecnología en Colombia.

## **CONCLUSIONES**

Durante las reuniones sostenidas el 5 y 6 de Abril del 2001, y en comunicaciones posteriores, los miembros del CEAS presentamos como conclusión general que el programa de financiación BID III ha cumplido con los objetivos propuestos y que las demoras en el programa se deben a la situación crítica por la que atraviesa el país durante los últimos años.

El CEAS considera que la labor de los programas BID I, II y III ha permitido crear una verdadera infraestructura de Investigación y Desarrollo Tecnológico en el país y consideramos que este patrimonio intelectual debe ser protegido y recomendamos continuar una nueva etapa de financiación, convencidos que es una necesidad impostergable para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de los Colombianos.

# ANEXO

**Mesa Redonda con el Comité Externo de  
Asesoramiento y Seguimiento  
- CEAS -**

(Resumen preparado por Gabriel Cadena)

**Bogotá, Abril 6 de 2001**

**1. Gustavo Valencia. Universidad de Antioquia. Medellín.**

La relación entre la Universidad de Antioquia y Colciencias ha producido un cambio de cultura en la Universidad, en relación con el escalafonamiento de los docentes y las jerarquías universitarias. Antes el principal criterio que se tenía en cuenta era la antigüedad. Hace 8 años se tenían más de 700 profesores titulares y existían 250 grupos de investigación y las normas y definiciones propias del cuerpo docente. Con la interacción con Colciencias se ha adoptado la cultura de la evaluación por pares, inexistente anteriormente. Actualmente los recursos propios de la Universidad son asignados mediante la participación de jurados externos. Se definió a partir de 1994, que la investigación sería el eje fundamental de la Universidad y se ha logrado una financiación sin precedentes. Actualmente, todos los recursos económicos se entregan con base en convocatorias públicas. En la última convocatoria de Colciencias, 18 centros de la Universidad fueron calificados como excelentes. Esto se debe a una política que rompió la incomunicación con el mundo externo. Se reconstruyeron las jerarquías académicas. Se cuenta con 38 profesores que fueron becarios de Colciencias y 21 profesores repatriados dentro del programa de Colciencias.

Pregunta: Con cuántos recursos de Colciencias cuenta la Universidad?

Respuesta: de un presupuesto de 40 mil millones, aproximadamente 5 mil provienen de contratos con Colciencias.

P/. Cuál es la fortaleza de la vinculación de la Universidad con la industria y cual es el aspecto de mayor impacto?

R/ La Universidad es fuerte en la investigación en ciencias básicas y biomédicas. La relación con el sector productivo todavía no es muy intensa.

## **2. Gonzalo Sánchez. Universidad Nacional –IEPRI, Bogotá.**

Colciencias es una institución importante independientemente de las políticas generales por su autonomía, por las áreas que cubre y por su cubrimiento nacional. Ha transformado todo lo relacionado con ciencia y tecnología en el país. Se destaca su apoyo a las propuestas de calidad mas que por su rentabilidad o el impacto inmediato. Es muy importante el apoyo brindado por Colciencias para la participación en Congresos, publicaciones en revistas y las pasantías en centros internacionales así como a la organización de talleres nacionales. Tiene un gran impacto en la formación de personal y su política de convocatorias para la competencia por recursos y la alta exigencia que tiene un efecto relevante en la calidad de las investigaciones y también de las revistas. Es preocupante la actual escasez de recursos. Se pregunta la comunidad científica cómo se va a poder seguir haciendo lo mismo sin presupuesto. Considera que la tarea central debe estar encaminada a evitar la descapitalización cultural. Hay que tener en cuenta la cantidad de personas capacitadas que se van y no regresan. Le preocupa el retraso que el país va a experimentar en materia de la producción científica. También la falta de oportunidades para quienes apenas están empezando (las nuevas generaciones). La crisis se produce en medio de la mayor expansión. También le preocupa la crisis de la industria editorial. La desactivación de los núcleos de producción internacional (Red Caldas)

Pregunta. Cuál es la importancia de Colciencias?

R/ Sin Colciencias, no existiría el IEPRI.

## **3. Guillermo Hernández. Sociedad Acueducto, Alcantarillado y Aseo, Barranquilla.**

El proyecto con Colciencias ya está terminado y en nombre de la empresa que representa expresa sus agradecimientos. Los resultados obtenidos le amplían las perspectivas del mercado. El proyecto se relaciona con un sistema de gestión y de

control de emisiones. Es un producto medioambiental. Les permite hacer transferencia de tecnología. Están vendiendo servicios al exterior. La modalidad fue de crédito con reembolso obligatorio en el sistema IFI-Colciencias. El costo total del proyecto fue de \$1028 millones. Los investigadores son todos empleados de la empresa.

#### **4. Carlos Rubio. Asociación Armadores Pesqueros, Cartagena.**

Colciencias es de gran importancia. Ha marcado hitos en el camino de las Ciencias Mar. Se ha incrementado la actividad científica en este importante sector. Los resultados obtenidos tienen mucho que ver con los ecosistemas marinos y sus sostenibilidad. También sobre la estandarización sobre cómo hacer las cosas. Se ha formado personal y se han integrado grupos de trabajo. Estos grupos han surgido en los últimos diez años. Ojalá que ahora no se frustren por la falta de recursos. Se ha generado mucho conocimiento básico en biología y manejo de ecosistemas. Se ha logrado en el contexto nacional una “identidad ecosistemática” También algo sobre el aprovechamiento de los recursos. Hace falta mas orientación hacia la investigación básica. No se reconoce la tecnología hace falta investigaciones que mejoren la competitividad. Hace falta investigación sobre pesca y sobre prospectiva. También hace falta capital y una mayor vinculación con los objetivos estratégicos regionales. Hace falta también investigación sobre el uso de los suelos y manejo de cuencas.

P/ Cómo se vinculan los proyectos y la gestión marítima?

R/ Muy poco.

#### **5. Jorge López. Sumicol. Medellín.**

Su empresa tomó un crédito con Colciencias correspondiente al Préstamo BID III en 1995. El objetivo fundamental fue el de mantener su competitividad. El valor del crédito fue de US\$1 millón en la modalidad de reembolso obligatorio, con intereses de LIVOR + 3.5%. Se considera que los intereses hoy son muy altos. Recomienda que los préstamos tengan una tasa real de fomento, que sean a largo plazo. En 1995 era atractivo el endeudamiento en dólares. Pero se hizo la conversión de dólares a pesos . Para el futuro sugiere mayor flexibilidad para que en el transcurso del tiempo



se puedan modificar las tasas. Sumicol no exportaba y por lo tanto no-tenía ingresos en dólares. Sugiere la condonación parcial de este tipo de créditos, de acuerdo con los resultados que se logren. La empresa tuvo una magnífica interacción y acogida de parte de Colciencias. Los ayudó mucho. También hubo acompañamiento de Colciencias durante el desarrollo del proyecto. Se fortaleció el sistema de I+D para garantizar la producción competitiva. Se trabajó en cinco productos. La meta se cumplió. Por cada metro cuadrado vendido en el mercado local (Colombia y países vecinos) ahora se vende otro metro cuadrado en otros países. También se logró el nivel de competitividad en cuanto se refiere al tiempo para introducir innovaciones en el diseño de sus productos a nivel internacional.

**6. Nohora Elizabeth Hoyos. Centro Interactivo de la Ciencia- MALOKA, Bogotá.**

Su relación con Colciencias data desde cuando era investigadora del Instituto Nacional de Cancerología, en el cual se contó con el apoyo financiero. Sin embargo hace falta la continuidad. Luego en la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia ACAC, con Colciencias se impulsó la expedición de la Ley de Ciencia y Tecnología. También se participó en la creación de dos incubadoras de empresas de base tecnológica: INNOVAR y la Corporación sobre Estudios de la Corrosión. También en la creación del CIF (Centro Internacional de Física) que contó con apoyo económico del BID para los laboratorios de Óptica y Biofísica. Este Centro ha sido generador de empresas. Le preocupa la sostenibilidad económica de las instituciones de C y T. Dentro del propósito de lograr la apropiación social de la Ciencia y la Tecnología, se creó MALOKA. El mayor aportante ha sido de Colciencias. De 20 mil millones, Colciencias aportó 5 mil. Maloka es un producto del talento colombiano. Ha tenido mucho éxito en la popularización de la ciencia, especialmente en el sector de los niños y niñas. Sin embargo se requiere hacia el futuro la creación de un fondo de capital para asegurar su continuidad y crecimiento. El modelo está siendo copiado en otras ciudades colombianas y también se asesora a otros países. Genera más de 300 empleos. Se financia en un 80% con sus propios recursos. Se está iniciando la segunda etapa que constará de un área construida de 32000 metros cuadrados.

## **7. Jairo Torres. Cenpapel, Pereira.**

Este Centro recibió apoyo de Colciencias en 1995 por valor de \$550 millones. Las empresas del sector contribuyeron con \$500 millones. Con estos recursos se apoyaron actividades en capacitación, dotación de laboratorios, internacionalización. Se cuenta con un centro de información. La investigación se ha realizado con la Universidad Pontificia Bolivariana. Se ha aumentado la capacidad operativa e investigativa y de prestar servicios tecnológicos y de asistencia técnica. También se ha facilitado acceder a otras fuentes de financiamiento. Se tiene proyectos con la OEA similar al de Colciencias. Programas con el SENA: gestión ambiental. Se logra la economía de agua en cerca del 28%. Esto ha aumentado la credibilidad en el Centro. Con otro proyecto se logró la dotación de los laboratorios. Se venden servicios que sirven para financiar los costos fijos. Se construyó la sede con un área de 1300 metros cuadrados para las aulas, laboratorios y oficinas. Se va a iniciar la construcción de la planta piloto de fabricación de papel. Se tiene alianzas estratégicas para el tratamiento de los efluentes de la industria del papel (licor negro) y la recuperación de lignina Sin el apoyo de Colciencias nada de esto se hubiera logrado. El Centro hoy es autosostenible.

## **8. Patricia del Portillo. Corpogen, Bogotá.**

Corpogen nació en 1995, dentro de la incubadora de empresas INNOVAR, como una empresa privada, sin ánimo de lucro, dedicada a la investigación, la capacitación y el desarrollo de productos biotecnológicos. Sus socios son todos investigadores. Con Colciencias empiezan con dos proyectos y 5 investigadores. Actualmente trabajan 16 investigadores y la corporación es autosostenible. En los dos últimos años no ha recibido presupuesto de Colciencias. Desarrollaron un kit para el diagnóstico de una enfermedad viral del camarón, a pedido de CENIACUA. También un kit para la identificación de patógenos en la industria de las flores. Considera que hace falta una política de formación y retorno de investigadores.

**9. Fernando Munevar. CENIPALMA, Bogotá.**

CENIPALMA, es el centro de investigaciones de la palma de aceite. Se fundó en el año de 1991. Recibe apoyo del Fondo de Fomento Palmero. En 1995, recibió apoyo de Colciencias para el establecimiento de un laboratorio para el análisis de suelos y muestras vegetales, incubado en la incubadora INNOVAR. Con este laboratorio se pensó en prestarle un servicio más oportuno a los palmeros que generalmente ordenaban los análisis en el exterior. El sector invierte anualmente US\$14 millones en fertilización. El Laboratorio cobra por sus servicios y actualmente da utilidades. Ya no se encuentra en la Incubadora. Considera que el país necesita mas recursos humanos capacitados.

**10. Horacio Torres. Universidad nacional. Bogotá.**

Se dedica a la adquisición y análisis de señales electromagnéticas (rayos) Colombia pierde anualmente US\$6 millones a causa de los daños causados por los rayos. El 60 % de los daños a las líneas de conducción eléctrica se debe a los rayos. En Colombia se localiza la región con mayor intensidad de rayos del mundo. Desde hace 17 años sus investigaciones han contado con el apoyo de Colciencias. En los últimos 10 años ha contribuido a la formación de capital humano. Ha vinculado a 25 asistentes de investigación. Cuatro de ellos se encuentran realizando estudios en el exterior. Se espera que a su regreso sirvan para hacer el relevo generacional en la Universidad. Considera que no hay suficiente madurez en las relaciones entre el sector académico y las empresas. Han producido como resultado de las investigaciones, un transformador que protege mejor al sistema eléctrico de los rayos y que tiene una mayor vida útil. Actualmente se tienen varios de ellos instalados en sectores de alto riesgo de tormentas eléctricas. Considera fundamental el apoyo de Colciencias para el desarrollo de este tipo de investigaciones a largo plazo.