



CORPORACIÓN ANDINA DE FOMENTO

**Programa Nacional de Consolidación de
los Centros de Desarrollo Tecnológico y
los Centros de Productividad**

Fase I: DIAGNÓSTICO INTEGRAL



4 de Julio 2006



INDICE

	<u>Página</u>
1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. METODOLOGÍA EMPLEADA	9
2.1. METODOLOGÍA GENERAL	9
2.1.1. Fase I: Diagnóstico Integral de los Centros y la Red	10
2.1.2. Fase II: Medición de Impacto y Propuesta de Política Pública	12
2.2. FUENTES DE INFORMACIÓN	18
2.3. INSTRUMENTOS PARA LA CAPTURA DE DATOS	18
2.4. DESARROLLO DE UN INSTRUMENTO PARA LA PLANEACIÓN, EL MONITOREO Y EVALUACIÓN DE LOS CDTS Y CRPS	19
3. CENTROS ENTREVISTADOS Y DATOS GENERALES DE LOS CDTS Y CRPS POR SECTOR.....	22
3.1. CDTS DEL SECTOR INDUSTRIAL.....	22
3.2. CDTS DEL SECTOR AGROPECUARIO.....	22
3.3. CDTS DEL SECTOR BIOTECNOLOGÍA	28
3.4. CDTS DEL SECTOR NUEVAS TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS.....	29
3.5. CENTROS REGIONALES DE PRODUCTIVIDAD (CRPS).....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
3.6. OTRAS ENTIDADES Y ORGANISMOS VISITADOS.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
4. BRECHAS TECNOLÓGICAS POR CENTRO	30
4.1. SECTOR INDUSTRIAL.....	30
4.2. SECTOR AGROPECUARIO.....	30
4.3. SECTOR BIOTECNOLOGÍA	33
4.4. SECTOR NUEVAS TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS.....	37
4.5. CRPS	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
5. ÁREAS DE CONOCIMIENTO/DOMINIOS POR CENTRO	38
5.1. SECTOR INDUSTRIAL.....	38
5.2. SECTOR AGROPECUARIO.....	38



5.3. SECTOR BIOTECNOLOGÍA	39
5.4. SECTOR NUEVAS TECNOLOGIAS Y SERVICIOS.....	41
5.5. CRPs.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
6. INFRAESTRUCTURA/RECURSOS Y NECESIDADES (PERSONAL, OFICINAS, EQUIPOS)	42
6.1. SECTOR INDUSTRIAL.....	42
6.2. SECTOR AGROPECUARIO.....	42
6.3. SECTOR BIOTECNOLOGÍA	44
6.4. SECTOR NUEVAS TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS.....	46
6.5. CRPs.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7. ESTRUCTURA DE INGRESOS Y GASTOS (I.2.D.1 Y 2.D.2).....	47
7.1. SECTOR INDUSTRIAL.....	47
7.2. SECTOR AGROPECUARIO.....	47
7.3. SECTOR BIOTECNOLOGIA	53
7.4. SECTOR NUEVAS TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS.....	54
7.5. CRPs.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
8. CAPTACION, DIFUSIÓN Y TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO.....	55
8.1. SECTOR INDUSTRIAL.....	55
8.2. SECTOR AGROPECUARIO.....	55
8.3. SECTOR BIOTECNOLOGÍA	57
8.4. SECTOR NUEVAS TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS.....	60
8.5. CRPS	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
9. LA EFICIENCIA, EFICACIA E IMPACTO.....	61
9.1. SECTOR INDUSTRIAL.....	62
9.2. SECTOR AGROPECUARIO.....	62
9.3. SECTOR BIOTECNOLOGÍA	66
9.4. SECTOR NUEVAS TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS.....	71
9.5. CRPS	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
10. SOSTENIBILIDAD OPERATIVA Y FINANCIERA.....	72



10.1. SECTOR INDUSTRIAL.....	72
10.2. SECTOR AGROPECUARIO.....	73
10.3. SECTOR BIOTECNOLOGÍA	75
10.4. SECTOR NUEVAS TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS.....	76
10.5. CRPS	iERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
11. PROPUESTAS DE INDICADORES DE IMPACTO Y POLÍTICAS PÚBLICAS SUGERIDAS POR LOS CENTROS	78
11.1. SECTOR INDUSTRIAL.....	78
11.2. SECTOR AGROPECUARIO.....	78
11.3. SECTOR BIOTECNOLOGÍA	83
11.4. SECTOR NUEVAS TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS.....	iERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
11.5. CRPS	iERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
12. CONCLUSIONES GENERALES	86
12.1. CONCLUSIONES GENERALES SOBRE EL ENTORNO	86
12.2. SECTOR INDUSTRIAL.....	87
12.2.1. Introducción	iError! Marcador no definido.
12.2.2. Análisis de la situación de los CDTs Industriales.....	iError! Marcador no definido.
12.2.3. Oportunidades de mejora en los CDTs del Sector Industrial.....	iError! Marcador no definido.
12.3. SECTOR AGROPECUARIO.....	87
12.3.1. Introducción	87
12.3.2. Análisis del contexto de los CDTs Agropecuarios.....	90
12.3.3. Análisis de la situación de los CDTs Agropecuarios.....	91
12.3.4. Oportunidades de mejora en los CDTs Agropecuarios.....	94
12.4. SECTOR BIOTECNOLOGÍA	98
12.4.1. Análisis de la situación de los CDTs de Biotecnología.....	98
12.4.2. Oportunidades de mejora de los CDTs de Biotecnología	100
12.5. SECTOR NUEVAS TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS.....	103
12.5.1. Análisis de los CDTs del Sector Nuevas Tecnologías.....	iError! Marcador no definido.
12.5.2. Oportunidades de mejora de los CDTs del Sector Nuevas Tecnologías	iError! Marcador no definido.
12.6. CRPS	iERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
12.6.1. Análisis de los CRPs	iError! Marcador no definido.
12.6.2. Oportunidades de mejora de los CRPs	iError! Marcador no definido.
12.7. EVALUACIÓN GLOBAL DE LA RELEVANCIA, COBERTURA, EFICIENCIA Y EFICACIA E IMPACTO.....	103



13. CLASIFICACIÓN Y TIPOS DE CENTROS106

13.1. CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO (CON INFRAESTRUCTURA)	107
13.1.1. Sector Industrial.....	iError! Marcador no definido.
13.1.2. Sector Agropecuario.....	107
13.1.3. Sector Biotecnología.....	108
13.1.4. Sector Nuevas Tecnologías y Servicios	110
13.2. CENTROS DE GESTIÓN TECNOLÓGICA (SIN INFRAESTRUCTURA).....	110
13.3. CENTROS REGIONALES DE PRODUCTIVIDAD	112

14. SISTEMA DE GESTIÓN E INDICADORES iERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

14.1. ANTECEDENTES	iERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
14.2. PREMISAS DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE MEDICIÓN DE IMPACTO	iERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
14.3. SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO DE LOS CENTROS iERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.	
14.4. PROPUESTA DE INDICADORES PARA EL SISTEMA DE GESTIÓN iERROR! MARCADOR NO	
ANEXO 1: BREVE DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE INDICADORES DE LA FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE CENTROS TECNOLÓGICOS (FEDIT)-2005.....	iERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
ANEXO 2: RESUMEN DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS A LOS CDTS DEL SECTOR INDUSTRIA.....	iERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
ANEXO 3: RESUMEN DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS A LOS CDTS SECTOR AGROPECUARIO.....	115
ANEXO 4: RESUMEN DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS A LOS CDTS DEL SECTOR NUEVAS TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS iERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.	
ANEXO 5: RESUMEN DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS A LOS CENTROS REGIONALES DE PRODUCTIVIDAD (CRPS) iERROR! MARCADOR NO DEFINIDO	
ANEXO 6: AUTOEVALUACION DE CORPOICA	124
Autoevaluación de Corpoica	124



INDICE DE CUADROS Y GRÁFICOS

Página

Cuadro 2.1.	Variables del Análisis de Relevancia y Cobertura.....	16
Cuadro 2.2.	Variables del Análisis de Impacto.....	17
Cuadro 2.3.	Variables del Análisis de Eficiencia y Efectividad	17
Cuadro 2.4.	Variables del Análisis de Autosuficiencia y Replicabilidad.....	18
Cuadro 4.1.	Actividades I+D en Biotecnología de otros CDTs visitados	36
Gráfico 2.1.	Componentes de la Evaluación	14
Gráfico 6.1.	Distribución de personal en CDTs Agropecuarios.....	43
Gráfico 7.1.	Tamaño relativo de Centros excluyendo a Corpoica.....	48
Gráfico 7.2.	Porcentaje de ingresos según Fuente.....	50
Gráfico 7.3.	Porcentaje de Gastos.....	50
Gráfico 14.1.	Evaluación de impacto de los CDTs, Colciencias. Octubre 2000	iError! Marcador no definido.
Gráfico 14.2.	Metodología del Proyecto y Progreso de Ejecución	iError! Marcador no definido.



**PROGRAMA NACIONAL DE CONSOLIDACIÓN DE LOS
CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO Y LOS
CENTROS DE PRODUCTIVIDAD**



1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de consultoría, desarrollado por **IKEI** tras su acuerdo de colaboración y firma del contrato con la Cooperación Española y el acompañamiento nacional de un grupo de investigadoras de la Universidad de Ibagué, se enmarca dentro de los **proyectos de cooperación España-Corporación Andina de Fomento (CAF)** como apoyo al desarrollo tecnológico de los países del Pacto Andino. Concretamente, el proyecto se concibe como un apoyo a la toma de decisiones en el "*Plan Nacional de Consolidación de los Centros de Desarrollo Tecnológico (CDTs) y los Centros de Productividad (CRPs)*", que **COLCIENCIAS** ha emprendido.

Con esta acción se pretende realizar un **diagnóstico integral** de los centros mencionados, como un complemento a los diagnósticos ya existentes; **evaluar su impacto** en la innovación, en el desarrollo tecnológico y en las instituciones del Sistema Nacional de innovación –SNI-. La finalidad última es proponer **una política pública** y un **programa de apoyo** a los CDTs y CRPs, con miras a la "consolidación del SNI para mejorar la productividad y competitividad de los sectores productivos y el bienestar social del país".

Para la realización del presente informe se contó con los siguientes **insumos**:

- ρ Documentación de Colciencias, Departamento Nacional de Planeación, Ministerios y otras instituciones
- ρ Otros estudios paralelos relacionados con el quehacer de los CDTs y CRPs (Corporación Calidad y Ministerio de Comercio, Industria y Turismo)
- ρ Encuestas de infraestructura y de resultados (Colciencias)
- ρ Encuesta de auto-evaluación
- ρ Entrevistas a expertos, centros e instituciones

Las **actividades** realizadas para la elaboración del informe son:

- Análisis documental
- Trabajo de campo: visitas y entrevistas a directores de los CDTs y CRPs
- Análisis de la documentación disponible y de las Guías de Entrevistas diligenciadas

- Discusiones de grupo en varias jornadas del equipo

Para el desarrollo del proyecto han sido considerados por Colciencias cuatro sectores específicos a analizar:

- **Centros de Desarrollo Tecnológicos de Nuevas Tecnologías**
- **Centros de Desarrollo Tecnológico del Sector Agropecuario**
- **Centros de Desarrollo Tecnológico del Sector Industrial**
- **Centros de Desarrollo Tecnológico Sector Servicios**

Y por otro lado los

- **Centros Regionales de Productividad**

Para el cumplimiento del objetivo general se ha establecido un plazo de realización de 4 meses de trabajo de consultoría (internacional y local) en Colombia y España, y se han definido dos fases diferentes de trabajo aunque estrechamente relacionadas entre sí:

- Una **primera FASE** centrada en el Diagnóstico Integral de los Centros CDTs y CRPs y de los avances del trabajo en RED. En la misma se definirá en primer lugar:
 - El diseño general de la investigación a llevar a cabo, así como la metodología específica de análisis a utilizar.
 - A continuación se desarrollará el citado Diagnóstico Integral de los CDTs y CPRs.
- Una **segunda FASE**, en la que se llevarán a cabo una serie de etapas:
 - En primer lugar y en estrecha relación con el contenido de la primera fase, se abordará la evaluación del impacto económico de los CDTs y CPRs, así como la determinación de los Retos Estratégicos de los mismos. Con respecto a la evaluación del impacto es importante destacar que uno de los objetivos del trabajo va a ser precisamente interiorizar (dentro de los Centros) la medida del impacto como parte de un sistema integrado de gestión de los propios Centros.

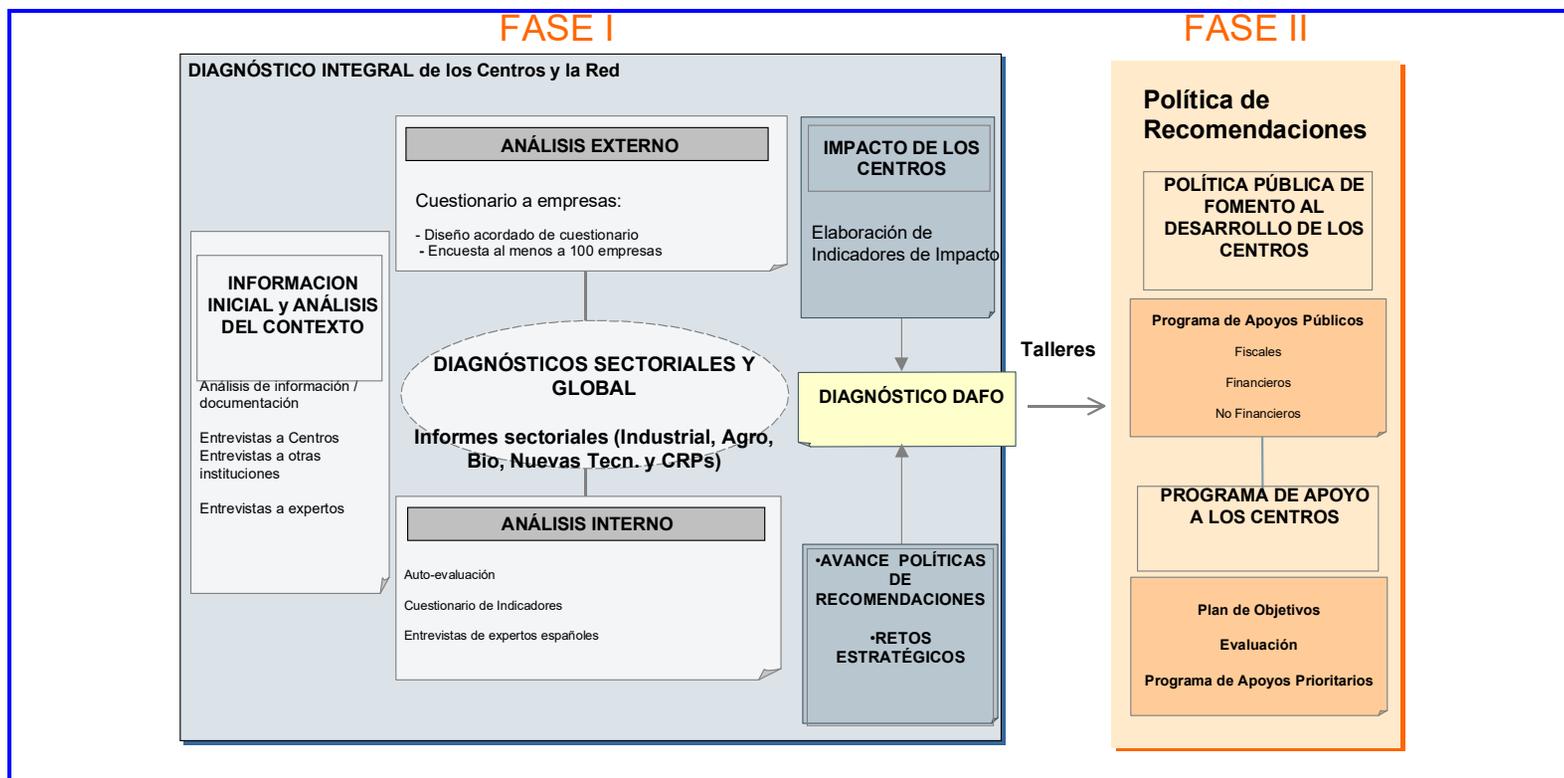
- A continuación se llevará a cabo la formulación de una Política Pública de Fomento al Desarrollo de CDTs y CRPs del Sistema Nacional de Innovación SNI.
- Y una tercera etapa centrada en la Formulación de un Programa de Apoyo a los CDTs y CRPs para mejorar su eficiencia y mejorar el SNI.

En este documento **“DIAGNÓSTICO INTEGRAL”** se presenta el **resultado del trabajo llevado a cabo en la FASE I**. Este trabajo se ha realizado a partir del análisis de la abundante información existente que ha sido suministrada por la Universidad de Ibagué - Coruniversitaria y Colciencias, y un extenso análisis de campo realizado por medio de visitas y entrevistas personales de los expertos de IKEI a los Centros de Desarrollo Tecnológico y Centros Regionales de Productividad recogidos en este documento.

De esta forma, siguiendo el esquema metodológico propuesto para esta primera fase del trabajo:

- Información inicial y análisis de contexto
- Análisis interno
- Análisis externo
- Diagnóstico sectorial y global

Metodología del Proyecto



Se han analizado los siguientes aspectos para los CDTS y CPRs:

- Entrevistas a los Centros. Datos generales de los mismos.
- Brechas tecnológicas.
- Areas de conocimiento.
- Infraestructuras, recursos y necesidades.
- Estructura de ingresos y gastos.
- Captación, difusión y transferencia de tecnología.
- Eficacia, eficiencia e impacto.
- Sostenibilidad operativa y financiera.
- Propuestas de los centros: indicadores de impactos y políticas públicas.
- Conclusiones generales.
- Clasificación de los Centros.
- Sistema de gestión de indicadores.

Además, dentro de este Diagnóstico Integral, se incluyen ya algunos avances importantes sobre aspectos claves a tratar en la Fase II:

- Avances en materia de evaluación de impacto (valoraciones iniciales del impacto y propuesta de indicadores de evaluación del impacto realizadas por los propios centros).
- Avances en materia de propuestas de políticas públicas.

Es necesario señalar que, al momento de redactar este informe, están en proceso otros estudios, cuyos resultados pueden contribuir a complementarlo. Estos estudios son:

- Plan de Ciencia y Tecnología para la visión 2019, que está elaborando Colciencias.
- Evaluación del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Contratado por Colciencias con el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología -OCYT-

- Análisis de calidad de los productos de los CDTs. Contratado por Colciencias la Corporación Calidad
- “Innovar para una Colombia competitiva”. DNP, Colciencias, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Sena
- Institucionalidad para la competitividad. Contratado con la firma consultora B.O.T
- Resultados Encuesta nacional de Innovación (capítulos en procesamiento), Capítulo II – Numeral 3: Entidad capacitadora, Capítulo III – Numeral 2: Fuentes de donde provienen las ideas de innovación tecnológica, Capítulo V: Evaluación de la política pública de CyT
- Estudio de priorización de cadenas productivas agroindustriales, para el proyecto “Transición de la agricultura y el medio rural”, componente de ciencia y tecnología. Empréstimo del Banco Mundial
- Resultados del ejercicio Delphi Colombia: hacia una sociedad y economía de conocimiento. Programa Nacional de Prospectiva Tecnológica e Industrial Colciencias. Por ahora se dispone de un informe ejecutivo de la segunda ronda, en el cual se validan los siguientes sectores estratégicos: ciencias sociales, humanas y educación, medio ambiente, agroindustrias e industrias de alimentos, salud y ciencias de la vida, explotación agrícola, industrias biotecnológicas, turismo, energía e industria de software.

La vocación de este Informe de DIAGNÓSTICO INTEGRAL es la de ser un **documento de trabajo dinámico**, de manera que el mismo pueda ir enriqueciéndose y consolidándose a lo largo de la realización de las diferentes etapas de trabajo del proyecto.

Agradecemos desde Ikei, y desde el equipo de expertos internacionales participantes en este proyecto, la inestimable colaboración prestada por la contraparte local en este proyecto (la Universidad de Ibagué, Coruniversitaria), así como de todas las facilidades y el apoyo mostrados por parte de COLCIENCIAS.



**PROGRAMA NACIONAL DE CONSOLIDACIÓN DE LOS
CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO Y LOS
CENTROS DE PRODUCTIVIDAD**



2. METODOLOGÍA EMPLEADA

2. METODOLOGÍA EMPLEADA

2.1. METODOLOGÍA GENERAL

Al inicio del proyecto, la Universidad de Ibagué e IKEI presentaron propuestas metodológicas separadas, para concurrir a la convocatoria. Sin embargo, en el transcurso de la ejecución del proyecto se realizaron acuerdos metodológicos que permitieron unificar las dos propuestas.

Un primer abordaje metodológico partió de considerar que pueden distinguirse diversas perspectivas del impacto, y que un análisis de concordancia entre ellas es útil para el diagnóstico. Estas perspectivas son:

- a. **Impacto normatizado.** Se define como aquel impacto que establecen las normas legales o los documentos de política del Sistema Nacional de Innovación, a los CDTs y CRPs
- b. **Impacto asignado.** Se define como aquel impacto que les fijan a los centros, sus propios estatutos, sus juntas directivas, asambleas de socios, planes estratégicos, programas anuales, etc.
- c. **Impacto esperado.** Es aquel que se espera que ocurra por la intervención o especialización del CDT, según la expectativa de los clientes, de los socios, de los funcionarios del CDT, de Colciencias, de la comunidad. Un impacto esperado puede llegar a convertirse en un impacto normatizado, por ejemplo, lo que Colciencias manifiesta que espera de los CDTs, puede llegar a ser una exigencia a la hora de crear un CDT, asignar recursos, etc. Así por ejemplo, Colciencias espera que el impacto social de los CDTs se refleje en el mejoramiento de la infraestructura económica regional (especialmente) y nacional, al expresar de que "Colciencias espera, "en una fase más avanzada de CDTs, para el periodo 2004-2010, la construcción de sólidos clusters y agrupamientos empresariales de acuerdo con las especializaciones productivas regionales", en el entendido de que "los CDTs son el fundamento científico y tecnológico de la construcción de clusters, junto con las universidades, incubadoras, fondos de capital de riesgo, empresas innovadoras y parques tecnológicos" (Doc. Solicitud de cooperación técnica. 2004. Pág. 5)

- d. **Impacto percibido.** Tiene que ver con la imagen que tenga el mismo centro sobre el impacto que genera; la imagen que sobre el desempeño de los centros tiene Colciencias, la opinión pública; o la imagen que se han formado los consultores en el desarrollo de este proyecto.
- e. **Impacto alcanzado.** Es el impacto real que logra alcanzar un centro, y que se mide por los efectos cuantificables que logra en sus clientes o beneficiarios de sus servicios.

Una confrontación entre impacto normatizado e impacto real, sería el gran enfoque metodológico propuesto por el proyecto, de acuerdo con la metodología cuyos lineamientos se ponen a consideración de Colciencias y la cooperación internacional.

La metodología que se propone para este proyecto ha sido diseñada con el propósito de lograr la evaluación del impacto de los Centros de Desarrollo tecnológico y los Centros Regionales de Productividad, en la innovación, en el desarrollo tecnológico y en las instituciones del SNI con el fin de formular la política nacional de apoyo.

Esta metodología se operacionaliza mediante el desarrollo de dos fases, en las cuales se recogen diferentes estrategias e instrumentos que permiten obtener un diagnóstico integral de los centros y formular una política de fomento a su desarrollo.

FASE I: Diagnóstico integral de los centros y la red.

FASE II: Medición de impacto, Retos estratégicos, propuesta de Política pública y Programa de apoyo.

2.1.1. Fase I: Diagnóstico Integral de los Centros y la Red

Para el desarrollo de esta primera fase se han seguido cuatro etapas que en conjunto permiten realizar el diagnóstico integral de los centros, estas etapas son:

1. Información inicial y análisis del contexto.
2. Análisis interno.
3. Análisis externo.
4. Diagnóstico sectorial y global.

1. Información inicial y análisis del contexto:

El desarrollo de esta etapa ha permitido realizar un análisis normativo y de fuentes secundarias, como información básica y de partida para el diseño de las hipótesis sobre los posibles canales de impacto y los tipos de cambio que puedan ser visibles; también, sobre las posibilidades de mejorar y aumentar el impacto generado por la acción de los centros y el trabajo en red de los mismos.

2. Análisis interno:

Este análisis se ha desarrollado desde el punto de vista organizativo y de gestión con el objeto de conocer su impacto, además de, identificar fortalezas y debilidades que permiten plantear áreas de mejora de cara al futuro.

Se desarrolló una herramienta de autoevaluación para los Centros, que aporta información sobre el estado actual de los resultados de sus actuaciones, en cuanto al alcance de los factores que permitan identificar sus ventajas competitivas y factores clave de éxito.

El trabajo se ha realizado a través de la autoevaluación institucional, contestada por 27 centros, la encuesta sobre indicadores contestada por 27 centros y las visitas realizadas por los expertos a 34 centros.

3. Análisis externo:

- Por una parte se realizaron visitas a diferentes instituciones que no son CDTs ni CRPs y que se desglosan en el apartado 3.6. Estas instituciones visitadas fueron tanto instituciones estatales, como asociaciones empresariales e universidades con el fin de conocer más detalles del sistema Ciencia y Tecnología (CyT) y del SNI de Colombia y ver las relaciones e interacciones que existen entre estas instituciones y los CDTs y CRPs.

- Por otra parte el análisis externo se realiza a través de encuestas a empresas y talleres con instituciones y gremios, lo que permite identificar los actuales y potenciales clientes de los centros, como también identificar las necesidades tecnológicas actuales y futuras de los mismos y la percepción que de sus actividades tienen las empresas.

El resultado de este análisis también permitirá conocer las variables que son clave para mejorar la productividad y competitividad de los clientes y comprender los cambios ocurridos en su desempeño empresarial.

4. Diagnóstico sectorial global:

Después de analizados los resultados del análisis interno para cada centro y apoyados por la información recogida en el análisis externo se realiza una clasificación de los centros, en función de aspectos que pueden resultar comparativos entre sí y aporten una visión clara del funcionamiento de los mismos.

2.1.2. Fase II: Medición de Impacto y Propuesta de Política Pública.

Esta fase concluye los análisis de la información recogida en la fase uno y permite plantear los aspectos relacionados con los indicadores de impacto de los Centros, diagnóstico estratégico, la propuesta de política pública y la propuesta del programa de apoyo a los centros.

1. Análisis de impacto:

El análisis de impacto se realizará en función de la información cualitativa y cuantitativa recogida en la fase anterior, se identificará un resultado global de impacto que será contrastado con relación al impacto normatizado, asignado y esperado.

Muchos de los cambios examinados en la evaluación de impacto no pueden ser fácilmente mensurables de manera directa, por tanto se ha recurrido a indicadores para su medición. Los indicadores son datos específicos que vinculan las variables obtenidas en los objetivos con las variables de las hipótesis, lo que permite definir los cambios a ser medidos y analizados. También ayudan a verificar si las hipótesis son correctas y a destacar otros

cambios o procesos inesperados. También se tendrán indicadores con las variables resultantes de los procesos de trabajo con los clientes y partes interesadas.

En esta etapa se diseñarán, o en su defecto se aplicarán indicadores de impacto ya existentes (ciencia y tecnología) que relacionen las variables detectadas en la fase anterior.

2. Diagnóstico estratégico:

Con base en los análisis interno y externo y las conclusiones de los talleres con los grupos de interés, se hará para cada clasificación de los centros un diagnóstico estratégico (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades) consensado, que permitirá identificar las variables clave, amenazas, oportunidades fortalezas y debilidades para establecer la matriz de posicionamiento actual y objetivo de los centros.

3. Propuesta de política pública y programa de apoyo:

La información recogida en los análisis interno y externo, así como la evaluación de impacto y los talleres con las partes interesadas servirán de base para la definición de las líneas de actuación en materia de política pública relacionada con recursos técnicos y financieros, promover flujos de intercambio de información en materia tecnológica, fomentar acuerdos de cooperación, difundir la oferta y sensibilizar la demanda, entre otros aspectos.

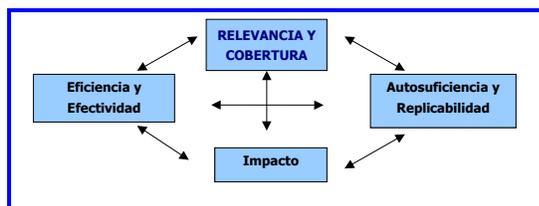
Los programas de apoyo podrán girar alrededor de la oferta y la demanda tecnológica que permita fomentar las redes de cooperación con agentes nacionales e internacionales, mejoramiento en la gestión y desarrollo de capacidades de los centros, entre otros aspectos.

METODOLOGÍA GLOBAL PARA LA OBTENCIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

La metodología global de obtención, análisis y evaluación de la información seguida en el proyecto obedece a un esquema clásico, de acuerdo con los principios de evaluación internacionalmente aceptados (BM, BID, PNUD, Comisión

Europea, etc.). Estos principios se pueden esquematizar en cuatro “componentes” de evaluación según el esquema siguiente:

Gráfico 2.1. Componentes de la Evaluación



De acuerdo con este esquema, las preguntas relevantes de los componentes de la Evaluación serían¹:

- ❑ **RELEVANCIA (PERTINENCIA):**
¿El programa ha sido **relevante y pertinente** con respecto a los problemas de desarrollo del país y coherente con las prioridades del gobierno?
- ❑ **COBERTURA:**
¿El programa tuvo una **cobertura** amplia en el país respecto del enfoque deseado en resultados previstos, la integración de los instrumentos del Gobierno en respaldo de los objetivos del Sistema Nacional de Innovación y la división del trabajo con otros actores del Sistema?
- ❑ **EFICIENCIA:**
¿El programa se ejecutó de manera **eficiente**, medida en función de sus costos administrativos y la temporalidad de la ejecución?
- ❑ **EFICACIA/EFFECTIVIDAD:**
¿El programa fue **eficaz/efectivo** en cuanto al rendimiento de resultados, tanto en lo concerniente a intervenciones individuales como en cuanto al programa íntegro? En la evaluación de la eficacia se prestó atención especial al estudio de la sostenibilidad de los resultados y a la contribución del programa al desarrollo institucional de los centros?
- ❑ **IMPACTO:**
¿El programa tuvo **impactos** a corto, medio y largo plazo sobre las empresas, entorno económico y sobre la población en general?

¹ Fuente: Oficina de Evaluación del Banco Interamericano de Desarrollo, 2003

□ AUTOSUFICIENCIA (SOSTENIBILIDAD) Y REPLICABILIDAD

¿El programa ha logrado que los CDTs/CRPs tengan una **autosuficiencia** de atracción de recursos (públicos y privados) en el futuro, dando lugar a una **sostenibilidad** operativa y financiera en el medio plazo? ¿Se pueden replicar los CDTs/CRPs creados en otras regiones y sectores, adaptando los modelos ya existentes, mejorando la curva de aprendizaje de tales Centros?

Para cada sector del estudio, y cada componente de evaluación se analizarán y medirán variables o indicadores cualitativos, y cuando ello sea posible, cuantitativos. El componente más difícil en este tipo de programas de apoyo no-financieros es la valoración del impacto real cuantitativo, que se deberá basar en encuestas a empresas e instituciones beneficiarias de los servicios y capacitaciones de los Centros.

Por otra parte, los métodos de Evaluación de impacto de programas de apoyo a centros de innovación y desarrollo tecnológico se pueden clasificar según el método y muestra utilizados en:

- ρ **Experimental:** usa una muestra grande de empresas, con selección aleatoria o no-aleatoria de la muestra, y realiza la comparación con un grupo de control (es decir un grupo de empresas similares que no ha recibido la asistencia).
- ρ **Cuasi-experimental:** se trata de una comparación cuidadosa -pero estadísticamente poco relevante- de una muestra realizada contra un grupo de control (seleccionado también con cuidado, pero no aleatorio).
- ρ **No-experimental:** se compara el impacto sobre una muestra, a base de estudiarla antes y después del programa, pero no con referencia a un grupo de control, mediante entrevistas, encuestas, etc., pero sí validez estadística.
- ρ **Casos:** se analizan y estudian casos de empresas apoyadas y se extraen conclusiones no estadísticas sobre su efectividad, eficiencia, impacto, sostenibilidad, etc.

El evaluador debe elegir uno o varios de los métodos mencionados en función de la disponibilidad de datos, del tamaño de la muestra deseado y de la precisión que requiera la medición del impacto. Debido a la escasez de tiempo, en esta evaluación se utilizarán exclusivamente métodos no-experimentales y descripción de casos. Sin embargo, se pretende diseñar un instrumento para el futuro de evaluación Cuasi-experimental, es decir utilizando un Grupo de Control- si bien no necesariamente estadísticamente relevante, si lo suficientemente amplio como para dar un alto grado de confianza a los resultados.

Se define a continuación los cuatro componentes de la evaluación y las principales variables de análisis (o indicadores de desempeño).

Cuadro 2.1. Variables del Análisis de Relevancia y Cobertura

CATEGORÍA	VARIABLES DE ANÁLISIS
1. Relevancia	<ul style="list-style-type: none"> - Porcentaje de incremento de inversión y gasto en innovación y en las empresas asistidas - Índices de competitividad y de innovación relativa- frente a países y regiones competencia- en las tecnologías/sectores - Enfoque en las áreas de debilidad de las empresas objetivo
2. Cobertura	<ul style="list-style-type: none"> - Ámbito geográfico cubierto por el programa - Numero de empresas asistidas frente a empresas objetivo - Planes de extensión geográfica y alianzas internacionales - Co-financiación por entes locales de los servicios del CDT/CRP
3. Relación presupuesto-objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Relación coste/efectividad de los servicios de CDTs/CRPs - Relación coste/beneficio de apoyos públicos totales

Cuadro 2.2. Variables del Análisis de Impacto

CATEGORÍA	VARIABLES DE ANÁLISIS
1. Mejora en las empresas beneficiarias	<ul style="list-style-type: none"> - Incremento de ventas, valor agregado, exportaciones, salarios, ratios de rentabilidad (sobre activos, capital, etc.). - Productividad de las empresas (ratios de producción y de valor agregado por insumos) - Inversiones de capital y en investigación y desarrollo tecnológico - Costes relativos con respecto a competencia - Niveles de consumos de energía

Cuadro 2.3. Variables del Análisis de Eficiencia y Efectividad

CATEGORÍA	VARIABLES DE ANÁLISIS
1. Posicionamiento y Adquisición de Capacidades del Centro	<ul style="list-style-type: none"> - Duplicación/ competencia con otros programas - Fórmulas de recuperación de costes y precios - Descentralización/ centralización de la prestación - Promoción de la inversión/gasto privado de las - empresas en investigación, innovación y desarrollo tecnológico
2. Gestión Interna del Centro	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de métodos de gestión moderna (Planificación estratégica, Gestión de proyectos, TQM, etc.) - Técnicas y herramientas de mercadeo y promoción - Organización y gestión de los recursos humanos - Administración y procedimientos internos - Uso de tecnologías avanzadas (TICs, industriales y de servicios) - Coordinación con instituciones externas y gobiernos - Medidas de Control de calidad y mejora continua
3. Consecución de Objetivos Planificados	<ul style="list-style-type: none"> - Logro de objetivos planificados en fecha y presupuesto en cada categoría (innovación y desarrollo tecnológico) - Objetivos adicionales o no previstos pero obtenidos

Cuadro 2.4. Variables del Análisis de Autosuficiencia y Replicabilidad

CATEGORÍA	VARIABLES DE ANÁLISIS
1. Autosuficiencia Operativa	<ul style="list-style-type: none"> - Recursos físicos, estructura y espacio - Recursos humanos y su capacitación - Recursos de información y soluciones tecnológicas - Potencial de innovación en la prestación de los servicios ofrecidos- pasada y futura
2. Autosuficiencia Financiera	<ul style="list-style-type: none"> - Potencial de atracción de recursos financieros de los sectores públicos (no Colciencias) y privados - Proporción de Costos operativos recuperados - Capacidad de generar reservas para inversión futura - Disminución de subsidios no competitivos
3. Replicabilidad de Experiencias	<ul style="list-style-type: none"> - Potencial de replicación a otras regiones y países - Transferencia de las metodologías y apoyo de personal

2.2. FUENTES DE INFORMACIÓN

Para efectuar la evaluación se utilizaron las siguientes fuentes de información:

- Empresas beneficiarias y no beneficiarias de los servicios de los CDTs/CRPs, con objeto de estimar lo mejor posible, dentro del tiempo disponible en el proyecto, el impacto real en las empresas beneficiarias.
- Los mismos directivos y técnicos de los CDTs y CRPs.
- Instituciones públicas: Colciencias, las Secretarías de Industria y Comercio, Planeación Nacional, Finanzas, etc., además de gobiernos y alcaldías locales.
- Instituciones privadas; sean Asociaciones de Empresarios, Cámaras de Comercio, Asociaciones civiles, universidades, centros de investigación, ONGs, etc.
- Documentación, publicaciones, bibliografía, etc.

2.3. INSTRUMENTOS PARA LA CAPTURA DE DATOS

Los instrumentos para la captura de datos para la Evaluación serán:

- Cuestionarios enviados a unas 500 empresas beneficiarias de servicios de los CDTs y CRPs
- Cuestionarios enviados a unas 50 empresas no usuarias (el mismo que el anterior, pero solo la primera parte)

- Cuestionarios de Auto-evaluación a los CDTs y CRPs (ya enviados antes del inicio de la fase internacional por la contraparte nacional)
- Relación de indicadores operativos y de resultados, requeridos por Colciencias (ya enviados antes del inicio de la fase internacional)
- Entrevistas de expertos (nacionales e internacionales) a la mayoría de CDTs y CRPs, más muchas instituciones públicas y privadas, organismos intermedios y universidades/grupos de investigación
- Talleres regionales con los CDTs/CRPs, instituciones públicas y gremios, facilitados por los expertos internacionales y nacionales

2.4. DESARROLLO DE UN INSTRUMENTO PARA LA PLANEACIÓN, EL MONITOREO Y EVALUACIÓN DE LOS CDTS Y CRPS

El objetivo del proyecto no solo es efectuar un diagnóstico, evaluación de Impacto (pero también la Relevancia, Efectividad, Eficiencia, Sostenibilidad y Replicabilidad) de los servicios de los Centros, sino también diseñar un programa de apoyos públicos a los mismos Centros. Este programa se debe fundamentar en un **Instrumento de Monitoreo y Evaluación** de los mismos, a acordar en talleres y con los organismos beneficiarios, y aplicar durante los próximos años por los entes públicos.

Este Instrumento se basará en varios Documentos:

- 1) **Plan de Objetivos:** El Plan de Objetivos, que debería estar basado en un Plan Director o Estratégico del Centro (pero que no formará parte del Instrumento, sino que es un instrumento de planeación interno), será un Documento Anual, que marque los objetivos, indicadores, y recursos a movilizar por el CDT /CRP en los doce meses del año.
- 2) **Auto-Evaluación:** La Auto-evaluación es un Documento realizado por el mismo Centro, indicando el grado de cumplimiento, impactos e indicadores, frente al Plan de Objetivos, de los doce meses anteriores. También dará explicaciones de las razones de incumplimientos de los objetivos no alcanzados, de los cambios en el entorno y de medidas a adoptar para retomar la situación, acciones o cambios en los objetivos para el futuro. Será de



periodicidad anual, pudiendo excepcionalmente requerirse a mitad de año, por causas justificadas.

- 3) **Evaluación Externa:** Será un Documento emitido por Evaluadores externos, formados específicamente para este tipo de Evaluación y con conocimiento de los CDTs/CRPs. Se aplicará sobre una muestra de los CDTs/CRPs, seleccionada en parte de forma aleatoria y en parte dirigida a aquellos más importantes o en crisis. Este Documento será anual y posterior a las Auto-evaluaciones.
- 4) **Encuesta Anual de Impacto en Empresas:** Será una encuesta aleatoria a las empresas, que intente medir el impacto frente a un grupo de control ya seleccionado (empresas que no reciben servicios de los CDTs/CRPs, pero participan voluntariamente en la encuesta recibiendo una contraprestación de otro tipo). Será también de periodicidad anual.

Estos instrumentos permitirán diseñar y modificar las políticas públicas para el apoyo de los CDTs y CRPs; así como dirigir recursos a las áreas de mayor impacto para cada TIPOLOGÍA de Centro (CDT, CRP y la nueva categoría de Agente de Innovación Tecnológica o Centro de Análisis y Difusión Tecnológica).



3. CENTROS ENTREVISTADOS Y DATOS GENERALES DE LOS CDT_s Y CRP_s POR SECTOR

3. CENTROS ENTREVISTADOS Y DATOS GENERALES DE LOS CDTS Y CRPS POR SECTOR

3.1. CDTS DEL SECTOR INDUSTRIAL

3.2. CDTS DEL SECTOR AGROPECUARIO

La fuente principal de datos para hacer este informe fueron las visitas hechas a los Centros de Desarrollo Tecnológico realizadas durante los meses de Febrero y Marzo del año 2.006. Asimismo se ha obtenido información relevante de otras fuentes como Coruniversitaria (contraparte nacional del proyecto), Colciencias así como de diversas entrevistas realizadas con otros organismos vinculados al Sistema Nacional de Innovación Colombiano: Universidades, IICA, Departamento Nacional de Planeación, la empresa láctea Alpina, el CIAT, etc.

Durante este proyecto, se han llevado a cabo visitas a todos los Centros de Desarrollo Tecnológico, excepto a Cenibanano (Centro de Investigación del Banano). Además se visitó el Centro de Investigaciones Agroindustriales de la Universidad Jorge Tadeo Lozano, el cual bien podría asimilarse a un CDT por su naturaleza privada, y por los servicios que ofrece al sector hortofrutícola de la Sabana de Bogotá.

De los diez centros englobados en el sector agropecuario, podemos hacer una clara división en dos grupos. El primer grupo corresponde a los denominados "CENIS", que son aquellos centros que tienen una clara orientación a una cadena productiva y, en algunos casos, está respaldada de forma expresa la creación y desarrollo del centro a través del pago de una cuota parafiscal. A este primer grupo pertenecen Ceniagua, Cenibanano, Cenicafé, Cenicaña, Cenipalma, Ceniflores y Cevipapa. Aunque este grupo no es homogéneo, la mayor diferencia dentro del grupo estriba entre aquellos centros que disponen de laboratorios con capacidad para la ejecución de I+D propia (Ceniagua, Cenibanano, Cenicafé, Cenicaña y Cenipalma) y aquellos centros virtuales, es decir sin infraestructura de investigación, que deben subcontratar toda la I+D para la cual captan recursos (Ceniflores y Cevipapa) y cuya fortaleza radica en su capacidad para identificar las necesidades tecnológicas del sector.

El segundo grupo de Centros de Desarrollo Tecnológico Agropecuarios está conformado por tres entidades que tienen una misma naturaleza jurídica, es decir, son empresas de economía mixta, en cuya conformación participó el Estado y el sector privado. En ningún caso son financiados directamente por tasas parafiscales provenientes de las cadenas productivas a las que prestan servicios. A pesar de esta homogeneidad, este grupo de centros presenta notables diferencias entre sí, especialmente en cuanto al tipo de servicios que prestan.

La Corporación Colombia Internacional (CCI) lleva a cabo una importante actividad en información y estadísticas agropecuarias para el Ministerio de Agricultura; la Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal (CONIF) ejecuta la investigación aplicada al sector forestal (bosques naturales y plantaciones).

Caso CORPOICA

Aunque no es el objeto del presente estudio ofrecer evaluaciones a profundidad de cada uno de los CDTs por separado, sí es conveniente hacer una referencia especial para el caso de Corpoica, pues si bien aparece en el listado "oficial" de CDTs que genera Colciencias, su naturaleza, estructura, trayectoria, recursos humanos y fuentes de financiación difieren radicalmente de otros CDTs del sector, inclusive de CONIF y la CCI, que son empresas de economía mixta, al igual que Corpoica, como ya se mencionó.

Igualmente, porque cualquier decisión de política pública que involucre a los CDTs del sector agropecuario tiene que tomar en consideración la existencia de los 8 centros de investigación de Corpoica en diferentes regiones, en muchas de las cuales éste es el único centro existente en la zona.

Corpoica, es, después de la Universidad Nacional de Colombia, la segunda institución con mayores capacidades en ciencia y tecnología del país, con 164 investigadores, de los cuales 84 son PHd. Igualmente, es la institución que más capta recursos del Ministerio de Agricultura. Capta también recursos de Colciencias, y otras empresas y entidades nacionales e internacionales a través de proyectos, convenios y fondos concursables.

Una lectura de los indicadores de resultados, que aparece a continuación, deja ver la enorme diferencia con los CDTs, inclusive los denominados CENIs:

Resultado	Año 2003	Año 2004	Año 2005 (estimado)
No. de innovaciones en productos	102	77	113
No. de innovaciones en procesos	71	74	91
No. de patentes obtenidas	2*	2**	4**
No. de alianzas con empresas	18	28	16
No. de alianzas con universidades	1	4	2
No. de alianzas con otros CDTs	2	3	0
No. de alianzas internacionales	8	16	19
No. de publicaciones	139	232	432
No. de cursos y seminarios	1.127	379	1.300
Ingresos por servicios (\$ Miles)	14.531.845	12.553.941	15.537.275
Ingresos por aportes (\$ Miles)	55.911.856	47.889.875	36.253.641
Otros ingresos (\$ Miles)	ND	ND	ND
Ingresos totales (\$ Miles)	70.443.701	60.443.816	51.790.915
Gastos operacionales (\$ Miles)	5.616.783	7.064.830	9.916.129
Utilidad o pérdida contable (\$Miles)	-4.214.368	-3.989.666	ND
No. personas de planta	1.565	1.172	1.128

Sobre información de patentes, los datos reportados son registros ante el ICA:

* Se obtuvo registro de producto

** Se obtuvo derecho de obtentor

*** En proceso de reclamación 1 registro de producto y 2 derechos de obtentor

Fuente: Colciencias.

Claro está, un análisis de Corpoica debe considerar lo que ha sido la política, la estrategia, la institucionalidad y la financiación de la investigación en el sector agropecuario de Colombia, que muestran muchas incoherencias y variaciones abruptas en los últimos 15 años. Por otra parte, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural –MADR- no ha contado con una política tecnológica para el sector agropecuario que incluya una clara definición de demandas o necesidades tecnológicas y prioridades de investigación, aunque “recientemente se han hecho esfuerzos deliberados para mejorar la capacidad del MADR para identificar las necesidades tecnológicas de la producción agropecuaria, definir una política tecnológica y desarrollar mecanismos de articulación de estas demandas con la capacidad científica disponible en el Sistema de Ciencia y Tecnología y más particularmente en Corpoica”. De otro lado, “el MADR ha tenido poca actividad en temas de la agroindustria y otras políticas directamente vinculadas a la agregación de valor de la producción primaria, tema de gran trascendencia en la actualidad



como consecuencia de las transformaciones en los hábitos de consumo y en el comercio internacional. Esta ausencia se ha replicado en Corpoica².

Dicho esto, cualquier análisis de impacto que se realice, debe tomar en consideración esta realidad. Detalles sobre esta situación se encuentran documentadas en un estudio realizado por Pedro Amaya en el año 2004³, en documentos de autoevaluación de Corpoica (2004)⁴ y en otros estudios.

La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria –Corpoica- se creó en 1993, cuando se separó orgánicamente del ICA, como una corporación mixta, dedicada a actividades de investigación científica y técnica, sin ánimo de lucro y de derecho privado. Después de pasar por varias crisis, en el 2002 la entidad se comprometió con un reordenamiento interno tanto técnico como administrativo, con la búsqueda de un equilibrio presupuestal y financiero, con la consolidación de una agenda de investigación pertinente, con el desarrollo del talento humano y de la excelencia, así como con el posicionamiento de la imagen institucional.

En desarrollo de este reordenamiento, se ha reducido el número de centros de investigación de 20 a 7, de manera que en la actualidad operan los siguientes centros: Palmira, La Libertad, Turipaná, La Selva, Tibaitatá, Nataima y Macagual.

En desarrollo de los compromisos adquiridos, en el 2004, Corpoica realizó una autoevaluación de amplio alcance, cuyo informe final contiene un diagnóstico, informes por sistema de producción, indicadores de resultados, instrumentos de sostenibilidad, una revisión de la formación del talento humano desde 1994, los sistemas de información, convenios, desempeño de los sistemas de seguimiento y monitoreo en programas y líneas de investigación y servicios prestados.

El documento hace también una propuesta de integración técnica y operativa, reordenamiento institucional, racionalidad y pertinencia programática, excelencia

² Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica. Informe de autoevaluación para el Departamento Nacional de Planeación. Versión 3.1. Centro de Investigación Tibaitatá, Mosquera. Junio 9 de 2004.

³ Pedro José Amaya P. y Marta Emilia Rueda R. "Ciencia, tecnología e innovación en el sector agropecuario". Doc. sin publicar. Bogotá, 2004.

⁴ Corpoica. Doc. Cit.

institucional, reconocimiento institucional y viabilidad financiera, una propuesta normativa y un plan estratégico.

Una lectura de estos documentos, y opiniones recogidas en entrevistas, permiten concluir (para los efectos del presente estudio):

- a. Corpoica no tiene el carácter de CDT, tal como se le tiene definido por Colciencias, sino un centro de investigación y desarrollo de enorme importancia para el país. Por ello, Corpoica no es representativo en una tipología colombiana de CDTs
- b. Corpoica no se ve a sí misma, ni tampoco la ve el MADR, como perteneciente al Sistema Nacional de Innovación. Por esta razón, no trabaja en asocio ni en red con otros CDTs, salvo algunos casos aislados. De hecho, en la autoevaluación institucional reciente de Corpoica, la entidad se analiza a sí misma de manera aislada y no como perteneciente a un sistema mayor, como es el caso del SNI, el cual ni siquiera se menciona en el documento, ni sus vínculos con otros CDTs. Aunque en alguno de sus apartes se consigna que “la estrategia de Alianzas Institucionales se enfocó hacia la consolidación de Corpoica como un sistema abierto”, no se explica en qué consiste, cómo operaría ni qué efectos se esperan de este enfoque sistémico de la entidad.
- c. En el denominado “Modelo Corpoica 2002-2006”, se menciona la “interacción con el SNCT, como un “programa”, pero no como una estrategia institucional
- d. La naturaleza (entidad mixta) y el esquema de financiación (recursos públicos para los gastos de funcionamiento) hacen que Corpoica difiera sustancialmente de los CDTs, por lo cual no son comparables sus resultados.
- e. Los CDTs y otras entidades de investigación del sector agropecuario consideran que es inequitativo el acceso a las fuentes de financiación con respecto a Corpoica, pues esta entidad cuenta con recursos públicos para la financiación de los costos de funcionamiento, entre ellos el personal, mientras que los CDTs deben agenciarse por sí mismos la obtención de los recursos para su nómina de investigadores, lo cual se agudiza aún más, si se tiene en cuenta que las convocatorias públicas no incluyen los pagos a personal de planta dentro de los rubros financiables.

- f. Corpoica ha realizado interesantes estudios de impacto cuyos resultados muestran una alta rentabilidad de las tecnologías evaluadas, con tasas de rentabilidad que fluctúan entre 26,06% para soya en el Piedemonte Llanero, hasta el 88,35% para plátano en el Caribe Húmedo. Las relaciones Beneficio/Costo son igualmente satisfactorias. Se trata de evaluaciones ex ante de productos ya terminados, en la cual se asume una tasa de adopción no validada en campo. La evaluación es de tipo regional, a veinte años y se basa en el modelo Modexc, desarrollado por el Ciat. Este tipo de evaluaciones de impacto son de enorme importancia para ser utilizadas por los CDTs
- g. En muchas regiones del país, Corpoica es la única entidad de investigación que hace presencia. Por ello, tiene una responsabilidad enorme frente a los procesos de innovación tecnológica. Su trabajo en red con los CDTs y CRPs debe ser una exigencia de política pública.

Caso del centro de investigaciones agroindustriales de la Universidad Jorge Tadeo Lozano. Si bien no es considerado como CDT, se incluye en este grupo de centros, el Instituto de Investigación Agropecuaria de la Universidad Jorge Tadeo Lozano, aunque ni su naturaleza (es una dependencia de la Universidad) ni su financiamiento (no posee una cuota parafiscal), se asemeja a los CDTs. Este Instituto se creó como un resultado de la cooperación internacional con Bélgica. Su estructura y organización es extraordinariamente similar a la de un CDT, contando con investigadores dedicados a la ejecución de investigación aplicada a la hortofruticultura. El personal de este instituto, aún considerando que pertenecen a la Universidad Tadeo Lozano, no desempeña tareas docentes. Su financiación proviene de forma mayoritaria de la contratación y venta de servicios privados a empresas agropecuarias.

Centros pertenecientes al sector agropecuario

CENTRO CDT	VISITADO	NO VISITADO
CCI – Corporación Colombia Internacional	X	
CENIACUA – Corporación Centro de Investigación de la Acuicultura de Colombia	X	
CENIBANANO – Centro de Investigación del Banano		X
CENICAFÉ – Centro Nacional de Investigaciones del Café	X	
CENICAFÉ – Centro Nacional de Investigaciones del Café	X	
CENICAFÉ – Centro Nacional de Investigaciones del Café	X	
CENICAFÉ – Centro Nacional de Investigaciones del Café	X	
CENICAFÉ – Centro Nacional de Investigaciones del Café	X	
CENIFLORES – Centro de Innovación de la Floricultura Colombiana	X	
CENIPALMA – Centro de Investigación de la Palma de Aceite	X	
CEVIPAPA – Centro Virtual de la Cadena de Papa	X	
CONIF – Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal	X	
CORPOICA – Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria	X	
Universidad Jorge Tadeo Lozano ⁵	X	

Una característica común a todos los centros de desarrollo tecnológico son sus fuertes conexiones con el sector privado, lo cual, unido a la buena capacidad de sus cuadros técnicos, hace que en un ambiente de recursos escasos se puedan proveer resultados en forma de desarrollos tecnológicos que potencian los sectores productivos en los que están englobados.

3.3. CDTs DEL SECTOR BIOTECNOLOGÍA

Los CDTs registrados en el Sistema Nacional de Innovación (SIN) como pertenecientes al Sector de Biotecnología son: **BIOTEC** (Cali), **CIB** (Medellín) y **CORPODIB** (Bogotá).

CENTRO CDT	VISITADO	NO VISITADO
BIOTEC - Corporación para el Desarrollo de la Biotecnología	X	
CIB – Corporación de Investigaciones Biológicas	X	
CORPODIB – Corporación para el Desarrollo Industrial de la Biotecnología	X	
IBUN* - Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional	X	

* No se considera CDT; es un Instituto de Investigación que comparte muchas características con un CDT, razón por la cual es considerado para este análisis.

⁵ La Universidad Tadeo tiene un Instituto de Investigación que pese a no ser propiamente ni un CDT ni un CRP se visitó por indicación de Conciencias y Coruniversitaria

Por otra parte se visitaron otros CDT que pertenecen al sector agropecuario y realizan actividades relacionadas con Biotecnología:

CNPMLTA (Medellín)	CENIACUA (Bogotá)	CENICAFE (Chinchiná)
CENICAÑA (Cali)	CEVIPAPA (Bogotá)	CONIF (Bogotá)
CORPOICA (Bogotá)	CENPAPEL (Pereira)	CENIFLORES (Bogotá)

Comentario:

- Se han realizado visitas y entrevistas a cuatro centros dedicados exclusivamente a la biotecnología, según la clasificación por el SNI. No obstante, considerando que la biotecnología representa una disciplina de carácter horizontal, también en otros CDTs visitados se realizan importantes actividades I+D en el ámbito de la Biotecnología. Los correspondientes análisis, conclusiones y recomendaciones se han incorporado en el informe sectorial del Área Agropecuario. Sin embargo, los aspectos técnicos de las actividades I+D relevantes para la Biotecnología se incluyen en el ítem 4.3. Para la elaboración de las conclusiones generales y recomendaciones se consideran también otras observaciones e información de los otros centros visitados.

3.4. CDTS DEL SECTOR NUEVAS TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS

4. BRECHAS TECNOLÓGICAS POR CENTRO

4. BRECHAS TECNOLÓGICAS POR CENTRO

Para conocer las “Brechas Tecnológicas” existentes en los CDTs de Colombia, y de forma indirecta las “Brechas Tecnológicas” de sus empresas clientes a las que dan sus servicios respecto a sus competidores internacionales, había una forma clara y rápida de conocerla, por pregunta directa.

Lógicamente, las brechas tecnológicas así detectadas deben ser consideradas como “percibidas” por ambas partes, es decir por el directivo del CDT que atendió la entrevista y por el experto sectorial que le entrevistó. Pero consideramos que tras 10 o más años de trabajo de los CDTs con sus clientes, la percepción de lo que estos demandan y lo que el CDT les ofrece debe ser bastante exacto y ajustado a la realidad, por lo que los datos aquí obtenidos encajan dentro del contexto planteado en el proyecto.

Somos conscientes que quedaría pendiente de elaborar para una segunda etapa, un mapa con la “Brecha Tecnológica” por cada CDT colombiano con relación a otros CDTs de referencia internacional que pertenezcan a mercados similares al colombiano, y con ello se podría diseñar un programa de “fortalecimiento tecnológico” del CDT para ofrecer programas y soluciones en R&D de calidad internacional; pero este proyecto es diferente.

4.1. SECTOR INDUSTRIAL

4.2. SECTOR AGROPECUARIO

Como se puede ver en la siguiente tabla, la mayoría de los Centros son “Corporaciones sin ánimo de lucro”. Todos atienden a productores primarios agrícolas. En la mayor parte de los casos, también trabajan para la industria transformadora alimentaria o los comercializadores de su cadena. En todos los CDTs agropecuarios los productores primarios o las empresas están adecuadamente representados en sus órganos de gobierno, estableciendo las prioridades de investigación de los mismos.

En cuanto a las brechas tecnológicas, una característica común es la de ampliar el conocimiento de las especies autóctonas para su manejo o bien para ser mejoradas. También se señala que es relevante la investigación para la mejora de la productividad (automatización) así como para su industrialización o comercialización.

CENTRO	NATURALEZA JURÍDICA	SECTORES DONDE TRABAJA	BRECHAS TECNOLÓGICAS
CCI	Corporación Mixta vinculada al Ministerio de Agricultura	Hortofrutícola y recientemente acuicultura y forestal	Desarrollo del paquete tecnológico para cultivos específicos de Colombia (uchuva, pasifloras como granadilla o gulupa)
CENIACUA	Corporación privada sin ánimo de lucro	Camaronicultura (90%) y Piscicultura (10%)	Mejoramiento genético, salud de camarones y peces, nutrición y manejo
CENICAFÉ	Corporación privada dependiente de la Federación Nacional de Cafeteros	Agroindustria del café	Disminuir coste de producción (automatización de recolección), preservar calidad y sustituir el control fitosanitario mediante agroquímicos (control de Broca)
CENICAÑA	Centro Investigación	Caña de azúcar, subproductos y derivados	Manejo y análisis de variedades adaptadas a condiciones específicas. Incremento de productividad pasando de 1'1 Ton./Ha a 1'7 Ton./Ha
CENIFLORES	Corporación privada sin ánimo de lucro	Flores y plantas ornamentales de corte	Poscosecha, en la microbiología de suelos, información de clima, así como plagas y enfermedades.
CENIPALMA	Pertenecen a Fedepalma Corporación privada sin ánimo de lucro	Palma de aceite	Enfermedades de la palma- 10 enfermedades en Colombia, es la mayor brecha. Agricultura de precisión: hay que actualizarse, 143 palmas por hectárea. Manejo aguas y suelos. Plagas PLANTAS: proceso continuo. Reducción de pérdidas PRODUCTIVIDAD: se puede mejorar producción y manejo de suelos Programa UMAS: unidades manejo. Recomendaciones sobre fertilizantes, etc.
CEVIPAPA	Corporación privada sin ánimo de lucro	Agroindustria, y en particular la papa	Desarrollar tecnología barata que automaticen el cultivo y los tratamientos fitosanitarios. Incrementar la productividad a través de mejora varietal. Mejoras en la Papa criolla (poscosecha)
CONIF	Corporación mixta vinculada al Min. Agric.	Sector Forestal (bosques naturales, plantaciones)	Falta conocimiento socioeconómico del sistema forestal en su conjunto. Además es necesario investigar en las especies colombianas
CORPOICA	Corporación mixta	I+D Agropecuaria (100%) en muy diversos productos.	Manejo de recursos naturales incluyendo suelos y agua. Aprovechamiento de la Biodiversidad. Valor agregado a la producción

Es destacable la capacidad de cubrir las necesidades tecnológicas de sus empresas que tienen la gran mayoría de CDTs agropecuarios, que están muy focalizados



hacia un sector específico, siendo esta una de su grandes fortalezas. Éste es el caso de Ceniagua, Cenicafé, Cenicaña, Ceniflores y Cenipalma, que ejercen un liderazgo tecnológico efectivo de su cadena productiva, ejecutando la investigación que demandan las empresas. Estos centros mejoran la productividad global de sus cadenas no sólo a través de la ejecución de I+D aplicada sino a través de una difusión efectiva de esas innovaciones a las cadenas a las que prestan servicios. Alguno de estos CDTs son una referencia mundial en su campo, con capacidad para establecer proyectos de excelencia internacional.

Sin embargo, si exceptuamos a Ceniflores, este liderazgo tecnológico de su cadena productiva no es tan efectivo en aquellos CDTs que trabajan por la hortofruticultura. Esto se debe a la atomización del sector, lo cual imposibilita una articulación efectiva del mismo, al existir una presencia mayoritaria de pequeñas explotaciones, sin grandes empresas de transformación alimentaria que concentren la oferta. Por otro lado, debe considerarse que la hortofruticultura es un ámbito de trabajo muy amplio y diverso que implica una gran diversidad de cultivos con orientaciones productivas (mercado interior, exportación, transformación) muy heterogéneas. Sin embargo, es de destacar las actividades que lleva a cabo en este sector una entidad con amplia capacidad de investigación como es CORPOICA que desarrolla innovaciones aplicadas a especies o condiciones de cultivo autóctonas. Por otro lado, sin ser un CDT, como ya se mencionó, la Universidad Tadeo Lozano está llevando a cabo una labor importante en la mejora de cultivos intensivos y estableciendo sistemas certificados de aseguramiento de la calidad (EurepGap). Esta actividad es también muy relevante para la CCI, que presta servicios de gestión y aseguramiento de calidad. Finalmente, la cadena productiva de la papa es la que tiene mejor identificadas sus brechas gracias a Cevipapa, aunque este centro virtual no está en condiciones organizacionales para ejecutar investigación con recursos propios, pero sí es capaz de transmitir este conocimiento a su cadena.

Un importante recurso estratégico de la actividad de innovación y desarrollo tecnológico del sector agropecuario, lo constituye la existencia de acuerdos de competitividad de cadenas productivas que, aunque en ocasiones presentan rupturas y conflictos, sí son un instrumento importante para la orientación de las tareas. Con todo, de las entrevistas realizadas, no se puede concluir que exista un vínculo fuerte y estable con los acuerdos de competitividad, que es un instrumento

de política pública. Una completa documentación a este respecto se encuentra en www.agrocadenas.gov.co

Los CDTs son una plataforma tecnológica importante en cada región. En cuanto a su participación en los Sistemas Regionales de Innovación, puede afirmarse que hacen parte activa del mismo, especialmente en el caso de Corpoica, por su presencia en diversas regiones. Con todo, no es deseable exigirles desempeñar un rol de liderazgo como promotores, puesto que ello les distraería muchos recursos de su misión fundacional.

4.3. SECTOR BIOTECNOLOGÍA

CENTRO	NATURALEZA JURÍDICA	FUNDADORES	SECTORES DONDE TRABAJA	BRECHAS TECNOLÓGICAS
BIOTEC	Entidad mixta, régimen privado, ánimo lucro	de sin de	<p>Fundado 1995, Promovido por la Universidad del Valle. 35 socios de Universidad, Gobierno, Empresas y sociedad civil</p> <p>Biología:</p> <ul style="list-style-type: none"> Sistema de Biofiltración de H₂S con bagazo de Caña - Patente pendiente Micropropagación de Guanabana (microinjerto) + Caracterización molecular (AFLP) Caracterización molecular del Banco de Germoplasma Uva Isabella (<i>Vitis labrusca</i>): Material de siembra + diagnóstico de enfermedades + promoción de asociaciones de productores + buenas prácticas agrícolas + residuos de pesticidas HPLC Control biológico de <i>Botrytis cinerea</i>. (<i>Trichoderma spec.</i>) Caracterización molecular de Eucaliptos En el futuro biopolímeros a partir de yuca y caña de azúcar Colaboración para crear Cluster Bioindustrial (Bioregión del Valle del Cauca) Agricultura de precisión en Frutales (lulo mora y guanaba) 	Medios para certificar la inocuidad de sus productos en cuanto a tratamientos y estado fitosanitario. Se deben hacer estudios para garantizar la inocuidad. Para eso va a abordar proyectos de Buenas Prácticas Agrícolas.
CIB	Corporación privada sin ánimo de lucro	Investigadores de la Universidad + Empresarios	<p>Salud (50%): 4 laboratorios relacionados con micología médica experimental (en hongos que afectan a los humanos)</p> <p>Bacteriología: CIB forma parte de un Centro de Investigación de Excelencia</p> <p>Biología celular e inmunogenética: enfermedades autoinmunes, lupus e hipertensión</p> <p>Genética y bioquímica de microorganismos.</p> <p>Biología (50%):</p> <p>a)- Biotecnología vegetal: banano, plátano y papa (planta transgénica resistente a la polilla guatemalteca; se trabaja en variedades de plátano resistente a la sigatoca negra; se trabaja con flores.</p> <p>b)- Biotecnología y control biológico: bacillus thuringensis - patentes en Colombia y en EU relacionada con actividad antimicrobiana, y se trabaja en características anti-leucemia y cáncer</p> <p>c)- Biodiversidad: control de larvas de zancudos en dengue y paludismo.</p> <p>Énfasis en desarrollo tecnológico con base en</p>	-Biotecnología y control biológico: tecnologías de producción de BT a nivel industrial - nuevas cepas. Producción de alcohol carburante: a partir de banano y plátano - aunque por ahora sería más costoso que el derivado del azúcar-, pero existen desechos de plátano y banano del orden de 300.000 T por año. En remolacha azucarera no hay experiencia en Colombia. Diagnóstico de virus de flores, se producen kits de diagnóstico. Se debe



**PROGRAMA NACIONAL DE CONSOLIDACIÓN DE LOS
CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO Y LOS
CENTROS DE PRODUCTIVIDAD**



CENTRO	NATURALEZA JURÍDICA	FUNDA-DORES	SECTORES DONDE TRABAJA	BRECHAS TECNOLÓGICAS
			<p>investigación aplicada. Transferencia de tecnología a VECOL, transferencia de tecnología con Bhateck de Brasil, para la producción de BT (regalías pendientes) Con otra empresa colombiana (Fumigas) se hizo TT de BT para controlar larvas de zancudos – transmisor del dengue- para venta en grandes superficies, combinando dos tecnologías. Con la empresa AGROBIOLÓGICOS se hizo TT de una cepa de Trichoderma para control de plagas producidas por hongos. Con AGROGEN se trabaja un proyecto para la instalación de una planta industrial para la producción de bacillus turingensis.</p>	<p>trabajar en mejoramiento genético de flores (orquídeas, heliconias y bromeliáceas). Estudios de la biodiversidad autóctona y explotación de caracteres útiles</p>

CENTRO	NATURALEZA JURÍDICA	FUNDA-DORES	SECTORES DONDE TRABAJA	BRECHAS TECNOLÓGICAS
CORPODIB	Entidad mixta mayoritaria del estado sin ánimo de lucro, con el principal objetivo de promover la aplicación de procesos biotecnológicos	Miembros Promotores : IBUN, Instituto Nacional de Salud (INS).CORP OICA Miembro especial: SENA Miembros Asociados Asociación Colombiana de Industrias Farmacéuticas (ASINFAR) BAVARIA S.A., COLINAGRO S.A., CIB MERK COLOMBIA S.A., BIOTECNOLOGICAS LTDA, AGROCOM LTDA Universidad Nacional de Colombia	Medioambiente, Biotecnología y Agroindustria. Se dedican a los biocombustibles y a la producción limpia de carburantes Desarrollo de nuevas industrias en el área de combustibles alternativos, como gas vehicular, alcohol carburante Bioetanol por fermentación del jugo de caña de azúcar y melazas como aditivo oxigenante de la gasolina. Producción de Biodiesel combustible automotriz a partir de aceites vegetales. Generación de biogás y abono biológico por degradación anaerobia de residuos orgánicos. Potencial Financiamiento de la reducción de gases de efecto de invernadero por la aplicación del mecanismo de desarrollo limpio en el sector industrial.	Colombia no dispone de tecnología propia para hacer alcohol para combustibles y biodiesel. Los clientes no saben lo que necesitan. Corpodib carece de recursos para desarrollarla. La orientación de Corpodib, dada su dimensión, es la de adaptar tecnología desarrollada en otros países mediante acuerdos de transferencia de tecnología.
IBUN	Entidad del Estado		Agrícola, Salud, Industrias de Alimentos y Farmacéutica.	-Biología Molecular de microorganismos y plantas. -Microbiología: Genética y mejora-miento genético de microorganismos de interés básico, patógenos e industriales. - Ingeniería Bioquímica. -Tecnología de Enzimas. - Cultivo de Tejidos Vegetales. - Química Analítica

Cuadro 4.1. Actividades I+D en Biotecnología de otros CDTs visitados

CENTRO			ACTIVIDAD
CENICAÑA (Cali)	Entidad privada	CDT	Genómica de la caña de azúcar (nivel alto)
CENICAFE (Chinchiná)	Entidad de derecho priv.	CDT	Genómica del cafetero (inivel muy alto!) Control biológico de plagas
CORPOICA (Tibaitatá)	Corp. mixta	CDT, 8 centros en el país	Micropropagación en diferentes especies vegetales Desarrollo de Biopesticidas y Biofertilizantes
CENPAPEL (Pereira)	Corp. mixta	CDT	Tratamientos de aguas residuales y efluentes
CONIF (Bogotá)	Corp. mixta	CDT	Marcadores moleculares para caracterizar biodiversidad Micropropagación
CEVIPAPA	Corp. privada	centro virtual	Micropropagación

Conclusiones/Comentarios

- Los CDTs representan entidades privadas o son corporaciones mixtas. En todos los casos son sin ánimo de lucro y como socios participan empresas del sector biotecnológico.
- Las actividades I+D de los CDTs entrevistados consideran importantes brechas tecnológicas en diferentes campos de la biotecnología que incluyen inmunogenética, control biológico, bioprospección y productos naturales, biotecnología vegetal, patosistemas biológicos, investigación clínica y diagnóstico, conservación, mejoramiento y propagación de especies vegetales nativas, biocombustibles y energías renovables, biocontrol de emisiones, genómica y otros.
- Potencialmente introducen nuevas tecnologías en el país.
- En parte se observa una elevada dispersión temática de los proyectos (CIB: desde micro propagación de vegetales hasta investigación clínica) que podría “diluir” la masa crítica disponible y reducir la eficacia. Tal vez las necesidades regionales o la presión de aumentar el grado de autofinanciación podrían justificar esta dispersión.



4.4. SECTOR NUEVAS TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS

5. AREAS DE CONOCIMIENTO /DOMINIOS POR CENTRO

5. ÁREAS DE CONOCIMIENTO/DOMINIOS POR CENTRO

5.1. SECTOR INDUSTRIAL

5.2. SECTOR AGROPECUARIO

Todos los Centros visitados cuentan con suficientes capacidades para resolver gran parte de los desafíos tecnológicos que plantea la cadena productiva a la que prestan servicios. Hay que resaltar el hecho de que los centros hayan focalizado sus esfuerzos de generación de conocimiento y líneas de trabajo para mejorar la competitividad del sector primario, puesto que el conocimiento generado para este eslabón de la cadena es un bien público, que difícilmente se puede circunscribir al ámbito privado y, por lo tanto, no es objeto de investigación por contrato. Claro está, ello se explica por el modelo de financiación de los Centros a través de cuotas parafiscales, asociaciones de la cadena o bien mediante la captación de fondos públicos.

Por otro lado es destacable que los diez centros analizados son capaces de cubrir las necesidades del sector agropecuario, considerado éste de un modo amplio. Es decir, incluyendo a todas las cadenas agropecuarias de Colombia. El sistema es eficiente, ya que no se producen excesivos solapamientos entre los CDTs agropecuarios ya que cuando existen áreas de conocimiento idénticas entre los diversos centros, éstas no están dirigidas a los mismos clientes.

A la pregunta sobre cuáles serían las áreas adicionales de conocimiento consideraban necesarias para su desempeño, las respuestas muestran gran heterogeneidad. Las carencias, cuando existen, varían enormemente de un centro a otro. Esto es un indicador de que el sistema de CDTs agropecuarios está suficientemente desarrollado, contando con centros especializados que disponen de la infraestructura básica para desempeñar su cometido. Por tanto los CDTs han planteado unas áreas de conocimientos adicionales que son particulares de cada cadena, reflejando sus necesidades específicas.

En la tabla siguiente se muestra un detalle de los dominios actuales y las áreas adicionales de conocimiento:

CENTRO	ÁREAS DE CONOCIMIENTO / DOMINIOS POR CENTRO	ÁREAS ADICIONALES DE QUE LE GUSTARÍA DISPONER
CCI	Gestión empresarial, Sistemas de Información, Innovación y Calidad, Certificación, Acuicultura	Laboratorio de análisis de residuos para la exportación
CENIACUA	Camaronicultura y Piscicultura	Ninguna; se está en lo que se debe de estar (necesidades del sector)
CENICAFÉ	Cultivo de Café, Biodiversidad, Reducción de Costos en la producción, Sistemas de producción, Biotecnología	Industrialización del café (procesamiento)
CENICAÑA	Genética, Fitopatología, Entomología, Biotecnología, Riegos, Suelos, Maduración y Mecanización de caña	Fisiología (investigación básica), Ingeniería Mecánica, Química y Transferencia de Tecnología
CENIFLORES	Producción, Economía y mercados, Protección de cultivos, Suelos y agua, Postcosecha, Residuos	Proyecto de monitorización del clima, Follaje con especies nativas para follaje, Postcosecha y Microbiología de suelos
CEVIPAPA	Cultivo de la Papa (Manejo Integrado, Fisiología y Agronomía), Comercialización de la Papa, Divulgación y Transferencia	Estudios de comercialización, mejora varietal y mejora genética
CONIF	Ingeniería Forestal, Investigación en Especies Forestales, Agroforestería, Economía Forestal, Planificación y Desarrollo de Núcleos Forestales, Biotecnología Forestal	Semillas certificadas, micropropagación; desarrollo de reforestaciones (demostrativas), talleres y capacitación
CORPOICA	Nuevos materiales de alto rendimiento y adaptación, Semillas limpias, Biofertilizantes, Bioplaguicidas, Aditivos microbiales, Vacunas, Sistemas de Información (GIS) /Sistemas de expertos en Algodón, Leche, Carne, Papa	Propiedad Intelectual, en reproducción, mejoramiento, frutas y hortalizas de clima frío, etc.

5.3. SECTOR BIOTECNOLOGÍA

CENTRO	ÁREAS DE CONOCIMIENTO/DOMINIOS POR CENTRO	ÁREAS ADICIONALES QUE GUSTARÍA IMPLEMENTAR
BIOTEC	<ol style="list-style-type: none"> 1. Biotecnología de cadenas de frutales: Biofiltro que se alimenta con bagazo de caña para la absorción de sulfhídrico y otros olores. (Patentado) Control de Botrytis en uva mediante Trichoderma, Han mejorado en un 40% el cuajamiento de flores en frutos. (Sistema de propagación de Trichoderma transferido a los agricultores) 2. Evaluación y mejoramiento genético de leñosos: <ul style="list-style-type: none"> • Proyecto de agricultura de precisión (3 años, participación internacional). El objetivo de este proyecto es el de utilizar el conocimiento adquirido en caña de azúcar y transferirlo a lulo, mora y guanábana • Guanábana: caracterización molecular de plantas madre del banco de germoplasma de CORPOICA. Propagación de entradas con una empresa viverista. • Estudios de material de siembra para su limpieza (Vitis lambrusca). Diagnóstico de enfermedades de hongos, establecimiento de un sistema de aseguramiento de inocuidad del material vegetal. • Análisis de muestras de fruta para hacer el análisis de trazas de pesticidas mediante HPLC. • Forestales: proyecto de caracterización de un híbrido de eucalipto. 3. Identificación y uso de metabolitos industriales Están trabajando en Biopolímeros pero es una investigación incipiente. 4. Gestión de la innovación tecnológica: Fortalecimiento de un cluster de biotecnología 	<p>Orientar el Centro Tecnológico a la prestación de servicios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El primer servicio a considerar es el de desarrollar un laboratorio de estadística para la agricultura. • Por otro lado les parece también interesante implantar un servicio de Buenas Prácticas Agrícolas.
CIB	Biotecnología Vegetal: Polilla, Sakaratoga	<ul style="list-style-type: none"> • Virología en el sector agropecuario



**PROGRAMA NACIONAL DE CONSOLIDACIÓN DE LOS
CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO Y LOS
CENTROS DE PRODUCTIVIDAD**



	<p>Biotecnología y Control biológico: Bacillus turingiensis, incl. actividades antimicrobianas y anticancerígenas, Dengl + Paludismo</p> <p>3. Biodiversidad; 4. Servicios de análisis, cultivos y diagnósticos microbianos; 5. Micología médica y experimental</p> <p>6. Genética y Bioquímica de microorganismos</p>	<p>para el estudio de virus, gusanos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Helmintos: para el estudio de gusanos en el sector agropecuario. • Estudios de otras bacterias en la industria: lácteos, inóculos bacterianos en cacao, café (Lactobacillus; fermentaciones específicas café y cacao)
CORPODI B	<p>Medioambiente Producción limpia de carburantes</p> <p>Energía: Desarrollo de nuevas industrias en el área de combustibles alternativos, como gas vehicular, alcohol carburante</p> <p>Biotecnología</p>	<p>Les gustaría profundizar en el área de biotecnología para desarrollar abonos biológicos a partir de basuras</p>
IBUN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bioprocesos y Bioprospección 2. Bioensayos y Control de la contaminación acuática 3. Biopesticidas 4. Biología Molecular de Virus 5. Investigación en Ñame 6. Epidemiología Molecular De La Infección Intrahospitalaria 7. Bioinformática 	

Comentarios

- Las áreas de conocimiento son congruentes con los correspondientes proyectos I+D en ejecución y coinciden también en los otros centros mencionados que realizan actividades I+D en Biotecnología.
- En todos los CDTs hay gran interés de ampliar el rango de los conocimientos y actividades.

5.4. SECTOR NUEVAS TECNOLOGIAS Y SERVICIOS

6. INFRAESTRUCTURA/ RECURSOS Y NECESIDADES

6. INFRAESTRUCTURA/RECURSOS Y NECESIDADES (PERSONAL, OFICINAS, EQUIPOS)

6.1. SECTOR INDUSTRIAL

6.2. SECTOR AGROPECUARIO

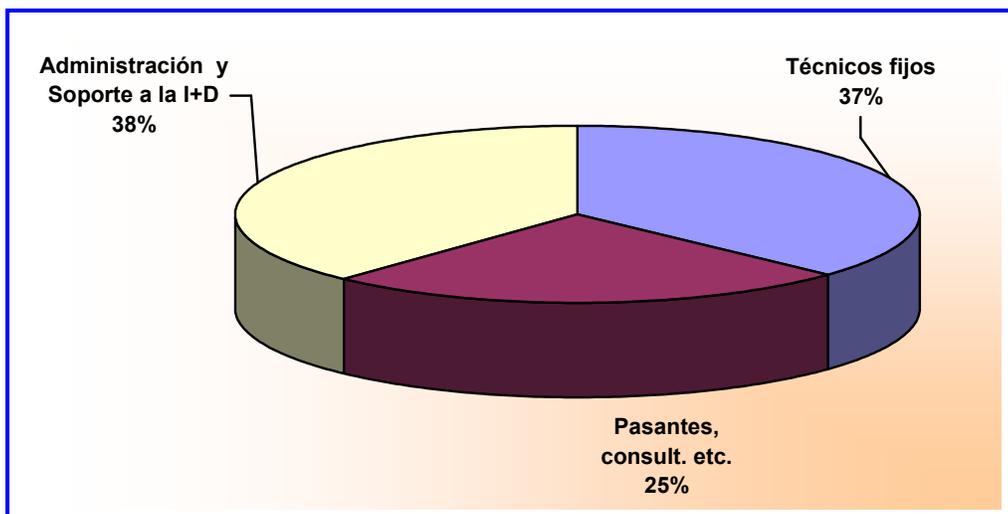
CENTRO	PERSONAL		INFRAESTRUCTURA FÍSICA		NECESIDADES
CCI	Técnicos fijos	32	Total propio	1.400 m ² + Sedes Regionales	
	Pasantes, consult. etc.	61	Total alquilado Laborad.+talleres		
	Administración	10			
	TOTAL	103			
CENIACUA	Técnicos fijos	12	Total propio	6 Has.	Si fuesen necesario se adquieren en función de los proyectos. Hay también convenios con todas las universidades
	Pasantes, consult. etc.	6	Total alquilado	5.000 m ²	
	Administración	48	Laborad.+talleres		
	TOTAL	66			
CENICAFÉ	Técnicos fijos	56	Total propio	15.000 m ²	Ninguna de momento. En función de los proyectos que surgen. Tal vez resulta mas económico alquilar equipos.
	Pasantes, consult. etc.	95 (70+30)	Total alquilado	8.000 m ²	
	Administración		Laborad.+talleres		
	TOTAL	246			
CENICAÑA	Técnicos fijos	39	Total propio	60 Has.	Reemplazo antiguos y adquisición de NIR y LIR
	Pasantes, consult. etc.	12	Total alquilado	2 Has.	
	Administración	7+41+65	Laborad.+talleres		
	TOTAL	154			
CENIFLORES	Técnicos fijos	1	Total propio	150 m ²	Necesitan software para informar a los asociados, software para procesar GIS
	Pasantes, consult. etc.		Total alquilado		
	Administración	1'5	Laborad.+talleres		
	TOTAL	2'5			
CENIPALMA	Técnicos fijos	80	Total propio	5 sedes, laboratorio y biotecnología, 4 sedes Bogotá todo en propiedad	cromatógrafo de gases y otros equipos
	Pasantes, consult. etc.	20	Total alquilado		
	Administración	30	Laborad.+talleres		
	TOTAL	130			
CEVIPAPA	Técnicos fijos	1	Total propio	100 m ²	Recursos Humanos para hacer talleres en zonas paperas
	Pasantes, consult. etc.	10	Total alquilado		
	Administración	4	Laborad.+talleres		
	TOTAL	15			
CONIF	Técnicos fijos	13	Total propio	5 has.	Laboratorio de cultivo de tejidos propio
	Pasantes, consult. etc.	53-73	Total alquilado		
	Administración	11	Laborad.+talleres		
	TOTAL	77 - 97			
CORPOICA	Técnicos fijos	623	Total propio	13.276 hectáreas	Actualmente ninguna. Se realiza un estudio de optimización de laboratorios
	Pasantes, consult. etc.	300	Total alquilado	2.284 hectáreas	
	Administración	530	Laborad.+talleres		
	TOTAL	1.453			

Comentarios

Si analizamos el personal e instalaciones de los CDTs, lo primero que hay que señalar es que CORPOICA es el de mayor tamaño. Esto se debe a que es un centro privatizado proveniente del ICA – Instituto Colombiano Agropecuario. Esta singularidad de Corpoica hace que no sean representativos sus datos. Además es necesario considerar que en los últimos años está racionalizando su tamaño, reduciendo el número de centros que mantienen abiertos así como su personal.

Por otro lado hemos de considerar que Cevipapa y Ceniflores son dos centros virtuales, que obtienen recursos de convocatorias abiertas principalmente del Ministerio de Agricultura o de su agrocadena para ejecutar I+D, pero que es ejecutada por otras entidades. Este tipo de centros mantiene una estructura mínima de personal, que sirve fundamentalmente para determinar las prioridades tecnológicas de la agrocadena y posteriormente supervisar la ejecución de proyectos.

Gráfico 6.1. Distribución de personal en CDTs Agropecuarios



Nota: Faltan datos de Cenibanano y Cenicaña
Fuente: Elaboración propia con datos de visitas

Si hacemos una media de todos los recursos humanos de los CDTs agropecuarios, encontramos que un centro tiene unos 110 trabajadores. Más de un tercio de estos trabajadores (37%) es personal de plantilla con formación superior dedicado a hacer I+D+i. Existe un adecuado soporte a este personal investigador, a través de un departamento de administración y personal auxiliar (38%). No se aprecian problemas debido a la necesidad de soportar sistemas de gestión (Administración) excesivamente cargados de personal por necesidades burocráticas.

Sin embargo es llamativo el enorme número de personal temporal de que disponen los CDTs. La cuarta parte (25%) de su plantilla es temporal, incluyendo becarios, pasantes, contratados por proyectos, etc. La alta tasa de temporalidad no se debe sólo a la necesidad de formación de tecnólogos para la agrocadena que son enviados a trabajar en empresas del sector; esta alta tasa de temporalidad se debe al hecho de que los CDTs reciben una parte importante de su financiación por proyectos. Este esquema de temporalidad en la captación de recursos obliga a mantener una estructura flexible, que permite aumentar el personal cuando se obtienen muchos proyectos y disminuir su tamaño cuando el número de proyectos captado es menor.

En relación con la infraestructura física, los CDTs agropecuarios cuentan con instalaciones adecuadas para llevar a cabo su trabajo. Las necesidades de equipos no son acuciantes, aunque son reales en algunos centros y deben resolverse para garantizar que llevan a cabo tareas científicas complejas.

6.3. SECTOR BIOTECNOLOGÍA

CEN- TRO	PERSONAL		INFRAESTRUCTURA FÍSICA		NECESIDADES
BIOTEC	Técnicos fijos	14	Total propio	0	Utilización de los HPLC (que dispone el CIAT) y cromatografía líquida.
	Pasantes, consultores, etc.	7	Total alquilado	2.000 m ² , está alquilado al CIAT	
	Administración	6	Laborad.+talleres	60 m ² con Cromatógrafo de gases, Laboratorio de microbiología	
	TOTAL	27	Uso de Instalaciones externas:	- Convenios con agricultores para hacer pruebas en campo. - En función de los proyectos, utilizan los laboratorios del CIAT (fitopatología, biotecnología) y las instalaciones del Instituto Humboldt	
CIB	Técnicos fijos	50	Total propio	En propiedad, 10.000 metros cuadrados en 4 pisos. Se está adaptando para las necesidades	Ampliación al primer piso del edificio (actualmente arrendado)
	Pasantes, consultores, etc.	40	Total alquilado	(2000 m ²)	
	Administración	20	Laborad.+talleres	6000 m ² : Diferentes Laboratorios (bien equipados) para realizar las actividades I+D en las áreas especificadas	
	TOTAL	110	Uso de Instalaciones externas:	de las universidades socias, Socio del Parque Tecnológico de Antioquia (micropropagación) SENA (para pruebas de campo)	

CEN- TRO	PERSONAL		INFRAESTRUCTURA FÍSICA		NECESIDADES
CORPO- DIB	Técnicos fijos	3	Total propio	65 m ² en propiedad (oficinas)	En función de las necesidades de proyectos.
	Pasantes, consultores, etc.	3	Total alquilado	0	
	Administración	2	Laborad.+talleres	200 m ² Laboratorio en un convenio con la Universidad Autónoma: análisis de calidad de biocombustibles.	
	TOTAL	8	Uso de Instalaciones externas:	Instalaciones del Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional de Colombia (miembro de CORPODIB)	
IBUN	Técnicos fijos	2	Total propio	2500 m ²	Secuenciador de ADN, Equipo de síntesis de oligos
	Docentes	12			
	Pasantes, consultores, etc.	69	Superficie externa para pruebas y cultivos	700 m ²	
	Administración	9	Laborad.+talleres	1800 m ²	
TOTAL	92	Uso de Instalaciones externas:	Según convenios nacionales e internacionales		

Comentarios

- La situación de recursos en los CDTs de Biotecnología es dispar: El CIB tiene más de 100 empleados, mientras que CORPODIB solo cuenta con 8. Al igual varía la infraestructura física entre más de 10.000 m² (CIB) y 65 m² (CORPODIB).
- EL IBUN cuenta con recursos importantes que le permiten cubrir una amplia gama de actividades I+D.
- Convenios con otros socios de los CDTs aportan recursos adicionales para realizar análisis de laboratorio o pruebas en campo, lo cual mejora la posibilidad de actuación de los centros pequeños como BIOTEC y CORPODIB



6.4. SECTOR NUEVAS TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS

7. ESTRUCTURA DE INGRESOS Y GASTOS

7. ESTRUCTURA DE INGRESOS Y GASTOS (1.2.D.1 Y 2.D.2)

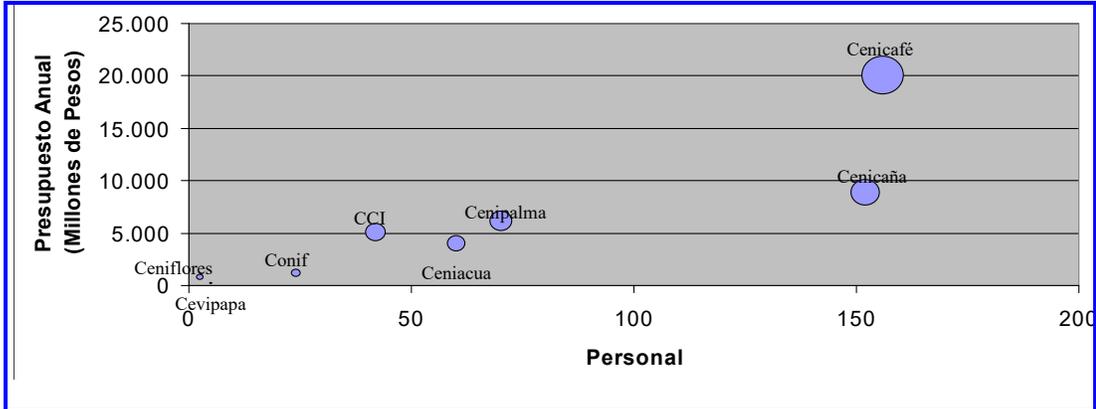
7.1. SECTOR INDUSTRIAL

7.2. SECTOR AGROPECUARIO

El Centro de mayor tamaño es Corpoica que es fruto de una privatización de un organismo estatal para la investigación agropecuaria aplicada. La mayor parte de la financiación de este gran centro sigue proviniendo del Ministerio de Agricultura, que aporta a este centro más de 60.000 millones de Pesos anuales. Corpoica supone más del 60% en personal y gasto total ejecutado de todos los centros agropecuarios.

El segundo centro de mayor tamaño es Cenicafé, con 20.000 millones de Pesos de presupuesto anual y más de 150 personas de plantilla: Cenicafé es una entidad dependiente de la Federación Nacional de Cafeteros de la que recibe unos 12.000 millones de Pesos anuales. Cenicaña tiene unas características similares de tamaño y se sostiene gracias a un fuerte compromiso de su cadena productiva (agricultores e ingenios) que aportan el 96% de sus ingresos. En estos dos centros el tamaño es significativo y les permite abordar proyectos complejos, onerosos y plurianuales. En ambos casos el tamaño alcanzado hace necesaria una constante priorización de la investigación realizada, de acuerdo con las expectativas de sus respectivos stakeholders. El tamaño les obliga también a promocionar continuamente los resultados alcanzados entre sus cadenas productivas para justificar la buena utilización del gasto realizado y potenciar la transferencia de tecnología a estas agrocadenas.

Gráfico 7.1. Tamaño relativo de Centros excluyendo a Corpoica



Cenipalma y Ceniagua son dos centros similares en tamaño, unas 50 personas de plantilla y uno 5.000 millones de pesos de presupuesto de gasto. Estos centros trabajan por programas de investigación y proyectos concretos para dos sectores muy determinados.

CCI es un centro que tiene 42 personas en plantilla pero que moviliza a más de 60 consultores. Pese a que está dirigido a la cadena hortofrutícola, obtiene la mayor parte de sus recursos de contratos, concursos y licitaciones provenientes de organismos públicos. Fundamentalmente del Ministerio de Agricultura para llevar a cabo la elaboración de las estadísticas agrarias (precios en origen, de insumos, producción, etc.). CONIF obtiene el 90% de los recursos de su gremio y mantiene una plantilla de unas 25 personas.

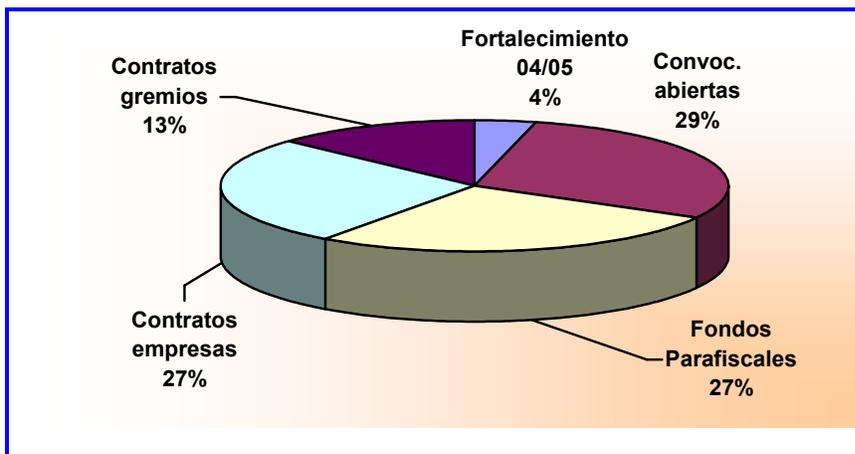
Los dos centros tecnológicos agropecuarios virtuales son los de menor tamaño. Por un lado Cevipapa, que obtiene la mayor parte de sus recursos (66'6%) de convocatoria abiertas. Y por el otro Ceniflores que obtiene la mayor parte de sus recursos (80%) de Asocolflores - Asociación Colombiana de Exportadores de Flores. Por tanto en un caso la financiación es poco estable y depende de convocatorias, mientras que en el caso de Ceniflores es privada y estable, haciendo posible una planificación a medio plazo. Sin embargo en ambos casos es destacable el esfuerzo de priorización de las necesidades tecnológicas de su agrocadena y captación de recursos para hacer proyectos que solventen estas necesidades.

En el gráfico expuesto a continuación puede observarse el porcentaje de fondos que obtienen los centros de desarrollo tecnológico agropecuarios según su origen. Lo que se ha hecho es unir los diferentes porcentajes, sin importar la cuantía global de cada uno de ellos para no compensar los fondos captados por los centros grandes con los pequeños. De esta forma se minimiza la importancia relativa del volumen de fondos obtenidos mediante tasas parafiscales o donaciones del sector en los centros más grandes (Cenicaña y Cenicafé). Por otro lado no se han considerado el porcentaje de fondos captado por Corpoica, por ser un CDT que tiene una situación particular ni de Cenibanano por no dispone de datos.

Según esta división porcentual, se comprueba que los CDTs no sólo obtienen recursos significativos de fondos parafiscales (27%) sino que también son relevantes los contratos con los gremios (13%). Además es importante la cuantía de los contratos con empresas (27%). Si unimos estos tres orígenes de fondos

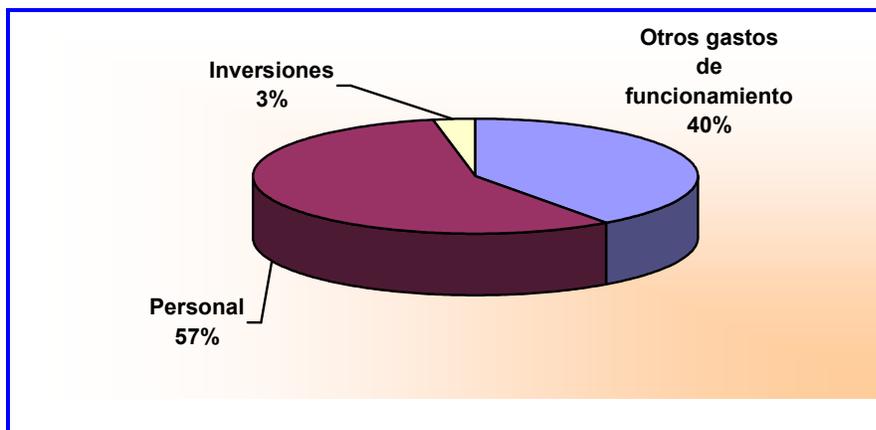
privados nos da una cifra total de ingresos del 67%. Esto permite establecer que los CDTs son entidades muy dinámicas en la captación de recursos privados. Dato que es coherente con la percepción de que los CDTs agropecuarios colombianos tienen unas buenas relaciones con el sector privado, para que el que hace investigación aplicada.

Gráfico 7.2. Porcentaje de ingresos según Fuente



Nota: Se excluyen Corpoica y Cenibanano

Gráfico 7.3. Porcentaje de Gastos



Nota: Se excluyen Corpoica y Cenibanano

El importe de las convocatorias abiertas supone el 29% de los ingresos ponderados de los CDTs, siendo los destinatarios casi exclusivos de los Programas de Ciencia y

Tecnologías Agropecuarias. El importe de las convocatorias de fortalecimiento de centros supone tan sólo el 4%, importe que es claramente insuficiente para garantizar vía fondos públicos los gastos de funcionamiento de los centros.

En relación con los gastos el 57% corresponde al personal del CDT. El 40% se refiere a los costes de funcionamiento del propio y a las subcontrataciones realizadas para llevar a cabo proyectos. Es llamativo el monto tan bajo de inversiones que se realizan (3%), debido fundamentalmente a la situación precaria de algunos de los centros.

CENTRO	INGRESOS			GASTOS		
		2004	2005		2004	2005
CCI	Fortalecimiento 04/05			Personal	80%	80%
	Convocat. abiertas		95%	Otros de funcionamiento	20%	20%
	Fondos Parafiscales		5%	Inversiones		
	Contratos empresas					
	Contratos Gremios					
	Coop. Proy intnales					
	Total		5.700 M. P.	Total	4.200 M.P.	5.100 M.P.
CENIACUA	Fortalecimiento 04/05	25%	25%	Personal	40%	50%
	Convocat. abiertas	25%	25%	Otros de funcionamiento	40%	50%
	Fondos Parafiscales	50%	50%	Inversiones	10%	
	Contratos empresas					
	Contratos Gremios					
	Coop. Proy intnales					
	Total	4.500 M.P.	4.000 M.P.	Total	4.500 M.P.	4.000 M.P.
CENICAFÉ	Fortalecimiento 04/05	1'5%	1'5%	Personal	75%	75%
	Convocat. abiertas	2'2%	2'2%	Otros de funcionamiento	15%	15%
	Fondos Parafiscales	63'2%	63'2%	Inversiones	10%	10%
	Contratos empresas	2'9%	2'6%			
	Contratos Gremios					
	Coop. Proy intnales					
	Total	19.000 M.P.	20.000 M.P.	Total	19.000 M.P.	20.000 M.P.
CENICAÑA ⁶	Fortalecimiento 04/05	2%	2%	Personal	60%	60%
	Convocat. abiertas			Otros de funcionamiento	30%	30%
	Donaciones	96%	96%	Inversiones	10%	10%
	Contratos empresas	2%	2%			
	Contratos Gremios					
	Coop. Proy intnales					
	Total	9.300 M.P.	9.600 M.P.	Total	9.563 M.P.	8.860 M.P.

⁶ En el caso de CENICAÑA no existe una tasa parafiscal regulada sino que es el propio sector el que ha establecido un sistema autorregulado de donaciones. Además para cumplimentar estos datos en el caso específico de Cenicña se han considerado los datos obtenidos por los cuadros de indicadores elaborados por los propios CDTs.



**PROGRAMA NACIONAL DE CONSOLIDACIÓN DE LOS
CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO Y LOS
CENTROS DE PRODUCTIVIDAD**



CENTRO	INGRESOS			GASTOS		
		2004	2005		2004	2005
CENIFLORES⁷ (2006)	Fortalecimiento 04/05		5'8% 13'75%	Personal		17'25% 82'75%
	Convocat. abiertas		80'38%	Otros de funcionamiento		
	Fondos Parafiscales		800 M.P.	Inversiones		800 M.P.
	Contratos empresas			Total		
	Contratos Gremios					
	Coop. Proy intnales					
Total						
CENIPALMA	Fortalecimiento 04/05	18'9%		Personal		30% 70%
	Convocat. abiertas	52'7%		Otros de funcionamiento		
	Fondos Parafiscales	18'9%		Inversiones		10.000 M.P.
	Contratos empresas	9'5%		Total		
	Contratos Gremios					
	Coop. Proy intnales					
Total	10.114 M.P.					
CENIPAPA	Fortalecimiento 04/05	66'6%	60%	Personal	70% 30%	70% 30%
	Convocat. abiertas	33'4%	40%	Otros de funcionamiento		
	Fondos Parafiscales			Inversiones		195 M.P.
	Contratos empresas			Total	160 M.P.	
	Contratos Gremios					
	Coop. Proy intnales					
Total	200 M.P.	25 M.P.				
CONIF	Fortalecimiento 04/05	¿? ¿?	¿? ¿?	Personal	80% 20%	80% 20%
	Convocat. abiertas			Otros de funcionamiento		
	Fondos Parafiscales	5%	9%	Inversiones		1.146 M.P.
	Contratos empresas	90%	90%	Total	1.415 M.P.	
	Contratos Gremios					
	Coop. Proy intnales					
Total	1.415 M.P.	661 M.P.				
CORPOICA	Fortalecimiento 04/05	¿? ¿?		Personal	¿? ¿?	¿? ¿?
	Convocat. Abiertas	¿?		Otros de funcionamiento	¿?	¿?
	Contratos empresas			Inversiones		
	Coop. Proy intnales			Total	60.443 M.P	74.000 M.P
	Total	60.443 M.P.				

⁷ Por la reciente creación de CENIFLORES se considera que los ingresos y gastos presupuestados para el año 2.006 son idénticos a los que se realizaron en el 2.005. Pese a que en realidad en el 2.005 el presupuesto fue la mitad (400 millones de Pesos) que en el año 2006 (800 millones de Pesos presupuestados).

7.3. SECTOR BIOTECNOLOGIA

CENTRO	INGRESOS (EN MILLONES DE PESOS)			COSTOS (EN MILLONES DE PESOS)		
BIOTEC	Fortalecimiento 04/05	2%	2%	Personal	70%	50%
	Convocat. abiertas	98%	98%	Otros de funcionamiento	30%	43%
	Donaciones			Inversiones		7% (PCs)
	Contratos empresas			Total	196	250
	Coop. Proy intrnales		Formación de doctores ³			
	Total	196	250			
CIB	Fortalecimiento 04/05			Personal	70	70
	Convocat. abiertas	60%	60%	Otros de funcionamiento	20	20
	Donaciones	10%	10%	Inversiones	10	10
	Contratos empresas	10%	10% (servicios)	Total	3000	3000
	Fondo Editorial	20%	20%			
	Coop. Proy intrnales					
	Total	3000	3000			
CORPODIB	Fortalecimiento 04/05	90%	100%	Personal	60	60
	Convocat. abiertas			Otros de funcionamiento	40	40
	Donaciones			Inversiones		
	Contratos empresas	10%		Total	600	500 ! (se pagaron deudas)
	Coop. Proy intrnales					
	Total	600	100 (SENA parca las ayudas)			
IBUN	Fortalecimiento 04/05	14%	4%	Personal	91	94
	Convocat. abiertas	7%	0%	Otros de funcionamiento	7	4
	Donaciones			Inversiones	2	2
	Contratos empresas y gremios	63%	95%	Total	2844	3200
	Coop. Proy intrnales	16%	1%			
	Total	2968	3714			

Comentarios

- Las estructuras de Ingresos y Gastos reflejan la situación de los recursos disponibles en cada caso. El CIB cuenta con ingresos considerables, mientras que los otros dos centros tienen ingresos escasos. En el caso de CORPODIB hubo incluso pérdidas en el 2005, ya que el SENA ha suspendido sus contribuciones. Esta situación financiera pone en peligro su existencia.
- En 2005 BIOTEC y CORPODIB se financian casi exclusivamente por convocatorias de proyectos, mientras que el 40% de los ingresos del CIB provienen de contratos por empresas, donaciones o ingresos del Fondo Editorial propio.



- El mayor porcentaje de financiación del IBUN proviene de los contratos con empresas y gremios que en este caso específico, es indicador de una buena relación entre la universidad y el sector productivo. Este centro también muestra el mayor costo porcentual en personal.

7.4. SECTOR NUEVAS TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS

8. CAPTACIÓN, DIFUSIÓN Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO

8. CAPTACION, DIFUSIÓN Y TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO

8.1. SECTOR INDUSTRIAL

8.2. SECTOR AGROPECUARIO

Todos los centros analizados realizan una importante labor en la captación de las necesidades tecnológicas de su sector agropecuario y en la difusión de innovaciones y transferencia de tecnología. Por su estructura organizativa, llama la atención la consideración de los problemas de su agrocadena de forma global. Es decir los CDTs no se centran solamente en cuestiones que les plantean empresas concretas para solventarlas mediante investigación bajo contrato (subvencionada o no). Por el contrario, abordan los problemas del sector completo en el que están encuadrados, con especial preponderancia en el desarrollo de soluciones dirigidas al productor primario.

Se trata por tanto de un esquema de actuación modélico, que permite orientar recursos de investigación a la mejora de la productividad global de la cadena. Incidiendo de forma particularmente acusada en los agricultores. Y es a este segmento de la cadena productiva a la que dirigen de forma primordial todas las actividades de capacitación y transferencia de tecnología. Para ello se utilizan hojas técnicas, cursos, monografías, talleres, demostraciones, etc. Todos los instrumentos utilizados tradicionalmente por los servicios de Extensión Agraria en otros países.

En relación con las alianzas nacionales es significativo el número que se hace en relación con los proyectos realizados. Cada centro tiene alianzas estrechas con aquellos organismos colombianos (fundamentalmente Universidades) que son capaces de proveerles de las capacidades tecnológicas de las que carecen. El número de alianzas nacionales es razonable, puesto que no es necesario establecer una nueva alianza por cada proyecto que se ejecuta. Por el contrario, es deseable que este conocimiento se quede residente en el centro, y se asimile la tecnología para poder replicarla con otras aplicaciones y de esta forma transferirla a más beneficiarios de los sectores productivos.

Es llamativa la fuerte internacionalización que tienen los Centros de Desarrollo Tecnológico Colombianos. Pese a la escasez de recursos, cada centro conoce



exhaustivamente su entorno científico-tecnológico internacional y establecen acuerdos de cooperación con ellos. Esta fuerte vinculación internacional no se debe únicamente a la necesidad de captar recursos internacionales (supone sólo el 0'3% de los ingresos). Se debe más bien a la formación internacional recibida por gran parte del personal de los centros. Existe un número significativo de personal de los centros que ha llevado a cabo maestrías y doctorados en el extranjero. Estos vínculos se han visto potenciados a la vuelta de este personal formado en el extranjero con una visión más global de los sistemas internacionales de ciencia y tecnología. De esta forma se ha posibilitado que se establezcan no sólo alianzas con las instituciones en las que se ha formado este personal, sino que esta amplia visión, ha posibilitado alianzas con otras entidades europeas o americanas que son de interés para proyectos concretos del centro.



**PROGRAMA NACIONAL DE CONSOLIDACIÓN DE LOS
CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO Y LOS
CENTROS DE PRODUCTIVIDAD**



8.3. SECTOR BIOTECNOLOGÍA

Pro	Publicaciones	Organización/Participación Congresos/ Talleres/Eventos	Patentes, PI	FORMACION impartida/recibida	ALIANZAS nacionales/internacionales	Prospectiva y Vigilancia tecnológica	O
EC	2004: 2 artículos en rev. nac., 3 documentos de capacitación. 2005: 2 artículos en rev. nac. y 1 manual de manejo agrario.	2005: 2 seminarios y 2 talleres. Participaron en 6 eventos nac. con 2 pósters. Portal de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva Elaboran dos boletines: un boletín informativo y un boletín bibliográfico	2 patentes solicitadas: (biofiltro, planta piloto de biofiltro).	- Taller de guanábana -> Propagación y caracterización - Seminario de inocuidad agroalimentarias - Taller de Vigilancia Tecnológica 2004: Taller de Biotecnología para no biotecnólogos - Seguridad Alimentaria - Agricultura de precisión CAPACITACIÓN cursos en línea (virtuales) de marco lógico: metodología para la formulación de proyectos. Curso de marcadores moleculares	CIAT y Universidades Se trabaja directamente con las empresas privadas y asociaciones del sector productivo..(en Proyecto Uva Isabela > 350 agricultores). Se indica que no hay articulación del sistema agrobiotecnológico, pese a que supone más del 51% del PIB industrial. Las agrupaciones se hacen en base a proyectos conjuntos. Trabajan con estudiantes (pregrado) e investigadores en proyectos Escuela EIVB (Suiza)	- Cluster bioindustrial: (biorregión) - Unidad especializada en Vig. Tec. e Inteligencia Competi. para árboles frutales. Difunden esta información en su portal y en boletines. Hacen búsquedas del estado del arte en este tema. - Alianza con el Observatorio de Prospectiva Tecnológica e Industrial de Cali (OPTICOR)	----
	Un promedio de 25-30 publicaciones científicas por año (0.5 Artículos por investigador). Textos académicos producidos por el Fondo Editorial.	Nacionales: 10-15 al año. Internacionales: 10 - 15 al año. Organización de un Congreso anual en Biotecnología, que cada dos años tiene participación internacional	1 patente en Colombia y otra en USA. (<i>actividades antimicrobianas de cristales BT</i>) - otra solicitud de patente. 4 convenios de transferencia de tecnología, a través de convenios para el uso del producto, uno internacional	Tutorías para estudiantes de maestrías y doctorados. Trabajo con Jóvenes Investigadores. Pasantías de profesores para adelantar investigaciones. Se brinda apoyo económico puntual y parcial: mediante pasantías en el exterior, que son 2 o 3 en promedio al año.	Con 4 empresas y 5 Universidades (son socios) 20 Universidades en el extranjero VECOL - Producción de Fermentadores con BT FUMIGAS, AGROGEN BETEC (Brasil) AGROBIOLOGICOS Trichoderma Participan en el Cluster de Salud de Antioquia	Plan de Desarrollo a 10 años	Dos P Premio nacion intern - Inv fama i - Lab. y de recono mundi
DI	2004: libro "Bioalcohol" (4000 ejemplares) Colabora periódicamente con la revista en Biotecnología de la Univ. Nacional.	Hasta 2004 permanente participación en congresos nacionales e internacionales (1 vez al año) Promoción en radio del libro "Bioalcohol" Promoción en la Web corporativa	No hay patentes, ya que sus proyectos son en su gran mayoría de adaptación tecnológica a la realidad de Colombia. Adicionalmente falta la capacidad científica para el desarrollo de proyectos que generan patentes. Sólo se dispone de un científico.	Formación en Biotecnología, biocombustibles, generadores anaeróbicos al personal del SENA y a empresas a través de la Autoridad Ambiental de Bogotá hasta el 2004 Apoyo del 50% para la formación de postgrado del personal hasta el 2004.	Universidad Autónoma	Desde hace tres años no hay actividades	---

Publicaciones	Organización/Participación Congresos/ Talleres/Eventos	Patentes, PI	FORMACION impartida/recibida	ALIANZAS nacionales/internacionales	Prospectiva y Vigilancia tecnológica	O
29 artículos nacionales y 16 artículos internacionales. 14 artículos sometidos a publicación internacional; 1 capítulo de libro y 4 obras como material didáctico.	28 ponencias en eventos científicos nacionales y 23 en internacionales. Participación como conferencistas en 24 cursos de extensión nacionales y 3 internacionales. Asistencia a 6 eventos nacionales y 11 internacionales.	- Proceso para la producción de un biopolímero - Registro por el proceso de formulación y procedimientos de la producción de un biopesticida.	- Capacitación en Procesamiento de frutas y verduras. - Capacitación en Manejo de animales de laboratorio. - Curso Introducción a la Bioinformática. - Curso Microarray data analysis. - 69 trabajos de pregrado finalizados y 24 en curso. - 1 trabajo de Especialización. - 2 trabajos de Maestría finalizados y 2 en curso. - Desarrollo de Software educativo	Nacionales: 9 con empresas, 6 con diferentes centros y Universidades y 2 con instituciones del Gobierno Internacionales: 1 con empresas, 5 con diferentes centros y Universidades y 3 con instituciones gubernamentales.	Mediante el Grupo de Bionegocios que representa una unidad consultora y comercializadora.	Desde total d nacion diferer por pr congre

Comentarios

- Las actividades de captación, difusión y transferencia del conocimiento se cunatifican y se detallan en la tabla arriba.
- En los centros de Biotecnología se ha observado generalmente una buena conexión con el sector y una aceptable transferencia de tecnologías y resultados en función de sus posibilidades.
- A diferencia de los otros sectores, el de Biotecnología cuenta con varias patentes en 3 de los 4 centros estudiados.
- El nivel de captación, difusión y transferencia de conocimientos se correlaciona con la disponibilidad de recursos. Así que hay una amplia gama de actividades incluso a nivel internacional en el IBUN y en el CIB y se observan actividades reducidas en BIOTEC y particularmente en Corpodib.
- La participación en estas actividades a nivel internacional por parte de BIOTEC y CORPODIB es reducida.
- La organización de conferencias, talleres de trabajo, cursos de formación y jornadas y congresos en temas que suscitan interés entre los expertos y los industriales, debe ser el canal de difusión de los avances técnicos hacia las industrias e instituciones I+D.
- Al nivel técnico, las publicaciones internacionales fomentan la competitividad en convocatorias públicas y la propia colaboración internacional.
- Por otra parte, la capacitación tecnológica juega un papel importante en el aumento de la competitividad y conviene establecer Planes de Formación a todos los niveles. El e-learning y otras formas de difusión que ofrece el Internet se deberían aprovechar al máximo.



- Se observa que hay poca colaboración entre los CDTs, aunque realizan actividades I+D parecidas, como es el caso con BIOTEC y CIB que trabajan ambos en micropropagación. Así mismo CORPODIB no colabora con Cenicaña para fomentar el uso de biocombustibles a partir de la caña de azúcar. Es fundamental potenciar el trabajo en red para optimizar el uso de los recursos tanto humanos como de infraestructura. Es importante intensificar colaboraciones (sobre todo entre CDTs) para aumentar la masa crítica, actuar de forma sinérgica y aprovechar recursos externos existentes. Muy importante es también el fortalecimiento de la colaboración internacional con el fin de adquirir, transferir y adaptar los conocimientos y la última tecnología en el sector y reducir los Gaps existentes.
- Todos los centros han establecido alianzas con otras universidades.



8.4. SECTOR NUEVAS TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS

9. EFICIENCIA, EFICACIA E IMPACTO

9. LA EFICIENCIA, EFICACIA E IMPACTO

Para la evaluación de la eficiencia, eficacia e impacto de los CDTs visitados, de acuerdo con las preguntas clave formuladas en la sección se han tomado como referencia los siguientes conceptos y escalas de evaluación:

ρ **RELEVANCIA:**

Alta = Sector estratégico y servicios enfocados a las necesidades principales del sector

Media = Sector menos estratégico y servicios menos enfocados a las necesidades principales del sector, pero siguiendo la misión del centro.

Baja = Sector menos estratégico y servicios desviados de la misión del centro.

ρ **COBERTURA:**

Alta = Gama de servicios amplia y ámbito geográfico nacional o internacional

Media = Gama de servicios media y cobertura regional

Baja = Gama de servicios baja y cobertura local

ρ **EFICIENCIA:**

Alta = Realización de una variada gama de actividades para el presupuesto y los recursos de que dispone el centro

Medio = Menor variedad de actividades para el presupuesto y los recursos de que dispone el centro.

Bajo = Pocas, dispersas o desenfocadas actividades

ρ **EFICACIA:**

Alta = Muchos productos y resultados de acuerdo con su misión y su planificación

Media = Menos productos y resultados de acuerdo con su misión y su planificación.

Baja = Pocos productos, dispersados o desenfocados

ρ **IMPACTO**

Alto = Buena colaboración con sector o región, trabajo con bastantes empresas y Eficiencia y Eficacia alta

Medio = (si alguno de los 3 factores es medio)

Bajo = (si varios factores son medio o bajo)

9.1. SECTOR INDUSTRIAL

9.2. SECTOR AGROPECUARIO

CENTRO	RELEVANCIA	COBERTURA	EFICIENCIA	EFICACIA	IMPACTO PERCIBIDO
CCI	Media: el sector es estratégico pero el centro no le presta suficientes servicios	Baja: la gama de servicios es limitada aunque opera en todo Colombia	Media: Se hacen bastantes actividades para el presupuesto que tiene	Baja: No dispone de muchos servicios a las empresas	Bajo: el principal cliente es el Ministerio de Agricultura, para el que elaboran estadísticas
Ceniagua	Alta: Sector de futuro y liderazgo tecnológico del centro	Alta: los servicios prestados afectan a todas las empresas en todos los ámbitos que son necesarios	Alta: Muchas actividades para el presupuesto que cuentan	Alta: Prestan todos los servicios que necesita el sector	Alto: Han mejorado de forma sustancial la productividad de su sector
Cenicafé	Media: El café es un cultivo tradicional que no experimenta fuertes crecimientos	Alta: el centro tiene el liderazgo del sector en todos los ámbitos y en todas las zonas que se cultiva	Alta: aunque el presupuesto es elevado se prestan multitud de servicios	Alta: cubre todas las áreas de conocimiento necesarias	Alto: todas las innovaciones del sector provienen del centro
Cenicaña	Media: la caña es un cultivo tradicional que no experimenta fuertes crecimientos	Alta: todo el sector esta en cenicaña y este centro les presta un servicio completo a todos	Alta: el presupuesto es elevado pero los servicios que se prestan son muy relevantes	Alta: satisface todas las necesidades del sector.	Alto: las innovaciones que proporciona el centro son adoptadas y Colombia tiene los mayores rendimientos mundiales
Ceniflores	Alta: la floricultura es un sector de futuro y los servicios son adecuados	Media: la cobertura es nacional pero el centro es joven y no dispone todavía de los servicios adecuados	Alta: la inversión en I+D es prioritizada de acuerdo a necesidades y subcontratada a los mejores proveedores	Alta: el centro dispone de una cartera adecuada de servicios en I+D	Alto: se desarrollan innovaciones que son de interés para el sector (han sido previamente priorizadas) y se adoptan rápidamente
Cenipalma	Alta: se trata de un cash-crop	Alta: la cobertura es completa	Alta: proveen servicios tecnológicos con una asignación eficiente de recursos	Alta: satisfacen las necesidades del sector	Alto: Se trata de un centro que provee liderazgo tecnológico a su sector
Cevipapa	Media: se trata de un cultivo tradicional con oportunidades de exportación	Media: el centro carece de recursos suficientes	Alta: el coste es bajo para los servicios que prestan de enorme interés	Baja: el centro carece de recursos suficientes	Medio: lo poco que hacen por carestía de recursos tiene una amplia repercusión en el sector
Conif	Media: el sector forestal es tradicional	Media: hay especies y zonas que no abarcan todavía	Alta: hacen un buen servicio para los recursos empleados	Alta: cubren una amplia gama de especies con servicios	Alto: el centro mantiene el liderazgo tecnológico de su sector

CENTRO	RELEVANCIA	COBERTURA	EFICIENCIA	EFICACIA	IMPACTO PERCIBIDO
Corpoica	Media: cubre una amplia gama de sectores que deben atenderse	Media: buena distribución regional y muchos sectores	Media: buenos resultados en relación con gasto.	Baja: no disponen de medios para objetivos tan amplios	Media: gran dispersión de objetivos, pese a tener buenos resultados puntuales

La misión de los CDTs agropecuarios de acuerdo con los documentos del Sistema Nacional de Innovación (SNI) es doble:

- “Desarrollo de Capacidades Tecnológicas” para su cadena productiva
- Articulación del sistema transfiriendo tecnología desarrollada por otros agentes al sector productivo

En ambos casos, la misión encomendada es deficitaria financieramente, casi por definición. El desarrollo de capacidades productivas- sobre todo para el sector primario- no es autofinanciable, ya que los agricultores no tienen capacidad de apropiación exclusiva de los desarrollos que se llevan a cabo. Y por tanto no pagan al proveedor de estas capacidades. Es decir, el sector primario, salvo que se articule a través de entidades asociativas, no remunera a aquellas entidades que investigan sobre mejores prácticas agrícolas, minimización de impactos en el medioambiente, mejoras varietales, etc.

Es llamativo que los centros se hayan encomendado como misión el desarrollo tecnológico del sector en su totalidad, estableciendo sistemas de articulación de necesidades de desarrollo globales. Esto parece ser más la misión de las Administraciones Públicas (fundamentalmente del Ministerio de Agricultura). Estas actividades de investigación bajo contrato serían mucho más rentables, si el objetivo de los Centros de Desarrollo Tecnológico se dirigiera a otros grupos de empresas:

- A los proveedores de insumos vendiéndoles proyectos de innovaciones apropiables que estas empresas pagarían: nuevas variedades, desarrollo de agroquímicos, diseños de maquinaria y equipos, etc.
- A la industria alimentaria que procesa el producto agrario (ingenios azucareros, plantas de procesado de café, industria maderera, etc.), desarrollándoles a estas empresas particulares nuevas maquinaria para su proceso o nuevos productos innovadores.
- A la industria comercializadora, prestándole consultoría de procesos, envasado, logística, etc.



**PROGRAMA NACIONAL DE CONSOLIDACIÓN DE LOS
CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO Y LOS
CENTROS DE PRODUCTIVIDAD**



La segunda parte de la misión, que se corresponde con la articulación del Sistema Ciencia-Tecnología-Industria, tampoco es rentable. Consiste básicamente en adquirir los desarrollos científicos que se ejecutan en las Universidades y Centros de Investigación y trasladarlos a la economía productiva. Sin embargo los CDTs también están llevando a cabo esta misión, involucrando en sus proyectos a estas entidades de investigación básica. En gran medida esta articulación del sistema sirve para rentabilizar la inversión colombiana hecha en investigación básica, trasladándola a los sectores productivos.

ρ **EFICIENCIA:**

La mayoría de los CDTs visitados dispone de un Plan Estratégico formalizado. Y estos planes no sólo se refieren al propio centro, sino que han llevado a cabo un proceso de análisis de necesidades tecnológica de la cadena. Estableciendo de esta forma las prioridades de I+D de su cadena y elaborando de forma concertada documentos para su priorización.

Los medios de gestión y personal son suficientes. En los centros de mayor tamaño éstos son lógicamente más complejos. Y en los centros de tamaño más reducido se hace bajo supervisión directa del director de los mismos.

ρ **EFICACIA:**

La eficacia depende mucho de los sectores considerados. Si se analizan los CENIs, éstos disponen de medios suficientes y un tamaño adecuado para ser los líderes tecnológicos de su sector. Este es el caso de productos que tienen establecida una tasa parafiscal o bien existe un fuerte compromiso del sector con la dotación de recursos al centro tecnológico de su cadena: Cenicafé, Cenicaña, Ceniagua, Ceniflores, Cenipalma, etc.

Sin embargo existen dificultades en aquellos cultivos que no son “cash-crop” o bien existe un punto muy determinado de concentración de la oferta o de las compras de la cadena. En particular es muy difícil establecer un CDT viable en el sector hortofrutícola que está formado mayoritariamente por pequeñas explotaciones y que tienen unas cadenas de comercialización muy complejas. Por ello Cevipapa y el CCI tienen problemas de supervivencia y no ejercen el liderazgo tecnológico de su cadena correspondiente.

ρ **IMPACTO:**

Los CDTs agropecuarios no disponen de medidas claras y objetivas del impacto de sus actuaciones. Existen medidas por proyectos, cuando éstos son exigidos por el organismo público financiador. También existen medidas globales de resultados (no de impacto) de todos ellos por parte de sus principales socios: las organizaciones productivas de la cadena. Sin embargo no existen medidas fiables de impacto.

Sin embargo es posible indicar que el impacto percibido en los sectores en los que están encuadrados es alto y merece una elevada consideración. Para ello existen diversos indicadores: Colombia es líder mundial en la producción y variedades de café, la productividad del cultivo de caña de azúcar es también la mayor del mundo, las empresas camaroneras han resuelto problemas relevantes de sanidad en Ceniagua, etc.

9.3. SECTOR BIOTECNOLOGÍA

Se parte de la premisa de que los CDTs contribuyen al desarrollo económico y social del país. Su estrategia es apoyar e impulsar todos los procesos de innovación y desarrollo tecnológico (I+DT), a fin de que el sector productivo mejore su competitividad industrial.

Para ello los CDTs desarrollan proyectos y proporcionan servicios a las empresas relacionadas del sector como pueden ser:

- Proyectos de I+DT.
- Servicios tecnológicos
- Información, Asesoramiento y Asistencia técnica.
- Difusión y Transferencia Tecnológica.
- Normalización, certificación y calidad industrial.
- Capacitación y Formación.
- Creación de nuevas empresas.

Al contrario que ocurre en otros sectores, los CDTs del sector de Biotecnología no se han centrado en actividades de servicios, asesoramiento y capacitación, sino ejecutan proyectos I+DT de gran relevancia y considerando brechas tecnológicas importantes en el país. En los centros de Biotecnología también se ha observado generalmente una buena conexión con el sector y una aceptable transferencia de tecnologías y resultados en función de sus posibilidades.

Gestión interna

El éxito en su misión depende estrechamente del monitoreo continuo de las actividades I+DT realizadas por los centros en el marco de la gestión interna. Al respecto se resumen las observaciones en la siguiente tabla.

Centro	Plan Estratégico	Gestión del Centro	Evaluación del Personal	Seguimiento de Proyectos Servicios	Medición de Impacto
BIOTEC	Si, se hizo un plan estratégico cuando la Corporación Biotec cumplió diez años (2005)	Ofimática básica	Si, normalmente se basan en informes de actividades	Cada año se hace un plan de actividades en el que se refleja los objetivos y posteriormente se analiza su cumplimiento.	En el marco de algunos proyectos, de forma puntual.
CIB	SI, Un Plan con un horizonte de planeamiento 2005-2015; con énfasis en patentes, y relaciones con el sector	Si, dentro del sistema de calidad, con aplicaciones de software específica para la gestión de proyectos.	Si, dentro del sistema de calidad, con aplicaciones de software sistema de puntuaciones para aumento del salario	Si, dentro del sistema de calidad, con aplicaciones de software	Está contemplado hacerlo en la ejecución del Plan de Desarrollo.
CORPODIB	Tiene un plan estratégico y renovado desde hace dos años	Herramientas básicas	No	A través de indicadores	Sólo con la posible generación de empresas
IBUN	Si, un plan flexible para adecuarse a los cambios del entorno	Sistema de Contabilidad "QUIPU"	Se lleva a cabo cada 6 meses (Valoración de méritos)	Mediante informes trimestrales o semestrales a la entidad financiadora	La relevancia de las actividades I+D es alta pero No se mide el impacto de las mismas.

Comentarios

Todos los centros del área de biotecnología poseen un plan estratégico. Sin embargo el CIB y en parte el IBUN cuentan con herramientas avanzadas para la Gestión del Centro, de los proyectos y del personal. En forma general, estos dos centros muestran mayores fortalezas debido a que han sido creados y desarrollados dentro de universidades de gran envergadura en el país: la Universidad de Antioquia y la Universidad Nacional respectivamente.

El impacto de los proyectos sólo se mide puntualmente. No hay indicadores concretos.

Se considera fundamental mejorar la gestión interna de los centros utilizando herramientas avanzadas.

ρ EVALUACIÓN POR CENTROS:

A continuación se presenta la evaluación individual de los diferentes parámetros para cada centro visitado y la evaluación general del sector:

CENTRO	RELEVANCIA	COBERTURA	EFICIENCIA	EFICACIA	IMPACTO PERCIBIDO
BIOTEC	ALTA	MEDIA	ALTA	MEDIA	ALTO
CIB	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTO
CORPODIB	ALTA	MEDIA	MEDIA	BAJA	MEDIO-ALTO
IBUN	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTO

Comentarios

BIOTEC: Este centro está orientado a la investigación bajo contrato financiada con fondos públicos. La investigación que hacen no es onerosa y está orientada a resolver problemas concretos del sector productivo. Por tanto hay una buena utilización de unos recursos escasos para resolver problemas tecnológicos de las empresas.

CIB: Centro moderno, que realiza numerosas actividades en I+D novedosa y ofrece una amplia gama de productos y servicios.

- Buena conexión con el sector, con capacidad de analizar necesidades/brechas e introducir novedades
- Buenos recursos, alto nivel de autofinanciación.
- Numerosas colaboraciones nacionales e internacionales, capacidad de promoción e intercambio académico.

CORPODIB: El centro ha sido el introductor de las tecnologías de biocombustibles en Colombia. Ahora mismo están varias plantas en producción de bioalcohol y se están desarrollando otras de bioalcohol y biodiesel. Es necesario tener en cuenta que el centro NO ha sacado un rédito de este desarrollo tecnológico. Sin embargo

este centro dispone de una oferta tecnológica paquetizada y disponible para ser transferida al sector productivo. Además dispone del único laboratorio para la caracterización de la calidad en biocombustibles.

IBUN: Centro moderno, que realiza numerosas actividades en I+D novedosa y ofrece una amplia gama de productos y servicios.

- Buena conexión con el sector, con capacidad de analizar necesidades/brechas e introducir novedades
- Buenos recursos, alto nivel de autofinanciación.
- Numerosas colaboraciones nacionales e internacionales, capacidad de promoción e intercambio académico.

Partiendo de las observaciones durante las visitas realizadas, y considerando las premisas y las observaciones generales descritas arriba se puede concluir lo siguiente:

ρ **RELEVANCIA:**

Todos los CDTs de Biotecnología consideran actividades I+DT en temas innovadores y estratégicos enfocadas a las necesidades del sector y considerando brechas tecnológicas del país.

ρ **COBERTURA:**

La cobertura de productos y servicios que ofrecen los CDTs depende de sus recursos disponibles y es algo reducido y más bien regional para BIOTEC y CORPODIB pero alta y al nivel internacional para el IBUN y el CIB.

ρ **EFICACIA:**

La eficacia está claramente marcada por la disponibilidad de recursos. Así el CIB y el IBUN muestran una eficacia alta, mientras que en el caso de Biotec y Corpodib es media y baja respectivamente, considerando el volumen de sus actividades I+D y transferencias tecnológicas

ρ **EFICIENCIA:**

Considerando la disponibilidad de los recursos en cada caso, se puede constatar que los CDTs de biotecnología muestran una eficiencia aceptable, ya que mantienen buenas relaciones con el sector y transfieren tecnologías y procesos desarrollados en el marco de diferentes proyectos, según sus posibilidades. La eficiencia de CORPODIB es algo reducida, ya que no se han aprovechado las oportunidades existentes.

ρ **IMPACTO:**

El impacto de sus actuaciones en las empresas solo se mide puntualmente y no hay indicadores concretos por lo que es muy difícil hacer una valoración de la calidad de lo que hacen. Considerando por tanto el valor de la medición del impacto el SIN esta es una de las propuestas y sugerencias que surjan de este proyecto.

Sin embargo el impacto percibido en el sector de Biotecnología es generalmente alto o medio-alto en el caso de CORPODIB, considerando los beneficios potenciales y la implantación de los resultados de la I+DT en el sector productivo.



9.4. SECTOR NUEVAS TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS

10. SOSTENIBILIDAD OPERATIVA Y FINANCIERA



10. SOSTENIBILIDAD OPERATIVA Y FINANCIERA

10.1. SECTOR INDUSTRIAL

10.2. SECTOR AGROPECUARIO

En este aspecto existe una fuerte disparidad entre los centros agropecuarios analizados. En general casi todos los centros analizados plantean la necesidad de contar con el 50% de apoyo público para sus gastos. Esta cuantía es actualmente mayor en el caso de Corpoica, pero en la mayor parte de los centros de desarrollo tecnológico la financiación pública es sensiblemente inferior. Sin embargo esta financiación pública de la mitad de sus gastos, no se plantea como necesaria para tres de los centros: Cenicafé, Ceniflores, Cenicaña.

Prácticamente todos los centros han establecido que pueden seguir manteniendo sus niveles de servicios con las condiciones financieras actuales. Pero todos creen que se deberían ampliar las medidas de exenciones tributarias para favorecer el volumen de recursos para llevarlas a cabo.

El compromiso del sector privado es variable. La situación es favorable para la mitad de los centros analizados y permite asegurar su sostenibilidad futura y un buen potencial de crecimiento. Entre los centros que están en buenas condiciones, nos encontramos de nuevo a los tres centros mencionados anteriormente (Cenicafé, Ceniflores, Cenicaña), junto con Ceniagua y Cenipalma tienen un fuerte nivel de compromiso. Sin embargo en los otros centros el sector privado no está ejerciendo un papel determinante.

Como se ha indicado anteriormente, el compromiso del sector no es tan importante cuando analizamos centros que están vinculados a la hortofruticultura (exceptuando floricultura⁸). La hortofruticultura presenta una fuerte atomización que impide una articulación efectiva de los apoyos a los diversos centros que operan en este ámbito. Esto fuerza a los CDTs que trabajan para la horticultura (CCI, Corpoica, Cevipapa y la Universidad de Tadeo) a establecer sus programas de trabajo de acuerdo a programas públicos de apoyo o bien servicios tecnológicos que son más fácilmente remunerados por las empresas.

⁸ En la cadena de flores hay una asociación de exportadores que se llama Asocolflores que está haciendo una buena articulación del sector y que ha creado Ceniflores como departamento de innovación de la asociación, estableciendo programas plurianuales de trabajo que son financiados al 80% por la asociación.

La sostenibilidad operativa de Corpoica es la que más fuertemente comprometida está. Este centro proviene de una privatización de un centro de investigación público. La estructura heredada no responde a las capacidades de financiación del sector privado y es el Ministerio de Agricultura el que aporta de forma sustancial los fondos necesarios para mantener este centro. En este momento no existe un marco estable de financiación de Corpoica que se vaya a mantener durante años; lo cuál compromete seriamente sus sostenibilidad operativa que dependerá de la situación financiera del centro. Los responsables de Corpoica demandan que se financie una parte muy significativa de sus costes fijos (personal e infraestructura).

La situación particular de Corpoica, dado su tamaño, requiere un tratamiento diferenciado que le permite mantener sus áreas de investigación que son relevantes para el futuro del sector agropecuario colombiano. Una estructura tan grande no puede financiarse con aportaciones privadas ni con fondos concursales. El esfuerzo que está haciendo este centro en su nueva condición de entidad privatizada no es desdeñable ya que complementa sus ingresos con la venta de bioinsumos (por ejemplo plantulas de siembra). Además es muy activo en la participación en fondos concursales, siendo el mayor beneficiario de estos fondos obteniendo entre el 50% y el 65% de los recursos totales de la convocatoria. Pero aún considerando esta situación, la sostenibilidad de Corpica está seriamente comprometida y va a necesitar un enorme volumen de recursos para reestructurarse.

Cevipapa es el otro CDT agropecuario que tiene comprometida su sostenibilidad. Los fondos obtenidos, provenientes de la tasa parafiscal son muy escasos en la actualidad. El sector privado al que está dirigido está formado por explotaciones de agricultura de subsistencia. Por tanto su viabilidad está seriamente comprometida, pese a que el coste de Cevipapa es reducido por ser un centro virtual y aún considerando la extraordinaria labor de articulación en su cadena que está llevando a cabo.

10.3. SECTOR BIOTECNOLOGÍA

Centro	Sostenibilidad operativa en el futuro	Recursos adicionales necesarios	Proporción adecuada de financiación	Exenciones tributarias apropiadas	Sostenibilidad financiera en el futuro
BIOTEC	Si, es posible porque hay varios proyectos que le van a permitir adquirir insumos para que el CDT siga prestando servicios	Recursos para hacer la certificación de calidad y la acreditación de los laboratorios del Centro tecnológico.	50% - 50%. El sector no paga nada para la sostenibilidad del centro tecnológico.	depreciación, exención IVA e impuesto 4 por mil	El centro tecnológico experimenta un crecimiento sostenido. Dependen exclusivamente de las convocatorias públicas de proyectos, el sector privado no sostiene al Centro Tecnológico
CIB	Si.	<ul style="list-style-type: none"> - Colciencias solo financia el 80%! Contrapartidas son difíciles de pagar. - Los servicios tienen precios establecidos sin ganancias - Incremento del porcentaje de overhead –administración- de los proyectos. Se requiere eliminar la contrapartida en dinero a los proyectos. 	<ul style="list-style-type: none"> 50 % por parte de los sectores público y privado, respectivamente. - problemas de renovación de equipos, interés empresarial es mejorable 	<i>Si (no hay avales, fondos para capital de riesgo)</i> <ul style="list-style-type: none"> - Aval del Estado para la instalación de las empresas en Parques Tecnológicos. - Mayor apoyo a la incubación de empresas. 	<ul style="list-style-type: none"> Se requiere mayor compromiso expresado en aportes de los sectores público y privado. Hay necesidad de controlar el éxodo de investigadores: 8 en los dos últimos años.
CORPODIB	No, están en crisis	<ul style="list-style-type: none"> Capital semilla permanente Más del 50% de los fondos provienen de Colciencias-Sena No hay sistemas de financiación a fondo perdido! Hubo una propuesta de tasa parafiscal para los biocarburantes pero no se sustanció efectivamente. 	50% pública y 50% privado	Exención tributaria. Actualmente la obligación tributaria alcanza el 40% de su volumen de negocio	<ul style="list-style-type: none"> Necesita apoyos tanto públicos como privados para subsistir. En el sector en el que está Corpodib no había empresas que operaran cuando este centro tecnológico se creó. Más del 50% de la financiación total obtenida por Corpodib en su historia ha provenido de Colciencias y del SENA.
IBUN	Si	Ampliar planta física para los actuales grupos de Investigación.	50% pública por parte de la Universidad y 50% privado	Si, aranceles, el IVA y la continuidad de la aplicación de la Ley de Ciencia y Tecnología.	<ul style="list-style-type: none"> El crecimiento ha sido sostenido, Su potencial es muy amplio y con claro enfoque hacia el beneficio social y crecimiento académico.



- BIOTEC, CIB e IBUN pueden mantener su sostenibilidad operativa y financiera en el futuro, mientras que Corpodib está en una seria crisis financiera, debido a la situación financiera precaria.
- Todos los centros consideran que la proporción adecuada de financiación consiste en 50% aportaciones públicas y 50% aportaciones privadas. Sin embargo se quejan de la baja contribución del sector privado.
- Los centros sugieren exenciones tributarias adecuadas (exención del IVA, impuesto 4/mil, depreciaciones), la creación de fondos o al menos avales de capital de riesgo y la creación de fondos parafiscales.

10.4. SECTOR NUEVAS TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS



11. PROPUESTAS DE INDICADORES DE IMPACTO Y POLÍTICAS PÚBLICAS SUGERIDAS POR LOS CENTROS

11. PROPUESTAS DE INDICADORES DE IMPACTO Y POLÍTICAS PÚBLICAS SUGERIDAS POR LOS CENTROS

11.1. SECTOR INDUSTRIAL

11.2. SECTOR AGROPECUARIO

Dentro de las entrevistas realizadas con los CDTs uno de los aspectos clave de la misma eran los indicadores de actuación que consideraban más relevantes para mostrar el impacto de la actividad de los Centros. Estos indicadores se consideran necesarios para poder establecer una política y un programa de apoyo eficaz para los CDTs. Los responsables de cada centro también fueron preguntados por la política pública que se debería implantar para la potenciación de los CDTs.

La conclusión más repetida de indicadores es el incremento de la productividad o competitividad en el sector en que está encuadrado el CDT. Con respecto a las políticas públicas los centros se decantan mayoritariamente por fondos concursales pero con algunas salvedades que mejoren la situación actual. Es decir, que se concedan proyectos de carácter plurianual, de varias entidades conjuntas, que la propiedad intelectual sea completa de los participantes y sobre todo que se incrementen los costes indirectos imputables al proyecto. En general señalan que en la política pública de apoyo a los centros debe haber estabilidad y actuaciones plurianuales que permitan establecer un marco claro a medio plazo, sin vaivenes de programas.

RESUMEN DE RESPUESTAS SOBRE INDICADORES:

- Productividad inducida en las empresas (Kg./ha)
- Incremento de Competitividad (Exportaciones)
- Reducción de pérdidas de las empresas
- Análisis Coste / Beneficios de la I + D y del Desarrollo tecnológico
- Grado de adopción de las tecnologías que ha desarrollado un CDT
- Elaboración de un Plan Estratégico del CDT y evaluación de acuerdo con su cumplimiento.
- Análisis del Coste de Oportunidad de un determinado gasto público en un CDT.
- Considerar tasas internas de retorno social y beneficios ambientales

RESUMEN DE RESPUESTAS SOBRE POLÍTICAS PÚBLICAS A IMPLANTAR

PRIORIZACIÓN DE RECURSOS

- Se debe hacer una priorización de los sectores previa a la asignación de fondos al CDT que provee tecnología para ese sector.
- Áreas temáticas en función de las zonas de producción
- Definición de sectores estratégicos para el país.

MANTENIMIENTO DE LAS POLÍTICAS Y COORDINACIÓN INSTITUCIONAL

- Plan de apoyo a largo plazo (aislado del gobierno de turno) o en otros términos "continuidad de políticas).
- Demandan estabilidad en las políticas de fomento a la I+D y a los Centros Tecnológicos en particular. Se debe hacer un esfuerzo continuado en el tiempo, sin cambios.
- Colciencias no es realmente una institución interministerial. Debería hacerse realmente interministerial, coordinando todos los apoyos.
- El esquema financiero de los centros debe ser claro, con un horizonte temporal mayor que el anual. Estableciendo proyectos y programas plurianuales de financiación que permitan dar certezas y establecer planes a medio plazo. Los proyectos actuales son sólo de 1 o 2 años; debe ampliarse el plazo temporal.
- Unir esfuerzos para la investigación en el país: SENA, Colciencias, Ministerios y otros.

FORMACIÓN DE PERSONAL

- Apoyo a investigadores de alto nivel-PDS y magisters
- Mayor apoyo a doctorados que hacen su investigación en el sector agrícola.
- Existen oportunidades de formación y capacitación conjunta de todos los Centros Tecnológicos
- Evaluación de los agentes que participan en las convocatorias "agentes de papel" (Pro. PRONATA)



RESUMEN DE RESPUESTAS SOBRE POLÍTICAS PÚBLICAS A IMPLANTAR (continuación)

PROPUESTAS RELACIONADAS CON LA FINANCIACIÓN DE COLCIENCIAS:

- La asignación debe realizarse por el mecanismo de fondos concursables de acuerdo a la evaluación de propuestas de proyectos y teniendo un sistema claro de evaluación y asignación. Esto garantiza la calidad y el mejor de los proponentes es el elegido.
- Apoyo a proyectos concretos, que son cofinanciados por fondos privados siguiendo el esquema "matching funds" o bien el de los grupos de estudio holandeses mediante el cual se identifica una necesidad y en concierto con el oferente tecnológico acuden al gobierno holandés que financia el 50% de los gastos sin necesidad de acudir a una convocatoria. Indica que los costes de gestión del Centro Tecnológico deben ser pagados por el propio sector. Mantiene que es necesario incorporar una perspectiva plurianual a los proyectos, ya que hay algunos de ellos que por sus propias necesidades de pruebas duran más de un año. Por otro lado, este esquema aporta claridad y es posible planificar la investigación a medio plazo.
- Incremento de overheads (o gastos generales) que se pueden asignar al proyecto
- Fondos para gastos operacionales
- Financiación para capacidad física (infraestructuras)
- Inclusión de Overheads en los proyectos. Deben ser más altos de los que son actualmente.
- No se debería de devolver los Rendimientos financieros de los pagos anticipados. Esto da lugar a mucha burocracia. No se deben cerrar los ejercicios, de forma que se pueda transvasar el dinero que sobra un año en investigación al año siguiente. Que no se haya que gastar todo hasta el 31 de Diciembre. La I+D requiere un apoyo continuado, sin interrupciones.
- Un "core-budget" que le permita financiar la plantilla básica. El apoyo de los fondos públicos es fundamental.
- Que en los proyecto se pueda contratar a técnicos adicionales, es decir contratación de personal.
- "Overhead": Establecer en los programas de apoyo un índice de gastos generales (overheads) más realista y de acuerdo con la situación actual de los CDTs. Si no existe un buen porcentaje de overheads, Corpoica pierde dinero en cada uno de los proyectos que realiza
- Existen dificultades en las convocatorias de COLCIENCIAS cuando se acude con una empresa, ya que el 50% de la propiedad intelectual que se genere es propiedad de COLCIENCIAS. Por tanto Colciencias quiere 50% de las patentes que surgen de proyectos I+D (esto espanta a las empresas)
- Los fondos concursales no financian investigación estratégica. Tan sólo financiación investigación aplicada a la cadena de productores. Se debería dedicar un determinado porcentaje a la investigación estratégica. La Biodiversidad no se financia.

OTRAS PROPUESTAS DE FINANCIACIÓN

- Exención del pago de impuestos a la compra de los equipos. Esto también debería

- extenderse a la compra de servicios en el exterior: por ejemplo para la secuenciación y la adquisición de fungible (Sugma)
- Exenciones tributarias a las inversiones empresariales en I+D. En este sentido, no se está teniendo en cuenta los pagos que hacen las empresas al SENA, en la parte que esta se dedica a I+D. Esto debería reflejarse en una disminución de los impuestos que pagan las empresas.
 - Transferencia de todo el dinero del SENA a Colciencias, que ha demostrado su eficacia en la gestión de fondos públicos para la I+D.
 - Ser reconocido por Colciencias como centro de investigación para poder acceder a otras fuentes públicas de financiación
 - Apoyo financiero a través de impuestos y orientación

11.3. SECTOR BIOTECNOLOGÍA

CENTRO	INDICADORES PARA LA EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN Y DEL IMPACTO DE LOS CENTROS	PROPUESTAS PARA UN PROGRAMA PÚBLICO DE APOYO A LOS CENTROS
BIOTEC	<ul style="list-style-type: none"> Número de proyectos, número de clientes (empresas) atendidas Resultados: beneficios que se obtienen a partir de los resultados generados por el Centro Tecnológico Cumplimiento de los objetivos de los proyectos y del plan estratégico del centro tecnológico. 	40% de overheads en los proyectos. Que se permita por tanto incrementar sustancialmente los costes generales imputados a un determinado proyecto. En este momento los únicos ingresos que entran en el centro tecnológico aparte de los proyectos son los provenientes de la organización de talleres.
CIB	<ul style="list-style-type: none"> No. de proyectos presentados/No. de proyectos aprobados. No. de proyectos presentados a nivel internacional/No. de proyectos aprobados a nivel internacional. No. de patentes y marcas solicitadas/ No. de patentes y marcas obtenidas. Monto de regalías recaudadas por licenciamiento/monto de metas pro regalías. No. de publicaciones por año. Grado de autofinanciación 	<p>Se requiere crear un Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.</p> <p>Es preciso establecer una industria de capital de riesgo.</p> <p>Las universidades deben realizar investigación básica, y cuando posean interés en investigación aplicada deben acudir a los Centros de Desarrollo Tecnológico. Las Universidades deben apoyar a los CDTs (pero hacen competencia).</p> <p>Es preciso reformar la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación, con el fin de inducir la relación e interacción entre los actores del Sistema.</p> <p>- <i>Crear Fondos de Capital de Riesgo</i></p>
CORPO DIB	<ul style="list-style-type: none"> Número de empleos generados por proyectos, indicadores ambientales 	exención fiscal con control de Colciencias para evitar que otras instituciones que no cumplen requisitos sean exentas, capital semilla permanente, Colciencias debe asumir el protagonismo necesario involucrando el apoyo y reconocimiento a los centros y fomentando la unidad entre Colciencias y los CDT
IBUN	<p>Premisas a tener en cuenta para la propuesta de indicadores de impacto:</p> <ul style="list-style-type: none"> Debe responder a través de la 	La creación de un Fondo Especial externo a la Universidad Nacional para ejecutar recursos de manera eficiente y captar recursos externos.

	<p>prospectiva a la imprevisibilidad inherente de los desarrollos futuros;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconocer por medio de la visión integral que incluso pequeños cambios, internos o externos, pueden tener grandes efectos; • Implantar la diversidad y la interdisciplinariedad para producir sinergias de conocimiento y aprendizaje; • Garantizar la interacción de todos los componentes del Instituto en la búsqueda de la adaptabilidad y la flexibilidad en la acción; • Aceptar que nuevas condiciones o características emergen de forma no planeada y poco sistemática 	<p>Implementación de la Estampilla para apoyar la investigación en la sede Bogotá de la UN.</p>
--	---	---

- Los centros entrevistados han propuesto los diferentes indicadores para la evaluación de la gestión y del impacto de los centros, que se listan arriba.
- Estos indicadores se consideraron a la hora de elaborar la propuesta de indicadores de impacto en este proyecto.



12. CONCLUSIONES GENERALES

12. CONCLUSIONES GENERALES

12.1. CONCLUSIONES GENERALES SOBRE EL ENTORNO

En la elaboración de las conclusiones generales se han considerado algunos factores del entorno que influyen en el funcionamiento de los centros:

- A) *Partimos de la situación que los recursos públicos y privados disponibles para CyT y particularmente para los Centros son limitados, lo cual exige un aprovechamiento máximo de los mismos.*

Recomendación:

Generar un Mapa Tecnológico (**MAT**) de las instituciones I+D de Colombia, que considere recursos humanos, sus capacidades, como también la infraestructura y equipamiento disponible y su grado de utilización.

También se debe incluir en el MAT los proyectos y actividades en curso con el fin de evitar duplicaciones de las mismas e identificar posibles campos de colaboración sinérgica.

La forma efectiva de realizar el MAT podría ser a través de la aplicación de una encuesta electrónica interactiva en forma de base de datos actualizable por el usuario.

Esta medida apoyaría la optimización del uso de los recursos.

- B) *Actualmente el DNP y otras instituciones están realizando estudios sobre la forma de gestión y las prioridades del sistema de CyT y del SNI, que conllevará probablemente una reestructuración del sistema actual y un cambio en las prioridades.*

Independiente de estos cambios se pueden dar las siguientes Recomendaciones:

- La estructura a crear debería ser estable tanto a nivel legislativo como institucional. Se debe definir claramente sus actores y competencias, así como formalizar sus interacciones. (p.ej: Ministerio de Ciencia y Tecnología, Reforma de la Ley de Ciencia, tecnología e Innovación, definición de la función de las Universidades)
- Realizar una Prospección de la Demanda Industrial (PDI) en temas de I+D y de otras necesidades empresariales (incl. las de los agricultores), así como una prospección de nuevas tecnologías emergentes (PTE) con el fin de ajustar la oferta a la demanda e identificar futuros mercados.
- La encuesta electrónica interactiva sería una herramienta eficaz para estos propósitos.
- Realizar un Plan de Ciencia y Tecnología (PCT) con definición exacta de las prioridades tanto de áreas como de líneas concretas de I+D. Este plan se debería realizar tanto a nivel nacional como regional, teniendo en cuenta factores económicos, sociales, sectores con potencial de expansión y futuros mercados.

12.2. SECTOR INDUSTRIAL

12.3. SECTOR AGROPECUARIO

12.3.1. Introducción

Como conclusión general hay que indicar que los CDTs agropecuarios están en una buena situación, en particular si se compara con el resto de los centros colombianos pertenecientes a otros sectores. Existen centros que incluso ejercen un liderazgo internacional en su ámbito de actuación, con una contrastada excelencia científica. Sin embargo esto no quiere decir que no se deba proseguir el apoyo público a los CDTs agropecuarios. Por el contrario, es necesario mantener la financiación pública para potenciar la ejecución de proyectos de investigación sin una inmediata aplicación en el mercado, los proyectos de colaboración con otras entidades así como la internacionalización de los CDTs agropecuarios. Esta financiación es de particular importancia para aquellos centros que no cuentan con una cuota parafiscal así como para los CENIs que son virtuales: Ceniflores y Cevipapa.

Todos los centros analizados, excepto los del sector hortofrutícola, tienen buenas conexiones con su sector productivo, ejercen el liderazgo tecnológico del mismo y cuentan con suficientes medios para mantener esta posición en el futuro. Los CDTs agropecuarios que están en una posición más débil son los dedicados a la hortofruticultura (Cevipapa, CCI y Corpoica). Las causas directas de la situación de estos tres centros son muy diversas: virtualidad en una cadena de agricultura de subsistencia, orientación a la consultoría o privatización de un gran centro público de I+D agrícola.

Una vez identificado el problema, sobre el cual existe una coincidencia general en el SIN, se exige de las Administraciones Públicas una actuación inmediata. Es necesario abordar con prontitud este problema estableciendo una política clara, con suficientes recursos para ser energética y con una continuidad al menos a medio plazo (mayor de cinco años) para tener efectividad en la solución del mismo. La hortofruticultura es un sector con enorme potencial de desarrollo dentro de la agricultura. La fruta y verdura para consumo en fresco experimenta subidas de precios paralelas a la renta per cápita de los consumidores. Pero la agricultura intensiva en hortofruticultura exige una inversión continuada en tecnología. Para comprobar esto tan sólo hay que ver las innovaciones que se han introducido en el mismo en los últimos 25 años: invernaderos, fertirrigación, variedades, postcosecha, control biológico de plagas, etc. Para ser competitivos en el mismo, al menos es necesario adaptar los desarrollos tecnológicos que se hacen en otros países a las condiciones agrarias locales (tropicalización). Esto tan sólo puede hacerse de una forma eficaz desde entidades con objetivos fundacionales similares a los de los CDTs. El Centro de Investigaciones Agroindustriales de la Universidad Jorge Tadeo Lozano es un buen modelo de centro de investigación aplicada en hortofruticultura que está llevando innovaciones de gran impacto al sector: introducción de nuevos cultivos en agricultura intensiva (p.ej. invernaderos de tomate), mejoras en el manejo, lucha biológica, etc.

El siguiente cuadro resume brevemente la situación de los CDTs agropecuarios:

Entorno de los Centros	La financiación pública a los centros ha sufrido demasiados vaivenes. No es posible planificar a medio plazo con recursos públicos. Además hay una inflación de planes con un impacto previsible reducido.
	Pese a las carencias de recursos, existe una buena percepción desde las administraciones sobre el papel de los centros en el fomento de la innovación

	<p>La economía colombiana es abierta al mercado internacional y se es consciente de la necesidad de innovar</p> <p>Las cuantías de los programas de I+D+i son reducidas. Las empresas no subcontratan una parte importante de su desarrollo tecnológico.</p>
Gestión Interna de Centros	<p>Situación heterogénea dependiendo del sector analizado. Pero en general disponen de una infraestructura adecuada que les permite abordar proyectos</p> <p>Captan recursos mayoritariamente del sector privado a través de cuotas parafiscales, donaciones, contratos con gremios o empresas. Sin embargo la sostenibilidad de los dedicados a la horticultura está seriamente amenazada.</p> <p>Existe un buen conocimiento del entorno internacional.</p>
Impacto de los Centros	<p>Buena implantación y articulación sectorial.</p> <p>Prestación de servicios de interés para las empresas. Liderazgo tecnológico de su sector</p> <p>En el sector agropecuario han sido capaces de posibilitar innovaciones a los productores (agricultores), pese a que es difícil la apropiación de estas innovaciones y no hay I+D contractual.</p> <p>Hacen una correcta identificación y priorización de las necesidades tecnológicas del sector en el que están encuadrados.</p>

12.3.2. Análisis del contexto de los CDTs Agropecuarios

En la visión Colombia II Centenario se establecen metas para incrementar la “producción de manera competitiva y su capacidad para acceder a los mercados internacionales, partiendo de un aprovechamiento más eficiente de las ventajas comparativas que brinda el trópico y la promoción de procesos de generación de valor agregado, principalmente la innovación tecnológica”⁹. En este sentido los CDTs del sector agropecuario están llamados a cumplir un rol estratégico.

Si bien este documento aun debe recibir sugerencias por parte del sector productivo, es importante examinar en que medida los productos ya consolidados (café, flores, caña de azúcar y banano), los productos con alto potencial exportador a 2019 y los productos para el mercado doméstico que aparecen allí priorizados, cuentan con un CDT que pueda respaldar el desarrollo tecnológico necesario.

A continuación se relacionan la interrelación entre los productos que en el año 2005 se consideran ya consolidados en cuanto a su capacidad de exportación y competitividad:

Productos Consolidados en la actualidad	CDT del sector	Capacidad de liderazgo para la visión 2019
Café	Cenicafé	Alta, capacidad para ejecutar I+D y transmitir conocimiento al sector
Flores	Ceniflores	Alta, aunque no tiene capacidad propia es capaz de identificar necesidades y articular proyectos para resolver los desafíos del sector
Banano	Cenibanano	Alta, buena capacidad de ejecución de proyectos de desarrollo tecnológico y difusión de conocimientos
Caña de azúcar	Cenicaña	Alta, integra perfectamente ingenios y agricultores. En este momento tiene la mayor productividad del mundo

⁹ “Visión Colombia II Centenario. Propuesta de Discusión”, Departamento Nacional de Planeación (DNP), 2005.

La visión 2019 define otros productos que tienen un alto potencial de acuerdo con su tamaño, el crecimiento previsto y niveles de competitividad previstos:

Productos con Alto Potencial exportador en 2019	CDT del sector	Capacidad de liderazgo para la visión 2019
Palma	Cenipalma	Alta, buena capacidad de ejecución de proyectos de desarrollo tecnológico y difusión de conocimientos
Papa	Cevipapa	Reducida, aunque identifica, prioriza necesidades y transfiere conocimientos, carece de capacidad para ejecutar proyectos de I+D.
Madera aserrada	Conif	Alta, capacidad para ejecutar I+D y transmitir conocimiento al sector
Acuícola	Ceniacua	Alta, capacidad para identificar necesidades (problemas tecnológicos), ejecutar proyectos para su resolución y transferir estos resultados a las empresas de acuicultura.
Frutales (Uchuva, bananito, limón tahití, etc.) y Hortalizas (Ají, Brócoli, cebolla, etc.)	CCI	Reducida, no tiene capacidad de identificación de necesidades tecnológicas del sector y tampoco puede ejecutar soluciones a problemas técnicos. Sin embargo dispone del conocimiento necesario sobre gestión de calidad para exportación
	Corpoica	Reducida, no articula las necesidades del sector ni puede priorizarlas. Sin embargo tiene una buena capacidad de ejecución de proyectos aunque la transferencia de resultados es débil.

12.3.3. Análisis de la situación de los CDTs Agropecuarios

En los capítulos anteriores se ha expuesto con detalle el estado actual de los CDTs Agropecuarios. Es posible consultar la información desagregada por cada centro en los anexos. En este apartado se resume la información en una matriz DAFO para el sector agropecuario. Las conclusiones son generales para todos los centros, pudiendo haber diferencias particulares en alguno de ellos.

ρ **Matriz DOFA Sector Agropecuario**

Las conclusiones de esta matriz son generales para todos los centros agropecuarios, puede haber diferencias particulares en alguno de ellos.

<p>DEBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Orientación al desarrollo tecnológico de los productores primarios que exige fuertes inversiones en I+D para generar impacto. • Necesidad de invertir muchos recursos en transferir las innovaciones generadas a los productores primarios • Posicionamiento en productos agrarios que son intensivos en mano de obra y reducirán su competitividad al mismo tiempo que Colombia se desarrolle y se incrementen los costes salariales • Ausencia de una red eficaz de CDTs agropecuarios (Cenired no es operativa) que permitiera compartir gastos generales y establecer proyectos conjuntos • No hay CDTs eficaces para las empresas de alimentación (valor añadido) y las de horticultura en fresco. 	<p>FORTALEZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Liderazgo tecnológico de su sector • El sector privado dirige el destino del centro y tiene una fuerte implicación con el futuro del mismo • Cuentan con infraestructura y recursos humanos con una alta capacidad de ejecución de proyectos de I+D ambiciosos, con excelencia internacional y convertirlos en innovaciones para su cadena • Buena capacidad de transferencia de tecnología a su sector • Capacidad de identificación de las necesidades tecnológicas y una correcta priorización de las mismas. • Buenas conexiones internacionales que les permiten hacer una correcta identificación de tecnologías emergentes relevantes para sus proyectos de investigación
<p>AMENAZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de investigación contractual para empresas individuales. Por su carácter general, las futuras crisis del sector conllevarán crisis en el CDT por ausencia de recursos • La situación de Corpoica puede hacer que se deriven demasiados fondos públicos provenientes de los CDTs agropecuarios para su reestructuración • En algunos centros la financiación por donaciones o cuota parafiscales importante. No es probable, pero podría ocurrir que desaparecieran obligando a una reestructuración muy compleja. 	<p>OPORTUNIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los Cenis es un modelo exitoso que se puede extender al resto de CDTs agropecuarios. • Las frutas y verduras en fresco así como la industria transformadora de alimentos son sectores de futuro. • Existe un embrión de red de cooperación (Cenired) que podrá servir de ente de coordinación de estos CDTs agropecuarios • La economía colombiana es abierta al mercado internacional y se es consciente de la necesidad de innovar para competir.



**PROGRAMA NACIONAL DE CONSOLIDACIÓN DE LOS CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO Y
LOS CENTROS DE PRODUCTIVIDAD**



- Orientación a productores primarios, que tienen un alto componente de gastos salariales en el precio final del producto. El futuro desarrollo de Colombia incrementará estos gastos y erosionará la rentabilidad de los mismos.

12.3.4. Oportunidades de mejora en los CDTs Agropecuarios

A continuación se relacionan diversas actuaciones que podrían llevarse a cabo para mejorar el impacto de los CDTs agropecuarios:

1. Establecer una imagen de marca única para todos los CDTs agropecuarios.

El objetivo es visualizar la existencia de una red de CDTs que funcione. Esto permitirá tener una representatividad única en foros, que los CDTs se conviertan en sucursales de los otros transfiriéndose clientes cuando no puedan atenderlos, aumentar la dispersión territorial de los más pequeños utilizando la infraestructura de los grandes, acudir conjuntamente a licitaciones internacionales, etc.

Esta marca podría ser Cenired

2. Llevar a cabo programas de capacitación y formación conjuntos.

Aunque cada CDT tiene una especialización sectorial, las tecnologías básicas que son comunes a todos ellos: biotecnología, genética, fitopatología, entomología, edafología, TICs, gestión de la innovación o del propio centro, etc. Sería deseable establecer un plan conjunto de formación específica para las necesidades de los CDTs que permitiera incrementar la calidad de los equipos humanos de los CDTs agropecuarios.

3. Establecer una unidad permanente de coordinación de los CDTs en Conciencias, con un experto con conocimiento del sector agropecuario.

Esta unidad prestará servicios de consultoría a los CDTs en cuestiones que son de interés común a todos ellos. El objetivo de la misma es tener un personal muy especializado, que es costoso de disponer en cada centro de forma individual y que permita profesionalizar la gestión de los intereses particulares de los CDTs. Será necesario establecer una carta de servicios detallada para que sea fácilmente contratable por los CDTs agropecuarios. Algunos ejemplos de estos servicios son los siguientes:

- Propiedad Industrial e Intelectual: asesoramiento a los CDTs en la protección de sus innovaciones, a través de patentes, diseños, marcas o derechos de autor, su extensión internacional, la defensa de estos derechos, su explotación a través de licencias, asesoramiento en las negociaciones de compra/venta de tecnología, etc.

- Fondos, proyectos y licitaciones internacionales: prestar asesoramiento en la búsqueda y solicitud de estos fondos para captar más recursos para el Sistema de Innovación Colombiano. De esta forma se podrán incrementar los recursos para Colombia del BID, Banco Mundial, CYTED, Iberoeka, Agencias de Cooperación Internacional y Desarrollo de países, Programa INCO de la Unión Europea, etc.

4. Es necesario potenciar el trabajo en red de los CDTs agropecuarios

El objetivo es establecer sinergias que aumenten el impacto de los CDTs minimizando el consumo de los recursos. Para ello se debería hacer un análisis exhaustivo de las actividades que aportan valor a los CDTs agropecuarios (ejecución de proyectos y transferencia de tecnología) y aquellas que podrían hacerse de forma conjunta (representatividad, marketing, gestión, inteligencia, etc.).

La idea es externalizar de forma conjunta aquellas actividades que no generan valor del centro tecnológico, concentrándose cada centro en aportar innovaciones a su sector. Aunque la asignación actual de recursos es muy eficiente, sería deseable minimizar costos, estableciendo unidades horizontales para la realización de estas tareas accesorias y posibilitando que los centros más pequeños se beneficien de la capacidad de los grandes. Algunos ejemplos no exhaustivos de estas actuaciones conjuntas son los siguientes:

- Desarrollo de herramientas de gestión comunes, aprovechando para ello los desarrollos de los que ya disponen los CDTs de mayor tamaño. Los programas informáticos de gestión de proyectos, de calidad, de recursos humanos, etc., son comunes a todos. La compra centralizada de todos ellos abarata costes y facilita la cooperación entre centros.
- Publicaciones: El diseño e impresión de publicaciones requiere esfuerzos que podrían concentrarse en un único punto, armonizando la imagen de todos los CDTs y evitando innecesarios esfuerzos en horas de dedicación en el control de la ejecución de las mismas. Sería deseable contar con un único gestor de las hojas técnicas, boletines, monografías o memorias que realizan los CDTs
- Presencia en Internet común: cada vez más éste es un mecanismo de comunicación con el medio exterior. El diseño conjunto de todos los portales individuales de CDTs y su mantenimiento es más barato y será mejor que el de cada uno por separado.
- Representatividad única de todos los CDTs agropecuarios en foros de discusión sobre planes y programas. Para ello debe establecerse internamente los intereses comunes de forma exhaustiva y se minimiza el tiempo empleado en estas tareas por directores y altos cargos de CDTs.

- Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva: establecer un servicio común que preste servicios de información del entorno a todos los centros, compartiendo información sobre tecnologías horizontales que afectan a todos (Biotecnología, Seguridad Alimentaria, Mercados, Legislación, Normas Técnicas, Noticias de contexto, Competidores internacionales, etc.).
- Marketing: diseño y establecimiento de planes de marketing. En sus líneas generales serán comunes a todos los CDTs agropecuarios, y se podrán contratar de forma subsidiaria los aplicaciones específicas para cada sector.
- Análisis y posicionamiento de los CDTs para hacer planes estratégicos. Este servicio es distinto al de prospectiva tecnológica para identificar necesidades futuras de los CDTs. Consiste en establecer planes internos de desarrollo, de acuerdo al contexto (necesidades del sector), pero con un fuerte componente interno de posicionamiento estratégico. Este tipo de análisis puede hacerse de forma común, y del mismo modo que en los planes de marketing, particularizarlos posteriormente para cada CDT.

5. Se deben cubrir las necesidades de cadenas agroalimentarias que no están cubiertas actualmente.

La industria alimentaria no está actualmente cubierta por los CDTs agropecuarios, pese a que son entidades que generan mayor valor añadido que los productores primarios. Centia y Cial son dos CDTs que hacían este papel y que desaparecieron. Sería deseable establecer el proceso de concertación necesario para satisfacer esta demanda industrial latente.

El sector de la hortofruticultura dispone de dos CDTs (CCI y Corpoica) que no son capaces de ejercer el liderazgo tecnológico de sus respectivos sectores. Sería deseable exportar el modelo de CENIs a este sector que es importante para la agroindustria colombiana. El objetivo es establecer sinergias que aumenten el impacto de los CDTs minimizando el consumo de los recursos. Para ello se debería hacer un análisis exhaustivo de las actividades que aportan valor a los CDTs agropecuarios (ejecución de proyectos y transferencia de tecnología) y aquellas que podrían hacerse de forma conjunta (representatividad, marketing, gestión, inteligencia, etc.).

6. Se debe resolver el problema de reestructuración de Corpoica separadamente de los otros CDTs Agropecuarios.

No parece realista encargar al resto de los CDTs agropecuarios el reflotamiento de Corpoica, así como tampoco es eficaz detraer recursos públicos escasos para garantizar la viabilidad de Corpoica. Es necesario establecer una plan viable de reestructuración de Corpoica que no comprometa al resto de los CDTs que ahora mismo funcionan.

7. Es necesaria una mayor integración de los CDTs con otros agentes tecnológicos del Sistema Nacional de Innovación.

Los CDTs agropecuarios presentan carencias de conocimientos para cubrir las necesidades globales de la cadena. Existen CDTs en el ámbito de la Biotecnología, el Envase, Embalaje y Logística, Calidad y Automatizaciones que disponen de tecnologías de fuerte interés para el sector agropecuario. Es necesario establecer Unidades Horizontales Permanentes para cada una de estas tecnologías. Los CDTs agropecuarios aportarían los clientes finales y la identificación de necesidades. Por su parte los CDTs de las tecnologías aplicadas abandonarían su tecnología.

8. Es recomendable reformular los objetivos fundacionales de los CDTs en cuanto a su interacción con las Universidades

La utilización en la industria de los resultados de investigación que generan las universidades es un proceso complejo en todos los países y requiere un esfuerzo ingente. La aplicabilidad de estos resultados no sólo depende de la existencia de unas unidades interfaz que puedan hacer desarrollos ulteriores y prestar asistencia técnica en la transferencia de tecnología generada en la universidad. Este proceso debe abordar múltiples dificultades que no pueden ser resueltas por un CDT: incentivos a los investigadores universitarios, establecimiento de prioridades en investigación básica, viabilidad técnica y comercial de estos resultados generados, apropiación de un conocimiento que no se ha generado internamente, rentabilidad del proceso de transferencia de tecnología, etc.

No es realista asignar el papel de valorizador de la investigación universitaria a los CDTs. Es un proceso que consume recursos con un impacto limitado. En la actualidad los CDTs agroalimentarios no sólo tienen alianzas con Universidades Colombianas sino que mantienen buenos vínculos al nivel internacional. Pero tan sólo establecen estos proyectos conjuntos cuando interesa al propio centro para captar conocimiento que es transferido a su sector. Es esta la forma más eficiente de asignación de recursos escasos.

9. Se deben establecer mecanismos de transferencia de servicios tecnológicos al sector privado

Todo sistema de innovación desarrollado cuenta con empresas privadas que prestan servicios tecnológicos a otras empresas. Los CDTs agropecuarios cubren una amplia gama de servicios y cuando no se abandonan los servicios tecnológicos que presentan una alta rentabilidad, presentan el efecto negativo de asfixiar la creación de empresas privadas de base tecnológica. Para ello es de interés público que se establezcan planes de abandono de servicios tecnológicos que prestan los CDTs y que podrían prestarse por el sector privado. En estos casos el CDT transferirá el conocimiento adquirido a través de años de experiencia en la prestación de este servicio a empresas privadas de base tecnológica.

Del mismo modo se debería potenciar la creación de spin-offs de base tecnológica por parte del propio centro tecnológico. De esta forma cuando no haya empresas a las que transferirle el conocimiento que engloba este servicio rentable, se creará una empresa a tal efecto.

10. Se debe potenciar la formación y movilidad de los profesionales tecnológicos

Los CDTs son el mejor lugar para formación de los cuadros técnicos e investigadores de los departamentos de I+D de las empresas. Esta es una forma muy efectiva de transferencia de tecnología ya que el conocimiento es automáticamente incorporado en la empresa privada. Además el técnico que ha estado en el CDT conoce perfectamente todos los servicios que presta el CDT y se convierte en un prescriptor del mismo en su empresa de adopción. Se deberían establecer mecanismos para la movilidad de tecnólogos.

11. Se deben adecuar otros mecanismos para potenciar el impacto de los CDTs agropecuarios, tal como:

- Cheques prepago (vouchers) para que las empresas contraten servicios de los CDTs. Es una herramienta de marketing muy efectiva para potenciar la investigación bajo contrato de la que carecen los CDTs agropecuarios
- Foros internacionales de transferencia de tecnología: presentaciones a las empresas de tecnologías disponibles, que se han implementado ya en otros países. En caso de interés por alguna empresa, el CDT actuaría de agente de transferencia de tecnología asesorando en su implantación a la empresa Colombiana.
- Herramientas de calidad y diseño: las empresas agroindustriales cada vez deben tener un producto más diferenciado para obtener mayores márgenes. Las tecnologías blandas son rápidamente asimilables y mejorarán la competitividad de las empresas. Los CDTs deberían prestar servicios en este ámbito.

12.4. SECTOR BIOTECNOLOGÍA

12.4.1. Análisis de la situación de los CDTs de Biotecnología

p Matriz DOFA Sector Biotecnología

Se presenta la siguiente matriz DOFA para los CDTs de Biotecnología:

<p>DEBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta de medición del impacto de las actividades realizadas por los centros (en general). • Falta de Capacidad de explotar propiedad intelectual (Corpodib). • Falta de recursos humanos y de infraestructura (Biotec, Corpodib). 	<p>FORTALEZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Buena conexión con el sector productivo (en general). • Buena capacidad de transferir resultados al sector según sus posibilidades (en general). • Buena capacidad de aprovechar recursos externos mediante alianzas (Biotec, CIB, IBUN). • Buenos recursos humanos y de infraestructura (CIB, IBUN).
<p>AMENAZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dependencia de los ingresos variables en función de la "coyuntura" y falta de aportaciones fijas para garantizar la sostenibilidad. • "Gaps" tecnológicos en aumento con respecto a los países desarrollados. 	<p>OPORTUNIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proceso de reestructuración del sistema de CyT con miras a la optimización del SNI. • Explotación de la riqueza de los recursos naturales y las condiciones agro-climáticas favorables en Colombia. • Introducción de nuevas tecnologías y procesos impactantes que no existen en la actualidad (mercado no saturado)

12.4.2. Oportunidades de mejora de los CDTs de Biotecnología

En general la disposición y actuación observada en los centros de Biotecnología es positiva o aceptable. Sin embargo se han detectado algunas carencias puntuales explicadas en párrafos anteriores y resumidas a continuación, haciendo énfasis en algunos aspectos fundamentales con posibilidad de ser mejorados.

1. Focalizar mejor las actividades I+D+ i de los CDTs de Biotecnología

Se observó en algunos casos la dispersión de la I+D y la realización de tareas similares en paralelo.

- Es esencial aumentar el grado de especialización de los CDTs en áreas temáticas específicas con el fin de evitar la dispersión de actividades e incrementar la masa crítica y consecuentemente la eficacia de las mismas.

2. Mejorar la disponibilidad y optimización de recursos

Disponibilidad de recursos:

Carencia de Recursos humanos e infraestructura

Considerando que los CDTs se deberían manifestar como un “Centro Tecnológico”, se observa la falta de recursos humanos e infraestructura.

- Se ha observado que la disponibilidad de recursos es el factor limitante para la cantidad y calidad de actividades I+D realizadas por los CDTs, por lo cual sería necesario aportar los recursos necesarios, si fuese de interés.

Falta de Recursos financieros que garanticen la sostenibilidad del centro

Se han observado en algunos casos una carencia preocupante de recursos financieros en los CDTs.

- Para prestar servicios de alto valor añadido es necesario que los CDTs cuenten con un sistema de financiación estable hasta alcanzar su consolidación tecnológica y que su cartera de clientes permita estabilizar los ingresos.

Se considera fundamental mejorar su situación financiera utilizando medidas apropiadas que podrían ser:

- Exenciones tributarias, inclusión de mayores “overheads” en los proyectos de las convocatorias

- Estimular la creación de nuevas iniciativas industriales estrechamente vinculadas a los centros mediante la creación de fondos de capital de riesgo.
- Fomentar posibilidades y disposición para aprovechar los derechos de la Propiedad Intelectual, con el fin de aumentar el grado de autofinanciación.

Optimización del uso de recursos:

En algunos casos se observó la intención de duplicar equipos que ya existen.

- Es fundamental optimizar el uso de instalaciones /equipos externos para lo cual la información del MAT sería muy valiosa.

Con respecto a posibles servicios de los centros es importante considerar que estos solo se deberían ofrecer si son económicamente rentables o de interés político-estratégico.

Conviene considerar la información del MAT para aprovechar capacidades no utilizadas, agrupar tareas similares con el fin de reducir costes o identificar infraestructuras que no existen pero son necesarias evitando así duplicaciones de equipos.

Es también fundamental potenciar el trabajo en red para optimizar el uso de los recursos tanto humanos como de infraestructura.

En este contexto es importante garantizar ante cualquier iniciativa el fomento del trabajo en redes (p.ej. Cenired, Red de Biotecnología) con un permanente seguimiento y control de las mismas.

3. Potenciar la colaboración entre Centros y las alianzas con otras entidades

Se han detectado carencias en temas de colaboración y alianzas en casos puntuales.

- Se debe resaltar la importancia de intensificar colaboraciones (sobre todo entre CDTs) para aumentar la masa crítica, actuar de forma sinérgica y aprovechar recursos externos existentes. Muy importante es también el fortalecimiento de la colaboración internacional con el fin de adquirir, transferir y adaptar los conocimientos y la última tecnología en el sector y reducir los Gaps existentes.

4. Reforzar la difusión y formación en áreas tecnológicas clave

La organización de conferencias, talleres de trabajo, cursos de formación y jornadas y congresos en temas que suscitan interés entre los expertos y los industriales, debe ser el canal de difusión de los avances técnicos hacia las industrias e instituciones I+D.

A nivel técnico, las publicaciones internacionales fomentan la competitividad en convocatorias públicas y la propia colaboración internacional.

Por otra parte, la capacitación tecnológica juega un papel importante en el aumento de la competitividad y conviene establecer Planes de Formación a todos los niveles.

También el e-learning y otras formas de difusión que ofrece el Internet se deberían aprovechar al máximo.

La formación de doctores (en el extranjero) representa una medida económica para captar conocimientos y tecnología novedosa y mejorar la calidad de las actividades I+D.

5. Interacciones con el sector

En los centros de Biotecnología se ha observado generalmente una buena conexión con el sector y una aceptable transferencia de tecnologías y resultados en función de sus posibilidades.

Aún así se quiere resaltar la importancia que tiene el establecimiento de mecanismos bien definidos para optimizar las interacciones con el sector, que se pueden dividir en tres partes:

- Definir mecanismos concretos para detectar las necesidades del sector y definir los correspondientes proyectos I+D.
(Definición de mesas sectoriales, reuniones periódicas, información del PDI/PTE)
- Establecer mecanismos y medidas para organizar y ejecutar los proyectos I+D en colaboración con el sector productivo.
- Definir mecanismos concretos para transferir e implantar tecnologías, productos y otros resultados explotables en el sector productivo

Fundamental para realizar un monitoreo del funcionamiento del sistema completo es la medición del impacto de las actividades I+D en el entorno propio, sectorial y ambiental. En el marco del presente proyecto se proporcionarán las herramientas para su medición y un análisis cualitativo y cuantitativo del impacto.

12.5. SECTOR NUEVAS TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS

12.6. EVALUACIÓN GLOBAL DE LA RELEVANCIA, COBERTURA, EFICIENCIA Y EFICACIA E IMPACTO

Observando debajo los cuadros sectoriales para cada Centro, podemos concluir para cada Componente de la Evaluación:

RELEVANCIA: En general **ALTA**, los Centros se dirigen y cubren sectores importantes, sus servicios son relevantes en general, si bien como ya indicado, muchos (dos tercios) se han separado de su objetivo inicial de desarrollo y transferencia tecnológica y se dedican más a capacitación y consultoría para el sector.

COBERTURA: MEDIA o **MEDIA-BAJA**, con algunas excepciones. Ello es debido a falta de recursos en general, pero también a que sus servicios en general no son muy intensos en infraestructura o especializados, y por tanto, varias otras instituciones y empresas los pueden igualmente ofrecer más cercanos a las empresas. Otro problema ha sido una cierta falta de promoción de los mismos centros, y de falta de apoyo institucional de explicación del rol y utilidad de los centros y sus servicios.

EFICIENCIA: Casi universalmente **ALTA**, los Centros hacen mucho con pocos o poquísimos recursos, son activos y en general tienen sistemas de gestión bastante adecuados y modernos, si bien mejorables para estar al mayor nivel mundial ("best practice"), tal como un sistema de gestión integral y común a todos los centros.

EFICACIA: En general **MEDIA-ALTA**, con alguna excepción. Sin embargo, la eficacia de generación de resultados y productos (eficacia bruta) es más elevada que la de obtención de los resultados planeados y normatizados, así como en comparación con otros centros similares de su estilo en Europa; USA y otros países desarrollados (eficacia relativa). Si bien no se ha realizado un "benchmarking" cuantitativo con otros centros, los expertos de centros sectoriales estiman que son bastante inferiores en eficacia relativa a las mejores prácticas internacionales- pero aceptable con muchos menos recursos.

IMPACTO PERCIBIDO: el impacto percibido es en general **ALTO o MEDIO-ALTO**, si bien ello esconde que a veces es en ámbitos y universos distintos de los normativamente indicados por estatutos fundacionales (impacto normatizado).

INDUSTRIA

AGROPECUARIO

CENTRO	RELEVANCIA	COBERTURA	EFICIENCIA	EFICACIA	IMPACTO PERCIBIDO
CCI	MEDIA	BAJA	MEDIA	BAJA	BAJO
Ceniacua	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTO
Cenicafé	MEDIA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTO
Cenicaña	MEDIA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTO
Ceniflores	ALTA	MEDIA	ALTA	ALTA	ALTO
Cenipalma	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTO
Cevipapa	MEDIA	MEDIA	ALTA	BAJA	MEDIO
Conif	MEDIA	MEDIA	ALTA	ALTA	ALTO
Corpoica	MEDIA	MEDIA	MEDIA	BAJA	MEDIA

BIOTECNOLOGÍA

CENTRO	RELEVANCIA	COBERTURA	EFICIENCIA	EFICACIA	IMPACTO PERCIBIDO
BIOTEC	ALTA	MEDIA	ALTA	MEDIA	ALTO
CIB	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA	ALTO
CORPODI B	ALTA	MEDIA	MEDIA	BAJA	MEDIO-ALTO

13. CLASIFICACION Y TIPOS DE CENTROS

13. CLASIFICACIÓN Y TIPOS DE CENTROS

Hay mucha diferencia entre los centros del SNI tanto en sus instalaciones y equipos como en las actividades que desarrollan. Para poder establecer una política de ayudas o medidas de acompañamiento a su fortalecimiento hemos dividido los CDTs en dos grupos, mientras que los CRPs siguen con su misma definición:

1. Centros de Desarrollo Tecnológico (“con Infraestructura”)

Aquellos que cuentan con:

1. Suficiente personal, infraestructura y equipos y laboratorios propios para su trabajo,
2. Centro completo, que realiza numerosas actividades en I+D por proyectos y ofrece una amplia gama de servicios.
3. Buena conexión con el sector, con capacidad de analizar necesidades/brechas e introducir novedades
4. Buenos recursos o capacidad de generarlos: alto nivel de autofinanciación.
5. Importantes colaboraciones nacionales e internacionales, capacidad de promoción e intercambio académico.

2. Centros de Gestión Tecnológica (“sin Infraestructura”)

Se pueden definir los Centros de Difusión Tecnológica como aquellos que cuentan con:

1. Poco personal, infraestructura y equipos y laboratorios propios para su trabajo,
2. Que apenas realiza actividades en I+D por proyectos, y ofrece poca gama de servicios.
3. Se centra en formación y Servicios Técnicos de bajo perfil haciendo trabajos de poco contenido tecnológico y valor añadido, para compensar los bajos ingresos por actividades de I+D+i propios.
4. Escasas colaboraciones nacionales e internacionales, capacidad de promoción e intercambio académico.

3. Centros Regionales de Productividad (CRPs)

Los CRPs tienen la misma definición actual: centros que apoyan la transferencia tecnológica, la innovación y mejora de productividad en regiones o zonas determinadas, asesorando, diseñando, promoviendo y supervisando la gestión de programas y proyectos en estas áreas.

13.1. CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO (CON INFRAESTRUCTURA)

13.1.1. Sector Agropecuario

CENTRO	Personal		Infraestructura física		Equipos disponibles y necesidades
CENIACUA	Técnicos fijos	12	Total propio	6 Has.	Equipos técnicos disponibles: Equipos en TICs: Laboratorio de salud Laboratorio de genética (cruces y mediciones) Equipamiento informático básico Ofimática, Software necesario para los análisis Necesidades: Si fuesen necesario se adquieren en función de los proyectos. Hay también convenios con todas las universidades
	Pasantes, consult,...	6	Total alquilado	5.000 m ²	
	Administración	48	Laborad+talleres		
	TOTAL	66			
CENIBANANO	Técnicos fijos		Total propio		Equipos técnicos disponibles: Equipos en TICs: Necesidades:
	Pasantes, consult,...		Total alquilado		
	Administración		Laborad+talleres		
	TOTAL				
CENICAFÉ	Técnicos fijos	56	Total propio	15.00 m ²	Equipos técnicos disponibles: Equipos en TICs: Laboratorios amplios y bien equipados para las actividades I+D Laboratorio de Biotecnología Laboratorio de Control de Calidad Laboratorio de Fitopatología Sistema GIS para Zonificación Buen Hardware y Software Software específico Necesidades: Ninguna de momento. En función de los proyectos que surgen. Tal vez resulta mas económico alquilar equipos.
	Pasantes, consult,...	95	Total alquilado	8.000 m ²	
	Administración	70+30	Laborad+talleres		
	TOTAL	246			
CENICAÑA	Técnicos fijos	39	Total propio	60Has.	Equipos técnicos disponibles: Equipos TICs: NIR y otros completos y necesarios para el desarrollo de las actividades del centro. Laboratorios de Química, Fitopatología y Biotecnología bien equipados para las necesidades I+D. TICs básicos y necesarios para el desarrollo de actividades Software especializado como el Sistema de Información Geográfica y el Sistema Meteorológico Necesidades: Reemplazo de equipos antiguos existentes. Equipos NIR y LIR para determinaciones de elementos.
	Pasantes, consult...	12	Total alquilado	2 Has.	
	Administración	48+65	Laborad+talleres		
	TOTAL	154			
CENIPALMA	Técnicos fijos	80	Total propio	5 sedes	Equipos técnicos disponibles: Equipos TICs:
	Pasantes, consult...		Total alquilado		

	Administración	30	Laborad+talleres		
	TOTAL	20			Necesidades:
		130			
CONIF	Técnicos fijos	13	Total propio	5 Has.	Equipos técnicos disponibles: Equipos TICs: Cuarto frío, hornos, secador de semillas, microscopios, cámara de flujo laminar Equipamiento para micropropagación Plotter, GPS, ordenadores, Ofimática básica, Internet, GIS
	Pasantes, consult...	53-73	Total alquilado		
	Administración	11	Laborad+talleres		
	TOTAL	77-97			
CORPOICA	Técnicos fijos	623	Total propio	13.276 Has. 2.284 Has.	Equipos técnicos disponibles: Equipos TICs: Laboratorio de Microbiología Laboratorio de Micropogación Laboratorio de Fitopatología Sistemas de información Equipos informáticos básicos, GIS
	Pasantes, consult...	300	Total alquilado		
	Administración	500	Laborad+talleres		
	TOTAL	1.453			
					Necesidades: Laboratorio de cultivo de tejidos propio Necesidades: Actualmente ninguna. Se realiza un estudio de optimización de laboratorios

13.1.2. Sector Biotecnología

CENTRO	Personal		Infraestructura física		Equipos disponibles y necesidades
CIB	Técnicos fijos	50	Total propio	10000	Equipos técnicos disponibles: Equipos en TICs: Laboratorios amplios y bien equipados para las diferentes actividades I+D que se realizan. Red informática interna y conexión a todas las redes Internacionales via Univ. de Antioquia 3 Servidores propios Necesidades: Ampliación al primer piso del edificio (actualmente arrendado)
	Pasantes, consult,...	40	Total alquilado	2000	
	Administración	20	Laborad+talleres	6000	
	TOTAL	110			
IBUN	Técnicos fijos	14	Total propio	2500	Equipos técnicos disponibles: Equipos en TICs:
	Pasantes, consult,...	69	Total alquilado		

	Administración	9	Laborad+talleres	1800	Laboratorios amplios y bien equipados para las diferentes actividades I+D que se realizan. Infraestructura informática de la Univ. Nacional
	TOTAL	92			Necesidades: Secuenciador de ADN, Equipo de síntesis de oligos

- **CIB:** Más de 100 personas de personal, 10.000 m² en superficie total y 6000 m² de laboratorios.
- Centro moderno, que realiza numerosas actividades en I+D novedosa y ofrece una amplia gama de servicios.
- Buena conexión con el sector, con capacidad de analizar necesidades/brechas e introducir novedades
- Buenos recursos, alto nivel de autofinanciación.
- Numerosas colaboraciones nacionales e internacionales, capacidad de promoción e intercambio académico.

- **IBUN:** Más de 90 personas de personal, 2500 m² en superficie total con 1800 m² de laboratorios, bien equipados.
- El IBUN cuenta con recursos importantes que le permiten cubrir una amplia gama de actividades I+D
- Buena conexión con el sector productivo, con capacidad de establecer alianzas con empresas y otras instituciones nacionales e internacionales.
- Buenos recursos financieros, que se obtienen mayoritariamente por contratos con empresas y gremios, alto nivel de autofinanciación.

13.1.3. Sector Nuevas Tecnologías y Servicios

13.2. CENTROS DE GESTIÓN TECNOLÓGICA (SIN INFRAESTRUCTURA)

a) Sector Industrial

b) Sector Agropecuario

CENTRO	PERSONAL		INFRAESTRUCTURA FÍSICA		EQUIPOS DISPONIBLES Y NECESIDADES
CCI	Técnicos fijos	32	Total propio	1.400 m ² + Sedes Regionales	Equipos técnicos disponibles: Equipos TICs: Necesidades:
	Pasantes, consultores,...	61	Total alquilado		
	Administración	10	Laborad+talleres		
	TOTAL	103			
CENIFLORES	Técnicos fijos	1	Total propio	150 m ²	Equipos técnicos disponibles: Equipos TICs: Equipos de Asocolflores repartidos por diferentes instituciones en forma de préstamo Ordenadores, Ofimática básica Págin WEB muy detallada con bases de datos en construcción Sistema de GIS con ICA Necesidades: Software para dar información a los asociados, software para procesar GIS
	Pasantes, consultores,...	1'5	Total alquilado		
	Administración	2'5	Laborad+talleres		
	TOTAL				
CEVIPAPA	Técnicos fijos	1	Total propio	100 m ²	Equipos técnicos disponibles: Equipos TICs: Solo oficinas con PCs y ofimática básica. Gestores de proyectos I+D Necesidades: Recursos para hacer talleres en zonas productoras de papas. Equipos para la divulgación en zonas paperas sonde no hay Internet y la gente no sabe leer!
	Pasantes, consultores,...	10	Total alquilado		
	Administración	4	Laborad+talleres		
	TOTAL	15			

c) Sector Biotecnología

CENTRO	PERSONAL		INFRAESTRUCTURA FÍSICA		EQUIPOS DISPONIBLES Y NECESIDADES
BIOTEC	Técnicos fijos	14	Total propio	0	Equipos técnicos disponibles: Equipos TICs:
	Pasantes, consultores,...	7	Total alquilado	2000 m2 alquilados	
	Administración	6	Laborad+talleres	60m2	Necesidades: HPLC y Cromatografía líquida
	TOTAL	27			
CORPODIB	Técnicos fijos	3	Total propio	65 (oficinas)	Equipos técnicos disponibles: Equipos TICs:
	Pasantes, consultores,...	3	Total alquilado	200m2	
	Administración	2	Laborad+talleres	Uso Lab. De Univ. Nac.	Necesidades: En función de las necesidades de los proyectos
	TOTAL	8			

BIOTEC – Personal de 27 personas, 2000 m² de superficie total, 60 m² de laboratorio.

Este centro está orientado a la investigación bajo contrato financiada con fondos públicos. La investigación que hacen no es onerosa y está orientada a resolver problemas concretos del sector productivo. Por tanto hay una buena utilización de unos recursos escasos para resolver problemas tecnológicos del sector productivo. El centro desarrolló varios proyectos I+D con impacto.

CORPODIB – Personal de 8 personas, 65m² oficinas y 200m² de laboratorio externos.

El centro ha sido el introductor de las tecnologías de biocombustibles en Colombia. Ahora mismo están varias plantas en producción de bioalcohol y se están desarrollando otras de bioalcohol y biodiesel. Hay que resaltar que el centro NO ha sacado un rédito de este desarrollo tecnológico.

Sin embargo este centro dispone de una oferta tecnológica paquetizada y disponible para ser transferida al sector productivo. Además dispone del único laboratorio para la caracterización de la calidad en biocombustibles.



Comentarios

- Los dos centros están en una situación límite entre ambas clases de centros (según definición), pero se considera que la superficie experimental propia que está disponible es pequeña o no se aprovecha suficientemente. Biotec obtiene espacios adicionales por medio de alianzas.

d) Sector Nuevas Tecnologías y Servicios

13.3. CENTROS REGIONALES DE PRODUCTIVIDAD



**PROGRAMA NACIONAL DE CONSOLIDACIÓN DE LOS CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO Y
LOS CENTROS DE PRODUCTIVIDAD**





ANEXO 3: RESUMEN DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS A LOS CDTS DEL SECTOR AGROPECUARIO

ANEXO 3: RESUMEN DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS A LOS CDTS SECTOR AGROPECUARIO

NFORMACIÓN		CCI	Ceniagua	Cenicafé	Cenicaña	Ceniflores	Cenipalma	Cevipapa	Conif	Corpoica
Naturaleza jurídica		Corporación Mixta	Privada sin lucro	Dependiente de la Federación Nacional de Cafeteros	Centro Investigación Universidad Pública	Corporación privada sin ánimo de lucro	Pertenecen a Fedepalma	Entidad privada sin ánimo de lucro	Corporación mixta sin ánimo de lucro	Corporación mixta
Sector donde trabaja		Hortofrutícola y recientemente acuicultura y forestal	Camaronicultura (90%) y Piscicultura (10%)	Agroindustria del Café	Caña de azúcar, subproductos y derivados	Flores y plantas ornamentales de corte	Palma de aceite	Papa	Sector Forestal	Agroindustria
Brechas tecnológicas		Desarrollo del paquete tecnológico para cultivos específicos de Colombia (uchuva, pasifloras como granadilla o gulupa)	Mejoramiento genético, Salud de camarones y peces, Nutrición y Manejo	Disminuir coste de producción (automatización de recolección), preservar calidad y sustituir el control fitosanitario mediante agroquímicos (control de Broca)	Manejo y análisis de variedades adaptadas a condiciones específicas. Incremento de productividad pasando de 1'1 Ton./Ha a 1'7 Ton./Ha	Poscosecha, en la microbiología de suelos, información de clima, así como plagas y enfermedades	Enfermedades de la palma. Agricultura de precisión. Manejo de agua, suelo y plagas.	Automatización, tratamientos, mejora varietal. Poscosecha de papa criolla	Falta conocimiento socioeconómico del sistema forestal en su conjunto. Además es necesario investigar en las especies colombianas	Manejo de recursos naturales incluyendo suelos y agua. Aprovechamiento de la Biodiversidad. Valor agregado a la producción
DATOS DE RECURSOS E INFRAESTRUCTURA										
Personal	Técnicos fijos	30	12	56	39	1	80	1	13	623
	Técnicos p/proy.	50		60			10		30-50	
	Pasantes (becar)	11	6	35	12		20		2	300
	Otros consultores			70	65				1	
	Administrativos	10	48	30	48	1'5	20	4	11	530
	Total	103	66	300	154	2'5	130	5	50-80	1.153
CON EXPERIENCIA										

INFORMACIÓN		CCI	Ceniacua	Cenicafé	Cenicaña	Ceniflores	Cenipalma	Cevipapa	Conif	Corpoica				
Áreas conocimiento centro		Gestión empresarial, Sistemas de Información, Innovación y Calidad, Certificación, Acuicultura	Camaronicultura y Piscicultura	Cultivo de Café, Biodiversidad, Reducción de Costos en la producción, Sistemas de producción, Biotecnología	Genética, Fitopatología, Entomología, Biotecnología, Riegos, Suelos, Maduración y Mecanización de caña	Producción, Economía y mercados, Protección de cultivos, Suelos y agua, Postcosecha, Residuos	Cultivo, Plantas benéfico y Biotecnología	Cultivo de la Papa (Manejo Integrado, Fisiología y Agronomía), Comercialización de la Papa, Divulgación y Transferencia	Ingeniería e Investigación en Especies Forestales, Agroforestería, Economía Forestal, de Núcleos Forestales, Biotecnología	I+D variada: Biotecnología, Aditivos, biofertilizantes, manejo, alimentación animal, GIS, Sist. Expertos, etc.				
Adicionales a incrementar en el CENTRO?		Laboratorio de análisis de residuos para la exportación	Ninguna; se está en lo que se debe de estar (necesidades del sector)	Industrializac. del café (procesamiento)	Fisiología (investigación básica), Ingeniería Mecánica, Química y Transferencia de Tecnología	Proyecto de monitorización del clima, Follaje con especies nativas, Postcosecha y Microbiología de suelos	utilización en biomasa, aprovechamiento de subproductos	Estudios de comercialización, mejora varietal y mejora genética	Semillas certificadas, micropropagación; talleres y capacitación	Propiedad Intelectual, en reproducción, mejoramiento, frutas y hortalizas de clima frío, etc.				
Infraestructura	Propiedad+alquilado	1.400 m ² + Sedes Regionales	6 Has.	15.000 m ²	60 Has.	150 m ²	5 sedes, laboratorio y biotecnología, 4 sedes Bogotá todo en propiedad	100 m ²	5 has.	13.276 hectáreas				
	Laboratorios		5.000 m ²	8.000 m ²	2 Has.									2.284 hectáreas
	Externa (Uni, etc.)													
	Podría utilizar otra													
Equipos técnicos		En desuso tienen equipos para análisis de riegos y puntos críticos	Laboratorio de salud. Laboratorio de genética (cruces y mediciones)	Laboratorios muy completos	NIR y otros laboratorios que están completos para la actividad del centro		Análisis, marcadores moleculares, caracterización de aceites, entomología, entomopatología a cultivos tejidos		Laboratorios muy completos; microbiología, micropropagación, etc.					
Equipos TICs		Dos servidores	Ofimática básica Software necesario para los análisis	GIS, Software de Bioinformática. Hardware y Sofá				PCs						
¿Qué equipos adicionales necesita?		Laboratorio de análisis de residuos para la exportación	Ninguno	No son necesarios más equipos	Reemplazo antiguos y adquisición de NIR y LIR	Necesitan software para informar a los asociados, software para procesar GIS	cromatógrafo de gases y otros equipos	Recursos Humanos para hacer talleres en zonas paperas		Renovación de equipos				

INFORMACIÓN		CCI		Ceniagua		Cenicafé		Cenicaña		Ceniflores		Cenipalma		Cevipapa		Conif		Corpoica	
DATOS DE SITUACIÓN FINANCIERA																			
Ingresos	Fortalecimiento 2004/5		95%	25%	25%	1'5%	1'5%	2%	2%		6%	19%		67%	60%	¿?	¿?	¿?	
	Convocat. abiertas			50%	50%	63%	63%	96%	96%		14%	53%		33%	40%	¿?	¿?	¿?	
	Donaciones		5%					2%	2%		80%	19%				5%	9%		
	Contratos empresas											9%				90%	90%		
	Contratos gremios						2'9%	2'6%			800								
	Coop. Proy intnales		5.700	4.500	4.000	19.00	20.00	9.300	9.600		M.P.	10.11		200	25	1.415	661		
Total		M. P.	M. P.	M. P.	0 M.P.	0 M.P.	M. P.	M. P.			4 M.P.		M. P.	M. P.	M. P.	M. P.		60.44	
																		3 M.P.	
Gastos	Personal	80%	80%	40%	50%	75%	75%	60%	60%		17%		30%	70%	70%	80%	80%	¿?	¿?
	Otros funcionamiento	20%	20%	40%	50%	15%	15%	30%	30%		83%		70%	30%	30%	20%	20%	¿?	¿?
	Inversiones			10%		10%	10%	10%	10%									¿?	¿?
	Total	4.200	5.100	4.500	4.000	19.00	20.00	9.563	8.860		800		10.00	160	195	1.415	1.146	60.44	74.00
		M. P.	M. P.	M. P.	M. P.	0 M.P.	0 M.P.	M. P.	M. P.		M. P.	0 M. P.	M. P.	M. P.	M. P.	M. P.	M. P.	3 M.P	0 M. P.
Certificaciones externas		Acreditado ISO065		ISO 9000 (en proceso)		Ninguna		ISO 9000 y 14000 (en proceso)		Ninguna				Ninguna		Ninguna			
II-DATOS PARA EVALUACIÓN DE RESULTADOS																			
Publicaciones		Variadas de estadísticas agrarias y cose		Divulgación permanente. 6 artículos internacionales		Nacionales e Internacionales Publicaciones propias		Nacionales e Internacionales Publicaciones propias		Inicio de una serie técnica. Primer número				Memorias talleres, cartillas, publicaciones de proyectos		Serie técnica, boletines, guías técnicas, serie documentación,			
Participación en congresos		Cada proyecto organiza un curso o congreso		Si participan en congresos. Reuniones mensuales con sector		Si, nacionales e internacionales. Siempre presentando ponencias		Si, unos quince anuales: 50% nacionales y 50% internacionales.		5 nacionales y 3 internacionales				Pocos por escasez de fondos. Pero está presente en los más importantes		En 50 eventos nacionales			
Promoción externa del centro		Muy amplia, radio, prensa, televisión		Página web Acuanal		Enorme cantidad de actividades		Días de campo. Grupos de transferencia tec		Están organizando un foro de innovación en floricultura				Realización de talleres específicos. Consejo Nal. De la Papa		Publicaciones expuestas anteriormente			

INFORMACIÓN	CCI	Ceniagua	Cenicafé	Cenicaña	Ceniflores	Cenipalma	Cevipapa	Conif	Corpoica
Patentes y propiedad intelectual	No	No	Si, varias patentes en explotación y solicitudes internacionales	Variedades vegetales y patentes en explotación	No		Variedades	No	
Formación impartida	Gran variedad de cursos, muchos con Corpoica	No, sólo transferencia de tecnología	Muy amplia	10% de su presupuesto. Visita mensual de un ingenio. 15-20% dedicación de técnicos	Buena planificación de acuerdo a necesidades. Tres cursos cada semestre		Días de campo y talleres	25 eventos por año con 750 asistentes	
Formación recibida	Buen programa que lleva a cabo el 100% del personal	Amplia formación del persona: maestrías, doctorados, etc.	Formación continua en función necesidades	Congresos, cursos, etc. 5% del tiempo total de técnicos			Poco: Curso de Colciencias	Poco (algún postgrado)	
Alianzas nacionales	Variadas y amplias para llevar a cabo proyectos	Con todas las universidades	Cenired. Con todas las universidades	Cenired y con otras entidades por proyectos	Cenired y cinco proyectos con diversas universidades		Buena: 17 entidades para ejecución de proyectos	Sólo 2 universidades por proyectos	Cenired y muchas otras entidades
Alianzas internacionales	Eurepgap para certificación y otros para proyectos	AKUAFORSK Genetics Centre (Noruega)	Muy amplias	Muy amplia. Con entidades de muchos países productores de caña por proyectos	Proyectos con universidades norteamericanas. Asoc. Intnal. de Flores de Corte		Pocas: CIP para proyectos de entomología	Sólo 3 entidades por proyectos	Muy amplias
Tiene vínculos con universidad/des	Si	Si	Si	Si	Si		Si	Si	Si

INFORMACIÓN		CCI	Ceniagua	Cenicafé	Cenicaña	Ceniflores	Cenipalma	Cevipapa	Conif	Corpoica
En que se diferencian sus servicios con los de la universidad		I+D aplicada de acuerdo con las necesidades del sector	I+D aplicada a acuicultura	Dedicación exclusiva a investigación. Continuidad sin burocracia	Utiliza a la universidad para apoyos a sus proyectos	Subcontrata sistemáticamente a la universidad para proyectos		Visión global de las necesidades del sector	I+D a largo plazo. Conocimiento específico y relaciones con la industria	
Como fortal. el centro:	El SNI	Articulación de necesidades de sector privado Orientación a Hortofruticultura Suficiente cobertura regional	Innovaciones	Participa en todas las iniciativas del SIN	El centro ha sido un modelo	I+D novedosa en floricultura		Articulación	Desarrollo de Paquetes tecnológicos	Variedades autóctonas no abordadas por multinacionales Secretaría de cadena
	Cadenas productivas		Transferencia directa al sector	Las investigaciones son interdisciplinarias	Apoyo al sector panelero	Desarrollo de Floricultura		Resuelve problemas	Cadena forestal	
	Sist. Innov. Regional		Impacto regional de innovaciones		Desarrollo en el Valle del Cauca			Distribución regional		
Tiene servicios de prospectiva tecnológica?		Servicio de antena tecnológica. Ejercicios propios de prospectiva	Continuamente	No formalizados, pero continuos en arboricultura	Gestión del conocimiento, inteligencia de mercado	Planes de investigación de acuerdo a formulación de necesidades		Talleres y comités para determinar necesidades de investigación	No	
Otros reconocimientos y méritos			Por descubrimiento de activación de virus de mancha blanca		Premios a la compactación de suelos, mejora varietal y agronomía					Premio por producción de plántulas de plátano

INFORMACIÓN	CCI	Ceniagua	Cenicafé	Cenicaña	Ceniflores	Cenipalma	Cevipapa	Conif	Corpoica
DATOS PARA EVALUACIÓN DE EFICIENCIA, EFICACIA E IMPACTO									
Existe Plan estratégico?	Si, general y por áreas	No, pero sí que existe en la práctica	Si, con áreas estratégicas y plan quinquenal	Si, revisado cada 3 años	Plan quinquenal de investigación		Si, planes de investigación	No	Si
Htas. informáticas de gestión?	Ofimática normal	Ofimática básica	Si, muy avanzado	Si, avanzadas	Excel y freeware		Ofimática básica	Ofimática	
Tiene gestión y evaluación del personal?	Muy avanzado	No	Si, mediante indicadores objetivos	Si, mediante procesos de calidad ISO	Poco personal, no tiene sentido		Poco personal, no tiene sentido	En el 2004 se hizo. Memorias anuales	
Como monitorea/sigue los Proyectos y Servicios?	Ofimática normal	Según demanda la entidad financiadora	Muy avanzado	Si	Importante competencia en monitorización y seguimiento		Auditoria técnica de expertos independientes	Plan de trabajo de cada proyecto	
Ha evaluado el impacto de sus Proyectos + Servicios?	Impacto por proyecto. La elaboración de información de estadísticas agrarias es difícil de evaluar impacto	Satisfacción de clientes	Se ha hecho en algunos proyectos o líneas de investigación	Avanzada. Antes de iniciar un proyecto se hace evaluación ex-ante	No, no se ha hecho		Esta planificado pero no se ha hecho	Entrevistas con clientes	No global. Sólo en determinados productos y zonas. Hecha por expertos externos

INFORMACION	CCI	Ceniagua	Cenicafé	Cenicaña	Ceniflores	Cenipalma	Cevipapa	Conif	Corpoica
EVALUACIÓN SOSTENIBILIDAD OPERATIVA DEL CENTRO									
Ve posible seguir como hasta ahora?	Si	Si	Si	Si, pero deben hacer un lobby permanente	Si		NO, necesitan más recursos	En función de la financiación recibida	Dependerá de la situación financiera
Que capacidades adicionales necesita?	Más personal y actualización de computadores	Ninguna	Ninguna		Ninguna, el centro es viable actualmente		Garantía de suministros financieros. Pese a ser virtual necesitan algún técnico más entre su personal.	Situación financiera crítica	
EVALUACIÓN SOSTENIBILIDAD FINANCIERA DEL CENTRO									
Proporción Entre fondos públicos/privados?	50% - 50%	50% - 50%	No son necesarios fondos públicos		Financiación por proyectos. Sin proporción determinada		50% - 50%	50% - 50%	Financiación de costes fijos
Alguna exención tributaria?	Si es deseable para financiar actividades deficitarias	No desde el punto realista, tal vez reducciones en impuestos para contratos de asistencia técnica	No son necesarias, pero el centro se aprovecha de todas las existentes	Todos son de relevancia para los centros	Han usado las donaciones de empresas a Ceniflores como un mecanismo de desgravación de la cuota líquida de los impuestos que pagan las empresas.		Si, lo más interesante es el 4 por mil. Además una exención del IVA.	fondos parafiscales, extensión del IVA	
Grado de compromiso del sector privado con el centro?	El principal cliente de centro es el sector público. Esto debe cambiar para darle mayor estabilidad	Importante, gran compromiso del sector privado.	Aportaciones fijas del sector que son importantes. No necesitan crecer más.	Alto, pero no hay cultura de innovación en el sector privado	Muy alta, la valoración es positiva. El objetivo es que las empresas inviertan el 2% del valor de sus ventas		El centro no tiene accionistas, no tiene entidades que aporten capital. Tan sólo fue un acuerdo de inversores privados. La situación es PREOCUPANTE ya que el sector privado carece de una cultura de inversión en el I+D.	- el sector forestal necesita un CENTRO que no existe! - solo 5% aporta el sector privado	Capta casi todos sus fondos a partir de convocatorias públicas



**PROGRAMA NACIONAL DE CONSOLIDACIÓN DE LOS
CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO Y LOS
CENTROS DE PRODUCTIVIDAD**



ANEXO 6: AUTOEVALUACIÓN DE CORPOIOCA

ANEXO 6: AUTOEVALUACION DE CORPOICA

Autoevaluación de Corpoica

La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria –Corpoica- se creó en 1993, cuando se separó orgánicamente del ICA, como una corporación mixta, dedicada a actividades de investigación científica y técnica, sin ánimo de lucro y de derecho privado. Después de pasar por varias crisis, en el 2002 la entidad se comprometió con un reordenamiento interno tanto técnico como administrativo, con la búsqueda de un equilibrio presupuestal y financiero, con la consolidación de una agenda de investigación pertinente, con el desarrollo del talento humano y de la excelencia, así como con el posicionamiento de la imagen institucional.

En desarrollo de este reordenamiento, se ha reducido el número de centros de investigación de 20 a 7, de manera que en la actualidad operan los siguientes centros: Palmira, La Libertad, Turipaná, La Selva, Tibaitatá, Nataima y Macagual.

En desarrollo de los compromisos adquiridos, en el 2004, Corpoica realizó una autoevaluación de amplio alcance, cuyo informe final contiene un diagnóstico, informes por sistema de producción, indicadores de resultados, instrumentos de sostenibilidad, una revisión de la formación del talento humano desde 1994, los sistemas de información, convenios, desempeño de los sistemas de seguimiento y monitoreo en programas y líneas de investigación y servicios prestados.

El documento hace también una propuesta de integración técnica y operativa, reordenamiento institucional, racionalidad y pertinencia programática, excelencia institucional, reconocimiento institucional y viabilidad financiera, una propuesta normativa y un plan estratégico.

Estos propósitos se especifican en seis objetivos que orientaron el proceso de reorganización de la investigación agropecuaria en el país:

- Lograr una mayor concertación entre el estado y el sector privado, con el desarrollo de nuevos esquemas organizacionales y nuevos sistemas de gestión y operación flexibles,

eficientes y adecuados a las necesidades de la investigación y la transferencia de tecnología;

- Crear mecanismos de participación de los usuarios y enfoques adecuados de transferencia de tecnología, con el fin de mejorar la relevancia de la tecnología y de los resultados de investigación, en relación con la problemática del sector agropecuario, las necesidades de los productores y el desarrollo del país en general;
- Especializar institucionalmente las funciones de investigación y transferencia de tecnología, con el fin de recuperar un espacio y una gestión más apropiadas para su desarrollo;
- Promover el desarrollo de investigación especializada para el fortalecimiento de un sistema nacional de sanidad agropecuaria moderno y eficiente, con capacidad de respuesta a las condiciones del sector agropecuario;
- Incrementar la competitividad del sector en el marco de un desarrollo equitativo y sostenible, buscando acceso y dominio de las nuevas tecnologías y los nuevos métodos científicos;
- Aumentar y diversificar las fuentes de financiación para la investigación agropecuaria, complementando los recursos que provienen del presupuesto nacional con recursos de otras fuentes de financiación.

Llama la atención el hecho de que el análisis institucional de Corpoica se realiza de manera aislada y no como perteneciente a un sistema mayor, como es el caso del SNI, el cual ni siquiera se menciona en el documento, ni sus vínculos con otros CDTs, aunque se alude en alguno de sus apartes se consigna que la "la estrategia de Alianzas Institucionales se enfocó hacia la consolidación de Corpoica como un sistema abierto", sin detallar en qué consiste esta concepción.

En el denominado "Modelo Corpoica 2002-2006", se menciona la "interacción con el SNCT, como un "programa", pero no como una estrategia institucional



Financiación

Según el documento de autoevaluación que se viene citando, Corpoica cuenta con un total de 198 financiadores que aportan recursos en efectivo, en especie, o en ambos para la ejecución de los proyectos. De estos financiadores, 18 son del sector público nacional, 64 del orden territorial, 33 internacional, 17 gremial, 57 privado y 9 académico.

El mayor aportante para el desarrollo de proyectos de investigación es el MADR, el cual representa el 39.8% del total seguido por el aporte de fondos competitivos (Sena, Colciencias, Pronatta) que representa el 26.4%. Las Entidades del orden Nacional diferentes a las mencionadas han aportado el 11.8% del total, mientras que los recursos de Cooperación Internacional representan el 7.4%, el sector privado el 1.7% y las Entidades del Orden Territorial y las Universidades aportaron el 7.3%.

Cerca del 90.9% de los recursos de inversión han provenido del Sector Público, sea por fondos competitivos, recursos parafiscales entidades territoriales y entidades del orden Nacional como Incora, Inat, Fondo Plante, entre otros.

La mayor fuente de financiación internacional corresponde a entidades en su mayoría pertenecientes a la red de Centros Internacionales de Investigación Agropecuaria (Fontagro, CIAT, el IICA y DGIS de Holanda).

En el grupo de los gremios con recursos parafiscales, sobresalen los recursos del Fondo Nacional del Ganado – FEDEGAN con (22.5%), de CONALGODÓN con (20.2%) y de FENALCE (18.0%) y Asohofrucol.

Hay otros financiadores de menor cuantía como son: entidades del orden territorial (64 entidades) y las universidades (9) y sus aportes equivalen al 7.3% del total.



Evolución de la financiación

Entre el año de 1994 y el año de 2003 los aportes de cofinanciación han tenido variaciones importantes. El año en que se registró una menor financiación de proyectos de investigación fue el 2000 con 9.5 mil millones mientras que el año siguiente, el 2001, se suscribieron convenios por 30.4 mil millones de pesos. A partir del año 2001 los recursos presentan una tendencia decreciente. El segundo mayor aporte se registró en el año de 1999 (25.6 mil millones), seguido del 2002 con 21.3 mil millones de pesos.

Los picos registrados en 1999 y 2001 se deben principalmente a un incremento en los recursos provenientes del MADR, de las convocatorias de PRONATTA.

Cabe anotar que en 1994 los recursos de funcionamiento fueron transferidos por el ICA. Por otro lado, los aportes totales del MADR para funcionamiento, equivalentes a 461.1 mil millones de pesos de 2003, han presentado una tendencia decreciente a lo largo de los 10 años, notándose un descenso fuerte durante los años de 1998 y 1999 y un descenso significativo a partir del año 2001.

En opinión de Pedro Amaya (doc.cit), "parece que la estrategia de CORPOICA es recurrir, casi exclusivamente, a fondos públicos para su financiamiento y que la baja capacidad científica y tecnológica de las otras instituciones nacionales de investigación le facilita tal accionar. En una primera aproximación se podría inferir que el condicionador del financiamiento es la capacidad de oferta institucional y que, en general, la demanda ocupa un puesto secundario".

Destino de la financiación

Al analizar los aportes de las principales fuentes de financiación, con base en la tabla siguiente, se encuentra que el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural ha destinado gran parte de su financiación a la consolidación y fortalecimiento de las actividades desarrolladas por Corpoica y al fortalecimiento de su política sectorial, enmarcada en el desarrollo de las cadenas agroproductivas tales como papa, soya, maíz, cacao y algodón, principalmente.

Por su parte, los aportes de Colciencias han sido destinados a la investigación básica, focalizada a través de líneas específicas de investigación, enmarcadas en las áreas de sistemas de producción, recursos genéticos vegetales y animales y manejo integrado de plagas.

La propuesta de reorganización de Corpoica

La Dirección actual de la Corporación, en la búsqueda de una institución eficiente, eficaz y reconocida por la sociedad y teniendo en cuenta las recomendaciones de la Misión del ISNAR, se planteó un ambicioso plan de trabajo alrededor de seis áreas críticas, a partir de octubre de 2002:

- Integración técnica y operativa
- Reordenamiento institucional
- Racionalidad y pertinencia programática
- Excelencia corporativa
- Reconocimiento institucional
- Viabilidad financiera.

Integración técnica y operativa

Se definió un modelo de investigación sustentado en Planes Estratégicos, Programas de Investigación y Red de Centros de la Corporación

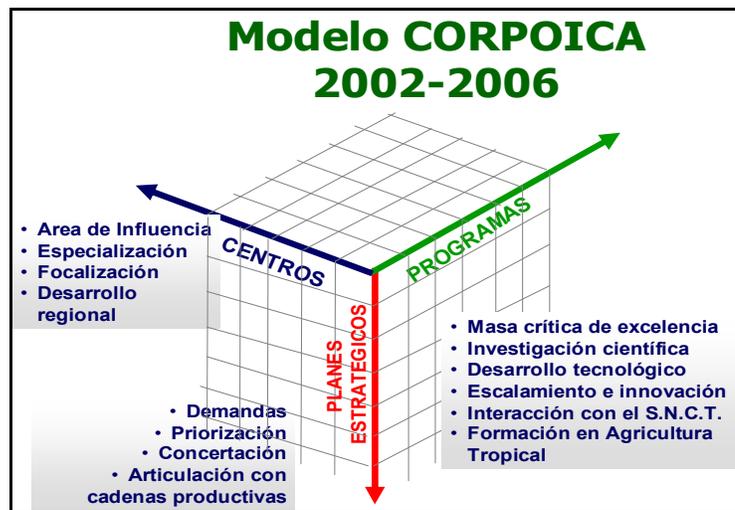
El modelo operativo es matricial con tres vectores:

- ♦ Plan estratégico, que recoge, analiza y prioriza en forma concertada con el sector productivo y las entidades de política sectorial las demandas de tecnología. Se definieron y priorizaron los siguientes sistemas de producción: Agroforestería, Algodón, Frutales, Hortalizas, Cacao, Maíz, Soya, Yuca, Papa, Plátano, Caña Panelera y Ganadería.
- ♦ Programa de Investigación, que conforma la masa crítica y el know how disponible en la Corporación para responder a las demandas tecnológicas identificadas y priorizadas. Se revisó el perfil de los investigadores, su formación académica y su experiencia y fueron asignados a los Programas de Investigación. Se mantuvieron los Programas de Agroecosistemas, Biometría, Estudios Socioeconómicos, Fisiología y

Nutrición Animal, Manejo Integrado de Plagas, Recursos Biofísicos, Recursos Genéticos Animales, Recursos Genéticos Vegetales, Salud Animal y Transferencia de Tecnología, bajo la Subdirección de Investigación e Innovación, correspondientes a los anteriores programas vigentes desde 1997. El programa de Maquinaria y Poscosecha pasó a denominarse de Procesos Agroindustriales. Adicionalmente, la Unidad de Vinculación Tecnológica, antes adscrita a la Oficina Asesora de Relaciones Externas, pasó a depender de la Subdirección de Investigación e Innovación, como "Programa de Gestión e Innovación".

- ♦ Centros, en donde se integran los Planes y Programas y se ubican las agendas de investigación.

Gráficamente el modelo "tridimensional" puede apreciarse de la siguiente manera:





Reordenamiento institucional

Se destaca la eliminación de la estructura fundamentada en Regionales y se adopta una estructura de Red o Sistema de Centros de Investigación con enfoque ecorregional y Unidades Locales. Se identificaron siete Centros de Investigación, que se caracterizan por tener infraestructura de laboratorios, masas críticas especializadas y fortalezas en la capacidad para emprender investigación estratégica, tanto básica como aplicada (Palmira, La Libertad, Turipaná, La Selva, Tibaitatá, Nataima y Macagual). En otro nivel, se identificaron cinco Estaciones Experimentales, denominadas Tipo 1, no dependientes de ningún centro, con un mayor énfasis en investigación aplicada, laboratorios de rutina y masas críticas con menor nivel de especialización (Motilonia, Obonuco, Cimpa, La Suiza, El Mira). Finalmente, cinco Estaciones Experimentales Tipo 2, dependientes técnica y administrativamente de algún centro de investigación (Caribia, Tulenapa, El Nus, Taluma, Carimagua) y seis Unidades Locales, donde las actividades se desarrollan en fincas y empresas agropecuarias (Yopal, Popayán, Eje Cafetero, Huila, Tunja y Barranca).

Racionalidad y pertinencia programática

Se destaca la consolidación de los Planes Estratégicos Nacionales y Regionales por Producto y la Planeación Estratégica Institucional. Durante el año 2003, Corpoica ejerció la Secretaría Técnica de ocho Cadenas Productivas en cinco regiones del país y se identificaron las demandas externas en materia de ciencia y tecnología. Adicionalmente se realizaron ocho talleres de Planeación Estratégica en los principales Centros de Investigación y Estaciones Experimentales.

Excelencia institucional

Consiste en la consolidación de masas críticas de investigación de alto nivel y el desarrollo del talento humano dedicado a la gestión y administración, asegurando un ambiente propicio para la educación y el desarrollo científico y tecnológico.



Reconocimiento institucional

Sobre esta área de trabajo se destaca una campaña de reconocimiento institucional con el poder ejecutivo a nivel de los Ministerios de Hacienda, Agricultura y Educación, y con el poder legislativo en el Congreso de la República. Igualmente, se han dado acercamientos con los gremios de la producción y con las Redes Internacionales y se han puesto en marcha varios convenios de Cooperación con los Centros Internacionales de Investigación Agropecuaria.

Viabilidad financiera

Sobre el componente de Viabilidad financiera y ante el reto de sacar a la institución adelante y de sortear la difícil situación presupuestal se logró la aprobación de presupuestos adicionales de funcionamiento y de un crédito bancario para reducir el déficit en el 2002 y 2003. El Departamento de Agronegocios centró sus actividades en la organización y estructuración de un portafolio de proyectos comerciales rentables para la institución. Se elaboró e implementó el documento "Pautas Mínimas para la Negociación de convenios de Cooperación Técnica", que incluye reglas de juego claras y precisas para la firma de Convenios y se inició un proceso de ajuste a la planta de personal, con una reducción de 590 empleados.

Evaluaciones de impacto

Una muestra de la TIR de la investigación agropecuaria en Colombia resulta de un ejercicio reciente de Corpoica al respecto, en el cual la TIR resultante para una muestra de 7 productos tiene un rango que va desde 26% hasta 88%.¹⁰

Corpoica ha realizado evaluación de impacto de sus tecnologías, como la evaluación del impacto de dos variedades de frijol en la región de Guanentá-Comuneros, en Santander, que arrojó una TIR de 64%. El estudio realizó encuestas para determinar las tasas de adopción. Otro estudio, muy completo, fue el de evaluación del impacto en la

¹⁰ Diseño de una Bolsa para reconversión - ciencia y tecnología en el sector agropecuario colombiano. Documento en proceso para la unidad de preparación. Luis Alberto Zuleta Jaramillo. Octubre 15 de 2004

investigación en caña panelera con cubrimiento nacional y que contempló una evaluación económica (TIR de 76%), ambiental y social, mostrando cómo las tecnologías permiten la disminución del uso del combustible en trapiche (disminuyendo efectos ambientales del humo, la tala de bosques y evitando la quema de llantas) así como permitió el mejoramiento de los niveles de vida de los productores de caña panelera.

Más recientemente, realizó un estudio de impacto mediante análisis de rentabilidad de la investigación en tecnologías de seis productos:¹¹

- Yuca (Caribe seco, Caribe húmedo y Tolima/Huila)
- Algodón (Caribe seco y Caribe húmedo)
- Maíz (Costa Atlántica)
- Soya (Piedemonte Llanero y Altillanura)
- Papa (Nariño y región Cundiboyasence) y
- Plátano (Llanos Orientales y Zona Cafetera).

Se trata de una evaluación ex ante de productos ya terminados, en la cual se asume una tasa de adopción no validada en campo. La evaluación es de tipo regional, a veinte años y se basa en el modelo MODEXC, desarrollado por el CIAT. MODEXC pide una serie de parámetros relacionados básicamente con el cálculo de los excedentes a productor y consumidor y los datos básicos que pueden estar modificando el comportamiento de las curvas de oferta y demanda.

Los parámetros utilizados para correr MODEXC fueron obtenidos de diferentes fuentes:

- Efecto económico de la tecnología: Resultados presentados en el informe de autoevaluación institucional.
- Cantidad Q0: Ministerio de Agricultura: Cifras del sector agropecuario.
- Precio P0: Ministerio de Agricultura: Cifras del sector agropecuario y SIESA.
- Elasticidad oferta y demanda: cálculos propios Estudios Socioeconómicos, Corpoica.
- Mercado externo: Página web agrocadenas, Cifras del sector agropecuario y SIESA.
- Costos de inversión en investigación: Se calcularon con base en los costos totales de investigación de Corpoica (Nómina, administrativos y gastos generales) y fueron

¹¹ **ANÁLISIS DE RENTABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN EN CORPOICA. Resultados Preliminares.**
Irma Baquero Haeberlin MA.Dr.Sc., Edna Paola Nájjar R. 2004

asignados según importancia del número de investigadores por centro y porcentaje de gastos según sistema de producción. Se contemplan los gastos desde la creación de Corpoica hasta el 2002.

- Todas las evaluaciones se hacen a precios constantes de 2003.
- El horizonte de evaluación es a 20 años.

Los datos se resumen en el siguiente cuadro:

Producto	Producto tecnológico	Región	Asíntota	Justificación
Algodón	Variedad M-123	Caribe seco y húmedo	1,15	Mayor producción de fibra/ha (15%)
Algodón	Lámina de riego	Caribe seco y húmedo	1,3	Incremento del rendimiento del 25-30%
Algodón	Trampas para picudo	Caribe seco y húmedo	1,05	Reducción de costos para control de plagas en un 25%. Equivalente a una reducción del 5% en costos totales de producción.
Maíz	Híbrido Corpoica H-113	Caribe húmedo	1,1648	Rendimiento en grano seco superiores en 10-15% al H-112
Maíz	Híbrido Corpoica H-108	Altillanura	4,99	Incrementos de rendimiento en 1000 kg/ha con respecto a la variedad.
Yuca	Variedad CORPOICA - Colombiana	Caribe seco y húmedo	2,16	Rendimiento de 7,4 ton/ha de materia seca en 21 ton/ha de raíces frescas. La variedad regional rindió 3,6 y 9,7 ton/ha, respectivamente.
Yuca	Variedad CORPOICA - Rojita	Caribe seco y húmedo	1,36	Rendimiento de 4,9 ton/ha de materia seca en 13,5 ton/ha de raíces frescas. La variedad regional rindió 3,6 y 9,7 ton/ha, respectivamente.
Yuca	Variedad Nataima 31	Tolima - Huila	1,567	Los costos de producción con la variedad regional se reducen en 6,7% y la producción aumenta 50%.
Soya	Variedad Libertad 4	Piedemonte Llanero	1,125	Aumento en rendimiento de 10-15%
Soya	Variedad Taluma 5	Altillanura	1,125	Aumento en rendimiento de 10-15%

Soya	Labranza de conservación con coberturas	Piedemonte Llanero y Altillanura	1,061	Disminución en costos totales de producción equivalente a 6,1%.
Soya	Cosecha a granel	Piedemonte Llanero y Altillanura	1,24	Aumento rendimiento en 20% y disminución en costos totales de producción
Papa	MIP para control de polilla guatemalteca.	Cundinamarca y Boyacá	1,3	Disminución en pérdidas por ataque de polilla del 30%
Papa	Incorporación de Bioinsumos a los Sistemas Productivos de Innovación	Cundinamarca y Boyacá	1,0941	Elimina necesidad de potasio en el cultivo. Disminución de 9,72% en costos totales de producción.
Papa	Variedad Milenia	Cundinamarca y Boyacá	1,4977	Aumento en rendimiento de 8-10 ton/ha. 44%-55% más de rendimiento.
Papa	Metodologías sobre Altiplano de procesos de Nariño ; Sabana organización de Túquerres e Socioempresarial y Ipiales producción sostenible de papa	de Nariño ; Sabana de Túquerres e Ipiales	1,266	Incremento de rendimientos en 26,6%
Papa	Manejo de semilla mejorada de papa	Altiplano de Nariño ; Sabana de Túquerres e Ipiales	1,3	Incremento de rendimientos en 30%
Plátano	Biotecnología para pequeño agricultor en variedades industriales (Híbridos resistentes a Sigatoka Negra) y variedades tradicionales (Hartón)	Caribe Húmedo y Caribe Seco	2,6	Incremento a 35 ton/ha en variedades industriales (Híbridos resistentes a Sigatoka Negra). Incrementos de 7 ton/ha promedio a 19,5 ton/ha para variedades tradicionales (Hartón).
Plátano	Manejo del cultivo de plátano bajo sombrío en sistemas agroforestales	Meta, Casanare, Guaviare y Vichada	1,6	Reducción del 60% en costos de producción.

Fuente: Corpoica. Estudios Socioeconómicos, 2004.

Gastos en Investigación

Los datos base sobre el gasto en investigación a nivel institucional, que sirvieron de base para las estimaciones, fueron:

Año	Gasto Total Miles de millones de pesos corrientes	Gasto Total Miles de millones de pesos (base=2002)
1994	19,482,000	56,655,040.7
1995	26,934,000	63,402,786.0
1996	38,960,514	82,310,069.0
1997	47,787,717	81,773,799.5
1998	39,049,500	55,692,968.0
1999	50,814,700	70,670,853.7
2000	44,608,800	50,923,617.4
2001	62,376,500	65,085,496.1
2002	63,910,922	63,910,922.0

El valor en precios corrientes fue deflactado con el índice de precios del productor para el total de la economía.

Resultados

Los resultados muestran una alta rentabilidad de las tecnologías evaluadas, con tasas de rentabilidad que fluctúan entre 26,06% para soya en el Piedemonte Llanero, hasta el 88.35% para plátano en el Caribe Húmedo. Las relaciones Beneficio/Costo son igualmente satisfactorias.

Tasas de rentabilidad de la investigación en Corpoica. Resumen preliminar

Producto	Producto tecnológico	Región	TIR	B/C
Algodón	Variedad M-123, lámina de riego y trampas para picudo	Caribe seco	38,55	45,5
Algodón	Variedad M-123, lámina de riego y trampas para picudo	Caribe húmedo	52,68	178
Maíz	Híbrido Corpoica H-113	Caribe húmedo	39,81	12,7
Yuca	Variedades Rojita y Colombiana	Caribe húmedo	50,11	58,6
Yuca	Variedades Rojita y Colombiana	Caribe seco	29,36	8,2
Yuca	Variedad Nataima 31	Tolima - Huila	36,26	14
Soya	Variedad Libertad 4, labranza de conservación y cosecha a granel	Piedemonte Llanero	26,07	9,1
Soya	Variedad Taluma 5, labranza de conservación y cosecha a granel	Altillanura	29,52	16,2
Papa	Control polilla guatemalteca, bioinsumos y variedad Milenia	Cundinamarca y Boyacá	28,19	7,5
Papa	Metodologías sobre procesos de organización socioempresarial y producción sostenible, manejo de semilla mejorada.	Altiplano de Nariño ; Sabana de Túquerres e Ipiales	42,52	17,5
Plátano	Manejo del cultivo de plátano bajo sombrío en sistemas agroforestales	Meta, Casanare, Guaviare y Vichada	67,83	127,2
Plátano	Bioteconología para pequeño agricultor en variedades tradicionales (Hartón) y variedades industriales (Híbridos resistentes a Sigatoka Negra)	Caribe Húmedo y Caribe Seco	88,35	447,8

Fuente: Corpoica. Estudios Socioeconómicos, 2004.

ESTUDIO DE CASO: SOYA EN LOS LLANOS ORIENTALES

Regionalmente se llevó a cabo un ejercicio de definición de la curva de adopción o curva logística, indispensable para correr el MODEXC localmente con datos ya validados. Se reunieron productores de Casanare y de la región del Ariari.

Cada grupo dispuso de tiempo adecuado para responder, por consenso, cada una de las preguntas contenidas en el siguiente cuestionario:

**CONSIDERACIONES PARA ADELANTAR LA EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LAS
TECNOLOGÍAS**

1. ¿Conoce la tecnología?
2. ¿Desde cuándo la conoce?
3. ¿Aplica la tecnología?
4. En caso de responder negativamente a la pregunta anterior: ¿Por qué no la aplica?
5. ¿Cuántos productores creen que la están utilizando?
6. Principales limitantes
7. ¿Cuántos productores creen que la utilizarían si se resolvieran las limitantes y en cuánto tiempo?

Con base en dichas respuestas y haciendo uso de los parámetros ya calculados y de la documentación disponible de las tecnologías, se utilizó el programa MODEXC para calcular la tasa interna de retorno de la investigación realizada por Corpoica para Soya.

Previo a contestar el cuestionario, a los agricultores les fueron recordadas las principales características de cada una de las tecnologías.