

# Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación de Cundinamarca







**PLAN ESTRATÉGICO DEPARTAMENTAL DE CIENCIA,  
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DE CUNDINAMARCA:**  
*construyendo calidad de vida  
con conocimiento*



**PLAN ESTRATÉGICO DEPARTAMENTAL DE CIENCIA,  
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DE CUNDINAMARCA:  
*construyendo calidad de vida  
con conocimiento***

***Autores***

*Sandra Lorena Fonseca Rodríguez*

*Aida Mayerly Fúquene Montañez*

*Paula Liliana Bello Rodríguez*

*Edna Patricia Giraldo Téllez*

*Ivone Andrea Otálora Guerrero*

*Oscar Fernando Castellanos Domínguez*



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**

**SEDE BOGOTÁ**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PROGRAMA INTERDISCIPLINARIO**

**DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN GESTIÓN,  
PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD - BIOGESTIÓN**

Bogotá, D. C., Septiembre de 2013

© **Universidad Nacional de Colombia**

Facultad de Agronomía, Facultad de Ciencias Económicas y Facultad de Ingeniería  
Programa Interdisciplinario de Investigación en Gestión, Productividad y Competitividad, BioGestión

© **Gobernación de Cundinamarca**

© **Departamento Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación - Colciencias**

© **Autores:** Sandra Lorena Fonseca Rodríguez, Aida Mayerly Fúquene Montañez, Paula Liliana Bello Rodríguez, Edna Patricia Giraldo Téllez, Ivone Andrea Otálora Guerra, Oscar Fernando Castellanos Domínguez.

#### **UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**

Ignacio Mantilla Prada - Rector

José Ismael Peña Reyes - Decano Facultad de Ingeniería

José Guillermo García Isaza - Decano Facultad de Ciencias Económicas

Víctor Julio Flórez Roncancio - Decano Facultad de Agronomía

Claudia Patricia Uribe G y Gustavo E. Bernal Ramos (INNOVA S.A.S)– Aliados Grupo ejecutor

Giovanny García García – Profesional de Apoyo

#### **GOBERNACIÓN DE CUNDINAMARCA**

Álvaro Cruz Vargas - Gobernador

Adriana Marcela Gutiérrez - Secretaria de Ciencia y Tecnología

Carolina Cruz - Directora de Gestión Estratégica

Julián Ferro - Director de Innovación

Adriana Zambrano – Asesora

#### **DEPARTAMENTO NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN - COLCIENCIAS**

Paula Marcela Arias - Directora

Alicia Ríos Hurtado - Dirección Oficina de Redes de Conocimiento

Sherezada Jimenez - Profesional de Apoyo

Jorge Valencia de los Ríos - Consultor Metodológico

#### **Primera Edición, 2013**

ISBN (rústico): 978-958-761-558-6

ISBN (impresión por demanda): 978-958-761-560-9

ISBN (e-book): 978-958-761-559-3

Paula Delgado Gómez

**Corrección de estilo**

Contacto Gráfico Ltda.

**Diseño de carátula, diagramación e impresión**

Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales

Impreso y hecho en Bogotá, D. C. Colombia, 2013

---

Catalogación en la publicación Universidad Nacional de Colombia

Fonseca Rodríguez, Sandra Lorena, 1983-

Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación de Cundinamarca : construyendo calidad de vida con conocimiento / Sandra Lorena Fonseca Rodríguez ... [y otros cinco]. -- Bogotá : Universidad Nacional de Colombia. Programa Interdisciplinario de Investigación y Desarrollo en Gestión, Productividad y Competitividad - BioGestión, 2013  
xxx p. : il.

Esta publicación fue financiada con recursos de la Gobernación de Cundinamarca y el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación Colciencias en el marco de los créditos BID 2335/OC-CO y BIRF 7944-CO

Incluye referencias bibliográficas

ISBN : 978-958-761-558-6 (tapa rústica) – ISBN : 978-958-761-560-9 (impresión bajo demanda) – ISBN : 978-958-761-559-3 (e-book)

1. Desarrollo científico y tecnológico - Aspectos sociales - Cundinamarca - Colombia 2. Política científica – Cundinamarca – Colombia 3. Política tecnológica – Cundinamarca – Colombia 4. Desarrollo regional 5. Competitividad I. Fúquene Montañez, Aida Mayerly, 1984- II. Bello Rodríguez, Paula Liliana, 1987- III. Giraldo Téllez, Edna Patricia, 1987- IV. Otálora Guerrero, Ivone Andrea, 1985- V. Castellanos Domínguez, Oscar Fernando, 1968- VI. Título

CDD-21 303.483 / 2013



## AGRADECIMIENTOS

La elaboración del Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación del Departamento de Cundinamarca es una iniciativa que ha tenido el privilegio de contar con la participación de diversos actores, cuyo aporte al proceso desarrollado durante el segundo semestre del 2012 fue invaluable por sus contribuciones.

En primera instancia, un agradecimiento a la Gobernación de Cundinamarca por liderar este proyecto para el fortalecimiento de los procesos científicos y tecnológicos en el departamento con miras al mejoramiento de la calidad de vida de los cundinamarqueses y, en representación de ésta, al señor Gobernador, Álvaro Cruz Vargas, a la Secretaria de Ciencia y Tecnología Adriana Marcela Gutiérrez y a su equipo: la Directora de Gestión Estratégica Carolina Cruz, el Director de Innovación Julián Ferro y la asesora Adriana Zambrano; de igual forma, un reconocimiento al Banco Interamericano de Desarrollo (BID) por la promoción y financiamiento de estas iniciativas en el ámbito nacional; a Colciencias y especialmente a la Dirección de Redes de Conocimiento y su Oficina de Regionalización como articuladora para la generación del estudio; a la Universidad Nacional de Colombia, alma máter del Grupo de Investigación y Desarrollo en Gestión, Productividad y Competitividad – BioGestión Equipo Ejecutor, como espacio de confluencia de capital humano, generación y transferencia de conocimiento y a Claudia Patricia Uribe Galvis y Gustavo Enrique Bernal Ramos de Innova Prospectiva y Negocios S.A.S. por su colaboración y aportes en el proceso.

También se agradece a todos los participantes de los diferentes sectores que en cada una de las intervenciones en territorio desarrolladas en las provincias del departamento contribuyeron activamente con sus inquietudes y aportes en la construcción de este trabajo y que se encuentran relacionados en el Anexo 1. Finalmente, los autores extienden un sincero agradecimiento a todos aquellos que hicieron parte de esta iniciativa.

# TABLA DE CONTENIDO

<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>11</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>13</b>
<b>LISTADO DE SIGLAS Y ABREVIATURAS .....</b>	<b>15</b>
<b>PRÓLOGO .....</b>	<b>19</b>
<b>PRESENTACIÓN .....</b>	<b>23</b>
<b>1 ENFOQUE CONCEPTUAL Y METODOLÓGICO .....</b>	<b>25</b>
1.1 Capacidades de Ciencia, Tecnología e Innovación .....	25
1.2 Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación, ACTI .....	28
1.2.1 Actividades de investigación y desarrollo (I+D) .....	29
1.2.2 Enseñanza y formación.....	30
1.2.3 Servicios científicos-tecnológicos (SECYT).....	31
1.2.4 Actividades de innovación.....	32
1.2.5 Actividades administrativas y de apoyo.....	33
1.3 Metodología empleada para la construcción del PEDCTI de Cundinamarca .....	33
<b>2 ANTECEDENTES EN CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN.....</b>	<b>39</b>
2.1 <b>Ámbito nacional .....</b>	<b>39</b>
2.1.1 Normatividad.....	40
2.1.2 Institucionalidad .....	45
2.1.3 Inversión y financiamiento .....	47
2.1.4 Planeación y direccionamiento de la CTel.....	49
2.2 <b>Ámbito departamental .....</b>	<b>53</b>
2.2.1 Normatividad .....	53
2.2.2 Institucionalidad.....	54
2.2.3 Inversión y financiamiento.....	56
2.2.4 Planeación y direccionamiento de la CTel.....	57
<b>3 DIAGNÓSTICO DE CAPACIDADES DE CTel EN CUNDINAMARCA .....</b>	<b>63</b>
3.1 <b>Caracterización de actores.....</b>	<b>63</b>
3.1.1 Órganos Consultivos.....	65
3.1.2 Entidades Ejecutoras .....	70
3.1.3 Organismos de Cooperación Internacional.....	98
3.1.4 Estamentos de generación de políticas .....	102
3.1.5 Organismos Relacionados .....	113
3.2 <b>Capacidades departamentales de investigación y desarrollo tecnológico .....</b>	<b>122</b>

3.2.1 Grupos de investigación del departamento.....	122
3.2.2 Focos de investigación departamental .....	125
3.2.3 Impacto de las investigaciones sobre sectores.....	141
<b>4 DIAGNÓSTICO DE LAS NECESIDADES Y PRIORIDADES EN CUNDINAMARCA .....</b>	<b>163</b>
<b>4.1 Necesidades en Cundinamarca .....</b>	<b>163</b>
4.1.1. Necesidades en el Ámbito Productivo .....	164
4.1.2 Necesidades en el Ámbito Ambiental .....	169
4.1.3 Necesidades en el Ámbito Social .....	171
4.1.4 Transversales.....	175
<b>4.2 Prioridades en Cundinamarca .....</b>	<b>179</b>
4.2.1 Prioridades Agropecuarias .....	179
4.2.2 Prioridades Industriales.....	180
4.2.3 Prioridades para servicios y sectores promisorios.....	181
<b>5 RETOS Y BRECHAS DE CUNDINAMARCA EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN.....</b>	<b>183</b>
<b>5.1 Brechas temáticas: Retos de la investigación en Cundinamarca.....</b>	<b>183</b>
5.1.1 Retos de la investigación en el ámbito productivo .....	184
5.1.2 Retos de la investigación en el ámbito ambiental .....	193
5.1.3 Retos de la investigación en el ámbito social .....	199
5.1.4 Retos de la CTel en ámbitos transversales.....	206
5.1.5 Brechas de la CTel frente a las necesidades departamentales .....	208
<b>5.2 Análisis comparativo con referentes nacionales.....</b>	<b>213</b>
5.2.1 Referentes y variables de comparación .....	214
5.2.2 Brechas del sistema cundinamarqués de CTel frente a referentes nacionales.....	237
<b>5.3 Análisis comparativo con referentes internacionales.....</b>	<b>242</b>
5.3.1 Referentes y variables de comparación .....	242
5.3.2 Brechas del sistema cundinamarqués de CTel frente a referentes internacionales.....	253
<b>6 PLAN ESTRATÉGICO DEPARTAMENTAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA CUNDINAMARCA (PEDCTI) .....</b>	<b>255</b>
<b>6.1 Principios.....</b>	<b>256</b>
<b>6.2 Visión del PEDCTI para Cundinamarca.....</b>	<b>257</b>
<b>6.3 Programas y Líneas Estructurantes del PEDCTI .....</b>	<b>259</b>
6.3.1 Programa de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación .....	260
6.3.2 Programa de Fortalecimiento del Capital Humano .....	263
6.3.3 Programa de Fomento a la Innovación para la Competitividad .....	265
6.3.4 Programa de Gestión y Apoyo a la CTel.....	266
<b>6.4 Fuentes de Financiación.....</b>	<b>269</b>
6.4.1 Fuentes de financiación nacionales.....	269
6.4.2 Fuentes de Financiación de Cooperación Internacional .....	280
<b>6.5 Estructura Organizacional .....</b>	<b>293</b>
<b>6.6 Mecanismos de Seguimiento.....</b>	<b>295</b>
<b>7 SOCIALIZACIÓN DEL PEDCTI.....</b>	<b>299</b>
7.1 Plan Estratégico de Comunicaciones.....	299
7.2 Estrategias para la Apropiación del Plan.....	302
<b>8 ANEXOS. ....</b>	<b>305</b>
<i>Anexo 1. Participantes en las distintas intervenciones en territorio .....</i>	<i>309</i>
<i>Anexo 2. Sobre el departamento de Cundinamarca.....</i>	<i>330</i>
<i>Anexo 3. Tipo de instituciones con grupos de investigación adscritos o aliados .....</i>	<i>335</i>
<i>Anexo 4. Grupos de investigación registrados para el departamento de Cundinamarca .....</i>	<i>337</i>
<i>Anexo 5. Creación de la Secretaría de CTel del departamento de Cundinamarca .....</i>	<i>355</i>
<b>9 BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>357</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1. Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI) .....	29
Figura 1-2. Estructura Metodológica .....	34
Figura 1-3. Ámbitos definidos para la captura y clasificación de la información del PEDCTI.....	35
Figura 2-1. Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación .....	46
Figura 2-2. Evolución de la inversión en actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI) como porcentaje del PIB entre los años 2000 y 2011 .....	48
Figura 3-1. Actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación – SNCTI .....	64
Figura 3-2. Actores del Sistema Departamental de ciencia, tecnología e innovación en Cundinamarca .....	65
Figura 3-3. Empresas en Cundinamarca por sector productivo .....	95
Figura 3-4. Número de empresas en provincias de Cundinamarca (2008) .....	96
Figura 3-5. Porcentaje de empresas en provincias de Cundinamarca por tamaño (2008) .....	97
Figura 3-6. Distribución proyectos de cooperación internacional por sector.....	99
Figura 3-7. Distribución proyectos de cooperación internacional por actor .....	100
Figura 3-8. Número de beneficiarios del programa crédito-beca para doctorado y maestría para Cundinamarca .....	118
Figura 3-9. Principales provincias en las que se desarrolla CTel en el departamento de Cundinamarca .....	123
Figura 3-10. Principales instituciones con grupos de investigación en Cundinamarca .....	124
Figura 3-11. Grupos de investigación relacionados con los Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología (PNCyT).....	125
Figura 3-12. Porcentaje de grupos de investigación vinculados a los Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología (PNCyT).....	126
Figura 3-13. Dinámica de creación de grupos investigación en Cundinamarca por área de conocimiento .....	127
Figura 5-1. Inversión ACTI por cada 10.000 habitantes en millones de pesos para el año 2010 ....	231
Figura 5-2. Inversión en ACTI específicas por cada 10.000 habitantes en millones de pesos para el año 2010 .....	231
Figura 5-3. Número de graduados por cada 10.000 habitantes en los diferentes niveles académicos acumulados desde el año 2001 hasta el año 2010 .....	232
Figura 5-4. Número de graduados por cada 10.000 habitantes en los diferentes niveles para el año 2010 .....	232

Figura 5-5. Número de graduados por cada 10.000 habitantes en las diferentes áreas acumulados desde el año 2001 hasta el 2010.....	233
Figura 5-6. Número de graduados por cada 10.000 habitantes en las diferentes áreas para el año 2010.....	233
Figura 5-7. Número de investigadores y de grupos de investigación activos por cada 10.000 habitantes para el año 2010.....	233
Figura 5-8. Grupos de investigación activos por clasificación de Colciencias por cada 10.000 habitantes para el año 2010.....	234
Figura 5-9. Grupos de investigación activos por área por cada 10.000 habitantes para el año 2010.....	234
Figura 5-10. Producción científica registrada por los grupos de investigación en ScienTI por área y por cada 10.000 habitantes acumulada entre los años 2001-2010 .....	236
Figura 5-11. Organigrama del Ministerio de Ciencia y Tecnología del gobierno de Córdoba - Argentina .....	246
Figura 5-12. Monto solicitado al MINCYT por Proyectos Federales de Innovación.....	248
Figura 5-13. Inversión en subsidios de colaboración (miles de pesos).....	248
Figura 5-14. Inversión en subsidios de investigación (miles de pesos).....	249
Figura 5-15. Número de proyectos de investigación y desarrollo, según disciplina científica (2009).....	250
Figura 5-16. Egresados universitarios por área de conocimiento (2001 – 2011).....	251
Figura 5-17. Número de personas dedicadas a la investigación y desarrollo (2008 y 2009).....	251
Figura 5-18. Número de egresados universitarios (2005 - 2009) .....	252
Figura 6-1. Pilares del PEDCT.....	260
Figura 6-2. Estructura organizacional.....	294
Figura 7-1. Provincia a la que pertenecen los asistentes al taller.....	301
Figura 7-2. Sectores a los que pertenecen los asistentes al taller.....	302

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1. Normatividad relevante de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia.....	40
Tabla 2-2. Planificación de estrategias nacionales del SNCTI.....	49
Tabla 2-3. Proyectos presentados para financiación por fondo de CTel del Sistema General de Regalías para 2012.....	57
Tabla 3-1. Composición Codecti del departamento de Cundinamarca.....	66
Tabla 3-2. Distribución de las Instituciones de Educación Media y Básica por municipio.....	71
Tabla 3-3. IES en Cundinamarca.....	75
Tabla 3-4. CERES operados por Uniminuto en Cundinamarca.....	79
Tabla 3-5. IES adicionales identificadas en talleres de validación de la información.....	80
Tabla 3-6. Centros de formación empresarial del SENA.....	81
Tabla 3-7. Actores de investigación – Resultados de los talleres.....	84
Tabla 3-8. Grupos de investigación participantes en la Feria Infantil y Juvenil del Programa Ondas.....	85
Tabla 3-9. Presencia de Agencias de Cooperación Internacional en municipios de Cundinamarca.....	100
Tabla 3-10. Índice de digitalización regional por departamento.....	106
Tabla 3-11. Estamentos de formulación de políticas y los programas de interés que adelantan para Cundinamarca.....	110
Tabla 3-12. Distribución de grupos de investigación por áreas de conocimiento y temáticas específicas.....	127
Tabla 3-13. Líneas de investigación sobre las que se trabaja en la provincia de Sabana Centro.....	130
Tabla 3-14. Líneas de investigación sobre las que se trabaja en la provincia de Sabana Occidente.....	135
Tabla 3-15. Líneas de investigación sobre las que se trabaja en la provincia de Alto Magdalena.....	137
Tabla 3-16. Líneas de investigación sobre las que se trabaja en la provincia de Sumapáz.....	139
Tabla 3-17. Líneas de investigación sobre las que se trabaja en la provincia de Ubaté.....	140
Tabla 3-18. Líneas de investigación sobre las que se trabaja en la provincia de Guavio.....	141
Tabla 3-19. Investigación y desarrollo en hortalizas.....	143
Tabla 3-20. Investigación y desarrollo en la producción de frutales.....	145
Tabla 3-21. Investigación y desarrollo en pastos, gramíneas y leguminosas.....	147
Tabla 3-22. Investigación y desarrollo en flores y follajes.....	148
Tabla 3-23. Investigación y desarrollo tecnológico en la Agroindustria.....	149
Tabla 3-24. Aportes transversales de la investigación en la producción agrícola.....	150
Tabla 3-25. Investigación y desarrollo en el sector agropecuario.....	152
Tabla 3-26. Aportes transversales al sector productivo.....	154
Tabla 3-27. Investigación y desarrollo en el ámbito ambiental.....	155

Tabla 3-28. Investigación y desarrollo en áreas de impacto social (Educación, conflictos y salud)...	157
Tabla 3-29. Investigación y desarrollo en ámbitos transversales (institucionalidad, planeación e integración regional, TIC, Investigación y otros).....	160
Tabla 5-1. CTel frente a las necesidades del sector agropecuario .....	185
Tabla 5-2. CTel frente a las necesidades del sector minero.....	188
Tabla 5-3. CTel frente a las necesidades del sector de servicios turísticos.....	189
Tabla 5-4. CTel frente a las necesidades transversales al sector productivo .....	191
Tabla 5-5. CTel frente a las necesidades en el ámbito medioambiental.....	195
Tabla 5-6. CTel frente a las necesidades del sector educativo.....	200
Tabla 5-7. CTel frente a las necesidades a diversas problemáticas sociales.....	202
Tabla 5-8. CTel frente a las necesidades del sector de la salud .....	205
Tabla 5-9. CTel frente a las necesidades de apropiación y fomento a la investigación .....	207
Tabla 5-10. CTel frente a las necesidades de tecnologías de la información y la comunicación.....	208
Tabla 5-11. Valoración cualitativa de las brechas.....	209
Tabla 5-12. Descripción cualitativa de las brechas para el departamento de Cundinamarca.....	209
Tabla 5-13. Referentes y variables de comparación .....	214
Tabla 5-14. Datos generares de los referentes nacionales.....	215
Tabla 5-15. Número de programas ofrecidos por instituciones ubicadas y no ubicadas en el territorio para el año 2010.....	235
Tabla 5-16. Revistas indexadas en Pubindex por categoría.....	235
Tabla 5-17. Calificación cualitativa de la OCDE para los factores para el establecimiento del índice global de competitividad por departamentos en Colombia.....	237
Tabla 5-18. Descripción cualitativa de las brechas para el departamento de Cundinamarca .....	238
Tabla 5-19. Características Generales Provincia del Chubut y Cundinamarca.....	242
Tabla 5-20. Características Generales Provincia Córdoba y Cundinamarca .....	243
Tabla 5-21. Distribución Regional de la Inversión en I+D, 2010 (miles de pesos constantes) .....	249
Tabla 5-22. Descripción cualitativa de las brechas para el departamento de Cundinamarca .....	253
Tabla 6-1. Referentes departamentales y nacionales para la formulación de la visión del PEDCTI..	257
Tabla 6-2. Programa de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación.....	260
Tabla 6-3. Programa de Fortalecimiento del Capital Humano .....	263
Tabla 6-4. Programa de Fomento a la Innovación para la Competitividad.....	266
Tabla 6-5. Programa de Gestión y Apoyo a la CTel.....	267
Tabla 6-6. Inversión por entidad ejecutora en millones de pesos del 2000 al 2010 en Cundinamarca..	271
Tabla 6-7. Convocatorias o líneas de financiamiento específicas en CTel en iNNpulsa Colombia .....	273
Tabla 6-8. Convocatorias o líneas de financiamiento específicas en CTel en Bancoldex.....	274
Tabla 6-9. Convocatorias o líneas de financiamiento específicas en CTel en el Fondo Nacional de Garantías .....	276
Tabla 6-10. Convocatorias o líneas de financiamiento específicas en CTel en Proexport.....	277
Tabla 6-11. Convocatorias o líneas de financiamiento específicas en CTel en el SENA.....	278
Tabla 6.12 Convocatorias o líneas de financiamiento específicas en CTel en el Fondo de Promoción Turística.....	279
Tabla 6-13 Convocatorias o líneas de financiamiento específicas en CTel en Corpoica .....	280
Tabla 6-14 Cooperantes en el tema de Ciencia y Tecnología y montos.....	282
Tabla 6-15. Características principales de la Cooperación Internacional con Alemania .....	283
Tabla 6-16. Características principales de la Cooperación Internacional con Canadá .....	285
Tabla 6-17. Características principales de la Cooperación Internacional con España.....	286
Tabla 6-18. Características principales de la Cooperación Internacional con Suiza a través de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE).....	289
Tabla 6-19. Características principales de la Cooperación Internacional con el BID. ....	291
Tabla 6-20. Características principales de la Cooperación Internacional con el CAF .....	292



## LISTADO DE SIGLAS Y ABREVIATURAS

AAP	Proyecto de Apoyo a Alianzas Productivas
AECID	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo
ACAC	Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia
ACI	Agencia de Cooperación e Inversión de Medellín y el Área Metropolitana
ACNUR	Agencia de las Naciones Unidas para los Refugiados
ACOPI	Asociación Colombiana de Medianas y Pequeñas Industrias
ACT	Actividades Científicas y Tecnológicas
ADRA	Agencia para el Desarrollo Regional de Antioquia
ANDI	Asociación Nacional de Empresarios de Colombia
APC	Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia
Artica	Alianza Regional en TIC Aplicadas
ASCTI	Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación
Asencultura	Asociación de Entidades Culturales
Augura	Asociación de Bananeros de Colombia
BAC	Biblioteca Agropecuaria de Colombia
Bancoldex	Banca para el desarrollo empresarial y comercio exterior
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CAR	Corporación Autónoma Regional
Camacol	Cámara Colombiana de la Construcción, Regional Antioquia
CCB	Cámara de Comercio de Bogotá
CCI	Cámara Colombiana de la Infraestructura, Seccional Antioquia
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
Ceinnova	Corporación Centro de Innovación para las Industrias del Calzado, Cuero y Afines
CERES	Centros Regionales de Educación Superior
CENI	Centro Nacional de Investigación

Cenipalma	Investigación e Innovación Tecnológica en Palma de Aceite
Ceniagua	Centro de Investigación de la Acuicultura en Colombia
CFA	Cooperativa Financiera de Antioquia
CIDEI	Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Industria Electro Electrónica e Informática
Cidepro	Centro para el Desarrollo de Productos contra las Enfermedades Tropicales
CIF	Centro Internacional de Física
CIIE	Centros de Investigación e Innovación de Excelencia
CIEN	Centro de Investigación e Innovación en Energía
CINTEL	Centro de Investigaciones de las Telecomunicaciones
CDT	Centro de Desarrollo Tecnológico
Codecti	Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación
Colciencias	Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación
CONPES	Consejo Nacional de Política Económica y Social
Corpoica	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
CRC	Comisiones Regionales de Competitividad
COSUDE	Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación
Confecoop	Asociación Antioqueña de Cooperativas
Comfenalco	Caja de Compensación Familiar de Colombia
CREAME	Fundación para el Progreso de Antioquia
CTA	Corredor Técnico Agroindustrial
CTel	Ciencia, Tecnología e Innovación
CTel+E	Ciencia, Tecnología, Innovación y Emprendimiento
CUEEV	Comité Universidad-Empresa-Estado del Valle del Cauca
DAFP	Departamento Administrativo de la Función Pública
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
DNP	Departamento Nacional de Planeación
EDIMEI	Centro de Epidemiología y Diagnóstico Molecular de Enfermedades Infecciosas
EDIT	Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica
EPM	Empresas Públicas de Medellín
Fenalco	Federación Nacional de Comerciantes
Fedesarrollo	Fundación para la Educación Superior y el Desarrollo
FITEC	Tecnológica Fitec Institución de Educación Superior
Fogansa	Fondo de Ganaderos de Antioquia
FONAM	Fondo Nacional Ambiental
Fomipyme	Fondo de modernización y desarrollo tecnológico de las micro, pequeñas y medianas empresas
IBUN	Instituto de Biotecnología – Universidad Nacional
ICETEX	Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior
ICFES	Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación

ICP	Corporación Investigación de la Corrosión y Ecopetrol
Ictectel	Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación
IDEA	Instituto para el Desarrollo de Antioquia
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia
IES	Instituciones de Educación Superior
INCIVA	Instituto de Investigaciones Científicas del Valle del Cauca
I+D	Investigación y Desarrollo
IPSFL	Instituciones Privadas Sin Fines de Lucro
LUNSA	Asociación de Ladrilleras Unidas de Antioquia
Min	Agricultura Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
MinCIT	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
MinEducación	Ministerio de Educación Nacional
NASA	Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (en español)
NBI	Necesidades Básicas Insatisfechas
OCAD	Órgano Colegiado de Administración y Decisión
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OCTi	Observatorio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Provincia de Córdoba
OCyT	Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología
ODM	Objetivos de Desarrollo del Milenio
ONG	Organización No Gubernamental
ONU	Organización de las Naciones Unidas
Parque	El Parque del Emprendimiento de Medellín
PCB	Programa Crédito-Beca para posgrados en el exterior de Colfuturo
PDA	Plan Departamental de Aguas
PEDCTI	Plan Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación
PERCTI	Plan Estratégico Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación
PIB	Producto Interno Bruto
PIEM	Programa de Investigaciones en Energía y Minería
PROTRI	Programa de comunicación pública de la ciencia de la provincia de Córdoba
PTA	Parque Tecnológico de Antioquia S.A
PTP	Programa de Transformación Productiva del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
PNCyT	Programa Nacional de Ciencia y Tecnología
RUANA	Red Universitaria Antioqueña
RUPIV	Red de Universidades por la Innovación en el Valle del Cauca
SAI	Sociedad Antioqueña de Ingenieros y Arquitectos
ScienTI	Plataforma de información de Colciencias
SENA	Servicio Nacional de Aprendizaje
SECYT	Servicios científicos-tecnológicos
SIREM	Sistema de Información y Riesgo Empresarial

SISBÉN	Sistema de Identificación y Clasificación de Potenciales Beneficiarios para los programas sociales
SGR	Sistema General de Regalías
SNCyT /SNCTI	Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (denominado así hasta el año 2009 luego del cual se denominará Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación SNCTI)
SNIES	Sistema Nacional de Información de la Educación Superior
SPI	Seguimiento a Proyectos de Inversión
SUIFP	Sistema Unificado de Inversiones y Finanzas Públicas
Sisconpes	Sistema de Seguimiento a Documentos Conpes
TIC	Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones
SDCTel	Sistema Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación
UCC	Universidad Cooperativa de Colombia - Seccional Bucaramanga
UMATA	Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria
UMB	Universidad Manuela Beltrán
UNAB	Universidad Autónoma de Bucaramanga
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación
UN	Universidad Nacional de Colombia
Uniminuto	Universidad Minuto de Dios
UNIRED	Corporación Red de Instituciones de Educación, Investigación y Desarrollo del Oriente Colombiano
UNIPAZ	Instituto Universitario de la Paz
UPB	Universidad Pontificia Bolivariana
USA	Estados Unidos de América
USTA	Universidad Santo Tomás de Aquino- Seccional Bucaramanga
USTI	Universitaria de Investigación y desarrollo
UTS	Unidades Tecnológicas de Santander
VAB	Valor Agregado Bruto

## PRÓLOGO

Cundinamarca, tal como lo vemos reflejado en este trabajo, soporta la grandeza de una región capital, densa y elaborada, y por otra sufre el poco desarrollo de la ruralidad y deterioro del conocimiento como fuente de riqueza. El Plan Estratégico Departamental de CTel (PEDCTI) fue formulado teniendo en cuenta esa particularidad, que, con el apoyo del Grupo de Investigación BioGestión, grupo que valora la gestión del conocimiento, que nace en la academia y se consolida con la investigación; y con el de un Gobierno Departamental decidido a dar paso a nuevas dinámicas de desarrollo, se creó un nuevo proceso que actualmente permite la inmersión de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en su implementación.

Hoy, efectivamente Cundinamarca tiene como desafío sincronizar la riqueza intelectual de una región como Bogotá- Cundinamarca, que genera más del 40% del conocimiento del país, con un territorio rural y biodiverso que se cruza con la pobreza y escasez de oportunidades. Desde esta perspectiva, el departamento ha logrado en tan sólo dos años, desarrollar una política pública en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) y generar un programa dedicado a dinamizar este concepto enmarcado en el plan de desarrollo departamental “Cundinamarca Calidad de Vida” 2012-2016, el cual ha permitido visualizar la innovación como un objetivo clave para su ejecución; de igual forma el trabajo del PEDCTI sirvió para sentar las bases de la primera Secretaría de Despacho en el país dedicada a la Ciencia, la Tecnología y la Innovación.

Estas acciones sin lugar a dudas, han permitido que Cundinamarca tenga claridad frente a la gestión que debe realizarse en esta materia. Se ha aterrizado el concepto de innovación a una región que como la mayoría en el país, aun no cuenta con niveles de desarrollo óptimos. Por lo tanto, para Cundinamarca la Innovación es

el resultado de un proceso donde la concepción científica, la gestión tecnológica y la apropiación del conocimiento previamente han empatado en diferentes sectores y actores. Por esta razón el modelo de política y por ende de ejecución de la ciencia, tecnología e innovación en el departamento, se abre para identificar a dónde tiene que llegar ese resultado, el cual debe aparecer en sectores y actores reales cuya necesidad sea latente; de esta manera, se posiciona la Innovación Social, Rural, Productiva e Institucional como una fuente de empoderamiento intelectual para el desarrollo de estos aspectos.

La Innovación Social, cobra fuerza en los escenarios locales donde las comunidades emergen para trabajar en modelos colaborativos responsables y para dar paso al conocimiento tanto tradicional como externo, convirtiéndose en piezas claves para el éxito de los proyectos locales. La investigación y desarrollo, los modelos de gestión del conocimiento y la tecnología deben también aparecer circunscritos en modelos educativos y sociales, al igual que en el sistema departamental de salud.

La Innovación Rural se desarrolla en un contexto y modelo integrador donde la sostenibilidad ambiental, el empoderamiento de nuestra biodiversidad y agrobiodiversidad, la capacidad social y productiva de nuestras comunidades rurales y su relación con la tierra como fuente de trabajo deben verse como un todo. La gestión tecnológica en el agro debe estar acompañada de procesos sociales y ambientales, debe recurrir a la investigación y al trabajo colaborativo entre los diferentes actores.

En el ámbito empresarial y productivo, Cundinamarca cuenta con un gran potencial toda vez que se dispone de un corredor empresarial e industrial en las sabanas, donde la actividad económica es evidente y esencial para el desarrollo de la región capital. No obstante, esa ocupación empresarial no ha sido ampliamente absorbida por el departamento, para lo cual es indispensable desarrollar espacios donde intervenga la academia, el gobierno y las comunidades, para poder generar cadenas de valor que beneficie a todos los actores. De igual forma, se debe aprovechar la investigación y desarrollo y los modelos de gestión de la innovación, para generar valor agregado a los productos y servicios de nuestras empresas y emprendedores.

Por último, es importante rescatar el valor que tiene la gestión pública municipal y departamental, la cual en muchos momentos se encuentra desgastada y poco modernizada, debido a la baja inversión externa que se hace en las zonas más alejadas y al débil desarrollo de los municipios, los cuales en su mayoría (95%) se encuentran en categoría 5 y 6. Por ello es relevante concebir espacios de creatividad, desarrollo tecnológico y gestión del conocimiento en los gobiernos locales con el fin de generar innovación institucional.

Todos estos procesos sumados a la gestión interna en Investigación y Desarrollo que viene realizando Cundinamarca, a través del fortalecimiento de las capacidades intelectuales de nuestra población y la generación de una cultura del conocimiento, han logrado que hoy en concordancia con el PEDCTI llevemos a cabo una tarea real de incorporación de la Ciencia, Tecnología e Innovación en el territorio local. Es así como el PEDCTI, se convierte en una herramienta estratégica de referencia para la toma de decisiones relacionadas con las necesidades, líneas de trabajo y los proyectos en materia de CTel para el territorio; adicionalmente se posiciona como un documento de consulta para todos aquellos actores interesados en el tema y su trayectoria en Cundinamarca.

Finalmente invitó a los lectores a pasar cada una de las siguientes páginas teniendo en mente que esfuerzos como éste, apuntan a construir calidad de vida con conocimiento.

**ADRIANA MARCELA GUTIÉRREZ CASTAÑEDA**  
*Secretaria de Ciencia, Tecnología e Innovación*  
*Gobernación de Cundinamarca*



## PRESENTACIÓN

En el ámbito nacional se han gestado grandes esfuerzos para el fortalecimiento de la ciencia, la tecnología y la innovación con la visión de promover el desarrollo productivo y social del país. Entre las estrategias se enumera el fomento de los procesos de descentralización frente al desarrollo y consolidación de comunidades y capacidades científicas, planteada en la Ley 1286 de 2009. En concordancia con ello, en Cundinamarca se han estructurado diferentes mecanismos normativos e institucionales como lo son el Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (Codecti), la Política Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación y la reciente Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación.

En el marco de estas estrategias de regionalización el Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación para Cundinamarca (PEDCTI) se constituye en una herramienta orientadora para la construcción de un modelo productivo y social sustentado en la generación, uso y apropiación del conocimiento, coherente con potencialidades y realidades del departamento, el cual está dirigido fundamentalmente hacia el mejoramiento de la calidad de vida de los cundinamarqueses.

Para el cumplimiento de estos objetivos el documento comparte en primera medida un enfoque conceptual y metodológico que sitúa al lector en el contexto propicio de la lógica sobre la cual se formuló el PEDCTI; seguido se presentan los antecedentes de tipo normativo, institucional, de inversión y de planeación para la ciencia, la tecnología y la innovación desde los ámbitos nacional y departamental. En su tercer componente se aborda el diagnóstico sobre las capacidades científicas y tecnológicas de Cundinamarca, que en

confrontación con las necesidades y prioridades de los distintos ámbitos que afectan el desarrollo productivo y social cundinamarqués que, reflejados en el capítulo 4, permiten la identificación de brechas y retos que se consolidan en el capítulo 5. Posteriormente, bajo el análisis de los capítulos anteriores se construyen los lineamientos y programas que estructuran el PEDCTI y que se espera contribuyan a convertir a Cundinamarca en un referente nacional en el campo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Finalmente, se plantea la estrategia de comunicación implementada a lo largo de la formulación del Plan, la cual permitió hacer del PEDCTI un ejercicio participativo e incluyente.

# 1. ENFOQUE CONCEPTUAL Y METODOLÓGICO

Con el fin de contar con un referente conceptual sobre capacidades y actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación para la formulación del PEDCTI del Departamento de Cundinamarca, se retoman en este acápite los conceptos de i) capacidad, ii) capacidades tecnológicas e iii) innovación, como elementos constitutivos del concepto de **capacidades de ciencia tecnología e innovación** desde la visión tanto gubernamental como académica. Posteriormente, se hace referencia al concepto y clasificación de **actividades de ciencia, tecnología e innovación** sobre las cuales se llevó a cabo el diagnóstico para Cundinamarca y finalmente se describe la metodología implementada para el desarrollo del presente Plan.

## 1.1 Capacidades de Ciencia, Tecnología e Innovación

Inicialmente es pertinente retomar algunas definiciones independientes tales como capacidades e innovación.

Las **capacidades** han sido definidas como “el conjunto de habilidades, talentos, cualidades, conocimientos y experiencias para desempeñar adecuadamente actividades y utilizar eficientemente los recursos” (Castellanos, Fúquene, & Ramírez, 2011). Para el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT, 2008a) en el ámbito empresarial las capacidades representan la habilidad de una organización para integrar sus recursos con el fin de lograr algún resultado específico; desde la perspectiva evolucionista, en éstas se reúnen los conocimientos que una compañía ha construido a través de largos procesos de aprendizaje informal y tácito. Estas capacidades se despliegan en los procesos productivos y sus rutinas. El OCyT (2008a) menciona que las capacidades distintivas surgen de una combinación única de recursos o de una habilidad

específica de la empresa que proporciona atributos singulares que, además, los hacen menos costosos y mejores para los clientes. Estas capacidades constituyen el núcleo del comportamiento estratégico. Por otra parte, Malaver & Vargas (2005) mencionan que “las capacidades median y explican las relaciones entre los recursos (humanos, financieros, etc.) y los productos de las actividades científicas, tecnológicas o productivas”.

Dentro del concepto general de capacidades cabe especificar, para el desarrollo del presente proyecto, el concepto de capacidades tecnológicas, el cual incluye las capacidades de innovación y absorción (transferencia), principalmente. Éstas se definen como “las habilidades más amplias que se requieren para iniciar un proceso de mejoras conducentes a un sendero de crecimiento y desarrollo sostenido”. La definición de **capacidades tecnológicas** implica conocimientos y habilidades para adquirir, usar, absorber, adaptar, mejorar y generar nuevas tecnologías. Para medir estas capacidades en América Latina se usan indicadores como la Productividad Total de los Factores o de acervo de recursos humanos, infraestructura, complejidad de la demanda tecnológica e inserción comercial internacional (CEPAL, 2007).

En Colombia Malaver & Vargas (2005) llevan el concepto de capacidades científicas y tecnológicas a los **grupos de investigación** entendiéndolas como la habilidad que estos tienen para “integrar sus recursos (humanos, financieros, etc.) para efectuar las actividades conducentes al logro de un objetivo específico”, en este caso, la realización de un proyecto de investigación, la publicación de sus resultados (como libro, capítulo de libro, artículo en revista académica, etc.) o la obtención de un producto tecnológico (como una patente, un modelo de utilidad o un diseño industrial).

El Manual de Bogotá (Jaramillo & Salazar, 2000) menciona que las capacidades tecnológicas están estrechamente ligadas con los recursos intangibles, e incluyen: i) las capacidades de producción, “las cuales involucran la gestión productiva (la capacidad para monitorear y mejorar la operación de las plantas instaladas, la ingeniería de producción), la obtención y empleo de la información requerida para optimizar operaciones, el mantenimiento y reparación del capital físico y el descubrimiento de nuevos usos y mercados para los productos existentes”; ii) las capacidades de inversión que “incluyen el manejo de proyectos (organizar y monitorear las actividades involucradas en instalar y expandir la capacidad productiva), la ingeniería de proyecto, proveer la información necesaria para hacer operacional la tecnología en un contexto específico (estudios de detalle, ingeniería básica y de detalle), la compra de los equipos y servicios necesarios, capacidades para realizar el *start up*<sup>1</sup> y alcanzar

---

<sup>1</sup> Este concepto hace referencia a organizaciones productoras de bienes y servicios comprometidas con el diseño, desarrollo y producción de nuevos productos y/o procesos de fabricación innovadores a través de la aplicación sistemática de conocimientos técnicos y científicos (March, 2011).

normas de operación predeterminadas, el entrenamiento de la fuerza de trabajo y la realización de estudios de prefactibilidad”; iii) las capacidades de eslabonamiento que “son las necesarias para recibir y transmitir información, experiencia y tecnología de los proveedores de componentes y materias primas, subcontratistas, consultoras, firmas de servicio e instituciones tecnológicas” y iv) las capacidades de innovación, las cuales “consisten en crear nuevas posibilidades técnicas y llevarlas a la práctica económica”. El término cubre las actividades de invención e innovación, incluyendo las mejoras en las tecnologías existentes. La mayor parte de la actividad innovativa en los países en desarrollo consiste en innovaciones menores (modificación o mejoras de tecnologías existentes), aunque éstas, en algunos casos, pueden llevar a grandes aumentos de productividad. Complementando este concepto, el OCyT (2006) indica que las capacidades de innovación están incluidas en las capacidades tecnológicas como las más importantes de esta clasificación y están conformadas por los recursos, los aprendizajes generados por los procesos de innovación y las habilidades acumuladas para efectuar esos desarrollos.

En cuanto al concepto de **innovación**, el Departamento Nacional de Planeación (DNP) en el Documento Conpes 3582 (2009), que contiene la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, la define como “un proceso social, basado en la producción e intercambio de conocimiento entre múltiples actores, internos y externos a las organizaciones. [...] La innovación es el producto de una red de agentes sociales que involucra desde los proveedores de bienes y servicios hasta los usuarios y clientes y no sólo es el resultado de la acción de las empresas o de los centros de investigación y desarrollo tecnológico de manera aislada”. De acuerdo con lo anterior, la innovación puede darse en una empresa aunque no invierta intencionalmente en actividades de innovación o podría darse en una universidad o un centro de investigación que lleve sus invenciones al mercado.

Por otra parte, el OCyT (2006), tomando la perspectiva de los manuales de Oslo (OCDE y Eurostat, 2005) y Bogotá (Jaramillo & Salazar, 2000), define la innovación tecnológica como “los productos y/o procesos implementados por primera vez en el mercado y que son tecnológicamente nuevos o significativamente mejorados. Una innovación tecnológica se implementó si, en el caso del producto, ha sido introducida en el mercado y, en el caso del proceso, ha sido usada en el proceso de producción”. En este mismo documento sobre los procesos de innovación se expone que estos “tienen altos componentes de informalidad y de conocimientos tácitos creados por quienes compartieron las experiencias, y que le dan su carácter idiosincrásico”, lo que genera capacidades tecnológicas y de innovación que son específicas a la empresa y tienden a diferenciarla. Además, los procesos de innovación se vinculan con factores como el empuje tecnológico, relacionado con adaptar nuevas tecnologías e iniciativas dentro de la empresa, el jalonamiento de la demanda, expresado en necesidades de los clientes o en la

competencia, y la intencionalidad estratégica o el aprovechamiento explícito de oportunidades del mercado detectadas.

En los conceptos de innovación la introducción en el mercado es lo que realmente la distingue, colocándola como un pilar en la competitividad país.

A partir de los anteriores conceptos y con el fin de acercarse a la integración del concepto de capacidades y el ámbito de la ciencia, tecnología e innovación, en información disponible en la página web oficial de la Cámara de Comercio de Bogotá se infiere que la Comisión Regional de Competitividad define a las capacidades de ciencia, tecnología e innovación como las habilidades de generar, crear, adaptar y apropiar conocimiento a las necesidades que plantean el sistema productivo regional y el mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos. Por otra parte, el Conpes 3582 (2009) las define como la habilidad de adelantar actividades de ciencia, tecnología e innovación. En adición a estos conceptos el libro de indicadores de ciencia y tecnología para el 2008 (OCyT, 2008) indica que las capacidades en ciencia y tecnología deben entenderse como “la aptitud del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, SNCTI, para asimilar, transformar, desarrollar, usar, generar y distribuir conocimientos”.

Teniendo en cuenta el marco referencial expuesto anteriormente para efectos del PEDCTI de Cundinamarca las **capacidades de CTel** se entenderán como: *conjunto de habilidades, talentos, cualidades, conocimientos y experiencias acumuladas en un sistema que permiten generar, transformar, apropiar, usar y distribuir conocimientos e integrar recursos a las necesidades que plantea el sistema productivo y el mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos a través de la realización de actividades de ciencia, tecnología e innovación.*

## 1.2 Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación, ACTI.

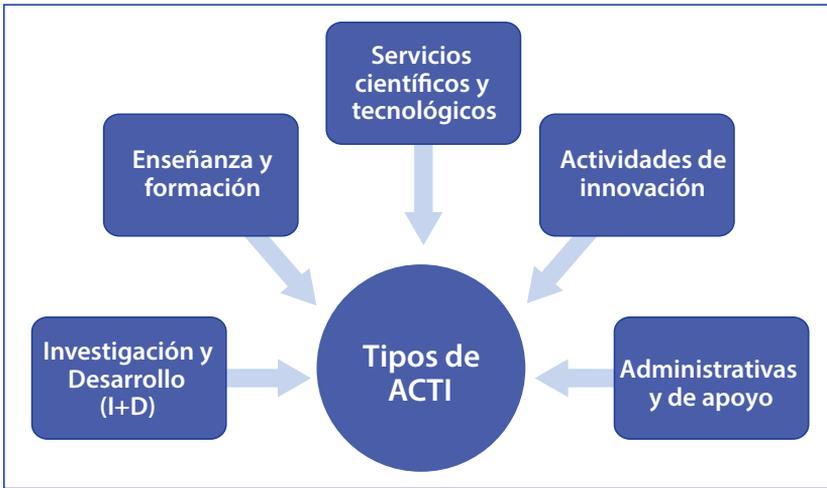
Las actividades científicas y tecnológicas (ACT) comprenden las actividades sistemáticas estrechamente relacionadas con la producción, promoción, difusión y aplicación de los conocimientos científicos y técnicos en todos los campos de la ciencia y la tecnología. Para el caso colombiano a esta definición de ACT se le han incorporado las actividades de innovación, que el Manual de Frascati denomina otras actividades industriales (DNP, 2012).

Las actividades de ciencia, tecnología e innovación, ACTI, han sido clasificadas en cinco grandes categorías<sup>2</sup> como se observa en la Figura 1-1. Dichas categorías se explican a continuación:

---

<sup>2</sup> Relacionadas con las categorías de gastos en actividades de CTel mencionadas en el Manual de Frascati y retomadas por el OCyT en los diferentes informes de medición de la inversión nacional en CTel.

Figura 1-1. Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI)



Fuente: Elaborado a partir de informes del OCyT

### 1.2.1 Actividades de investigación y desarrollo (I+D)

Comprende el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad y el uso de esos conocimientos para crear nuevas aplicaciones. El término I+D engloba tres actividades: investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental.

- a. **Proyectos de investigación básica.** Son estudios que tienen como propósito el trabajo experimental o teórico realizado principalmente con el objeto de generar nuevos conocimientos sobre los fundamentos de fenómenos y hechos observables, sin prever ninguna aplicación específica inmediata.
- b. **Proyectos de investigación aplicada.** Son proyectos de investigación original realizada para la adquisición de nuevos conocimientos, dirigida principalmente hacia un fin u objetivo práctico, determinado y específico.
- c. **Proyectos de desarrollo experimental.** Son proyectos cuyas acciones tienen como propósito el trabajo sistemático llevado a cabo sobre el conocimiento ya existente, adquirido de la investigación y experiencia práctica; dirigido hacia la producción de nuevos materiales, productos y servicios, así como a la instalación de nuevos procesos, sistemas y servicios y hacia el mejoramiento sustancial de los ya existentes.

## 1.2.2 Enseñanza y formación

Estas actividades son conocidas también como actividades de formación y capacitación científica y técnica. De acuerdo con el DNP (2012) incluyen la educación formal de capital humano para la CTel, el entrenamiento, la capacitación y la especialización de niños, jóvenes, profesionales e investigadores interesados en el quehacer científico, en el diseño de políticas de ciencia y tecnología, en la gestión del conocimiento, la gestión de la innovación y la administración de la investigación y la innovación. Dentro de estas actividades se incluyen:

- a. **Investigación Post-doctoral:** hace referencia a la vinculación a proyectos de I+D y tienen como prerequisite la adquisición del título doctoral.
- b. **Formación doctoral:** formación conducente a la adquisición del título académico de más alto grado educativo, correspondiente a doctor o Ph.D., y que acredita la formación y la competencia para el ejercicio académico e investigativo de alta calidad. Tiene como requisito la generación de conocimientos que contribuyan al desarrollo científico a través de la investigación (MinEducación, 2006). Corresponde al nivel seis de educación terciaria de la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE)<sup>3</sup> (UNESCO, 2011).
- c. **Formación de Maestría, incluyendo las especializaciones clínicas:** las maestrías operan bajo la modalidad de investigación o profundización y están dirigidas a personas que ya tienen su título de pregrado. Corresponden al nivel cinco de educación terciaria de la CINE (UNESCO, 2011). De acuerdo al Decreto 1279 de 2002, las especializaciones clínicas en medicina humana y odontología se asimilan a las maestrías.
- d. **Entrenamiento especializado para científicos:** aquí están considerados los cursos sobre métodos y técnicas de investigación especializados y avanzados, así como los cursos de actualización de personal de alto nivel.
- e. **Entrenamiento especializado para ingenieros y técnicos:** cursos especializados para aprender en el trabajo o aprender haciendo (*learning by doing*).
- f. **Formación temprana de vocaciones científicas:** proyectos para desarrollar capacidades y habilidades de indagación, innovación y emprendimiento a través de la investigación como estrategia pedagógica en los niños, niñas y jóvenes en educación básica y media.
- g. **Capacitación de gestores de conocimiento y de la innovación:** mediante la ejecución de programas destinados a crear capacidades y competencias en gestión del conocimiento científico y la innovación.

<sup>3</sup> Estándares establecidos en el entorno mundial que permiten la medición y comparación de datos de formación científica y técnica, los cuales están relacionados a tres aspectos i) nivel de formación, ii) campos de educación y iii) campos de desempeño en actividades de Ciencia y Tecnología, según la clasificación del Manual Frascati.

### 1.2.3 Servicios científicos-tecnológicos (SECYT)

“Comprende las actividades relacionadas con la investigación y el desarrollo que contribuyen a la producción, difusión, apropiación y aplicación de conocimientos científicos y tecnológicos que pueden tener una vinculación directa o indirecta con la I+D, pero se distinguen porque no tienen el carácter innovador. Siguiendo la aproximación de la UNESCO, se contemplan los siguientes servicios” (DNP, 2012):

- a. **Servicios de ciencia y tecnología en bibliotecas y servicios de información:** los servicios de ciencia y tecnología prestados por las bibliotecas, los archivos, los centros de información y documentación, los servicios de consulta, los bancos de datos, los servicios de tratamiento de la información y la organización de conferencias o congresos científicos.
- b. **Servicios de ciencia y tecnología en museos:** los servicios de ciencia y tecnología proporcionados por los museos de ciencia y/o tecnología, los jardines botánicos y zoológicos y otras colecciones y exposiciones de ciencia y tecnología (antropológicas, arqueológicas, geológicas, etc.).
- c. **Actividades relacionadas con publicaciones de ciencia y tecnología:** actividades sistemáticas de traducción y edición de libros y publicaciones periódicas (revistas) especializadas de ciencia y tecnología.
- d. **Recolección sistemática de datos sobre fenómenos, parámetros y recursos naturales:** los levantamientos topográficos, geológicos e hidrológicos, las observaciones astronómicas, meteorológicas y sismológicas; los inventarios relativos a los suelos, las plantas, los recursos pesqueros y la fauna, los ensayos corrientes de los suelos, el aire y las aguas, el control, la vigilancia y el monitoreo de los niveles de radioactividad. Incluye la recolección y mantenimiento de datos de los bancos de germoplasma.
- e. **Prospección minera y petrolera:** actividades orientadas a identificar recursos minerales y petroleros.
- f. **Recolección sistemática de datos sobre fenómenos sociales, económicos y humanos:** la recolección, en la mayoría de los casos de manera rutinaria, de información sobre los fenómenos humanos, sociales, económicos y culturales. Incluye los censos de población, las estadísticas de producción, distribución y consumo, las estadísticas sociales y culturales, estudios de mercadeo y las estadísticas e indicadores de CTel.
- g. **Ensayos, normalización, metrología y control de calidad:** los trabajos rutinarios relacionados con el análisis, monitoreo, control y ensayo (a través de métodos reconocidos) de materiales, productos, dispositivos y procedimientos. Incluye el establecimiento y el mantenimiento de estándares y patrones de medición.
- h. **Servicios de asesoría, consultoría y asistencia técnica:** asesoramiento a clientes o funcionarios de una organización para ayudarles a aplicar conocimientos científicos, tecnológicos y de gestión.

- i. **Actividades de patentes y licencias a cargo de organismos públicos:** los trabajos sistemáticos de carácter científico, jurídico y administrativo realizados en organismos públicos.
- j. **Estudios para la planeación y formulación de políticas:** estudios llevados a cabo para proveer información necesaria para la planeación y formulación de políticas.
- k. **Estudios de factibilidad o viabilidad:** estudios elaborados con objeto de proporcionar información adicional antes de decidir la puesta en funcionamiento de un proyecto.

#### 1.2.4 Actividades de innovación

Retomando el Manual de Bogotá (Jaramillo, G., & Salazar, M.;2000), este tipo de actividades son todas aquellas acciones llevadas a cabo por una organización tendientes a poner en práctica conceptos, ideas y métodos necesarios para la adquisición, asimilación e incorporación de nuevos conocimientos. El producto de estas acciones tiene como resultado un cambio técnico en la empresa sin que ésta sea necesariamente una innovación tecnológica en el sentido estricto, lo cual se debe reflejar en el desempeño de la empresa. Dentro de estas se incluyen:

- a. **Diseño, instalación de maquinarias nuevas, ingeniería industrial y puesta en marcha de la producción:** planos y gráficos orientados a definir procedimientos, especificaciones técnicas y características operativas necesarias para la introducción de innovaciones. Adquisición de edificios o de maquinarias, herramientas y equipos sin un mejoramiento del desempeño tecnológico, necesarios para la implementación de las innovaciones.
- b. **Adquisición de tecnología incorporada al capital:** adquisición de maquinaria y equipos con desempeño tecnológico mejorado (incluso software integrado) vinculados con las innovaciones implementadas por la empresa.
- c. **Adquisición de tecnología no incorporada al capital:** patentes, inventos no patentados, licencias, divulgaciones de know-how, diseños, marcas de fábrica, patrones, servicios de computación y otros servicios científicos y técnicos relacionados con la implementación de innovaciones tecnológicas en productos y procesos, además de la adquisición de paquetes de software.
- d. **Modernización organizacional:** se refiere a los esfuerzos conducentes a la introducción de cambios en la organización del proceso productivo tendientes a reducir tiempos muertos, desechos, tiempos de proceso u otros similares, todo ello con la línea de producción existente.
- e. **Comercialización:** actividades relacionadas con el lanzamiento de productos tecnológicamente nuevos o mejorados. Entre ellas se

incluyen la investigación preliminar de mercado y la publicidad de lanzamiento, actividades tendientes a mejorar las posibilidades de penetración en segmentos específicos del mercado mediante cambios en la presentación o en los métodos de entrega del producto.

- f. **Capacitación:** comprende la capacitación en temas estrechamente relacionados con las tecnologías centrales en el proceso productivo del establecimiento. Estas tecnologías pueden ser blandas o duras.
- g. **Actividades de innovación social:** el DNP (2012) propone como parte de las ACTI las actividades de innovación social que se refieren a innovaciones que tienen una relación directa con la búsqueda de soluciones para problemas y desafíos de la sociedad y se caracterizan por tratarse de: i) Procesos de creación, adopción y difusión de nuevas prácticas sociales, ii) Nuevas formas de hacer las cosas y nuevas formas de gestión en territorios o poblaciones específicas que promuevan y fortalezcan la participación de la propia comunidad y los beneficiarios, iii) Innovaciones técnicas que surgen de innovaciones sociales y de innovaciones sociales en concomitancia con innovaciones técnicas, iv) Nuevas formas de comunicación y cooperación y v) Hacer frente a un problema y/o necesidad puntual y específica, cuya solución aporte a un mejor resultado de las políticas públicas.

### 1.2.5. Actividades administrativas y de apoyo

De acuerdo con el OCyT (2008), en el Manual de Frascati se dice que las actividades administrativas (de gestión) y otras actividades de apoyo son aquellas que soportan las actividades de I+D. Éstas son adelantadas por entidades como ministerios, organismos de investigación, fundaciones y otras instituciones sin ánimo de lucro para reunir, administrar y distribuir fondos de I+D para los ejecutores. Dentro de este tipo de actividades se ha contemplado incluir las acciones relacionadas con el desarrollo de software especializado para la gestión de la I+D.

## 1.3 Metodología empleada para la construcción del PEDCTI de Cundinamarca

De acuerdo a los lineamientos generales establecidos por Colciencias para apoyar la formulación del Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación de Cundinamarca se contempló una metodología que abarca tres componentes, los cuales se presentan en la Figura 1-2.

Figura 1-2. Estructura Metodológica



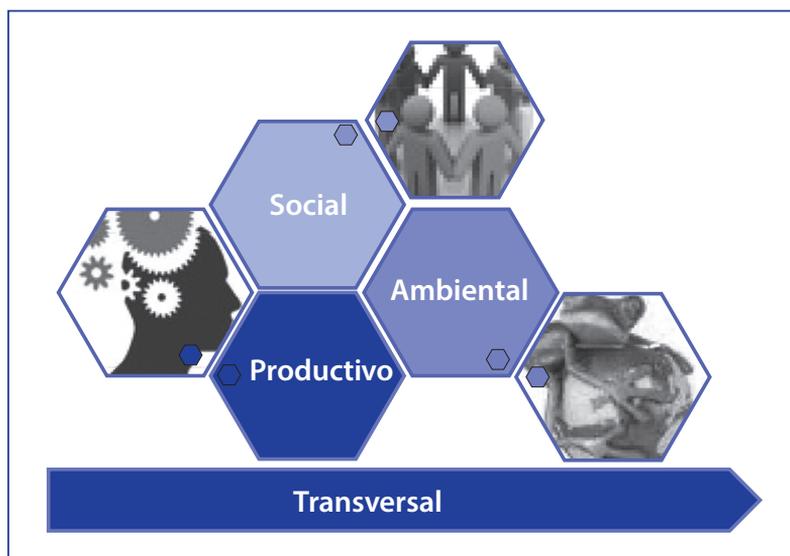
La **Etapa I** hace referencia al diagnóstico de la CTel en tres aspectos principales: i) capacidades de CTel, ii) necesidades y potencialidades y iii) análisis comparativos con referentes nacionales e internacionales.

Para el primer análisis se retoma el concepto de capacidades de ciencia y tecnología presentada en el acápite 1.1 y como fuente de información para evidenciar dichas capacidades se examinan en primer lugar las **instituciones o actores** involucrados con la CTel. Para este diagnóstico se propone la estructura del sistema departamental de CTel retomando el SNCTI a partir de la información del SNIES, de la información reportada por los grupos de investigación y de la información documentada por la Secretaría de Educación del departamento. Paralelamente, dentro de las capacidades se hace un énfasis principal en los grupos de investigación reconocidos por Colciencias<sup>4</sup> con el fin de analizar los **focos de investigación** que reflejan gran parte del conocimiento formal generado en el departamento. Para el análisis y clasificación de dichos focos se retoman y adaptan los ámbitos trabajados en el plan de desarrollo actual del departamento con el fin de manejar un lenguaje similar y alinear el PEDCTI a las

<sup>4</sup> Hace referencia a los grupos de investigación que se han sometido a una medición desarrollada por Colciencias y cuya información se ha concentrado en la Plataforma informática – Scienti, que administra esta entidad.

líneas estratégicas trabajadas por el gobierno departamental. De esa manera los análisis se concentran en **4 ámbitos** (ver Figura 1-3), entendidos como aquellos agrupamientos conformados para la recolección y análisis de la información, que, principalmente, tienen el objetivo de ofrecer una mayor claridad sobre distintos elementos que componen las dinámicas actuales sobre el territorio cundinamarqués.

Figura 1-3. Ámbitos definidos para la captura y clasificación de la información del PEDCTI



El **ámbito productivo** incluye las variables características de los sectores productivos y propiamente los relacionados con las cadenas agropecuarias, sectores prestadores de servicios (turismo, transporte, alquiler, inmobiliarios, etc.), la minería y el sector de manufactura. A su vez, se contemplan factores transversales a los sectores productivos como asistencia técnica, competitividad, asociatividad, calidad, emprendimiento, infraestructura productiva y actividades posteriores como la transformación, comercialización, mercados, etc.

El **ámbito ambiental** hace referencia a las variables descriptivas frente a condiciones como el clima, suelo, biodiversidad, hidrología y relieve, entendiéndolos como aquellos recursos propios del territorio. Sin embargo, en este ámbito también se incluyen aquellas actividades que pueden mejorar o perjudicar el estado actual de los recursos naturales como el aprovechamiento eficiente, la preservación y saneamiento del agua, el uso de tecnologías limpias, la recuperación de suelos, las energías alternativas, el vertimiento de residuos sólidos, la planeación territorial, la conservación de flora y fauna, el impacto de actividades productivas y la deforestación, entre otros, como los fenómenos de cambio climático.

En el **ámbito social** tienen cabida aquellos indicadores como número de habitantes, tipo y condiciones en las que se encuentra la población cundinamarquesa frente a necesidades básicas insatisfechas, condiciones de vivienda, empleabilidad, seguridad alimentaria, desarrollo y nutrición. También se incluyen problemáticas sociales como violencia, desplazamiento, género, embarazo adolescente, cultura y desarrollo integral. Sin embargo, existen dos sectores con gran impacto sobre estas variables como lo son el sector educativo y el sector de salud, los cuales son incluidos en este agrupamiento.

El **ámbito transversal** corresponde al conjunto de factores que pueden promover y dinamizar el desarrollo de los ámbitos descritos anteriormente. Por ejemplo: el mejoramiento de la malla vial puede contribuir al desarrollo del sector productivo al facilitar los procesos de transporte y distribución eficiente; el mejoramiento en la cobertura de internet puede aumentar la cobertura educativa o promover estrategias comerciales; el desarrollo de procesos eficientes en el ámbito institucional puede propiciar un mejor servicio, etc. De esta forma, se incluyen factores como: estrategias de apropiación de la CTel, integración regional, articulación y modernización institucional, TIC, procesos de desarrollo a la investigación, movilidad y malla vial, servicios públicos, entre otros.

La segunda parte del diagnóstico se centra en la descripción y análisis de las **necesidades** existentes y **prioridades** productivas del departamento, en lo cual se reconoce que la CTel no es el único aspecto que aporta para dicho objetivo; sin embargo, realizar el análisis de esta manera permite centrar las acciones de CTel a focos reales y aportar hacia el cierre de brechas entre la academia y el sector social y productivo. Para ello se retomó información de estudios previos como planes departamentales, agendas de investigación, diagnósticos sectoriales, entre otros.

Para los aspectos anteriores se partió inicialmente de consolidar información secundaria con el fin de reconocer los esfuerzos realizados en el pasado y actualizar la información necesaria para el análisis. Para validar los resultados iniciales éstos se complementaron con información primaria recopilada en los talleres provinciales realizados con la comunidad cundinamarqués como se detalla en el capítulo 7.

La última parte del diagnóstico de capacidades se basa en el **análisis de referentes** tanto en el ámbito nacional como internacional. Para esto se retoman los principales indicadores de CTel generados por el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT) donde se encuentran la inversión en actividades de Ciencia y Tecnología (ACTI), el número de investigadores y grupos de investigación activos, número de revistas indexadas, el número de proyectos

aprobados por el plan de Ciencia y Tecnología, el número de graduados por nivel académico y por área, entre otros, con el fin de comparar los departamentos más destacados en este factor y analizar siete variables, entre las que se encuentran: Estructura Organizacional, Políticas y Direccionamiento, Inversión en ACTI, Capital Humano, Producción bibliográfica, Factor de ciencia y tecnología de la CEPAL para el 2009 y Recursos informacionales, aspectos que son explicados en el capítulo 5. Para el ámbito internacional se retoman dos ejemplos provinciales comparando cinco de las variables valoradas en el ámbito nacional, con lo cual se busca analizar las mejores prácticas.

Cada una de las anteriores descripciones brinda elementos para un **análisis de brechas** que se enfoca en tres aspectos: brechas temáticas, brechas con respecto a referentes nacionales y brechas con respecto a referentes internacionales, lo que permite visualizar un estado de desarrollo del departamento y ofrecer elementos clave para enfocar las acciones futuras para la creación, fortalecimiento o potencialización de las capacidades.

En la **Etapa II** se formula el PEDCTI para Cundinamarca, el cual retoma dichos análisis y explica los principios que sirvieron para su estructuración. La visión del PEDCTI del departamento se plantea a partir de diferentes referentes nacionales y departamentales y se formulan las líneas estructurantes del mismo. Como aspectos transversales se describen las fuentes de financiación, recopiladas a partir de manuales nacionales y de programas recientes creados por el Gobierno, así como la estructura organizacional que debe soportar la implementación del plan y los mecanismos de seguimiento y control.

Finalmente, en la **Etapa III** correspondiente a la socialización, se contempló un plan de comunicaciones (capítulo 7) que planteaba una estrategia transversal a todas las etapas con el objetivo de generar entre los actores estratégicos y la población en general apropiación sobre el tema de Ciencia, Tecnología e Innovación en todo el departamento. Para ello se optó por tres grandes estrategias: i) **visitas a las regiones**, con las cuales se realiza la recolección de información primaria y se valida la información secundaria encontrada. En las visitas de las dos primeras etapas se emplearon mecanismos de intervención como talleres, aplicación de instrumentos pertinentes y reuniones con los actores estratégicos; ii) **boletines informativos** que comunican los avances en la ejecución del plan y iii) **divulgación del plan estratégico** que corresponde a las actividades trabajadas conjuntamente con la Gobernación de Cundinamarca, entre las que se encuentran reuniones con actores estratégicos externos a la Gobernación y reuniones con actores estratégicos del interior de la Gobernación (funcionarios, secretarios de despacho, gerentes, etc.), entre otras.

Es de reconocer que así como se cuenta con un marco conceptual para la elaboración del plan, también es necesario disponer de un marco referencial del departamento, el cual se presenta en el Anexo 2. La lectura del mismo permite comprender el contexto en el cual se espera fortalecer las capacidades de CTel.

## 2. ANTECEDENTES EN CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

La ciencia, la tecnología y la innovación (CTel) han tomado relevancia y son actualmente considerados como elementos estratégicos en los procesos de desarrollo económico, social y de transformación de los países. Este acápite comprende los antecedentes de tipo regulatorio o normativo, institucionales, de inversión y de planeación, abordándolos desde los ámbitos nacional y departamental.

### 2.1 Ámbito nacional

En Colombia existen antecedentes de carácter institucional, normativo y organizacional frente a la ciencia, la tecnología y la innovación. De acuerdo con Uribe, Fonseca, Bernal, Contreras y Castellanos (2011) los avances sobre la institucionalización de CTel se han generado a través de tres etapas principales: una primera etapa desarrollada entre 1968-1989 estuvo basada en la financiación para estudios en el exterior, proporcionando fundamentalmente la formación de recurso humano y de grupos de investigación en el país; una segunda etapa entre 1990-1999 que se concentró en la inversión en infraestructura y equipos para el desarrollo de investigación en el país y, por último, la tercera etapa que abarca el año 2000 a la actualidad, en donde los esfuerzos han estado direccionados hacia la consolidación de las capacidades creadas en las fases anteriores.

A continuación se realiza una revisión en la que se señalan: i) los lineamientos políticos, ii) institucionalidad, iii) inversión y financiamiento y iv) planeación y direccionamiento futuros de la CTel en el país.

## 2.1.1 Normatividad

La ciencia, la tecnología y la innovación son incluidas como elementos estratégicos para el desarrollo, por lo que desde la política nacional se han realizado esfuerzos para ofrecer un marco institucional del tema y, derivado de ello, fomentar su inclusión en el ámbito de la planeación regional. A continuación se presentan los avances normativos más relevantes generados en el país que contribuyen a la promoción, la institucionalización y a la generación de incentivos. La Tabla 2-1 recopila la normatividad asociada a la CTel en el país.

Tabla 2-1. Normatividad relevante de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia

AÑO	LEY, DECRETO O RESOLUCIÓN	NOMBRE U OBSERVACIÓN
1968	Decreto 2869	Por el cual se crean el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y el Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales Francisco José de Caldas.
1983	Decreto 416	Por el cual se adopta el Proyecto Especial para el Fomento y Desarrollo de las Ciencias y las Tecnologías del Mar – FONDEMAR.
1984	Decreto 267	Por el cual se adopta el Proyecto Especial para la promoción y el desarrollo de las Ciencias Físicas.
1985	Decreto 3493	Por el cual se crean unas comisiones sectoriales en el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
1986	Decreto 1623	Por el cual se dictan disposiciones sobre premios en ciencia y tecnología.
1988	Decreto 595	Se declara el año nacional de la Ciencia y la Tecnología.
1988	Decreto 1600	Por el cual se integra una Misión de Ciencia y Tecnología y se señalan sus funciones (Modificado por el decreto 1323 de 1989).
1990	Ley de Ciencia y Tecnología, la ley 29 de 1990	Por la cual se dictan disposiciones para el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico y se otorgan facultades extraordinarias.
1990	Decreto 1767	Por el cual se dicta el Estatuto de Ciencia y Tecnología.
1991	Constitución Política de Colombia de 1991	Art. 27, Art 65, 67, 70 y 71
1991	Decreto 591	Por el cual se regulan las modalidades específicas de contratos de fomento de actividades científicas y tecnológicas.
1991	Decreto 57	Por el cual se aprueba el Acuerdo No. 0160 del 13 de diciembre de 1990, emanado de la Junta Directiva del Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología - Colciencias. Acuerdo No. 0160 de 1990, por el cual se modifican los estatutos de Colciencias.
1991	Decreto 393	Se dictan normas sobre asociación para actividades científicas y tecnológicas, proyectos de investigación y creación de tecnologías.

AÑO	LEY, DECRETO O RESOLUCIÓN	NOMBRE U OBSERVACIÓN
1991	Decreto 2629	Por el cual se aprueba el Acuerdo No. 34 de 1991 que establece la estructura orgánica del Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología Francisco José de Caldas, Colciencias y se determinan las funciones de sus dependencias.
1991	Decreto 591 de 1991	Por el cual se regulan las modalidades específicas de contratos de fomento de actividades científicas y tecnológicas - Ministerio de Gobierno de la Republica de Colombia.
1991	Decreto 585	Por el cual se crea el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, se reorganiza el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología – Colciencias y se dictan otras disposiciones.
1991	Decreto 584	Por el cual se reglamentan los viajes de estudio al exterior de los investigadores nacionales.
1994	Decreto 1742	Por el cual se crean estímulos especiales para investigadores y se reglamenta parcialmente el parágrafo único del artículo 185 de la Ley 115 de 1994.
1994	Política Nacional de Ciencia y Tecnología 1994-1998 (Conpes 2739)	Objetivo general: integrar la ciencia y la tecnología a los diversos sectores de la vida nacional, buscando incrementar la competitividad del sector productivo en el contexto de una política de internacionalización de la economía y mejorar el bienestar y la calidad de vida de la población colombiana.
1994	Decreto 2934 de 1994	Por el cual se aprueba el Acuerdo número 0021 de 1994 que establece la estructura interna del Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología Francisco José de Caldas – Colciencias y se determinan las funciones de sus dependencias.
2000	Política Nacional de Ciencia y Tecnología 2000 - 2002 (Conpes 3080)	Objetivo central: desarrollo de las estrategias necesarias para la articulación y el fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología – SNCyT. Contiene la política del Estado colombiano para incrementar la capacidad del país para generar y usar conocimiento científico y tecnológico.
2000	Ley 633	En la cual se modifica el artículo 158-1 del estatuto tributario generando la deducción por inversiones en desarrollo científico y tecnológico.
2004	Optimización de instrumentos de desarrollo empresarial (Conpes 3280)	En este se proponen estrategias para la modernización y fortalecimiento de sectores productivos, presentando instrumentos financieros y no financieros para fomentar el acceso a la tecnología, al conocimiento, a fuentes de financiamiento y a mercados para sus productos.
2008	Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación - Colombia construye y siembra futuro	Objetivo: crear las condiciones para que el conocimiento sea un instrumento de desarrollo buscando contribuir a dos objetivos económicos y sociales primordiales: acelerar el crecimiento económico y disminuir la inequidad.

AÑO	LEY, DECRETO O RESOLUCIÓN	NOMBRE U OBSERVACIÓN
2009	Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Conpes 3582)	A través del cual se aprueba la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e innovación.
2009	La Política Nacional de CTel (Ley 1286)	Por la cual se modifica la Ley 29 de 1990, se transforma a Colciencias en Departamento Administrativo, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia y se dictan otras disposiciones.
2010	Decreto 2610	Por el cual se reglamentan los Consejos de los Programas Nacionales a los que se refiere el artículo 7 de la Ley 1286 de 2009 sobre Ciencia, Tecnología e Innovación.
2012	Decreto 1949	Reglamenta parcialmente la Ley 1530 (que pone en funcionamiento el Sistema General de Regalías) en materia presupuestal estableciendo las directrices para el financiamiento de proyectos de inversión.
2012	Decreto 1500	Dicta medidas de para la organización articulación y funcionamiento del Sistema Administrativo Nacional de Competitividad e Innovación.

Fuente: elaborada a partir de información de la página Web institucional de Colciencias (Consultada en Agosto de 2012)

Como se puede apreciar, a pesar de que los primeros decretos en el tema fueron desarrollados a finales de la década de 1960, es hasta el año 1990 que se logra consolidar la [primera Ley de Ciencia y Tecnología del país](#), conocida como la [Ley 29 de 1990](#). Con ella se promocionan y se establecen condiciones favorables para el adelanto científico y tecnológico, señalando su inclusión en planes y programas de desarrollo económico y social del país, además de fomentar la formulación de planes de ciencia y tecnología tanto para el mediano como para el largo plazo. De igual forma, concedió la asignación de recursos por parte de instituciones estatales y beneficios tributarios al sector académico y empresarial para el desarrollo de actividades de ciencia tecnología e innovación (ACTI). Frente a estas últimas, los [Decretos ley 393, 585 y 591 de 1991](#) desarrollan una plataforma legal que, respectivamente, se ocupó de dictar las normas sobre asociación, contratación y fomentos para actividades científicas y tecnológicas, además de propiciar importantes avances en el escenario institucional. Por otra parte, y como evidencia de la importancia de la CTel como elemento de desarrollo nacional, la [Constitución Política de Colombia de 1991](#) también contempló la ciencia y la tecnología en diferentes artículos en los que fundamentalmente dichas actividades son garantizadas y promovidas al concebirlas como elementos de valor para la educación<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> Artículos: 27, 65, 67, 70, 71 de la Constitución Política de Colombia de 1991.

En el proceso de desarrollo normativo se dieron avances de inclusión del tema por parte de diferentes Conpes. El primero de ellos, relacionado directamente con la CTel y denominado Conpes 2739 de 1994, tuvo como impacto inmediato la aprobación de la “Política Nacional de Ciencia y Tecnología 1994-1998”. Esta política, en el contexto de desarrollo económico y social, vinculado a la internacionalización de la economía, se enfocó fundamentalmente en la integración de CyT como elementos promotores de la competitividad del sector productivo. Posteriormente, por medio del Conpes 3080 o Política Nacional de Ciencia y Tecnología 2000 – 2002, se plantea la articulación y continuidad entre la investigación básica, la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico de manera coherente con las dinámicas del mercado, los propósitos nacionales y regionales. Principalmente se incluyeron lineamientos direccionados a la consolidación de las capacidades creadas a partir de estrategias de articulación y fortalecimiento al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología – SNACyT. Otras estrategias correspondieron al fomento de ACTI en sectores como el agropecuario, la formación de capital humano en áreas estratégicas, la apropiación social y la optimización de los mecanismos de información, seguimiento y evaluación de ACTI.

Por medio del Conpes 3280 de 2004, sobre la optimización de los instrumentos de desarrollo empresarial, se propusieron estrategias de apoyo en materia de modernización y fortalecimiento de su capacidad productiva. En este sentido se presentan instrumentos no financieros que faciliten el acceso a la tecnología, al conocimiento, a fuentes de financiamiento y a mercados para sus productos.

En 2008 surge la Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación Colombia siembra y construye futuro, en ésta se evidencia la perspectiva de la ciencia y la tecnología como aceleradores del crecimiento económico, por lo que busca generar, a partir del dominio de las competencias en el tema, la transformación productiva y la resolución de problemáticas sociales, así como consolidarse como pilar para potenciar al país como una “sociedad del conocimiento”. Esta política basa los objetivos de investigación e innovación para el desarrollo social, teniendo como referencia los planteados en Visión 2019 y en el Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010, los cuales se concentraron en el desarrollo social sostenido mediante la reducción de la pobreza, la desigualdad y los índices de violencia, entre otros, junto con los denominados Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), un compromiso nacional con la comunidad internacional que reconoce algunos alcances como la puesta en marcha de proyectos en donde se involucren empresarios y grupos de investigación e innovación, la formación de ingenieros, la preparación a nivel tecnológico liderada por el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) y la consolidación del sector de biocombustibles considerado como potencialmente estratégico.

De otro lado, la CTel es incluida y fomentada como elemento dinamizador en torno a los procesos de fortalecimiento de competitividad sectorial, por lo que la revisión también contempla aquellas acciones que desde este ámbito contribuyen al desarrollo de la ciencia y la tecnología a nivel nacional. Bajo este marco, y en apoyo a las políticas desarrolladas enunciadas anteriormente, se pone en marcha la [Política Nacional de Competitividad y Productividad \(Conpes 3527 de 2008\)](#), la cual establece cinco pilares: i) desarrollo sectorial o de clusters de clase mundial, ii) salto en la productividad y el empleo, iii) formalización empresarial y laboral, iv) [fomento a la ciencia, la tecnología y la innovación](#) y v) estrategias transversales de promoción de la competencia y la inversión. Sin embargo, frente a este eje directamente relacionados se estructuran objetivos estratégicos como: i) apoyo a la formación para la CTel, ii) consolidación de capacidades para CTel, iii) transformación productiva mediante el fomento de la innovación y el desarrollo tecnológico del sector productivo, iv) consolidación de la institucionalidad del SNCTI, v) fomento a la apropiación social de la CTel en la sociedad colombiana y vi) desarrollo de las dimensiones regional e internacional de la CTel.

En torno a este desarrollo normativo es posible advertir los esfuerzos de promoción e integración de la ciencia, la tecnología y la innovación como elementos cruciales para el aumento de la competitividad nacional y la reducción de brechas existentes con respecto a otros países de la economía global. Para el año 2009, a través del [Conpes 3582](#), es aprobada [La Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación](#), que se enfoca en el aumento de capacidades para producción, difusión e integración del conocimiento científico y tecnológico con el objetivo de generar una transformación productiva del país. De forma paralela los planes de desarrollo, la visión 2019 de la ciencia y otros han apoyado el direccionamiento, la visión y planeación en el tema. Como parte de este proceso el mismo año se expide la [Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación \(Ley 1286 de 2009\)](#) que modificó la Ley 29 de 1990 con importantes implicaciones en el ámbito institucional y en la definición operativa para los recursos destinados a ACTI.

Otra iniciativa de importancia para el desarrollo científico y tecnológico del país corresponde a la [Ley 1530 de 2012](#), por la cual se establece la organización y el funcionamiento del [Sistema General de Regalías \(SGR\)](#). Ésta promueve el uso eficiente y la destinación de los ingresos generados a partir de la explotación de los recursos naturales no renovables. En ella se establece El Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación como organismo para “incrementar la capacidad científica, tecnológica, de innovación y de competitividad de las regiones, mediante proyectos que contribuyan a la producción, uso, integración y apropiación del conocimiento en el aparato productivo y en la sociedad en general, incluidos

proyectos relacionados con biotecnología y tecnologías de la información y las comunicaciones, contribuyendo al progreso social, al dinamismo económico, al crecimiento sostenible y a una mayor prosperidad para toda la población". Es fundamental señalar que a este fondo, por mandato constitucional, son destinados el 10% de los recursos generados por el SGR para la promoción de programas y proyectos de CTel que incluyan actividades como investigación y desarrollo, innovación, formación y capacitación científica y tecnológica y servicios científicos y tecnológicos. Sin embargo, el Acto Legislativo 05 de 2011 señala frente a la distribución de estos recursos, que se realiza en función de indicadores de necesidades básicas insatisfechas, de población y de desempleo (Congreso de Colombia, 2011).

Por otra parte, la postulación de dichos proyectos puede realizarse a partir de personas naturales, jurídicas, públicas o privadas y comunidades étnicas e instituciones del SNCTI bajo una metodología definida. Los proyectos son evaluados por el Órgano Colegiado de Administración y Decisión (OCAD), cuya secretaría técnica corresponde al Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias).

### 2.1.2 Institucionalidad

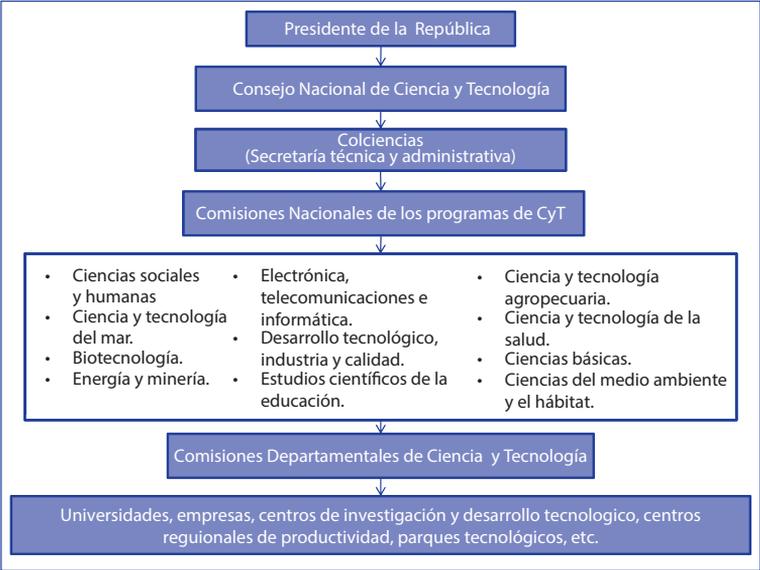
En complemento a la normatividad generada, la institucionalidad ha venido siendo desarrollada desde dos contextos relacionados, sin embargo, para ofrecer una mayor claridad al lector, se presentan inicialmente las contribuciones para el fortalecimiento de la CTel y como segundo componente los concernientes a los procesos de fomento para la competitividad sectorial en el ámbito nacional.

Como gran avance en el tema a inicios de la década de 1990 se creó el **Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT)**<sup>6</sup>, por medio del decreto 585, el cual contó con Colciencias como secretaría técnica y cuyo objetivo fundamental comprende la articulación eficiente de las actividades científicas y tecnológicas de acuerdo a los requerimientos y problemáticas de los diferentes sectores de la vida nacional (Congreso de Colombia, 1991). La Figura 2-1, presenta su estructura.

Sin embargo, para el año 2009, con la Ley 1286 de Ciencia, Tecnología e Innovación, se fortalece el sistema ahora denominado Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación (SNCTI) concibiéndolo como un sistema abierto, encargado de impulsar y articular políticas, estrategias, programas, metodologías y mecanismos para la gestión, promoción, financiación, protección y divulgación de la investigación científica y la innovación tecnológica, así como organizaciones

<sup>6</sup> Desde el 2009 se denomina SNCTI: Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Figura 2-1. Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación



Fuente: Colciencias (2008)

públicas, privadas o mixtas que realicen o promuevan el desarrollo de actividades científicas, tecnológicas y de innovación.

Además, ésta ley definió esquemas operativos de manejo y asignación de recursos financieros crecientes y sostenibles para el fomento de ACTI. De igual forma, se realizan algunas transformaciones como la del Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología Francisco José de Caldas (Colciencias) en **departamento administrativo de orden nacional** bajo la dependencia directa del Presidente de la República, otorgándole así un mayor estatus. Por medio de esta ley se establecen objetivos como i) la incorporación de la CTel como ejes transversales de la política económica y social del país, ii) la definición de instancias e instrumentos administrativos y financieros por medio de los cuales se promueve la destinación de recursos públicos y privados para el fomento de la CTel y iii) el fortalecimiento y desarrollo regional a través de políticas integrales de descentralización e internacionalización de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación, de acuerdo con las dinámicas internacionales, entre otros.

Se debe reconocer que dentro de estos procesos de consolidación es desde la Ley 1286 de 2009 que la **descentralización territorial e institucional** toma formalmente relevancia en el direccionamiento para abordar los retos productivos del país. En ella la descentralización se sitúa como uno de los principios y criterios establecidos para regir el fomento, desarrollo y fortalecimiento de la CTel, procurando el desarrollo armónico de la potencialidad científica y tecnológica

en busca del crecimiento y la consolidación de las comunidades científicas en los diferentes departamentos y municipios (Artículo 4, parágrafo 3).

Otras instituciones de orden nacional que fueron establecidas corresponden a los **Centros de Desarrollo Tecnológico** (CDT), los **Centros Nacionales de Investigación** (CENI) y el **Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología** (OCyT), como entidad de apoyo en información para el SNCTI.

Por su parte, las iniciativas para la promoción de la competitividad a nivel nacional han contribuido con la creación, entre 2006 y 2009, de las **Comisiones Regionales de Competitividad** (CRC) para los 32 departamentos del territorio nacional bajo la figura de organismos para la concertación público privada (MinCIT, 2012a). De acuerdo con la Ley 1450 de 2011, por la cual se expidió el Plan Nacional de Desarrollo 2011 – 2014, estas comisiones están conformadas por representantes del sector público, productivo y académico, y, teniendo en cuenta el artículo 33 del mismo reglamento, las CRC tienen la función de coordinar y articular al interior de cada departamento la implementación de las políticas de desarrollo productivo, de competitividad y productividad, de fortalecimiento de la micro, pequeña y mediana empresa y de fomento de la cultura para el emprendimiento a través de las demás instancias regionales, tales como los **Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación** (Codecti), Comités Universidad-Estado-Empresa, Comités de Biodiversidad, Redes Regionales de Emprendimiento, Consejos Regionales de PYME, Consejos Ambientales Regionales, Comités de Seguimiento a los Convenios de Competitividad e Instancias Regionales promovidas por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

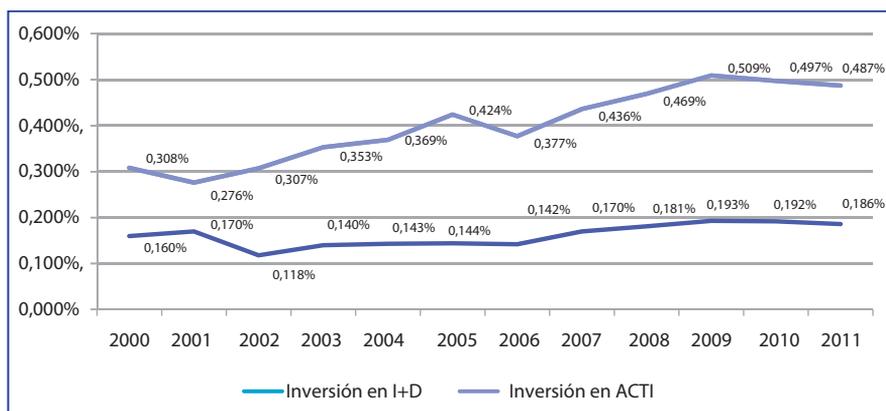
Por supuesto, la definición de las funciones de las CRC puede considerarse como una acción de fortalecimiento regional y de generación de capacidades para el desarrollo territorial en concordancia con los retos de descentralización de las actividades de ciencia y tecnología que son retomados en el Plan Nacional de Desarrollo 2011 – 2014, por lo que las características funcionales y estructurales de las CRC se mantienen tras las medidas de organización, funcionamiento y articulación del Sistema Administrativo Nacional de Competitividad realizadas bajo el decreto 1500 de 2012, el cual busca mayor articulación con el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

### 2.1.3 Inversión y financiamiento

Estas variables son cuantificadas a partir de los montos y créditos expedidos o ejecutados en ACTI. En Colombia, el porcentaje destinado para tales fines del producto interno bruto se encuentra por debajo de los valores en países desarrollados e incluso se encuentra por debajo de lo destinado por algunos

países de la región (Restrepo, 2012). De acuerdo con los datos ofrecidos por el Observatorio de Ciencia y Tecnología, es posible observar esta dinámica (ver la Figura 2-2), la cual retoma los porcentajes del PIB dirigidos a ACTI e I+D<sup>7</sup> para el periodo comprendido entre los años 2000 y 2011, mostrando un incremento en el direccionamiento para I+D a lo largo de once años, pasando de 0.10% del PIB en 2000 a 0.19% del PIB en 2010; en el caso de ACTI, se ha direccionado el 0.30% del PIB en 2000 registrando en el año 2010, el 0.49% del PIB (OCyT, 2011)<sup>8</sup>.

Figura 2-2. Evolución de la inversión en actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI) como porcentaje del PIB entre los años 2000 y 2011



Fuente: Elaborada a partir de OCyT (2010a) y (2011)

Estas cifras, además, no superan los promedios latinoamericanos y ubican al país en los últimos lugares de la región, ya que países como Estados Unidos invierten para estos fines entre el 2% y el 5% de su PIB y en Suramérica se presentan porcentajes de destinación del 1.2%, en el caso de Brasil, y del 0.7%, por parte de Chile (Restrepo, 2012).

En cuanto al origen de estos recursos, para el año 2011 el 47.6% provenían del sector público, el 48.2% del sector privado y el 3.0% de recursos internacionales. Esta dinámica también ha tenido un comportamiento constante, aunque el sector privado ha aumentado en cinco puntos porcentuales su participación durante los últimos cinco años (OCyT, 2011). Otras acciones que intentan direccionar recursos en el tema son, por ejemplo, el **Acto Legislativo No. 5 de julio de 2011**, que dicta disposiciones sobre el régimen de Regalías y Compensaciones, haciendo explícito que de los ingresos del Sistema General de Regalías un 10% será destinado para la inversión en ciencia, tecnología e

<sup>7</sup> I+D está incluido entre las actividades de ciencia y tecnología (ACTI), como se presenta en el acápite 1.2. Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación ACTI. Sin embargo, esta actividad es discriminada en los reportes suministrados por el Observatorio Nacional de Ciencia y Tecnología.

<sup>8</sup> Para abordar información más específica, consultar el informe de inversiones disponible en: [http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor\\_files/files/WEB%20Presupuesto%20Colciencias%20y%20ACTI%20-%20I+D%2014-5-2012\(1\).pdf](http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/files/WEB%20Presupuesto%20Colciencias%20y%20ACTI%20-%20I+D%2014-5-2012(1).pdf) Fecha de consulta: Junio de 2012.

innovación como factor de desarrollo y crecimiento tanto regional como nacional. Asimismo, se establece que los Fondos de Ciencia, Tecnología e Innovación y de Desarrollo Regional tendrán como finalidad la financiación de proyectos regionales acordados entre las entidades territoriales y el Gobierno Nacional para aumentar las capacidades científicas y tecnológicas. Los proyectos estarán definidos a nivel departamental, municipal y distrital por los órganos colegiado de administración y decisión (OCAD).

En esta misma línea, por medio del **Decreto 4950 de 2011**, el Gobierno Nacional expide el presupuesto del Sistema General de Regalías (SGR) para la vigencia fiscal del 2012. La magnitud de los recursos es significativa, ya que asciende a un poco más de ocho billones de pesos, de los cuales aproximadamente 800.000 millones se asignan al Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación. Sin embargo, aun cuando se reconoce esta iniciativa de destinación de fondos para el fortalecimiento de la CTel, el SGR busca la participación del sector productor en todos los proyectos de fortalecimiento al modelo productivo del país a través del aporte de contrapartidas, a pesar de ello, los aportes provenientes del SGR no deben considerarse como aquellos que suplen aspectos del desarrollo de la CyT en torno a la consolidación de capacidades (Restrepo, 2012).

Aun cuando se deben valorar los esfuerzos generados en el territorio frente al tema de CTel, de acuerdo con el informe de Colciencias para la administración 2010-2012 existen grandes retos para el fortalecimiento de la CTel en Colombia, muchos de los cuales requieren una atención inmediata. Entre ellos, la gestión de recursos del sistema y del presupuesto disponible para el cumplimiento de algunas metas establecidas, el fomento a procesos de articulación en los ámbitos central y regional, las relaciones entre el sector social, entre otras.

#### 2.1.4 Planeación y direccionamiento de la CTel

A continuación se abordan esfuerzos de direccionamiento y planeación identificados para la ciencia y la tecnología en el país (Tabla 2-2), sin embargo, aun cuando se abordan otras iniciativas diferentes a las enunciadas en numerales anteriores, en algunos casos es preciso retomar políticas señaladas previamente con el objetivo de presentar una mayor información sobre su contribución para focalizar y administrar los esfuerzos de CTel para la transformación productiva y social.

*Tabla 2-2. Planificación de estrategias nacionales del SNCTI*

Año	Planificación de estrategias nacionales de SNCTI
2005	Visión Colombia 2019 II centenario
2006	Plan Estratégico de Ciencia y Tecnología 2006-2010

Año	Planificación de estrategias nacionales de SNCTI
2006	Plan de Ciencia y Tecnología 2007-2019
2008	Colombia Construye y Siembra Futuro (Política Nacional de fomento a la I+D)
2008	La CTel como pilar de la política de competitividad del País (Conpes 3527)
2010	Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 - "Prosperidad para todos"
2010	Plan de Desarrollo 2011-2014 sobre CTel de Colciencias

*Nota: existen otros lineamientos de política relacionados en tablas anteriores como la Ley 1286 de 2009*

Entre estas iniciativas, [Visión Colombia 2019](#), desarrollada por el DNP y la Presidencia de la República en 2005, tuvo en cuenta la articulación de sus planteamientos con los propuestos en los Objetivos de Desarrollo del Milenio 2015, suscrito por los países miembros de las Naciones Unidas. En esta visión nacional se busca “producir, difundir, usar e integrar el conocimiento para contribuir a la transformación productiva y social del país”, de manera que involucre el desarrollo científico y tecnológico como elementos clave hacia el aprovechamiento de las ventajas comparativas y la consolidación de ventajas competitivas. Entre sus metas pretende fortalecer el marco institucional, el sistema de información e indicadores en CTel, el cumplimiento del indicador internacional para que al menos el 0,1% de la población se dedique a estas actividades (unas 55.000 personas) y, en 2012, contar con 20 centros de investigación de excelencia y de desarrollo tecnológico consolidados. Dos resultados significativos de esta visión son la ubicación de tres universidades colombianas entre las 500 mejores del mundo y –producto de un gran esfuerzo– elevar la inversión en ciencia y tecnología a 1,5% del PIB, con una participación privada de 50%.

En este contexto, y como mecanismo estratégico para los planteamientos propuestos por el Gobierno Nacional en la Visión Colombia 2019 II Centenario, unido a la profundización de las iniciativas de planificación ministerial y organizacional del país, bajo la coordinación del DNP, se desarrolló el [Plan de Ciencia y tecnología e innovación 2007-2019](#), que contó además con la participación de Colciencias. Dicho plan se basó en el desarrollo científico-tecnológico como elemento para la transformación productiva y social del país en el contexto globalizado de la economía y el desarrollo de sociedades de conocimiento. En él se construye una visión futura de CTel “estructurada, transformadora y realizable” a partir de ocho líneas programáticas y 34 programas propuestos que sirven para articular el SNCTI y facilitar la concertación y coordinación de políticas públicas (DNP-Colciencias, 2006).

En este plan se analizaron diferentes alternativas de desarrollo científico tecnológico y de transformación productiva a partir del planteamiento de escenarios y matriz de marco lógico. También se indicó una mayor probabilidad

de ocurrencia frente al escenario basado en la agregación de valor a los recursos naturales (escenario B) y otro donde la agregación de valor a los recursos naturales representa una escala hacia el cambio del patrón de especialización (escenario E), que comparten la promoción de la competitividad a partir de las ventajas comparativas dirigidas hacia la construcción de ventajas competitivas, lo cual indica un modelo de transición de la producción hacia la agregación de valor (e.j. de la agricultura a la agroindustria, bioindustria, etc.) y otros sectores estratégicos que aprovechen los recursos naturales. Se considera que estos escenarios pueden aumentar la propuesta de ocurrencia de un tercero, caracterizado por la inversión en sectores estratégicos basados en conocimiento para propiciar el salto tecnológico (escenario D). De acuerdo a estos escenarios analizados se establece la necesidad de transformación hacia el salto tecnológico, el incremento de recurso humano para la ciencia y la innovación (en términos cualitativos y cuantitativos), la generación de condiciones para un esfuerzo institucional continuo en el tiempo y la aceleración en materia de capacidades, modelos mentales y formas de organizar el SNCTI. Finalmente, la insuficiencia en el incremento de la productividad se contempló hacia una transformación dirigida a la especialización productiva del conocimiento, cuyas implicaciones radican en la generación de estrategias de agregación de valor a la producción y diversificación de la oferta hacia la exploración de nuevos sectores basados en el conocimiento.

Como complemento al proceso de construcción de la política, la planeación del SNCTI y los planteamientos del Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010 “Estado comunitario: desarrollo para todos”, se construye la [Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación](#), concertada en “Colombia construye y siembra futuro” en el año 2008. Esta política direccionó la CTel como elemento fundamental de la Política Nacional de Competitividad, pues a partir de ésta es posible fortalecer la capacidad del sistema productivo y promover su transformación hacia la innovación y la generación de valor agregado, aumentando el portafolio nacional de bienes y servicios. Este proceso resalta la necesidad de articulación entre el sector productivo, la academia y el Estado a través de “ruedas de negocios”, alianzas, formación de ingenieros al más alto nivel posible, preparación de técnicos y tecnólogos a la cabeza del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) e instrumentos para que los organismos del Estado, coordinados por Colciencias, fomenten la innovación en el sector productivo.

Por otra parte, se enfatiza en la necesidad de focalizar los esfuerzos del Sistema basados en las capacidades, las demandas sociales y del mercado y en los recursos naturales con que cuenta el país, retomando como sector la producción de biocombustibles. Además, establece “áreas fundamentales” para el desarrollo científico y tecnológico como plataforma de propuestas

competitivas del país, entre ellas: i) identificación y uso sostenible de la biodiversidad, ii) aprovechamiento y preservación de recursos hídricos, iii) desarrollo de la electrónica y materiales, iv) desarrollo de la investigación en ciencias de la salud y v) estudios sociales colombianos concernientes a la paz y la cohesión social.

En la política nacional de ciencia, tecnología e innovación (Conpes 3582) se define el financiamiento y/o la ejecución coordinada de ACTI por parte de los agentes que componen el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) y se plantean seis estrategias específicas para su promoción y fortalecimiento. Una de ellas corresponde a la focalización de estudios de manera permanente en áreas estratégicas como energía y recursos naturales, biotecnología, salud, materiales y electrónica, tecnologías de información y comunicaciones, logística y diseño, y, por último, construcción de ciudadanía e inclusión social. Como segunda forma de direccionar los esfuerzos se establece que las entidades públicas del SNCTI acompañarán la promoción de sectores estratégicos de la Política Nacional de Competitividad, en particular del Programa de Transformación Productiva del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, en el cual participan sectores como: i) Servicios tercerizados a distancia (BPO&O); ii) Software y servicios de tecnologías de la información; iii) Cosméticos y artículos de aseo; iv) Turismo de salud; v) Autopartes; vi) Energía eléctrica, bienes y servicios conexos; vii) Industria de la comunicación gráfica y viii) Textiles, confecciones, diseño y moda. En la actualidad, este programa apoya a un total de catorce subsectores, ya que se han incluido otros de la agroindustria como: la camaronicultura, carne bovina, chocolatería, confitería y materias primas, hortofrutícola y palma de aceite, grasas y vegetales, y, en lo competente al sector de servicios, el turismo de naturaleza (MinCIT, 2012b).

La innovación, por su parte, también ha venido tomando relevancia, evidencia de ello es su inclusión como una de las cinco **locomotoras** en el **Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014** “Prosperidad para todos”, donde se contempla como parte vital de los sectores económicos y sus eslabonamientos, entendiéndola como elemento fundamental en las esferas del desarrollo, incluyendo el progreso social, el Buen Gobierno, la consolidación de la paz, la sostenibilidad ambiental y la adaptación al cambio climático, cuyo primer paso es la generación de impactos económicos en todas las esferas sociales.

Por parte de Colciencias, en su **Plan de Desarrollo 2010-2014** y específicamente en el Programa de Ciencia, Tecnología e Innovación, se presentan líneas estratégicas de trabajo: i) Agropecuaria, ii) Materiales, minerales y energía, iii) Agua, biodiversidad y recursos naturales, iv) TIC, v) Ciencias Sociales y humanas, vi) Seguridad y defensa, vii) Desarrollo tecnológico e innovación para la transformación productiva, viii) Formación de capital humano y ix) Fortalecimiento de CDT, PT, Corpoica,

CENIT e instituciones de CT+I. Dentro de sus propósitos se incluye la promoción de la investigación en las ciencias sociales en el contexto de la innovación social, exigiéndolos de manera paralela a los macroproyectos (Colciencias, 2012). Transversalmente, busca la transformación productiva por medio de la descentralización o regionalización de la ciencia con el propósito de consolidar comunidades y capacidades científicas en los entes territoriales, así como la internacionalización de Colciencias como estrategia de articulación con los actores del SNCTI con redes de conocimiento globales pertinentes.

Actualmente, desde Colciencias se han establecido diferentes programas de cobertura nacional como: i) Tecnología e innovación en Salud, ii) Investigaciones en energía y minería, iii) Formación de investigadores, iv) Electrónica, telecomunicaciones e informática, v) Desarrollo tecnológico e innovación industrial, vi) Ciencias, tecnologías e innovación de las áreas sociales y humanas, vii) Ciencias básicas, viii) CTel en defensa y seguridad, ix) CTel en ambiente, diversidad y hábitat, x) CTel del mar y los recursos hidrobiológicos, xi) CTel Agropecuarias, xii) Biotecnología y xiii) Educación.

## 2.2 Ámbito departamental

En materia de CTel en el ámbito departamental se han consolidado diferentes tipos de estructuras organizacionales de fomento como instituciones gubernamentales, académicas y empresariales, reflejando un enfoque descentralizado como modelo de generación de valor, el cual se basa en las potencialidades productivas para el desarrollo y mejoramiento de la equidad. De igual forma a como se presentó en el acápite 2.1, existen antecedentes para Cundinamarca generados desde el SNCyT, como la institucionalidad, y los concebidos como parte de procesos de fortalecimiento a la competitividad sectorial, como las estructuradas para la integración de la ciudad capital y el departamento de Cundinamarca entre instituciones de tipo público y privado generadas desde inicios de la década de 1990 (CCB, 2012).

### 2.2.1 Normatividad

Como resultado de estos procesos es menester resaltar que el departamento de Cundinamarca adoptó entre sus términos normativos el [Decreto departamental N°161 de octubre 11 de 2010](#), por el cual se crea el Consejo Regional de Ciencia y Tecnología en el Departamento de Cundinamarca; asimismo, acogió mediante la [Ordenanza N°109 de 2011](#) la [Política de Ciencia, Tecnología e Innovación](#). Esta última promueve la incorporación de la CTel de manera transversal en los planes, políticas, estrategias, programas, proyectos y presupuestos, así como en las acciones de la prospectiva y la planeación desarrolladas articuladamente con la academia, otras instituciones públicas, el sector privado, estamentos de

cooperación internacional y la sociedad civil. Por medio de ella la Administración departamental garantiza la creación de herramientas y capacidades que faciliten y promuevan el desarrollo buscando impactar de manera favorable las distintas dimensiones a través de la generación de centros y parques de investigación y desarrollo tecnológico, de redes, clústeres, nodos y/o polos de innovación y conocimiento a partir de las ventajas competitivas del territorio, las universidades con influencia en el departamento y la estructura productiva del mismo. Otros propósitos de esta política se relacionan con la generación, uso, difusión y apropiación del conocimiento científico y cultural, unido a una gestión transformadora y creativa de la tecnología en armonía con el conocimiento tradicional, el medio ambiente y el desarrollo existente en las regiones. También se promueve la inversión interna, externa y la articulación de la CTel en la región Bogotá - Cundinamarca.

Con estos avances normativos se genera un escenario propicio para el fortalecimiento institucional de la CTel en el departamento, el cual se consolida a través de la [Ordenanza 0174 de 2012](#), cuyas implicaciones se describen con mayor detalle a continuación y en el acápite 5.2.2, ya que con ésta se da la creación de la primera Secretaría de Ciencia y Tecnología del país. Producto de toda esta dinámica se modifica la integración del Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación por medio del [Decreto ordenanzal número 0008 de 2013](#), al incluir a la Secretaría de Ciencia y Tecnología del departamento, instancia que toma el liderazgo en los procesos relacionados con CTel en el territorio.

### 2.2.2 Institucionalidad

Existen circunstancias que desde diferentes enfoques han contribuido a la promoción de la ciencia y la tecnología para la transformación productiva y el desarrollo económico y social en el ámbito departamental. Desde el fortalecimiento de la competitividad, cuyos antecedentes provienen de los lineamientos del plan estratégico de Bogotá del año 2000 y el plan de desarrollo departamental, se originó el [Consejo Regional de Competitividad \(CRC\)](#) en 2001 cuyos objetivos iniciales se concentraron en aumentar la productividad, la competitividad regional y desarrollar una visión económica regional a largo plazo. Este organismo está compuesto fundamentalmente por una red de 1.800 organizaciones de los sectores público, empresarial, académico y cívico-social de Bogotá y Cundinamarca, contando con la participación del [Comité Intergremial de la región Bogotá y Cundinamarca](#) (2001) y el fortalecimiento institucional a partir de grupos de gestión, grupos asesores y secretaría técnica del CRC (2002). Sin embargo, para 2006 este Consejo Regional de Competitividad se articuló con el Sistema Nacional de Competitividad, convirtiéndose en la [Comisión Regional de Competitividad](#), promoviendo, igualmente, el desarrollo regional

por medio del Plan de Competitividad Regional 2008-2019. Éste pretende contribuir a mejorar la calidad de vida en la región y fomentar su actividad empresarial, sin embargo, su importancia radica en la inclusión de la innovación, la ciencia y la tecnología como elementos estratégicos para el cumplimiento de sus propósitos. Puntualmente, se desarrolla en la estrategia denominada Capital Humano e Innovación para potenciarlo junto con el fortalecimiento de la CTel para la implementación de procesos de cierre de brechas tecnológicas para las cadenas productivas, vigilancia tecnológica, entre otras (CRC Bogotá - Cundinamarca, 2012).

Para el año 2010, el departamento también consolidó ocho **Mesas Provinciales de Competitividad**, tres de ellas coordinadas por la Cámara de Comercio de Bogotá (Sumapáz, Sabana Centro y Soacha), mientras que las cinco restantes estaban a cargo de la Gobernación de Cundinamarca y otras entidades (Sabana Occidente, Tequendama, Alto Magdalena, Oriente y Guavio) (Universidad del Rosario, 2010).

La articulación de entidades en el tema de CTel también ha sido considerada al interior de la institucionalidad establecida en el departamento. En esta dirección se creó el **Consejo Regional de Ciencia y Tecnología en el Departamento de Cundinamarca**<sup>9</sup> con el propósito de generar sinergias entre los principales actores, como son el Gobernador, los secretarios del departamento, el director de Colciencias, los rectores de la Universidad de Cundinamarca y del SENA, y los representantes del sector productivo privado, así como de la comunidad investigadora y de los Centros de Desarrollo, entre otros. Sin embargo, para el año 2011 se planteó la necesidad de ofrecer un **marco institucional**<sup>10</sup> en el departamento que fuera complementario al existente para el desarrollo de la política planteada, caracterizado por ser: i) Autónomo e independiente para visualizar, identificar y proyectar los recursos científicos y tecnológicos, el conocimiento y las habilidades creadoras del departamento y la región; ii) Articulado al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación; iii) Con capacidad de asistir, articular y contribuir en la toma de decisiones de los actores relevantes de cada área temática en el departamento, los municipios y la región; iv) Capaz de concertar los intereses y aspiraciones de los actores del triángulo de Sábato<sup>11</sup>, la sociedad civil y la comunidad global e internacional; v) Con habilidades y facultades de negociar transferencia de tecnología, conocimiento, con base en los lineamientos del sistema nacional y departamental de CTel;

<sup>9</sup> Creado por la ordenanza 161 de 2010, hecho derogado por el decreto ordenanza 0008 de 2013, el cual modifica principalmente su integración al incluir a la Secretaría de Ciencia y Tecnología del departamento quien tomará el liderazgo en los procesos relacionados con CTel.

<sup>10</sup> Art. 11 de la Ordenanza N° 109 de 2011, por la cual se adoptó la Política de Ciencia, Tecnología e Innovación en el departamento de Cundinamarca.

<sup>11</sup> El triángulo de Sábato es un modelo en cuyos vértices se encuentra el Estado, la infraestructura científico tecnológica y el sector productivo.

vi) Relacionado con los problemas concretos y las posibilidades factibles para generar soluciones de CTel efectivas, replicables, adecuadas y viables social y económicamente y vii) Capaz de gestionar cooperación internacional y promover la inversión externa y extranjera en Cundinamarca y la región.

Como resultado de estos procesos se conformó la **Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación de Cundinamarca**<sup>12</sup>, primera secretaría responsable del tema en el país y cuya misión comprende la dinamización y fortalecimiento de la CTel en función de las necesidades, buscando propiciar la transformación social y económica del departamento (Gobernación de Cundinamarca, 2012). Esta dependencia está encargada de coordinar y articular planes, programas y proyectos conjuntos entre entidades del Departamento, junto con la ejecución de recursos, la organización, revisión y rendición de cuentas de los avances en el ejercicio, la promoción de la gestión del conocimiento, la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación, la transferencia de tecnología e innovación social y productiva. Este órgano realizará el seguimiento y evaluará anualmente las acciones de CTel y sus estrategias promovidas en el Departamento y en la región.

### 2.2.3 Inversión y financiamiento

De acuerdo con el OCyT y su reporte de participación en la inversión nacional para I+D y para ACTI<sup>13</sup>, durante los últimos tres años (2009, 2010 y 2011) Cundinamarca se encuentra en el cuarto lugar del escalafón con una participación de 4% ACTI y 4,2% I+D del total nacional, luego de Bogotá (51% en ACTI y 43% en I+D), Antioquia (23% en ACTI y el 27% I+D) y Valle del Cauca (7% en ACTI y 6,5% en I+D) (OCyT, 2011). A partir de las cifras presentadas en el informe respectivo del departamento de Cundinamarca (OCyT, 2010) se observa el aumento en la inversión en ACTI de 2,4 veces en la última década al medirla en diferentes instituciones (universidades, empresas y otros), teniendo en cuenta que la cifra ha pasado de 27.291 millones de pesos para el año 2000 a 66.465 en 2010. En términos de destinación para investigación y desarrollo, el aumento correspondió a 5,5 veces para el mismo rango temporal, pasando de 5.712 millones a 31.438 millones. Sin embargo, el origen de estos recursos para I+D corresponden principalmente al sector empresarial con el 48,4 % y los centros de investigación y desarrollo tecnológico con el 30,1%.

De los dineros provenientes del fondo de ciencia y tecnología del departamento del Sistema General de Regalías (SGR), la Secretaría de CTel del departamento ha logrado la aprobación por parte del OCAD de seis

<sup>12</sup> Creada a partir de la ordenanza 0174 de 2012.

<sup>13</sup> De igual forma a como se menciona en el numeral 2.1.3 Inversión y financiamiento en el ámbito nacional, aquí también se debe entender la I+D como una de las actividades de ciencia tecnología aunque esta actividad es discriminada de las demás ACTI en los reportes suministrados por el observatorio Nacional de Ciencia y Tecnología.

proyectos cuyos recursos para apropiación entre 2012 y presupuestados para 2013-2014 tienen el monto de \$52.240.909.060 de pesos, dichos proyectos se encuentran relacionados en la Tabla 2-3.

Tabla 2-3. Proyectos presentados para financiación por fondo de CTel del Sistema General de Regalías para 2012

No.	Proyecto	Valor solicitado al Fondo CTel – SGR
1	Investigación, desarrollo y transferencia tecnológica en el sector agropecuario y agroindustrial con el fin de mejorar las condiciones de productividad y competitividad de la economía rural de Bogotá y Cundinamarca – Corredor Tecnológico Agroindustrial (CTA).	\$ 18.707.000.000
2	Fortalecimiento de capacidades de Innovación Social por medio del Parque Científico en Bogotá – Cundinamarca (PCIS).	\$ 6.170.704.000
3	Formación en CTel en la comunidad educativa de las instituciones oficiales de los municipios no certificados del departamento.	\$ 16.533.205,060
4	Fortalecimiento a las regiones colombianas en sus capacidades de investigación en CTel.	\$ 1.730.000.000
5	Estrategias de valoración y apropiación de los recursos naturales: Mecanismos de adaptación al cambio climático – Región del Bajo Magdalena – Cundinamarca.	\$ 4.100.000
6	Construcción del Ecosistema de Innovación TIC para el departamento de Cundinamarca.	\$ 5.000.000.000

Fuente: Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación (2012)

Con respecto a la viabilidad y aprobación de dichos proyectos, el departamento ocupó el segundo lugar en el escalafón nacional y ha logrado establecer un banco de iniciativas en el marco de innovación productiva (37 proyectos), innovación social (15 proyectos) e innovación rural (21 proyectos) para apoyo o articulación a futuro.

#### 2.2.4 Planeación y direccionamiento de la CTel

Los propósitos y lineamientos de la ciencia y la tecnología en el departamento han sido establecidos a partir de las políticas públicas del territorio y, paralelamente a ellos, se ha buscado identificar y ejecutar acciones para enfrentar los desafíos de Cundinamarca en cuanto a conocimiento y acceso a los avances científicos y tecnológicos que puedan responder con el incremento de la competitividad, la apropiación y adopción tecnológica, como en el caso de los respectivos planes de desarrollo, procesos de integración y articulación con Bogotá y planes regionales de competitividad.

El Plan de desarrollo 2001 – 2004 “Trabajemos juntos por Cundinamarca” estuvo dirigido principalmente hacia el mejoramiento de la calidad de vida de la población potenciando los recursos humanos, físicos y financieros. En relación a la CTel, éste incluyó específicamente un eje instrumental denominado *Desarrollo tecnológico*, que contó con tres programas: i) Conectividad e informática para el desarrollo, ii) Desarrollo científico y tecnológico y iii) Transferencia de Tecnología y asistencia técnica. Afín con los planteamientos de mejora de los estándares de calidad de vida, para el año 2003 el CRC aprobó el primer documento sobre las bases del [Plan Regional de Competitividad 2004-2014](#), que buscaba, además, el posicionamiento competitivo de la ciudad-región en Latinoamérica (CCB, 2012).

De forma paralela a esta inclusión de la CTel en los planes de desarrollo se han llevado a cabo otros procesos de regionalización entre Bogotá y el departamento en los que la agrupación regional se presenta por medio de intereses productivos, culturales o sociales y no necesariamente geográficos. Así, durante el periodo 2004-2008 se buscó una mayor [articulación de los diferentes planes](#) de desarrollo con el distrito capital, como “Bogotá sin indiferencia” y “Cundinamarca: Es tiempo de crecer”, el cual otorgó prioridad a 44 proyectos asociados a cinco objetivos estratégicos (CCB, 2012). En este plan departamental se incluyó la CTel en los procesos de desarrollo económico y social por medio de nueve programas, uno de ellos *Fomento de la ciencia y la tecnología*, el cual se estructuró a través de la ejecución de los subprogramas de: i) Apropiación regional de la ciencia y la tecnología y ii) Fortalecimiento del desarrollo científico, tecnológico y la innovación, dando continuidad, a su vez, al programa establecido en el plan anterior en torno a la conectividad, por medio del programa Comunicaciones y conectividad para el crecimiento.

Puntualmente, y bajo los mismos propósitos de articulación, en 2006 se desarrolló la [Agenda regional de ciencia, tecnología e innovación](#) de Bogotá-Cundinamarca, la cual informó sobre las capacidades de la región y planteó retos del territorio en el tema. Entre ellos se destaca la necesidad de articulación en los diversos niveles educativos con el sector público para temas y actividades científicas y tecnológicas, por lo que se sugirió la participación de un ente que condensara las iniciativas de investigación provenientes del sector educativo de manera conjunta con las necesidades del sector productivo (CCB, 2012). Durante este periodo la CRC lideró la implementación de una serie de proyectos de carácter económico en seis ejes estratégicos: i) internacionalización, ii) infraestructura, iii) capital humano e innovación, iv) sostenibilidad ambiental, v) transformación productiva y vi) desarrollo de clusters, soportados en el pilar de la responsabilidad social; ejes fundamentales como marco de referencia para la definición de los proyectos.

Por su parte, el Plan 2008–2012 “Cundinamarca, corazón de Colombia” estructuró el programa *Conocimiento para la transformación* por medio de los subprogramas: i) Apropiación de la Ciencia y Comunidades de Aprendizaje e ii) Innovación e Investigación en la práctica. La ciencia, la tecnología y la innovación hacen parte también de la línea programática *Crecimiento moderno con desarrollo humano* por medio del programa Cundinamarca productiva y moderna, el cual tuvo como propósitos la diversificación de la productividad y la modernización de cadenas agropecuarias para consolidar los mercados existentes y fomentar nuevos a partir de alianzas estratégicas entre actores. Se debe resaltar que en este plan de desarrollo se incorporó el concepto de “Región digital” a partir del fortalecimiento de la infraestructura en las telecomunicaciones como parte de la modernización institucional e inició con la articulación sectorial a favor de la juventud (Cundinamarca se hace joven), promoviendo la educación, el acceso a la ciencia y la tecnología para el desarrollo integral del ser humano, el reconocimiento y fomento a la cultura del emprendimiento por parte de este sector de la población.

Es importante señalar que en la Región se ha desarrollado un proceso para profundizar la integración de Bogotá y Cundinamarca en el marco de la estrategia institucional *Región Capital*, estableciendo una agenda común “para garantizar las acciones del Estado que exige el presente y futuro de la Región”. El trabajo conjunto de las administraciones ha derivado en la identificación de ejes estratégicos de actuación y proyectos prioritarios que recogen, en gran medida, las dinámicas en los periodos anteriores de gobierno en el contexto de los trabajos de la Mesa de Planificación Regional de Bogotá-Cundinamarca. La Región Capital cuenta con seis ejes estratégicos de intervención: i) desarrollo institucional, ii) competitividad y desarrollo económico, iii) sostenibilidad ambiental, iv) movilidad, v) seguridad y convivencia y vi) hábitat y servicios públicos, considerando el ordenamiento territorial como tema transversal a todos los ejes (Universidad del Rosario, 2010).

Otras estrategias de integración corresponden a algunos *macroproyectos* concertados entre diferentes instituciones y estamentos como el parque tecnológico de la Sabana, proyecto impulsado por la Gobernación de Cundinamarca, y el Corredor Técnico Agroindustrial (CTA), que se desarrolla en convenio entre Corpoica, la Universidad Nacional de Colombia y el SENA como programa de integración regional que busca unificar esfuerzos técnicos, científicos y humanos encaminados a apoyar a todos los sectores productivos de la región, así como a generar y promover proyectos de innovación y desarrollo enfocados hacia la propuesta de alternativas a necesidades tecnológicas reales en todos los ámbitos. Otros proyectos apoyados por la Universidad Nacional de Colombia como parte de este fortalecimiento de la integración con la región, la ciencia y la tecnología son ParqueSoft, Parque tecnológico de la Sede Bogotá

2010 – 2012, Alianza Universidad Empresa Estado Bogotá Región y Proyecto de Innovación, Gestión y transferencia del Conocimiento (UN, 2012).

Unido a estos logros en materia de consolidación institucional de la CTel se debe reconocer que luego de una década de gestión de la CRC (2002-2012) se ha logrado mejorar el posicionamiento de la región en comparación con las principales ciudades de Latinoamérica, pasando del puesto 16 al 12 en el escalafón de las mejores ciudades para hacer negocios de América Latina (CCB, 2012). También se avanzó en la inclusión estratégica de la CTel en los planes de desarrollo departamentales a lo largo del mismo periodo, donde es posible evidenciar la continuidad de temas como la conectividad, el desarrollo científico y tecnológico, su transferencia y la innovación.

El plan de desarrollo vigente “Cundinamarca calidad de vida” (2012-2016) está estructurado en torno a seis objetivos fundamentales, el tercero de ellos, denominado *Competitividad e innovación y movilidad*, incluye directamente la CTel y busca mejorar la competitividad y sustentabilidad, la articulación regional, la gestión del conocimiento y la innovación productiva y social a partir de las potencialidades del departamento. Para ello se apoya en dos pilares del programa del gobierno: Movilidad y Modernización de la Malla Vial y Región Competitiva y Productiva. A su vez, vinculan como componente estratégico la ciencia, la tecnología y la innovación para el logro de este gran objetivo de desarrollo departamental.

Para el desarrollo científico y tecnológico se plantea la conformación de **cinco nodos de desarrollo** bajo el esquema de formular modelos productivos de agregación de valor que mejoren la competitividad a partir de las potencialidades y que busquen la integración de diferentes municipios y provincias con intereses comunes. La transferencia de tecnología es incorporada mediante el pilar número 5 de Economía Rural: Cundinamarca agroalimentaria como elemento de fomento para el emprendimiento y la agregación de valor, incluido en el programa *Desarrollo competitivo del sector agropecuario*, el cual implementa modelos tecnológicos y de asistencia técnica que permiten promover la reconversión tecnológica para mejorar la productividad y competitividad del sector agropecuario, tanto en el nivel de las unidades de economía campesina, como en el ámbito empresarial y comercial. También vale resaltar otros programas, como el de *Desarrollo rural integral, Cundinamarca competitiva, emprendedora y empresarial*.

En este plan la innovación también se aborda de manera transversal en diferentes programas, sin embargo, toma un papel fundamental con el objetivo denominado *Competitividad, movilidad y región*, y específicamente en el

programa *Cundinamarca innovadora con ciencia y tecnología*, el cual es eje en los escenarios de desarrollo, sociedad, ruralidad y productividad.

Uno de los alcances más relevantes, producto de este proceso de integración de la CTel en las actividades departamentales, es la construcción, a la cabeza de la Gobernación del Departamento en diciembre de 2011, de las **agendas de desarrollo tecnológico y de investigación e innovación** para los sectores de salud, educación, desarrollo social y agrícola. Éstas buscan brindar lineamientos específicos en los sectores para que se haga uso del conocimiento expresado en desarrollo tecnológico, producción científica e innovación en los sistemas de producción de bienes y servicios en el corto mediano y largo plazo (Gobernación de Cundinamarca, Corpoica, Fedesarrollo, 2011).



## 3. DIAGNÓSTICO DE CAPACIDADES DE CTel EN CUNDINAMARCA

Con el fin de adelantar el diagnóstico de las capacidades de CTel del departamento, se llevo a cabo una identificación de los principales actores que intervienen en el tema, al igual que una revisión exhaustiva de los grupos de investigación reconocidos, centrada primordialmente en las capacidades de dichos grupos relacionadas con las provincias del departamento. Es relevante acotar que la revisión se enfocó en las capacidades de Cundinamarca sin tener en cuenta al distrito capital.

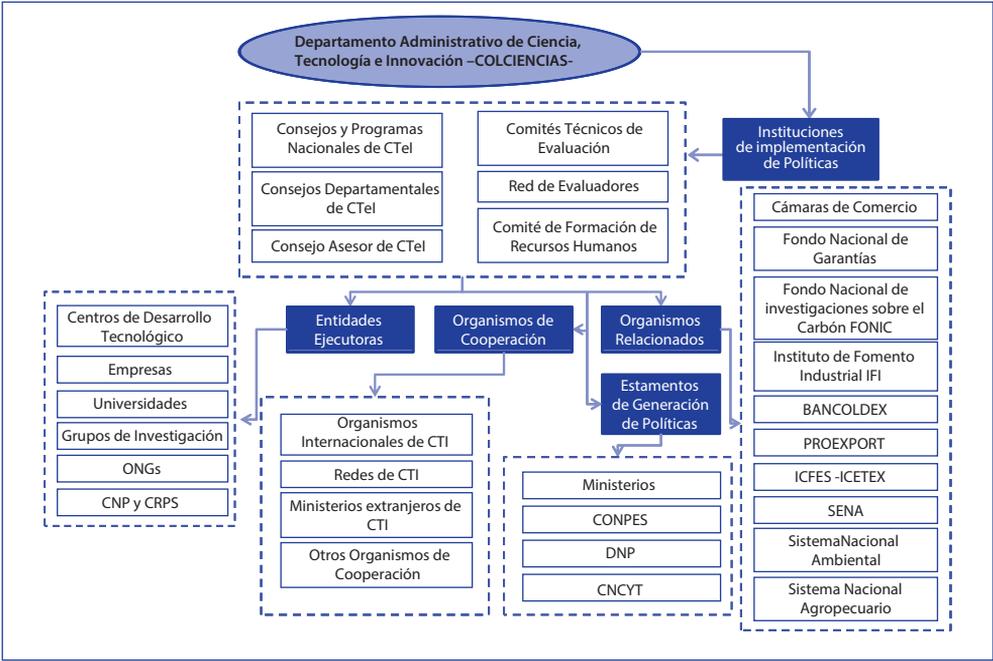
### 3.1 Caracterización de actores

La caracterización de actores hace referencia a la identificación, tipificación y ubicación de diversas entidades vinculadas a la ciencia, la tecnología y la innovación en Cundinamarca, y se realiza con el objetivo de determinar las instituciones, organizaciones y demás agentes que intervienen en los procesos referentes a esta temática. En primera instancia, se llevó a cabo el reconocimiento de los actores basándose en información secundaria y posteriormente, se validó y enriqueció mediante talleres presenciales en las 15 provincias del departamento.

Para la caracterización de los actores en el ámbito departamental, vinculados a la ciencia, tecnología e innovación, se tomó como base el mapa de actores que existe en el ámbito nacional, el cual vincula a los estamentos encargados de generación de políticas, instituciones de implementación de políticas, entidades ejecutoras, organismos relacionados con la materia y organismos de cooperación que a su vez están bajo la coordinación del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias) y conforman el Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación (SNCTI)<sup>14</sup>, tal como se presenta en la Figura 3-1.

<sup>14</sup> De acuerdo a la Ley 1286 de 2009, es un sistema abierto del cual forman parte las políticas, estrategias, programas, metodologías y mecanismos para la gestión, promoción, financiación, protección y divulgación de la CTel, así como las organizaciones públicas, privadas o mixtas que realicen o promuevan el desarrollo de ACTI.

Figura 3-1. Actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación – SNCTI



Fuente: Uribe et al., (2011)

Para el caso de Cundinamarca y después de una revisión documental sobre actores relacionados con la ciencia, tecnología e innovación en el departamento y con el posterior contraste de información en los talleres de validación, se propone en la Figura 3-2 el mapa de actores del Sistema Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación de Cundinamarca. Allí se identifican las instituciones más representativas clasificadas en seis grandes grupos: i) Órganos consultivos nacionales, ii) Órganos consultivos departamentales, iii) Entidades ejecutoras, iv) Organismos de cooperación internacional, v) Estamentos de generación de políticas y vi) Organismos relacionados.

Es importante aclarar que el mapa presentado se trata de una propuesta base que es dinámica y por tanto requiere ser enriquecida a través de trabajos posteriores en el departamento, de manera conjunta con las principales entidades y organismos en la materia. Sin embargo, los estamentos caracterizados surgen de una revisión juiciosa y detallada de la información secundaria, complementada con los resultados de los talleres adelantados en cada una de las provincias que conforman el territorio.

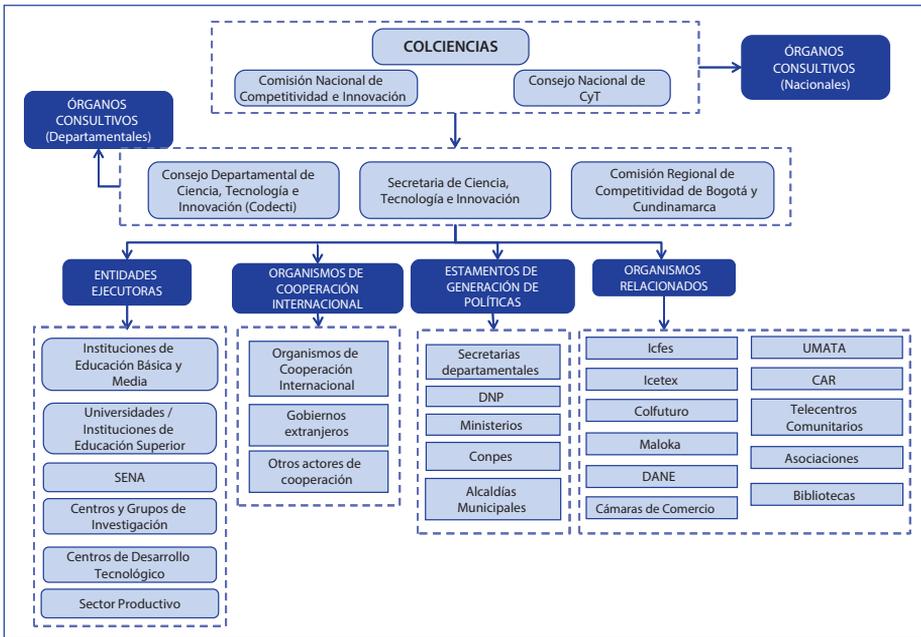


Figura 3-2. Actores del Sistema Departamental de ciencia, tecnología e innovación en Cundinamarca

Cabe resaltar que en el proceso de validación de la información se encontró que en cada una de las provincias del departamento existe una importante percepción sobre la incidencia de organismos relacionados tales como las Umata, las Cámaras de Comercio, los Telecentros comunitarios, las Asociaciones y las Bibliotecas en el desarrollo de los procesos de Ciencia, Tecnología e Innovación. Así mismo, se evidenció que en contraste con el mapa nacional, en cuanto a las Entidades Ejecutoras, las instituciones de Educación Básica y Media tienen un rol relevante en el tema para Cundinamarca.

A continuación, se presenta información detallada de cada uno de los estamentos señalados en el mapa anterior, haciendo énfasis en aspectos como funciones, composición e identificación de los actores más destacados en cada una de las agrupaciones propuestas.

### 3.1.1 Órganos Consultivos

Este acápite hace referencia a las instituciones que marcan los límites dentro de los cuales se pueden mover los diferentes agentes vinculados, en este caso, a la ciencia, la tecnología y la innovación. Dentro de los **Órganos Consultivos Nacionales** está el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias), articulado con el Consejo de los Programas Nacionales

de Ciencia y Tecnología y la Comisión Nacional de Competitividad e Innovación. Dentro de los **Organismos Consultivos Departamentales** se identificaron tres instancias, el Consejo Departamental de Ciencia Tecnología e Innovación (Codecti), la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación y la Comisión Regional de Competitividad de Bogotá y Cundinamarca, por ser de interés a continuación se describen éstos últimos.

### 3.1.1.1 Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación

Tal como se mencionó en el acápite 2.2.2 esta institución fue creada mediante el Decreto Departamental No. 0161 de 2010 donde se formaliza en un solo acto administrativo todas las disposiciones pertinentes para que se establezca, funcione y opere en el departamento de Cundinamarca.

El anterior decreto fue derogado por el Decreto Ordenanza No. 008 de enero de 2013, allí se consigna que el Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación es un organismo del Gobierno Departamental de carácter permanente a cuyo cargo está el seguimiento de los programas y proyectos que en materia de CTel formule o desarrolle el departamento bajo la responsabilidad de la Secretaría de CTel, en coordinación con la Secretaría de Planeación. Está conformado por autoridades gubernamentales del departamento, adicionalmente cuenta con representación del Gobierno Nacional, de la comunidad académica, de la comunidad científica y de la comunidad gremial. En la Tabla 3-1 se listan los cargos que hacen parte del Consejo.

Tabla 3-1. Composición Codecti del departamento de Cundinamarca

<b>Integrantes</b>
Gobernador del departamento o su delegado
Secretario de Ciencia, Tecnología e Innovación/ Coordinador permanente del Consejo en ausencia del Gobernador
Secretario de Competitividad y Desarrollo Económico del departamento o su delegado
Secretario de Desarrollo Social del departamento o su delegado
Secretario de Educación o su delegado
Secretario de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones o su delegado
Secretario de Minas y Energía o su delegado
Secretario de Planeación / Secretario Técnico del Consejo
Secretario de Cooperación Internacional y Enlace Institucional o su delegado
Director de Colciencias o su delegado
Rector de la Universidad de Cundinamarca o su delegado
Director del SENA Regional Cundinamarca o su delegado

Tres (3) representantes del Sector Productivo Privado
Representante de las Cámaras de Comercio con jurisdicción en el departamento
Tres (3) representantes de la comunidad de investigadores
Representante de los Centros de Desarrollo Tecnológico
Tres (3) representantes de universidades con presencia regional en el departamento
Representante de las Incubadoras de Empresas con presencia en la Región Bogotá Cundinamarca
Representante del Consejo Regional de Competitividad
Representante de la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia
Representante de cada una de las Corporaciones Autónomas Regionales
Representante de la Comisión Distrital de Ciencia, Tecnología e Innovación.
Dos (2) representantes de organizaciones civiles dedicadas a la gestión del conocimiento

*Fuente: Gobernación de Cundinamarca (2013)*

Las funciones que ejerce el Consejo están definidas por el artículo 39 del Decreto Ordenanza 008 de 2013 entre las cuales están:

- Actuar como organismo asesor del Gobierno departamental en temas relacionados con Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Promover la capacidad innovadora desde lo social, el sector rural y productivo, procurando la adaptación de las políticas y directrices nacionales a las condiciones y necesidades del departamento, bajo la coordinación de la Secretaría de CTel.
- Servir de instancia de articulación de los instrumentos y actores públicos y privados vinculados a la gestión del conocimiento y la CTel.
- Proponer mecanismos de cooperación con otros países y organismos internacionales en aspectos relacionados con la CTel.
- Proponer los criterios para la asignación de recursos destinados a los programas departamentales de ciencia y tecnología.

La metodología de trabajo del Codecti facilita la vinculación de actores locales de los diferentes sectores económicos de cada región, y por ser una de las principales instancias en materia de CTel tuvo una importante participación en el desarrollo del presente Plan Estratégico.

### 3.1.1.2 Comisión Regional de Competitividad Bogotá-Cundinamarca

La Comisión Regional de Competitividad (CRC) es un espacio de concertación público-privada dedicada a formular y desarrollar una visión económica regional de largo plazo, a partir de consensos que generen identidad y compromiso colectivo para que Bogotá - Cundinamarca sea una de las primeras regiones de

Latinoamérica por su calidad de vida (MinCIT, 2012a).

Creada en 2001 por acuerdo interinstitucional entre la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., la Gobernación de Cundinamarca y la Corporación Autónoma Regional (CAR), formuló en 2003 el Plan Regional de Competitividad 2004-2014 con una agenda que incluía 99 proyectos dirigidos a mejorar la competitividad en la región. En 2006 se articuló con el Sistema Nacional de Competitividad y en 2008 presentó el Plan de Competitividad Regional 2008-2019.

Como estrategia de desarrollo local, la CRC puso en marcha las Mesas Provinciales de Competitividad, con el objeto de desarrollar proyectos para el mejoramiento del entorno de los negocios y de la calidad de vida en las provincias del departamento. Para 2010 existían ocho de estas mesas en Sumapaz, Soacha, Sabana Centro, Sabana Occidente, Tequendama, Alto Magdalena, Guavio y Oriente, las cuales vinculaban entre sus tópicos relevantes los temas relacionados a la Ciencia, Tecnología e Innovación como pilares fundamentales para la competitividad.

### 3.1.1.3 Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación

Por medio de las facultades de ajuste institucional que en 2012 la Asamblea Departamental le otorgó al Gobernador de Cundinamarca se creó la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación, la cual tiene como fin fortalecer la investigación y el desarrollo aplicado a la región, promoviendo los procesos generados en la academia, las empresas y las comunidades.

Dicho organismo es la instancia encargada de revisar y validar los proyectos que serán presentados por el departamento a los Órganos Colegiados de Administración y Decisión (OCAD) para su aprobación. En tal sentido, funciona como una entidad articuladora entre las políticas nacionales y departamentales referentes a la CTel.

Éste ente, primera Secretaría de CTel a nivel nacional, tiene como misión “dinamizar y fortalecer el Sistema de Ciencia y Tecnología a nivel departamental en función de las necesidades de Cundinamarca, mediante la gestión de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación que contribuya al desarrollo integral y la armonía del territorio y sus habitantes” (Gobernación de Cundinamarca, 2013). Para cumplir con esta responsabilidad, la Secretaría establece ocho objetivos a saber:

- Definir líneas y programas de investigación, innovación, gestión tecnológica y del conocimiento, de carácter estructural que causen un impacto en el desarrollo del departamento.
- Coordinar al interior del departamento los lineamientos de las

- políticas nacionales en materia de CTel.
- Articular los recursos, programas, proyectos e interacción de actores en materia de CTel.
  - Adelantar una gestión adecuada de las tecnologías, con el fin de dirigir las hacia áreas estratégicas del desarrollo social y económico de Cundinamarca.
  - Fomentar la difusión adecuada del conocimiento mediante el uso de las TICs y las redes de conocimiento.
  - Definir mecanismos de apropiación de la ciencia, gestión del conocimiento y transferencia tecnológica.
  - Acompañar, validar y divulgar los resultados de las actividades de CTel.
  - Fomentar la inversión en el departamento en actividades que involucren la CTel, aprovechando las ventajas competitivas del departamento.

La Secretaría está conformada por el [Despacho del Secretario](#) y dos dependencias, la Dirección de Gestión Estratégica y la Dirección de Innovación. Algunas de las funciones generales del despacho, consisten en dirigir y coordinar las funciones propias de una secretaría de despacho, asesorar al gobernador en materias de su dependencia y presidir el Codecti en ausencia del mismo, ejercer las acciones que contribuyan al cumplimiento de las metas del Plan de Desarrollo, definir las líneas de investigación e innovación, orientar los lineamientos de política departamental en materia de CTel, articulación de recursos y programas, gestionar el fomento y difusión del conocimiento, promover la apropiación social de la CTel y hacer parte del Consejo Departamental de CTel.

Por su parte, la [Dirección de Gestión Estratégica](#) tiene como función diseñar e impulsar Planes Estratégicos de CTel, preparar e impulsar las políticas que requiera el departamento para el desarrollo de la CTel, en articulación con las instancias pertinentes, desarrollar estrategias de apropiación social de la CTel, contribuir a que los avances tecnológicos tengan una incidencia directa en desarrollo social y productivo, promover la formación de capital y talento humano, fomentar, crear y desarrollar redes de conocimiento y adelantar la operación, mantenimiento y mejoramiento del Sistema Integral de Gestión y Control.

Por último, la [Dirección de Innovación](#) tiene entre sus funciones fortalecer instancias financieras y administrativas de gestión para la CTel, desarrollar mecanismos para la promoción de la cooperación internacional, promover la inversión económica y social, fomentar, crear y desarrollar redes tecnológicas y gestionar el desarrollo de la investigación aplicada.

### 3.1.2 Entidades Ejecutoras

Las entidades ejecutoras son aquellas que llevan a cabo proyectos científicos, de desarrollo tecnológico y de innovación dadas sus capacidades técnicas y de infraestructura que garantizan la ejecución de estos. Dichas entidades pueden ser instituciones educativas, centros y grupos de investigación, centros de desarrollo tecnológico, empresas, zonas francas o alianzas entre ellas, mediante consorcios o uniones temporales.

En este acápite se analizarán algunos de los actores ejecutores que operan en el departamento de Cundinamarca tales como universidades, grupos de investigación, centros de desarrollo tecnológico y empresas que invierten en la ciencia, la tecnología y la innovación. Sin embargo, cabe resaltar que si bien en el mapa nacional de CTel se concibe a la universidad como espacio primordial para este ámbito, en los talleres de validación de la información se evidenció que en las 15 provincias del municipio se percibe a las Instituciones de Educación Básica y Media como escenarios relevantes para tal fin, dado por un lado a la falta de oportunidades para ingresar a la educación superior y por el otro, el impulso que desde órganos centrales como Colciencias se está haciendo a la investigación en estos espacios.

#### 3.1.2.1 Instituciones de Educación Básica y Media

En Colombia la educación formal inicial se divide en tres niveles. En primer lugar se encuentra la educación preescolar, la cual debe incluir por lo menos un grado ya sea preescolar o transición. En segundo lugar se ubica la educación básica, ésta consta de nueve grados que a su vez se dividen en dos ciclos: i) la educación básica primaria de cinco grados y ii) la educación básica secundaria que se compone de cuatro grados. Finalmente, en el tercer lugar se halla la educación básica media, que está conformada por dos grados los cuales son la antesala a la educación superior.

En ese sentido, aunque en el país estas instituciones no han sido resaltadas de manera formal, como los escenarios más importantes para comenzar los procesos de estimulación en áreas correspondientes a la CTel, si han sido adelantados esfuerzos tendientes a este fin, los cuales se han direccionado en dos frentes principales. En el primero, las instituciones se han incentivado a iniciar procesos académicos de investigación entre los estudiantes, un ejemplo de ello es el programa Ondas de Colciencias, en el cual se busca a través de prácticas pedagógicas, conseguir soluciones a los problemas más inmediatos del entorno de los jóvenes y niños, con el fin de desarrollar capacidades y habilidades cognitivas, sociales, valorativas, comunicativas y propositivas

que deriven de este proceso.

El segundo frente que hace referencia a lo estipulado en el Plan Decenal de Educación 2006-2016 se centra en la necesidad de ligar la educación básica media con diferentes Instituciones de Educación Superior (IES) que permitan generar continuidad en la formación de los estudiantes, ya sea para conseguir formación técnica, tecnológica o profesional, que consolide una mejor formación del capital humano, evitando que esta se estanque en la consecución del título de bachillerato y que sirva para estimular la CTel.

Así bien, aunque estas instituciones no son incluidas en el mapa nacional de CTel, para el caso de Cundinamarca se consideró relevante hacerlo por el rol que ellas juegan en cada una de las provincias, el cual ha sido ratificado en los talleres de validación que se realizaron en el departamento. De acuerdo a los datos de la Secretaría de Educación de la Gobernación de Cundinamarca, a diciembre de 2012 existen en el departamento 1.135 instituciones de educación básica y media, ubicadas en los municipios de acuerdo a la configuración presentada en la Tabla 3-2.

*Tabla 3-2. Distribución de las Instituciones de Educación Media y Básica por municipio*

Municipio	No. De Instituciones	Municipio	No. De Instituciones
Soacha	186	Tabio	10
Chía	68	Tocancipá	10
Facatativá	67	Villeta	10
Fusagasugá	59	Agua de Dios	9
Zipaquirá	58	Chocontá	9
Girardot	44	Guaduas	9
Madrid	37	El Rosal	8
Mosquera	36	Puerto Salgar	8
Funza	35	Ubalá	8
Cajicá	31	Yacopí	8
Tenjo	22	Caqueza	7
Cota	21	El Colegio	7
La Calera	20	Villapinzón	7
Villa de San Diego de Ubaté	18	Anapoima	6
Sibaté	17	Caparrapí	6
La Mesa	12	Medina	6
Sopó	12	San Juan de Río Seco	6
Subachoque	11	Simijaca	6

Municipio	No. De Instituciones	Municipio	No. De Instituciones
Cogua	10	Suesca	6
Pacho	10	Tocaima	6
Anolaima	5	San Bernardo	4
Arbeláez	5	Viotá	4
Choachí	5	Chipaque	3
Fomeque	5	Cucunubá	3
Gachala	5	El Peñón	3
Gachancipá	5	Fosca	3
Nemocón	5	Guayabal de Síquima	3
Sesquilé	5	La Peña	3
Vergara	5	Macheta	3
Apulo	4	Nocaima	3
Cachipay	4	Paratebueno	3
Carmen de Carupa	4	Pasca	3
Gachetá	4	Ricaurte	3
Guasca	4	San Cayetano	3
Junín	4	San Francisco	3
La Palma	4	Sasaima	3
La Vega	4	Silvania	3
Nilo	4	Supatá	3
Quipile	4	Tena	3
San Antonio del Tequendama	4	Tibacuy	3
Topaipí	3	Zipacón	2
Albán	2	Bituima	1
Beltrán	2	Cabrera	1
Bojacá	2	Chaguaní	1
Fúquene	2	Gama	1
Granada	2	Gutiérrez	1
Guachetá	2	Jerusalén	1
Guataquí	2	Nariño	1
Guatavita	2	Susa	1
Guayabetal	2	Tibirita	1
Lenguazaque	2	Ubaque	1
Manta	2	Une	1

Municipio	No. De Instituciones	Municipio	No. De Instituciones
Nimaima	2	Útica	1
Paimé	2	Venecia	1
Pandí	2	Viani	1
Pulí	2	Villagómez	1
Quebradanegra	2	Sutatausa	2
Quetame	2	Tausa	2

*Fuente: elaborada a partir de datos de la Secretaría de Educación de la Gobernación de Cundinamarca*

De igual manera es importante resaltar que 353 instituciones están ubicadas en el área rural (31%), mientras que 782 se encuentran en la zona urbana (69%), lo que indica una mayor presencia en el área urbana.

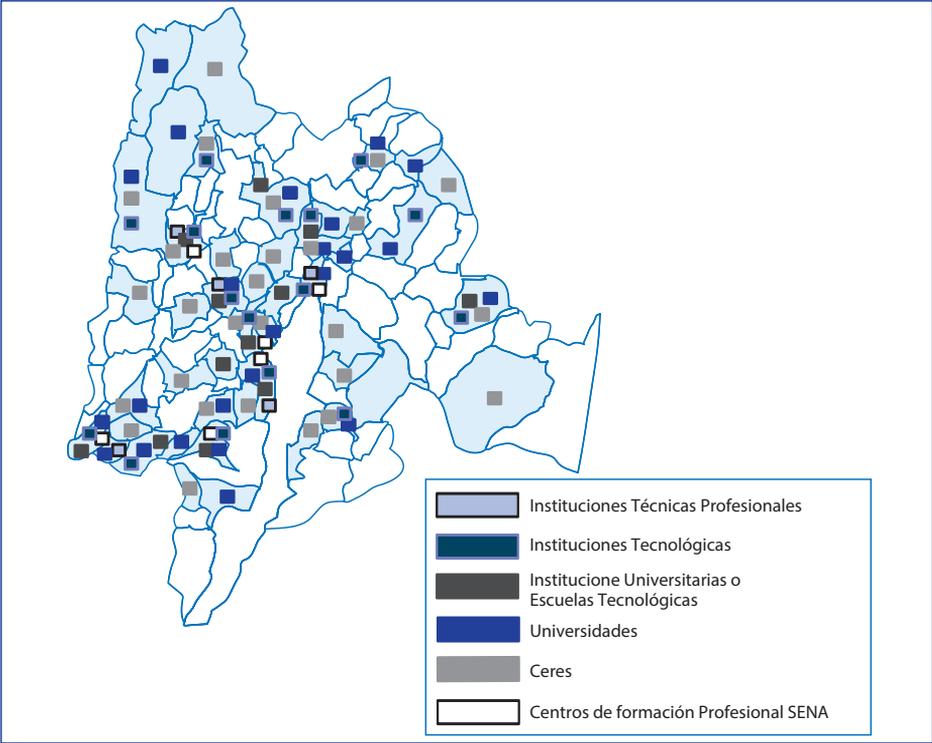
### 3.1.2.2 Instituciones de Educación Superior

Las Instituciones de Educación Superior (IES) se clasifican de acuerdo a su carácter académico en: i) Instituciones Técnicas Profesionales, ii) Instituciones Tecnológicas, iii) Instituciones Universitarias o Escuelas Tecnológicas y iv) Universidades. Este último carácter académico lo alcanzan aquellas instituciones que cumplen con los requisitos exigidos por el artículo 20 de la Ley 30 de 1992 y el Decreto 1212 de 1993.

De esta forma, y de acuerdo a la clasificación mencionada las Instituciones Técnicas Profesionales pueden ofertar programas y especializaciones técnicas profesionales; las Instituciones Tecnológicas pueden ofrecer programas y especializaciones técnicas profesionales y programas y especializaciones tecnológicas; las Instituciones Universitarias o Escuelas Tecnológicas están autorizadas para desarrollar programas técnicos profesionales, programas tecnológicos, programas profesionales y especializaciones en estos mismos ámbitos; y las Universidades están en la capacidad de generar oferta educativa en los mismos ámbitos que las entidades enunciadas, además de programas de maestría y doctorado.

Sumado a lo anterior y como estrategia del Ministerio de Educación Nacional en la actualidad existen los Centros Regionales de Educación Superior (CERES), los cuales son concebidos como una alianza entre el Gobierno nacional, departamental y local, la sociedad civil, la academia y el sector productivo cuya finalidad es la de llevar programas de educación superior a los municipios que no cuentan con ofertas de este tipo. Esto con el fin de generar mayores

oportunidades de desarrollo en las zonas intervenidas (MinEducación, 2009). Así, en el departamento de Cundinamarca, sin considerar Bogotá, y de acuerdo al Sistema Nacional de Información de Educación Superior (SNIES) se ubican todos estos tipos de oferta educativa, además de los programas ofrecidos por el SENA tal y como se evidencia en el Mapa 3-1.



Mapa 3-1. Presencia de Instituciones de Educación Superior en los municipios de Cundinamarca  
Fuente: elaborado a partir de datos del Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES)

Para el caso de las IES sin tener en cuenta los CERES y los Centros de Formación Profesional del SENA se ubican 39 instituciones que ofrecen programas de educación superior en los distintos municipios del departamento. En este sentido se observa que existen 4 Instituciones Técnicas con oferta educativa en 5 municipios, 7 Instituciones Tecnológicas con programas en 16 municipios, 9 Instituciones Universitarias o Escuelas Tecnológicas que logran cobertura en 13 municipios y 19 Universidades que llegan a 27 municipios. La relación de las

mismas se evidencia en la Tabla 3-3.

Tabla 3-3. IES en Cundinamarca

IES	TIPO	MUNICIPIOS	PROVINCIAS
CORPORACION UNIFICADA NACIONAL DE EDUCACION SUPERIOR-CUN-	Institución Técnica Profesional	Soacha	Soacha
FUNDACION CENTRO DE EDUCACION SUPERIOR, INVESTIGACION Y PROFESIONALIZACION -CEDINPRO-	Institución Técnica Profesional	Facatativá, Cajicá	Sabana Occidente, Sabana Centro
FUNDACION PARA LA EDUCACION SUPERIOR SAN MATEO	Institución Técnica Profesional	Villeta	Gualivá
INSTITUTO TOLIMENSE DE FORMACION TECNICA PROFESIONAL	Institución Técnica Profesional	Ricaurte	Alto Magdalena
CORPORACION JHON F. KENNEDY	Institución Tecnológica	Pacho, Chía	Rionegro, Sabana Centro
CORPORACION POLITECNICO MARCO FIDEL SUAREZ	Institución Tecnológica	Villeta, Cáqueza, Zipaquirá, Girardot, Fusagasugá, Chocontá, Facatativá, Soacha, Ubaté, Gachetá, Guaduas, La Palma	Gualivá, Oriente, Sabana Centro, Alto Magdalena, Sumpaz, Almeidas, Sabana Occidente, Soacha, Ubaté, Guavio, Bajo Magdalena, Rionegro
CORPORACION UNIVERSAL DE INVESTIGACION Y TECNOLOGIA -CORUNIVERSITEC-	Institución Tecnológica	Girardot	Alto Magdalena
ESCUELA MILITAR DE SUBOFICIALES SARGENTO INOCENCIO CHINCA	Institución Tecnológica	Nilo	Alto Magdalena
ESCUELA DE SUBOFICIALES DE LA FUERZA AEREA COLOMBIANA ANDRES M. DIAZ	Institución Tecnológica	Madrid	Sabana Occidente
FUNDACION TECNOLOGICA DE MADRID	Institución Tecnológica	Madrid	Sabana Occidente

IES	TIPO	MUNICIPIOS	PROVINCIAS
INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS SOCIALES Y ECONOMICO FAMILIARES- ICSEF-	Institución Tecnológica	Fusagasugá	Sumapaz
CENTRO DE EDUCACION MILITAR – CEMIL	Institución Universitaria/ Escuela Tecnológica	Nilo	Alto Magdalena
CORPORACION UNIVERSITARIA DE INVESTIGACION Y DESARROLLO – UDI	Institución Universitaria/ Escuela Tecnológica	Zipaquirá	Sabana Centro
CORPORACION UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS -UNIMINUTO-	Institución Universitaria/ Escuela Tecnológica	Zipaquirá, Girardot, Soacha	Alto Magdalena, Soacha, Sabana Centro
DIRECCION NACIONAL DE ESCUELAS	Institución Universitaria/ Escuela Tecnológica	Facatativá	Sabana Occidente
ESCUELA DE COMUNICACIONES	Institución Universitaria/ Escuela Tecnológica	Facatativá	Sabana Occidente
FUNDACION UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES	Institución Universitaria/ Escuela Tecnológica	Gachetá	Guavio
FUNDACION UNIVERSITARIA LUIS AMIGO FUNLAM	Institución Universitaria/ Escuela Tecnológica	El Colegio, Fusagasugá, La Mesa, Pacho, Tenjo, Villeta	Tequendama, Sumapaz, Rionegro, Sabana Centro, Gualivá
FUNDACION UNIVERSITARIA MARIA CANO	Institución Universitaria/ Escuela Tecnológica	Mosquera	Sabana Occidente
INSTITUCION UNIVERSITARIA LATINA – UNILATINA	Institución Universitaria/ Escuela Tecnológica	Facatativá	Sabana Occidente
CORPORACION UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA	Universidad	Girardot, Nilo	Alto Magdalena

IES	TIPO	MUNICIPIOS	PROVINCIAS
FUNDACION UNIVERSIDAD AUTONOMA DE COLOMBIA -FUAC-	Universidad	Cáqueza, Puerto Salgar, Chía, Pacho, Girardot, La Mesa, Tocaima	Oriente, Bajo Magdalena, Sabana Centro, Rionegro, Alto Magdalena, Tequendama
UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA	Universidad	Chía, Zipaquirá	Sabana Centro
UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA	Universidad	Caparrapí, Chocontá, Cogua, Facatativá, Funza, Fusagasugá, Girardot, Lenguazaque, Ricaurte, Tibacuy, Tocancipá, Ubaté, Zipaquirá	Bajo Magdalena, Almeidas, Sabana Centro, Sabana Occidente, Sumapaz, Alto Magdalena, Ubaté, Sumapaz,
UNIVERSIDAD DE CALDAS	Universidad	Girardot	Alto Magdalena
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA-UDEC	Universidad	Chía, Fusagasugá, Chocontá, Facatativá, Girardot, Soacha, Zipaquirá, Ubaté	Sabana Centro, Sumapaz, Almeidas, Sabana Occidente, Alto Magdalena, Soacha, Sabana Centro, Ubaté
UNIVERSIDAD DE LA SABANA	Universidad	Chía	Sabana Centro
UNIVERSIDAD DEL TOLIMA	Universidad	Girardot	Alto Magdalena
UNIVERSIDAD DISTRITAL-FRANCISCO JOSE DE CALDAS	Universidad	Soacha	Soacha
		San Bernardo	Sumapaz
UNIVERSIDAD EAFIT-	Universidad	Chía	Sabana Centro
UNIVERSIDAD EAN	Universidad	Guaduas, Cachipay	Bajo Magdalena, Tequendama
UNIVERSIDAD ICESI	Universidad	Chía	Sabana Centro
UNIVERSIDAD INCCA DE COLOMBIA	Universidad	Cáqueza, Fusagasugá, Gachetá, La Mesa, Silvania	Oriente, Sumapaz, Guavio, Tequendama
UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA	Universidad	Cáqueza, Fusagasugá	Oriente, Sumapaz
UNIVERSIDAD MANUELA BELTRAN-UMB-	Universidad	Cajicá	Sabana Centro
UNIVERSIDAD MILITAR-NUEVA GRANADA	Universidad	Cajicá	Sabana Centro

IES	TIPO	MUNICIPIOS	PROVINCIAS
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL	Universidad	Soacha	Soacha
CORPORACIÓN UNIVERSITARIA REMINGTON	Corporación Universitaria	Fusagasugá, Facatativá, Girardot	Sumapaz, Sabana Occidente, Alto Magdalena.
UNIVERSIDAD DE PAMPLONA	Universidad	Cajicá, Cáqueza, Chía, Chocontá, Facatativá, Guaduas, Nocaima, Simijaca, Tausa, Viani	Sabana Centro, Oriente, Almeidas, Sabana Occidente, Bajo Magdalena, Gualivá, Ubaté, Magdalena Centro
POLITÉCNICO AGROINDUSTRIAL	Institución Técnica	Cáqueza	Oriente
UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA –UNAD-	Universidad	Arbeláez, Fusagasugá, Girardot, Zipaquirá, Gachetá, Facatativa.	Sumapaz, Alto Magdalena, Sabana Centro, Guavio, Sabana Occidente
INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA –UNICOC-	Institución Universitaria	Chía	Sabana Centro
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA – UPTC	Universidad	Fusagasugá, Cogua, Gachetá, La Palma, Quetame	Sumapaz, Sabana Centro, Guavio, Rionegro, Oriente
ESCUELA SUPERIOR DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA – ESAP	Universidad	Cáqueza, Fusagasugá, Facatativá, Girardot, La Mesa, La Vega, San Juan de Rioseco, Ubaté, Zipaquirá	Oriente, Sumapaz, Sabana Occidente, Alto Magdalena, Tequendama, Gualivá, Magdalena Centro, Ubaté, Sabana Centro
FUNDACIÓN UNIVERSITARIA SAN MARTÍN	Institución Universitaria	Facatativá, Zipaquirá	Sabana Occidente, Sabana Centro
INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCACIÓN SOCIAL – ISES	Corporación de Educación Superior	Facatativá, Nocaima, Cota, Tocancipá	Sabana Occidente, Gualivá, Sabana Centro

Fuente: elaborado a partir de datos del Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES)

Los CERES que como se mencionó anteriormente, cumplen desde 2003 la función de descentralizar la oferta de educación superior y por ende, de brindar mayor acceso a la misma, están presentes en 13 de las 16 provincias

del departamento, cubriendo a su vez 29 municipios. Cabe anotar, que todos los Ceres del departamento son operados por la Corporación Universitaria Minuto de Dios. La relación de estos se observa en la Tabla 3-4.

Tabla 3-4. CERES operados por Uniminuto en Cundinamarca

CERES	COBERTURA
Almeidas	Villapinzón, Tiribita y Suesca
Bajo Magdalena	Guaduas, Villeta, Puerto Salgar, Chaguaní y Vianí
Gualiva	La Vega, San Francisco, Supatá y Vergara
Guavio	Gachetá, Gama, Junín
Magdalena Centro	San Juan de Rioseco, Quipile
Medina	Medina, Paratebueno
Oriente	Choachí, Caqueza, Fόμεque, La Calera, Une, Quetame, Chipaque, Guayabetal, Ubaque, Gutierrez Fosca.
Rionegro	La Palma, Pacho, Yacopí, El Peñon, Topaipí, La Peña, Caparrapí
Sabana Centro	Zipaquira, Nemocón, Cajicá
Sabana Occidente	Madrid, El Rosal, Subachoque, Facatativá, Funza, Bojacá, Cota, Tenjo, Anolaima
Sumapaz	Pandi, Cabrera, San Bernardo, Venecia, Arbeláez, Sylvania, Pasca
Provincia Tequendama y Alto Magdalena	Apulo, Agua de Dios, La Mesa, Anapoima, El Colegio, Tena y Jerusalén
Ubaté	Ubaté, Carmen de Calupa, Sutatausa, Cacunuba, Simijaca, Fúquene, Susa, Guacheta, Lenguazaque

Fuente: elaborado a partir de datos del Ministerio de Educación Nacional (MinEducación)

A pesar de la información proporcionada por el SNIES se encontró que en los talleres de validación del diagnóstico efectuados en el proceso de formulación del Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación (PEDCTI) se registraban un número mayor de IES que tenían impacto en las provincias ya fuera por medio de programas de educación superior o por otro tipo de acciones que se realizaban en las regiones. No obstante, es necesario señalar que si bien una parte considerable de esta información logro ser confirmada, existe un contenido relevante que no fue corroborada, lo cual no invalida los datos obtenidos sino que por el contrario, muestra como diversas IES tiene un accionar importante ya sea por medio de la extensión, la investigación u otras actividades que permiten llegar a múltiples municipios del departamento, sin que la función principal sea la oferta educativa. Así, en la Tabla 3-5 se muestra la presencia de IES que por provincia no estaban registradas en el SNIES.

Tabla 3-5. IES adicionales identificadas en talleres de validación de la información

IES	Provincia
Universidad Central	Gualivá
Universidad San Gil	Gualivá
Fundación Universitaria del Área Andina	Oriente, Soacha
Universidad de Santander	Oriente, Sabana Centro
Fundación Universitaria Juan de Castellanos	Sabana Centro
Universidad Externado de Colombia	Sabana Centro
Universidad Santo Tomas	Sumapaz
Universidad Sergio Arboleda	Sumapaz
Universidad Jorge Tadeo Lozano	Sumapaz
Uniagraria	Sabana Occidente
Politécnico Grancolombiano	Sabana Occidente
Universidad Tecnológica de Bolívar	Ubaté
Universidad Autónoma de Bucaramanga	Ubaté

### 3.1.2.3 Servicio Nacional de Aprendizaje SENA

El SENA es un establecimiento público del orden nacional que cumple la función que le corresponde al Estado de invertir en el desarrollo social y técnico de los trabajadores colombianos, ofreciendo y ejecutando la formación profesional integral para la incorporación de las personas en actividades productivas que contribuyan al crecimiento social, económico y tecnológico del país.

Por su parte el SENA Regional Cundinamarca ofrece formación profesional en todos los municipios del departamento a través de los **Centros de formación profesional** que se dividen en seis sedes. Estas a su vez tienen una importante cobertura municipal como se evidencia en la Tabla 3-6. Es de resaltar que en estas sedes el SENA ofrece 177 programas de formación titulada y 13 de formación complementaria.

Además de la formación profesional integral, impartida a través de sus Centros de Formación, brindan servicios de formación continua del recurso humano vinculado a las empresas; información; orientación y capacitación para el empleo; apoyo al desarrollo empresarial; servicios tecnológicos para el sector productivo y apoyo a proyectos de innovación, desarrollo tecnológico y competitividad.

Tabla 3-6. Centros de formación empresarial del SENA

Centro de Formación Profesional	Sede	Provincias cubiertas	Municipios cubiertos
Centro de Desarrollo Agroindustrial y Empresarial	Villeta	Rio Negro, Gualivá, Magdalena Centro, Bajo Magdalena	Pacho, El Peñón, La Palma, Paime, San Cayetano, Topaipí, Villagomez, Yacopí, Villeta, San Francisco, La Peña, La Vega, Nimaima, Nocaima, Quebradanegra, Sasaima, Supatá, Útica, Vergara, San Juan de Río seco, Albán, Bituima, Chaguaní, Guayabal de Síquima, Quipile, Viani, Puerto Salgar, Guaduas y Caparrapí
Centro Agroecológico y Empresarial	Fusagasugá	Sumapaz, Oriente, Medina	Arbeláez, Cabrera, Fusagasugá, Pandi, Pasca, San Bernardo, Silvania, Tibacuy, Venecia, Cáqueza, Chiquaque, Choachí, Fómeque, Fosca, Guayabetal, Gutiérrez, Quetame, Ubaque, Une, Medina, Paratebuena
Centro de la Tecnología del Diseño y la Productividad Empresarial	Girardot	Tequendama, Alto Magdalena y Magdalena Centro	Beltran, Pulí, Jerusalen, Guataquí, Tocaima, Nariño, Agua de Dios, Girardot Ricaurte, Nilo, Viotá, Apulo, Anapoima, El Colegio, San Antonio de Tequendama, Tena, La Mesa, Cachipay, Anolaima
Centro de Biotecnología Agropecuaria	Mosquera	Tequendama, Sabana Occidente, Guavio, Sabana Centro	Anolaima, Bojacá, Cachipay, Cota, El Rosal, Factativá, Funza, Gachalá, Gachetá, Gama, Gusca, Junín, La Calera, Madrid, Mosquera, Subachoque, Tabio, Tenjo, Ubalá, Zipacón
Centro de Desarrollo Agroempresarial	Chía	Ubaté, Sabana Centro, Almeidas	Chía, Cajicá, Cogua, Sopó, Tocancipá, Zipaquirá, Gachancipá, Nemocón, Ubaté, Carmen de Carupa, Cucunubá, Fuquene, Guachetá, Lenguazaque, Simijaca, Susa, Sutatausa, Villapinzón, Chocontá, Machetá, Manta, Sesquilé, Suesca, Tibiritá
Centro Industrial y de Desarrollo Empresarial	Soacha	Soacha	Soacha, Sibaté

Fuente: elaborado a partir de datos del SENA Regional Cundinamarca

Dentro de sus programas estratégicos se encuentran: Cadena de formación, empleabilidad, emprendimiento innovador, formación especializada y actualización tecnológica del recurso humano, innovación y desarrollo tecnológico productivo, integración con la educación media, internacionalización, reconocimiento de cursos y programas, redes de entidades de formación para el trabajo y unidades de investigación aplicada en las empresas.

Otra iniciativa a resaltar es el Programa de Jóvenes Rurales Emprendedores, el cual pretende desarrollar entre los jóvenes de 16 a 35 años pertenecientes a los niveles 1, 2 y 3 del Sisbén, la motivación y la capacidad para identificar demandas insatisfechas en su territorio que se conviertan en oportunidades de negocio. En el marco de esta iniciativa se adelantó el Primer Seminario de Juventudes Rurales en Fusagasugá en el mes de Abril de 2011, allí participaron 25 jóvenes pertenecientes a los municipios de Medina, Gutiérrez, Choachí, Fómeque, Cáqueza, Fusagasugá, Árbelez y San Bernardo.

### 3.1.2.4 Grupos y Centros de Investigación

La política de “Apoyo al fortalecimiento y consolidación de los grupos y centros de investigación del país” que se establece a partir de la Ley 29 de 1990 de Ciencia y Tecnología, define el grupo de investigación como el núcleo o unidad básica del SNCTI para la generación de conocimiento a partir de la investigación. También identifica y reconoce la dinámica de los grupos, establece estrategias para promover el fortalecimiento y consolidación, así como la creación de nuevos grupos.

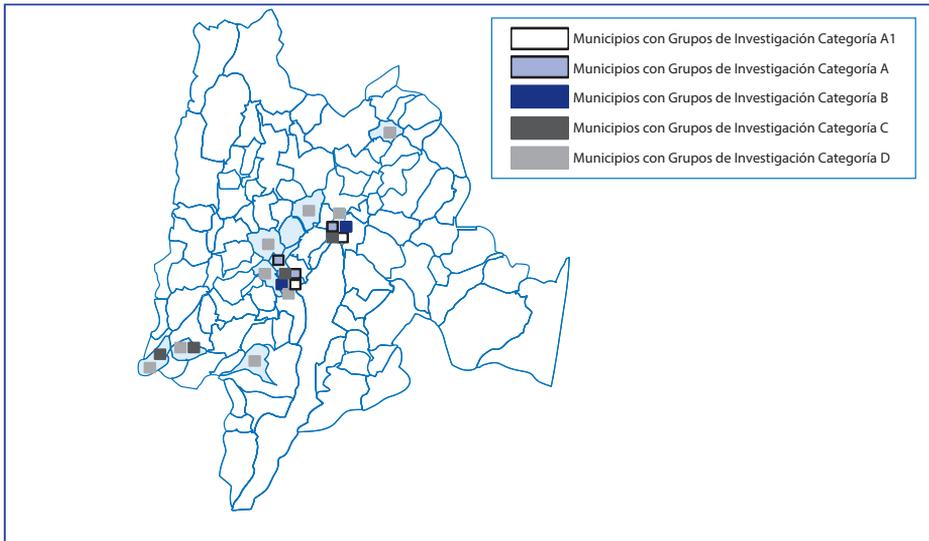
El Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación Colciencias cuenta con un sistema de información llamado Plataforma ScienTI – Colombia que permite registrar las actividades de la comunidad científica y tecnológica, lo que contribuye a la definición de políticas, estrategias y mecanismos que apoyan el fortalecimiento de capacidades científicas en el país. Empleando la herramienta de Colciencias se realizó la consulta de los grupos de investigación registrados en el departamento de Cundinamarca, encontrándose que se cuenta con **80 grupos de investigación**, de los cuales 3 son categoría A1, 3 son categoría A, 9 son categoría B, 15 son categoría C, 34 son categoría D y 16 no participaron en la convocatoria de clasificación de 2010, es decir no están clasificados<sup>15</sup>.

Entre las instituciones de educación superior que tienen mayor cantidad de grupos de investigación, y por ende mayor producción científica y tecnológica, está la Universidad de la Sabana con 37 grupos, seguida por Corpoica que posee 9 grupos y la Universidad de Cundinamarca que tiene 8 registros. Los

<sup>15</sup> La categorización otorgada por Colciencias a los Grupos de Investigación responde a los siguientes criterios: Categoría A1 a aquellos grupos que cuentan con un índice ScienTI mayor o igual a 9.0 y al menos 5 años de existencia; Categoría A a aquellos grupos que cuentan con un índice ScienTI mayor o igual a 7.0 y al menos 5 años de existencia; Categoría B a aquellos grupos que cuentan con un índice ScienTI mayor o igual a 4.0 y al menos 3 años de existencia; Categoría C a aquellos grupos que cuentan con un índice ScienTI mayor o igual a 2.0 y al menos 2 años de existencia; Categoría D a aquellos grupos que cuentan con un índice ScienTI mayor o igual a 0.0 y al menos 1 año de existencia.

grupos de investigación existentes en el departamento están concentrados, en su mayoría, alrededor de la Capital de la República, tal y como se muestra en el Mapa 3-2. Con el fin de ampliar la información, el acápite 3.2.1 presenta una descripción más detallada de los grupos del departamento, sus líneas de acción, sectores de impacto y productos.

Mapa 3-2. Distribución geográfica Grupos de Investigación en Cundinamarca



Fuente: elaboración propia a partir de cálculos basados en la información de la BDD: Scienti®.  
(Consultada en Octubre de 2012)

Aunque la base de información acerca de los grupos de investigación presentes en las distintas provincias del departamento es manejada por Colciencias, en los talleres de validación de la información se observó que existe una multiplicidad de actores que son percibidos como agentes importantes de investigación. De esta manera, se evidenció por un lado, la falta de conocimiento de la población sobre los grupos formales de los que dispone el departamento y los resultados que estos han logrado, mientras que se reconoce el impacto de otros actores que trabajan en este ámbito pero que no son registrados por la institucionalidad como agentes en el campo investigativo. Sin embargo, no se pudo comprobar el accionar de todos los actores enunciados si se logró percibir como se observa en la Tabla 3-7, que las Instituciones de Educación Básica y Media han desarrollado grupos y/o semilleros de investigación, ya sea dentro del marco del Programa Ondas de Colciencias o por fuera de este. Además, se consiguió establecer que en algunos casos se presentan iniciativas de investigación que no están ligadas a organismos educativos y que existen grupos de investigación que aunque no están radicados en municipios de Cundinamarca, si generan impacto en el departamento.

Tabla 3-7. Actores de investigación – Resultados de los talleres

	Actor de Investigación	Provincias
<b>Comprobadas</b>	Centro de investigaciones de la Escuela Normal Superior de Gachetá -CIEN-	Guavio
	Centro de investigaciones de la universidad INNCA	Fusagasugá
	Frutipaz	Fusagasugá
	Semillero de Investigación Facatativá	Sabana Occidente
<b>No Comprobadas</b>	Centro de Investigación UDEC	Alto Magdalena
	Semilleros de Investigación en Redes Comunitarias - Universidad de Cundinamarca sucursal Fusagasugá	Sumapaz
	Grupo Hemisferio	Magdalena Centro
	Cenipalma	Medina
	Grupo de investigación en pedagogía de la Escuela Normal Superior Santa Teresita de Qetame	Oriente
	Centro de Investigaciones Universidad Javeriana	Sabana Centro
	Semilleros de investigación de instituciones de educación superior y secundaria	Soacha
	Instituto Técnico Industrial de Facatativá (Tecnología: Proyecto 'simulación espacial' - Misión colombiana siglo XXI)	Sabana Occidente
	Grupo Ebate (Universidad de Cundinamarca)	Ubaté
Grupos Ecos y Ensured (Escuela Normal Superior de Ubaté)	Ubaté	

Otro punto a tener en cuenta se centra en el hecho de que el 43% de los grupos de investigación registrados en Colciencias son categoría D, es decir, la más baja en el sistema ScientI, por lo cual se hace necesario fortalecer o buscar asociaciones entre estos para mejorar la calidad de los mismos, sumando a dicha estrategia la necesidad de ubicar los grupos no formales que tienen gran impacto en las distintas provincias del departamento para identificar con mayor especificidad las líneas y sectores en los que trabajan.

También es importante resaltar los grupos de investigación creados a través del **Programa Ondas**, iniciado en el año de 1991, el cual tiene como principal

objetivo “fomentar la cultura ciudadana de Ciencia, tecnología e Innovación en la población infantil y juvenil colombiana, a través de la investigación como estrategia pedagógica” (Colciencias, Fundación FES Social, 2011). Ésta iniciativa también busca propiciar la construcción de capacidades regionales de CTel mediante la movilización social; fomentar la apropiación social del conocimiento científico; construir comunidades de conocimiento y despertar el espíritu científico en niños y jóvenes.

Para ello, el Manual de Apoyo a la gestión y construcción del Programa Ondas, identifica los elementos cruciales que hacen parte de la cultura ciudadana en CTel, entre los cuales menciona: i) desmitificación de la ciencia, sus actividades y productos, para que sean usados en la vida cotidiana y en la solución de problemas; ii) democratización del conocimiento y del saber, garantizando su apropiación, producción, uso, reconversión, sistema de almacenamiento y transferencia, en todos los sectores de la sociedad; iii) capacidad de plantearse problemas y darle soluciones creativas a través de procesos de indagación; iv) capacidad y habilidades derivadas de estas nuevas realidades (cognoscitivas, sociales, valorativas, comunicativas y propositivas); v) habilidades, capacidades y conocimientos para la investigación; vi) aprendizajes colaborativos y la capacidad de relacionarse en los sistemas de organización de comunidades del saber e vii) incorporarse en los procesos pedagógicos e investigativos de las TIC.

Una de las herramientas para fomentar las habilidades de CTel e incentivar la apropiación social de la misma en la niñez y en la juventud, son las Ferias Infantiles y Juveniles. Estos espacios de divulgación de los resultados y avances de los grupos de investigación pertenecientes a las Instituciones Educativas Básica y Media, se realizan a nivel municipal, departamental, regional y nacional. De igual manera, los jóvenes investigadores cuentan con la oportunidad de participar en ferias internacionales celebradas en países como México, Brasil, Uruguay, Chile y Argentina, entre otros. La Tabla 3-8 presenta los grupos de investigación de Ondas que participaron en la última Feria del departamento de Cundinamarca, realizada entre el 13 y el 15 de junio de 2012.

*Tabla 3-8. Grupos de investigación participantes en la Feria Infantil y Juvenil del Programa Ondas*

Municipio	Institución	Nombre Grupo de Investigación
Arbeláez	IED. Rural Zaragoza	Alfareros Precolombinos Senderos Verdes
Cajicá	Pompilio Martínez	Living English
Chaguaní	IED. Fray José Ledo	Los Gavieros Pequeños grandes escritores

Municipio	Institución	Nombre Grupo de Investigación
Chía	IED. El Cerro	Horticultores de Hierba Buena
	IED. José Joaquín Casas	Inquietos por Nuestra Imagen y Alimentación
	IED. Colegio Nacional Diversificado de Chía	Pitu- Bot
	IED. San José María Escriba de Balaguer	Luis Pasteur
	IED. La Balsa	Luchadores por un Futuro Mejor Ambiental
	IED. Fusca	Comunímate
	IED. Santa María del Río	La Granja de las Mariposas
	IED. Fonquetá	Aprendamos a pensar con Mafalda
	IED. Diosa Chía	Lunáticos
	IED. Bojacá	Granjilandia
Choachí	IED. Ignacio Pescador	Aguaparaverd
Chocontá	IED. Rufino Cuervo	Unidos por la Ecología
Funza	San Ramón Miguel Antonio Caro	Ramoncito y Las Plantas Aromáticas
		Las Palabras Tienen Alas
Gachalá	Baldomero Sanín Cano	Pequeños y Grandes Lectores
Gacheta	Escuela Normal Superior De Gacheta	Geoecologistas
Granada	IED. Gustavo Ramírez	Quercus
Guasca	Domingo Savio	Ges
Guataquí	IED. Busca Vida	Ancestros
Guayabetal	IED. Monseñor Alberto Reyes Fonseca	Artec
La Calera	Integrado La Calera	Horticultura Orgánica
La Mesa- San Joaquín	IED. San Joaquín	Planificampo
		Pilosophos de San Joaquín

Municipio	Institución	Nombre Grupo de Investigación
La Mesa	IED. Sabio Mutis	Aulas Medias
		Cazadores de Mitos Escolares
		Vital
		Expedicionarios Locos
		Bicentenarios (Bichos)
	Biosabistas	
	IED. Francisco Julián Olaya	Gode
		Juventud Emprendedora
Machetá	IED. Juan José Neira	Gallinautas Científicos
Medina	IED. Alonso Ronquillo	Los Supermaticos
Nimaima-Tobia	IED. Misael Pastrana Borrero	Repila
		Los Artesanos de Tobia
Nocaima	Escuela Normal Superior De Nocaima	Detectives de los Valores
Pacho	IED. Pio Xii	Soyi Sabor
Puerto Salgar	IED. Antonio Ricaurte	No Disponible
Quetame	Escuela Normal Superior Santa Teresita de Quetame	La Onda de las Tradiciones
		Rescatando la Tradición Oral del municipio de Quetame
Susa	Tisquesusa	Sugar Free
Sutatausa	Sutatausa	Re-Evolución
Tabio	Colegio San Martin	Los Viajeros de la Historia
Tena	IED. Betulia	Pequeños Investigadores
Tausa	IED. San Antonio Sede Páramo Bajo	Notas Tausanas
Tibirita	IED. Monseñor Agustín Gutiérrez	La Conciencia de Nuestro Entorno
Tocancipá	IED. La Fuente	Prodelma- Investigadores, líderes y protectores del medio ambiente.
Ubaque	IED. Instituto Técnico del Oriente Sede Sabanilla	Hormiguitas Investigadoras
Villapinzón	Escuela Normal Superior María Auxiliadora	Cerebritos Einstein
Zipaquirá	IED. Liceo Integrado De Zipaquirá	Emprendedores de la Ciencia
		Caracolitas

Fuente: Secretaría de Educación, Gobernación de Cundinamarca

Por otra parte, uno de los Centros de Investigación más destacados en el territorio es la Corporación **Colombiana de Investigación Agropecuaria** (CORPOICA), que se define como “una entidad pública descentralizada por servicios con régimen privado, encargada de generar conocimiento científico y soluciones tecnológicas a través de actividades de investigación, innovación, transferencia de tecnología y formación de investigadores, en beneficio del sector agropecuario colombiano” (Corpoica, 2012a). Esta institución hace presencia en el departamento de Cundinamarca mediante el Centro de Investigación Tibaitatá y el Centro de Biotecnología y Bioindustria, ubicados en el municipio de Mosquera.

A diciembre de 2012 cuenta con alrededor de 47 publicaciones disponibles que impactan al departamento de Cundinamarca, entre las cuales se encuentran los manuales de avicultura, bovinos y porcinos; las experiencias de buenas prácticas agrícolas para el cultivo de hortalizas en la Sabana Occidente de Bogotá; estudios de adopción e impacto de tecnologías agrícolas, el caso de las tecnologías de manejo de suelos en el cultivo del algodón en el valle cálido del Alto Magdalena; Corredor tecnológico agropecuaria para la Sabana de Bogotá; Manejo del riego y la fertirrigación en tomate bajo cubierta en la Sabana de Bogotá; y los procesos productivos agropecuarios del suroccidente de Cundinamarca: estructura y función, entre otros.

### 3.1.2.5 Centros de Desarrollo Tecnológico

Un Centro de Desarrollo Tecnológico (CDT) es definido como una “Entidad sin ánimo de lucro, con personería jurídica propia, que contempla en su objeto social la ejecución de actividades científicas y tecnológicas (I+D, capacitación, servicios científicos y tecnológicos) enfocados en las tecnologías relevantes para uno o varios sectores productivos o actividades económicas, para lo cual establece vínculos directos con empresas, universidades, entidades gubernamentales y organizaciones que persiguen fines similares o complementarios” (Colciencias, 2012b). Dentro de esta categorización es posible encontrar Centros de Investigación Industrial, Agropecuaria y de tecnologías transversales.

Actualmente sólo se cuenta con un CDT ubicado en Cundinamarca, este es el Centro de Desarrollo Educativo y Tecnológico de la Escuela Normal Superior de Ubaté. También se encuentran en construcción los CDT's de las Escuelas Superiores Normales de Nocaima y Villa Pinzón. Adicionalmente, existen CDT's que a pesar de situarse en la ciudad de Bogotá, los resultados de sus actividades científicas y tecnológicas tienen impacto en el departamento de Cundinamarca. Algunos de ellos son:

- a. **Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia (ACAC):** esta entidad privada sin ánimo de lucro tiene entre sus fines organizacionales trabajar por el fomento de la ciencia, la tecnología y la innovación como bases para el desarrollo nacional. Constituida desde el año de 1970, posee una amplia trayectoria en el desarrollo de actividades científicas infantiles, juveniles, profesionales y universitarias; al igual que en el establecimiento de alianzas estratégicas entre los diferentes actores relevantes en materia de CTel. Como medio de divulgación posee la revista *Innovación y Ciencia*, al igual que múltiples publicaciones en campos tan diversos como: Neurociencia, Genoma Humano, Aprendizaje de las Ciencias y evolución. Dentro de las investigaciones y actividades científicas adelantadas en el departamento de Cundinamarca, es posible resaltar las siguientes:
- 1998: organiza el foro educativo de Cundinamarca.
  - 2002: establece un convenio con la Universidad de Cundinamarca para la organización de clubes de ciencia en tres municipios de Cundinamarca.
  - 2004: administra y ejecuta el proyecto para el mejoramiento de la competitividad de la región de Bogotá y Cundinamarca con el apoyo de la gobernación. De igual manera, en conjunto con el Centro Nacional de Consultoría adelantó la encuesta sobre percepción científica en estudiantes escolares de Cundinamarca. También es importante resaltar que en este mismo año elaboró una propuesta para un sistema de investigación en la Universidad de Cundinamarca.
  - 2006: organiza y administra la primera semana internacional de la ciencia en la Gobernación de Cundinamarca, del 8 al 14 de noviembre.
  - 2007: adelantó el III Foro de Políticas Nacionales y Regionales de Ciencia y Tecnología.
  - 2011: en conjunto con la Secretaría de Educación de Cundinamarca llevó a cabo el XI Encuentro Nacional de Profesores Investigadores e Innovadores en el aprendizaje de las Ciencias. Por otro lado, en conjunto con Maloka y las Secretarías de Planeación, Educación, Competitividad y Desarrollo Económico de Cundinamarca adelantó la IV Semana Departamental de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación: Cundinamarca corazón de la Ciencia.
- b. **Centro Internacional de Física (CIF):** se define como un centro de investigación y desarrollo tecnológico e innovación de carácter privado, sin ánimo de lucro fundado en el año de 1985. Posee entre sus fines organizacionales el promover la investigación básica y aplicada,

especialmente en física, y el desarrollo tecnológico e industrial. En materia de investigación aplicada tiene como campos de conocimiento la Biotecnología, Materiales, Óptica y Láseres. En materia de Investigación Básica posee diversos campos de conocimiento como son: biofísica y biología de membranas, neurofisiología celular, biofísica de la señalización celular, física nuclear y fundamentos clásicos de la física. Dentro de las investigaciones y actividades científicas adelantadas en el departamento de Cundinamarca, es posible resaltar las siguientes:

- 2011: adelantó estudios en procesos de reforestación para la mejora de producción de Panela en Cundinamarca. De igual manera, en abril de este mismo año en conjunto con la Empresa de Energía de Cundinamarca se adelantó el proyecto: “Construcción de modelos de reforestación productiva para cuatro municipios del occidente de Cundinamarca”. Posteriormente, en el mes de noviembre, el CIF celebró un convenio con la Unidad Administrativa Especial Bosques de Cundinamarca, el cual tiene como objeto identificar e implementar estrategias agroecológicas para los sistemas productivos café, caña y ganadería en la Cuenca media y baja del Rio Negro.
- c. **Esi Center Sinertic Andino:** se define como un CDT dedicado a la generación, adaptación y transferencia de conocimiento y tecnologías con la finalidad de apoyar la productividad y la competitividad empresarial. Esta fundación sin ánimo de lucro fue creada en el 2007, con el fin de trabajar en la identificación y respuesta a las necesidades actuales y futuras de las industrias de Tecnologías de Información de Colombia y la Comunidad Andina. Dentro de las investigaciones y actividades científicas llevadas a cabo en el departamento de Cundinamarca, es posible resaltar las siguientes:
- 2011: en conjunto con la Gobernación de Cundinamarca adelantó el estudio “Vigilancia Estratégica para sectores productivos priorizados por la Gobernación de Cundinamarca.” Los sectores priorizados fueron: sector textil y confecciones, turismo, cuero, calzado y marroquinería, cosméticos y autopartes.
  - 2012: desarrolló para la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación del departamento el Proyecto “Apoyo a la Política de Ciencia, Tecnología e Innovación de Cundinamarca” enfocado en actividades de apropiación social de la Ciencia, Tecnología e Innovación.

- d. **Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Industria Electro Electrónica e Informática (CIDEI):** se define como una entidad sin ánimo de lucro creada en diciembre de 2001 con capital semilla de Colciencias y aportes del sector privado. Entre sus fines organizacionales se encuentra contribuir a impulsar la innovación social y productiva y el desarrollo tecnológico del país. Como parte de sus líneas de investigación se encuentran: Gestión de la Innovación, desarrollo y modernización de productos y servicios electrónicos, automatización industrial e informatización de la producción y tecnologías emergentes. Dentro de las investigaciones y actividades científicas adelantadas en el departamento de Cundinamarca, es posible resaltar las siguientes:
- 2003: celebró un convenio con la Gobernación de Cundinamarca para desarrollar el proyecto de implantación de programas de innovación y reconversión tecnológica.
  - 2009: En asocio con Colciencias y la Gobernación de Cundinamarca ejecutó el proyecto: “Desarrollo de un laboratorio virtual para la enseñanza de electrónica básica en los colegios de educación media del departamento de Cundinamarca”.
- e. **Corporación Calidad:** se define como un Centro de Desarrollo Tecnológico cuyo propósito fundamental es la Innovación en Gestión, por lo cual actúa en diferentes ámbitos, de tal forma que genere el mayor impacto posible sobre el incremento de la competitividad de las organizaciones, ayudando así a garantizar su sostenibilidad a largo plazo. Dentro de las investigaciones y actividades científicas adelantadas en el departamento de Cundinamarca, es posible resaltar que en el 2007 en convenio con la Gobernación de Cundinamarca creó la “Guía del Modelo de Excelencia para Establecimientos Educativos y Sistemas Educativos Municipales”.
- f. **Corporación Centro de Innovación para las Industrias de Calzado, Cuero y Afines (Ceinnova):** este Centro de Desarrollo Tecnológico fue fundado en el año de 1996. Su principal actividad es la prestación de servicios a las empresas del sector calzado en transferencia de tecnología, información técnica y de moda, mejoramiento de la calidad, asistencia técnica, diseño y desarrollo de productos. Dentro de las investigaciones y actividades científicas adelantadas en el departamento de Cundinamarca, es posible resaltar su participación en el año 2007, específicamente en el estudio del sector de calzado, cuero y marroquinería que se desarrolló en el marco del libro “Vigilancia Tecnológica y competitividad sectorial. Lecciones y resultados de cinco estudios”.

- g. **Fundación para la Educación Superior y el Desarrollo (Fedesarrollo):** se define como una entidad privada sin ánimo de lucro establecida en 1970, se dedica a la investigación en temas de política económica y social, con el fin de contribuir al diseño, seguimiento y mejoramiento de las políticas públicas. Dentro de las investigaciones y actividades científicas adelantadas en el departamento de Cundinamarca, es posible resaltar las siguientes:
- 2007: en convenio con la Cámara de Comercio de Bogotá adelantó el estudio del impacto económico del TLC con Estados Unidos en la región Bogotá – Cundinamarca.
  - 2010: en convenio con la Gobernación de Cundinamarca, realizó el modelo económico y social para Cundinamarca en el marco de la Región Capital: reformas y políticas de cara al futuro.
  - 2011: adelantó la Agenda de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación para los servicios sociales de la Gobernación de Cundinamarca, cuyo fin es construir sistemas públicos de salud, educación y desarrollo social basados en el conocimiento.
- h. **Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT):** institución sin ánimo de lucro creada en 1999, cuyo fin principal es el de contribuir cualitativa y cuantitativamente al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI). Entre sus aportes al departamento de Cundinamarca se encuentran estadísticas departamentales en materia de CTel además del “Estudio de capacidades tecnológicas, innovación y competitividad de la Industria de Bogotá y Cundinamarca, resultados de una encuesta de innovación”, efectuado en el año 2006 (CCB y OCyT,2006).
- i. **Centro de investigaciones de las Telecomunicaciones (Cintel):** corporación sin ánimo de lucro establecida en el año 1991. Tiene como objetivo estudiar y asimilar las tendencias tecnológicas emergentes con el propósito de divulgarlas y recomendar la conveniencia de su implementación. Entre sus líneas de acción se encuentran: Investigación e innovación, Asistencia Técnica y Capacitación y Servicios de Información. Algunos de sus aportes al departamento de Cundinamarca son:
- 2007: participó en el libro: “Vigilancia Tecnológica y Competitividad Sectorial: Lecciones y Resultados de cinco estudios”, documento resultado de la investigación: “Creación e implementación de cinco unidades sectoriales de vigilancia tecnológica en Bogotá y Cundinamarca”.

- 2011: en alianza con la ETB, el SENA, la Gobernación de Cundinamarca, la Alcaldía Mayor de Bogotá, y el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones a través del programa Vive Digital se llevó a cabo un programa de capacitación en herramientas TIC dirigido a personas de los estratos 1 y 2 de Bogotá y Cundinamarca.
- j. **Instituto de Biotecnología – Universidad Nacional (IBUN):** esta entidad tiene como misión generar y transferir conocimiento biotecnológico en un ambiente interdisciplinario de investigación e innovación para la formación de recursos humanos, el beneficio social y la aplicación productiva. Entre los aportes científicos al departamento de Cundinamarca se encuentran:
- 2002: en conjunto con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, la Gobernación de Cundinamarca y la Universidad de Cundinamarca, entre otros, desarrolló el Acuerdo Sectorial de Competitividad – Cadena Productiva del Caucho Natural y su Industria.
  - 2005: en alianza con la Gobernación de Cundinamarca y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, entre otros, participó en la elaboración del Sistema de Información Regional de cadenas productivas, construyendo los datos de la cadena Hortofrutícola.
  - 2006: de la mano con la Cámara de Comercio de Bogotá, colaboró en el estudio: Balance Tecnológico – Cadena productiva Hortofrutícola en Bogotá y Cundinamarca.
- k. **Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt:** este instituto creado en 1993 es el brazo investigativo del Sistema Nacional Ambiental. Por ende, su función principal es la de realizar la investigación científica referente a la biodiversidad nacional, incluyendo los recursos hidrobiológicos y genéticos. Además coordina el Sistema Nacional de información sobre Biodiversidad. Entre los aportes científicos al departamento de Cundinamarca se encuentra el proyecto Páramos y Sistemas de vida el cual se desarrolló a lo largo del año 2012.

### 3.1.2.6 Sector Productivo

El sector productivo desempeña un papel vital en el Sistema Departamental de CTel de Cundinamarca, ya que son las empresas que lo integran quienes implementan las innovaciones provenientes de las investigaciones adelantadas por el sector académico, lo que posibilita la creación de la alianza universidad, empresa, estado, relevante para el desarrollo de la CTel en el territorio.

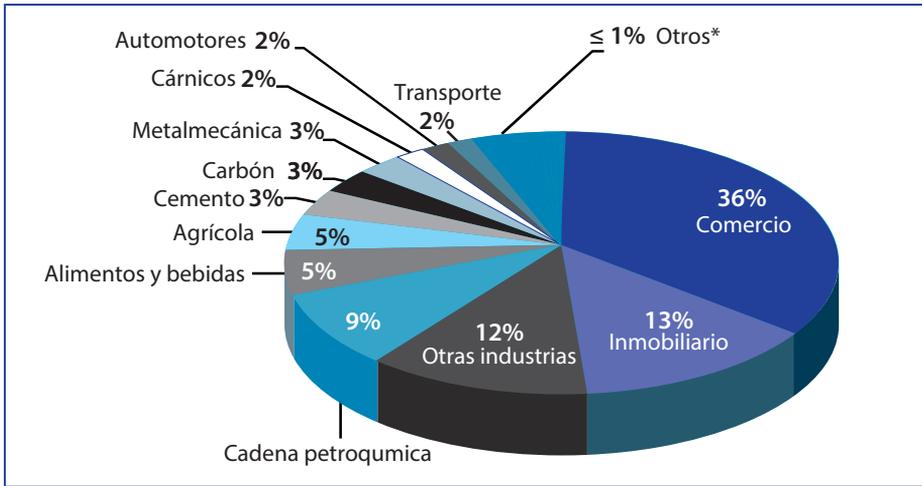
Diferentes entidades del orden nacional y de naturaleza privada, pública o mixta registran y regulan las empresas o sociedades existentes en el territorio nacional, tales como las Cámaras de Comercio, la Superintendencia de Sociedades y la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales de Colombia. Para el caso de este estudio se tomaron como fuente de información la Superintendencia de Sociedades y los Planes de Competitividad de las Provincias. Los resultados se presentan de manera separada para las dos fuentes dado algunas diferencias en los datos; la información de las Cámaras de Comercio no estaba disponible en el momento de la elaboración de este documento.

En primera instancia se analizó la información proveniente de la Superintendencia de Sociedades, que de acuerdo al decreto 4350 de 2006 vigila las sociedades mercantiles o las empresas unipersonales que cuenten con un total de activos o ingresos incluidos los ajustes integrales por inflación superiores al equivalente de 30.000 salarios mínimos legales vigentes mensuales. De tal manera que se incluyen las empresas vigiladas por este ente que hacen parte del territorio del departamento de Cundinamarca, exceptuando geográficamente a Bogotá D.C. Así bien, en el presente estudio se realizó la revisión de empresas existentes, la concentración de estas por sector y la presencia geográfica en los distintos municipios del departamento. De esta manera en la Figura 3-3 se evidencia la participación por sector en el contexto empresarial de Cundinamarca dando muestra de una alta concentración en el sector comercio, el cual representa el 36% del total de 1.076 empresas.

Así, aunque se presenta una amplia variedad de sectores empresariales, el 49% de empresas en Cundinamarca se encuentran representadas en las actividades de comercio e inmobiliario. Cifra que llega al 60% si se incluye el ramo de otros sectores.

Frente a la ubicación de las empresas en los distintos municipios del departamento en el Mapa 3-3 se observa que éstas en su mayoría están cercanas a Bogotá, dejando la periferia del departamento sin un número relevante de actores empresariales. De esta forma, se hace visible como el 40.8% de las empresas del departamento están ubicadas en solo dos de los 116 municipios, Cota y Chía, los cuales hacen parte de la órbita del Distrito Capital. En contraste, existen municipios que no registran actores empresariales y la mayoría de los que registran, lo hacen con menos de tres empresas.

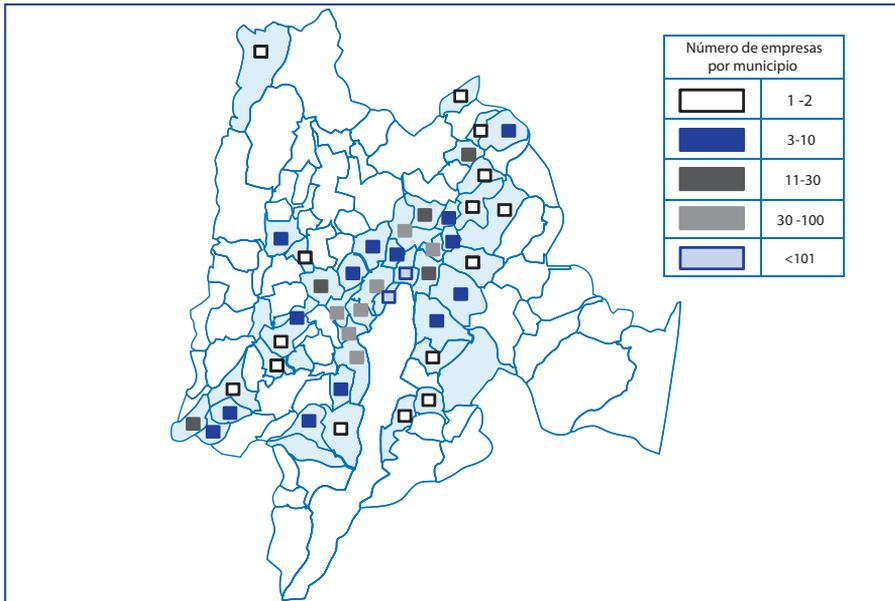
Figura 3-3. Empresas en Cundinamarca por sector productivo



\* Otros: Maquinaria y equipo eléctrico; Social; Cuero, calzado y marroquinería; Pulpa, papel e industria gráfica (cada uno con 1%); Madera y muebles; Textil-confecciones (cada uno con 0,5%); Vidrio; Turismo (cada uno con 0,4%); Pesca y atún (con el 0,2%)

Fuente: elaborado a partir de datos de la Superintendencia de Sociedades (2012)<sup>16</sup>

Mapa 3-3. Distribución empresarial por municipio.

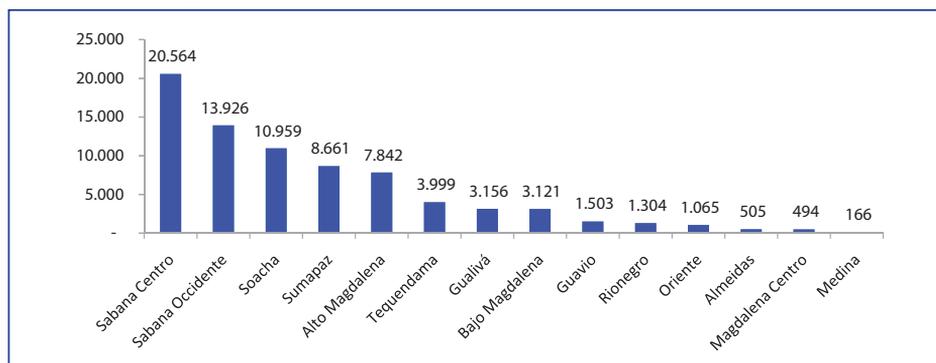


Fuente: elaborado a partir de datos de la Superintendencia de Sociedades (2012)

<sup>16</sup> Superintendencia de Sociedades, Sistema de Información y Riesgo Empresarial (SIREM). Disponible en <http://sirem.supersociedades.gov.co:9080/SIREM/> (Fecha de consulta 8 de agosto de 2012).

De acuerdo a la información presentada en los Planes de Competitividad de las Provincias<sup>17</sup> del departamento, en el 2008 estaban inscritas en el Registro Público Mercantil de la Cámara de Comercio de Bogotá un total de 77.265 empresas en Cundinamarca. Tal como se muestra en la Figura 3-4, de éste número de empresas, el 60% se concentra en tres provincias, Sabana Centro, Sabana Occidente y Soacha, las cuales gozan de la mayor cercanía a la capital.

Figura 3-4. Número de empresas en provincias de Cundinamarca (2008)



Fuente: elaborado a partir de los datos de los Planes de Competitividad de las Provincias

En cuanto al tamaño de las empresas de Cundinamarca<sup>18</sup>, el 73% de éstas son microempresas, y se ubican principalmente en las provincias de Sabana Centro (13.428), Sabana Occidente (9.010) y Soacha (8.219), las más cercanas a la capital; sin embargo representan la mayor participación en el total en las provincias de Bajo Magdalena (92%), Sumapaz (82%) y Magdalena Centro (82%). Por otra parte, las pequeñas empresas representan cerca del 15% del total de Cundinamarca, con alrededor de 11.413 empresas. Se localizan principalmente en las provincias más cercanas a la capital, y representan la mayor participación en las provincias de Almeidas (37%), Sabana Occidente (19%) y Oriente (19%) (Ver Figura 3-5).

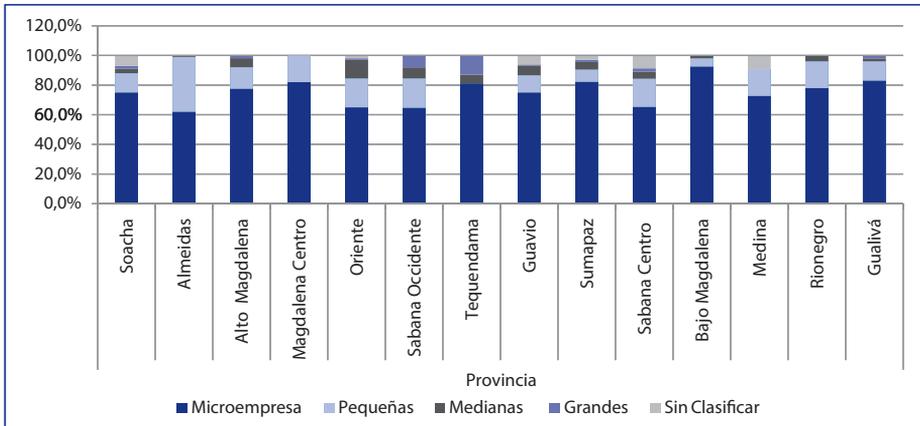
Las empresas medianas representan el 5% (3.981) del total de empresas de Cundinamarca, mientras que las grandes empresas tan sólo el 3%, con 2.652 empresas. Las dos clasificaciones se encuentran principalmente en las provincias cercanas a la capital. Para el caso de Ubaté, no se encuentra disponible la caracterización de la base empresarial del Plan de Competitividad, sin embargo sí fue posible acceder a la Caracterización Económica y Empresarial adelantada por la Cámara de Comercio de Bogotá en el año 2006. Allí se reporta que para ese

<sup>17</sup> La información proveniente del Plan de Competitividad de la Provincia de Ubaté no se encontraba disponible al momento de realizar el análisis.

<sup>18</sup> De acuerdo a la Ley 590 del 10 de julio de 2000, se clasifica como gran empresa a aquellas con personal ocupado mayor a 200 trabajadores; como mediana empresa a aquellas que cuentan con personal entre 51 y 200 trabajadores; la pequeña empresa cuenta con entre 11 y 50 trabajadores; y finalmente, la microempresa que cuenta con 10 trabajadores o menos.

año se encontraban registradas en el Registro Público Mercantil 1.165 empresas en esta provincia, cuya gran mayoría son clasificadas como microempresas (94,7%), seguidas por las pequeñas empresas (5%) y las microempresas (1%).

Figura 3-5. Porcentaje de empresas en provincias de Cundinamarca por tamaño (2008)

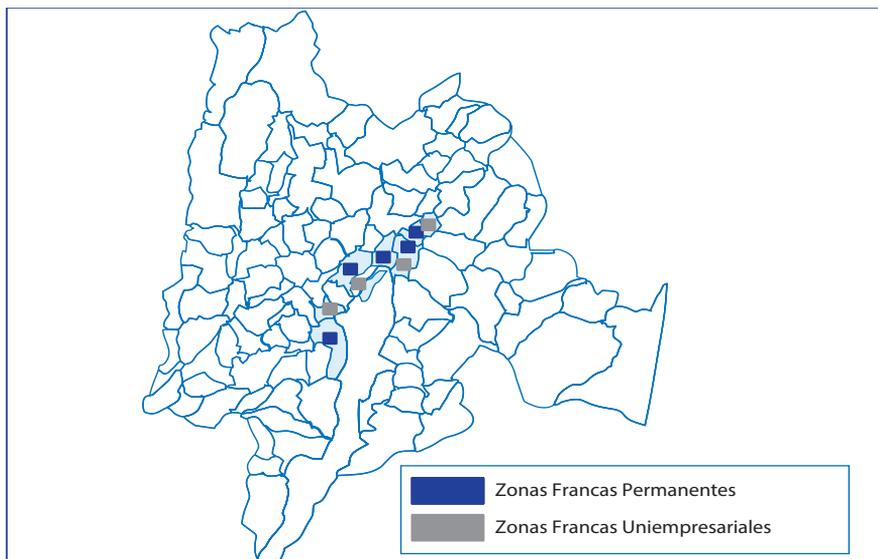


Fuente: elaborado a partir de los datos de los Planes de Competitividad de las Provincias

De igual manera, es fundamental analizar las Zonas Francas<sup>19</sup> debido a los beneficios tributarios que ofrecen a las grandes empresas, las cuales generan polos de desarrollo económico de vital importancia para las regiones. Para el caso de Cundinamarca de acuerdo con la plataforma de inversión de la Región Capital existen 5 zonas francas permanentes y 6 zonas francas uniempresariales las cuales se encuentran ubicadas en los municipios de Tocancipá, Cota, Gachancipá, Mosquera, Tenjo, Cajicá, Sopo, Soacha, Facatativá y Funza. Es decir, están íntimamente relacionadas con los procesos productivos de Bogotá y su expansión y no con el desarrollo de la mayoría de municipios del departamento. En el Mapa 3-4 se evidencia la existencia de este corredor de zonas francas en relación al Distrito Capital. Cabe resaltar que en dichas Zonas Francas tienen presencia importantes multinacionales como: Anixter, Bavaria, Festo, Hino, Lucta, Pelikan, Saint Gobain, Schrader Camargo, SedInternational, Siemens, Sika, y Toyota.

<sup>19</sup> De acuerdo al Banco de la República, Una zona franca es un establecimiento público con personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio independiente, adscrito al Ministerio de Comercio Industria y Turismo, cuyo objeto es la prestación de un servicio público sin ánimo de lucro a personas naturales o jurídicas nacionales o extranjeras, domiciliadas o no en el país, que introduzcan dentro del área mercancías o materias primas libres de gravamen para manufacturar u operar en ellas y bien exportar sus productos o importar al resto del territorio nacional bienes introducidos inicialmente en la zona, que en este caso, se someterán a las normas de conformidad con la legislación aduanera.

Mapa 3-4. Distribución empresarial por municipio



Fuente: elaborado a partir de datos de la Superintendencia de Sociedades (2012)

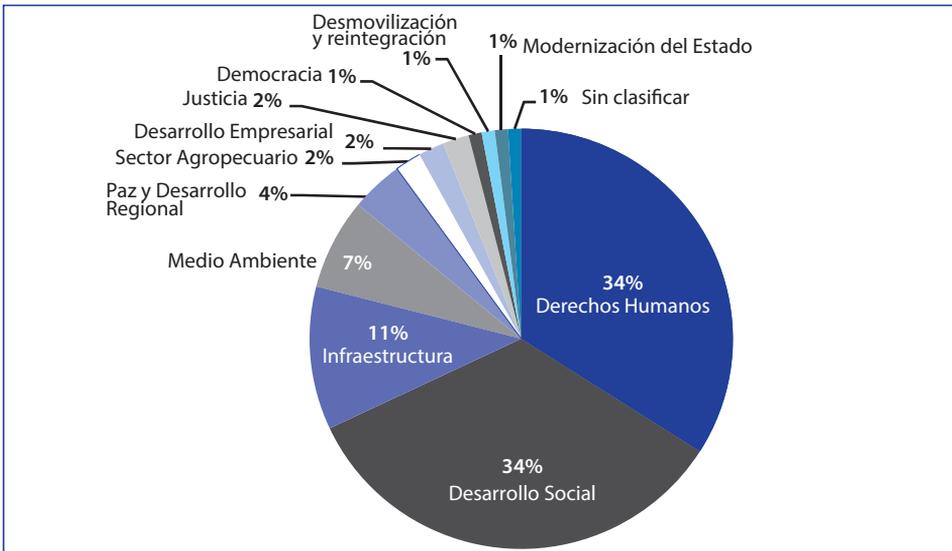
### 3.1.3 Organismos de Cooperación Internacional

La cooperación internacional es entendida como la ayuda que se brinda a los países subdesarrollados para impulsar el desarrollo económico y social por medio de la transferencia de tecnologías, conocimientos, habilidades, capacidades y experiencias por parte de otros países, agencias multilaterales, diversas organizaciones u otros actores internacionales. Para el caso colombiano esta es coordinada por la Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia (APC) la cual no solo administra las ayudas sino además impulsa nuevos convenios para el desarrollo (APC, 2012a).

Este organismo fue creado en el año 2011 mediante el Decreto 4152 (DAFP, 2011), en el que se establece la escisión de la Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Social- Acción social; y se decreta la creación de la Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia, APC – Colombia. Su objetivo principal es el de “gestionar, orientar y coordinar técnicamente la Cooperación Internacional pública, privada, técnica y financiera no reembolsable que reciba y otorgue el país; así como ejecutar, administrar y apoyar la canalización y ejecución de recursos, programas y proyectos de cooperación internacional, atendiendo a los objetivos de política exterior y al Plan Nacional de Desarrollo.”

En la actualidad, según el mapa de cooperación internacional de la mencionada entidad, en el departamento de Cundinamarca existen 95 proyectos vigentes de cooperación internacional proporcionados por 21 actores y divididos en 16 categorías. Por medio de la Figura 3-6 se observa la distribución de los proyectos de cooperación internacional por segmentos, evidenciándose que la mayoría de estos se dirigen al ámbito de los derechos humanos y al desarrollo humano con 34% cada uno para un total del 68% de los proyectos. No obstante, existe una amplitud de proyectos distribuidos en diversas categorías tales como: infraestructura, medio ambiente, educación, paz y desarrollo regional, desarrollo empresarial, justicia, democracia, desmovilización y reintegración, modernización del estado y desarrollo agropecuario.

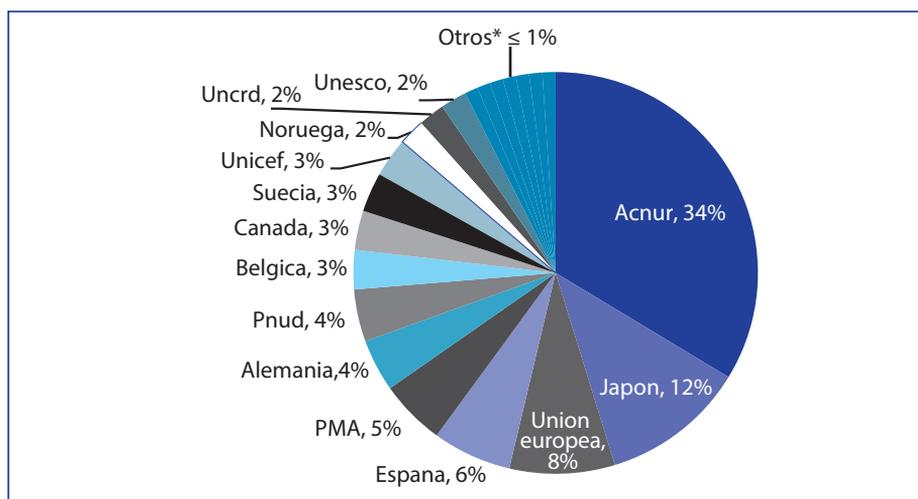
Figura 3-6. Distribución proyectos de cooperación internacional por sector



Fuente: Elaborado a partir de información de la Agencia Presidencial para la Cooperación Internacional (APC)

Por su parte, en la Figura 3-7 se muestran los actores de cooperación internacional que desarrollan proyectos en Cundinamarca. En ese sentido, la Agencia de las Naciones Unidas para los Refugiados (ACNUR) es la organización de mayor presencia con el 32% de los proyectos, seguida por el gobierno de Japón y la Unión Europea con 11% y 8% respectivamente, para un total de 52% entre las tres entidades. Cabe resaltar que la ACNUR enfatiza principalmente en proyectos de desarrollo social, derechos humanos, justicia y educación, mientras que el gobierno de Japón se concentra en iniciativas de infraestructura y la Unión Europea hace hincapié en estrategias de derechos humanos, paz y desarrollo regional y el sector agropecuario. En la Tabla 3-9 se evidencian los principales temas de impacto de los proyectos por actor.

Figura 3-7. Distribución proyectos de cooperación internacional por actor



Fuente: elaborado a partir de información de la Agencia Presidencial para la Cooperación Internacional (APC)  
 \* Otros: EE.UU; Bid; ONU Mujeres; ONU Sida; OPS/OMS; Suiza; Unodc

Tabla 3-9. Presencia de Agencias de Cooperación Internacional en municipios de Cundinamarca

Actor de Cooperación	Tema de acción
ACNUR	Desarrollo social, derechos humanos, justicia y sin clasificación
Alemania	Medio ambiente y paz y desarrollo regional
Belgica	Derechos humanos, desarrollo social e infraestructura
BID	Desarrollo empresarial
Canadá	Agropecuario, desarrollo social, derechos humanos
EE.UU	Derechos humanos
España	Desarrollo social, modernización del estado y medio ambiente
Japón	Infraestructura
Noruega	Justicia y derechos humanos
ONU Mujeres	Paz y desarrollo regional
ONU Sida	Desarrollo Social
OPS/OMS	Desarrollo Social
PMA	Desarrollo Social
Pnud	Desarrollo social y medio ambiente
Suecia	Democracia y derechos humanos
Suiza	Desarrollo empresarial
UNCRD	Desarrollo social y medio ambiente
Unesco	Derechos humanos, desmovilizados y reintegración

Actor de Cooperación	Tema de acción
Unicef	Desarrollo social y derechos humanos
Unión Europea	Derechos humanos, paz y desarrollo regional, agropecuario
Unodc	Medio ambiente

*Fuente: elaborado a partir de información de la Agencia Presidencial para la Cooperación Internacional (APC)*

Por otra parte, dentro de los proyectos de cooperación de este organismo se encuentran iniciativas que no están catalogadas como inversión en CTel pero que impactan de manera significativa este ámbito. Tal es el caso de los proyectos de creación y dotación de salas de lecturas, salas múltiples y plazas lúdicas gerenciado por las Administraciones Municipales con recursos de Japón, llevado a cabo en los municipios de Nemocón, Guachetá, Fómeque, Guaduas y Pacho. Igualmente, con recursos del gobierno de Japón se adelanta la creación de un Centro de Capacitación Agroecológico en Ubaté y de Bibliotecas en los municipios de Gutiérrez y Anolaima.

Bajo la clasificación de desarrollo social se encuentra un proyecto adelantado por la Agencia de la ONU para los refugiados ACNUR que también impacta la CTel, se trata del programa de nivelación escolar mediante círculos de aprendizaje dirigido a los niños y niñas de Soacha que se encuentran en condición de desplazamiento, desescolarización y/o extraedad. El proyecto de capacitación en reducción de los efectos del cambio climático en la región capital, liderado por el IDEAM con recursos del gobierno de España también hace parte de esta misma clasificación.

Un proyecto de cooperación internacional a destacar es el de “Aula Innovadora Piloto con uso de TIC en Ubaté”, adelantado en alianza con el gobierno de Corea del Sur, el Ministerio de Educación Nacional y la Escuela Normal Superior de Ubaté, que tiene como objetivo dotar con computadores portátiles a los estudiantes, equipos especializados a los docentes, tablero interactivo, entre otros equipos tecnológicos (MinEducación, 2012). La inauguración se llevó a cabo el 16 de abril del año 2012, y se espera que beneficie a cerca de 2.000 estudiantes y 80 docentes de la Escuela Normal, al igual que al resto de la comunidad académica de los 10 municipios de la Provincia de Ubaté.

De igual manera es importante resaltar que se encuentra el de consolidación de la radio comunitaria en el municipio de Facatativá, éste proyecto financiado por la UNESCO tiene como objetivo integrar a las comunidades desplazadas y los grupos desmovilizados mediante el fortalecimiento del papel de la información y la comunicación para fomentar el entendimiento mutuo, la paz y la reconciliación. En octubre de 2012, la Secretaría de Ciencia, Tecnología e

Innovación firmó un acuerdo con la NASA para la ejecución del proyecto *Hole in the Wall* (un agujero en el muro), que se basa en la gestión del conocimiento a través del uso y apropiación de las tecnologías. El plan iniciará su implementación en el municipio de Fusagasugá, primer territorio en América Latina en contar con la asesoría del reconocido investigador Sugata Mitra, experto en la materia.

### 3.1.4 Estamentos de generación de políticas

En el ámbito nacional y departamental, existen diferentes entidades encargadas de la formulación de políticas públicas que direccionan el tema de la CTel. A nivel nacional se encuentran el Gobierno Nacional y sus diferentes ministerios, el Departamento Nacional de Planeación y el Consejo Nacional de Política Económica y Social. En el ámbito departamental se identifican las secretarías departamentales y las alcaldías municipales. A continuación, se detalla la información acerca de su composición y principales funciones.

#### 3.1.4.1 Ministerios

##### a. Ministerio de Educación Nacional

Fue creado mediante la Ley 7 de agosto de 1986 y es el organismo encargado de formular la política nacional de educación, que debe contribuir al mejoramiento del acceso, calidad y equidad de la educación, en la atención integral a la primera infancia y en todos sus niveles y modalidades. Dentro de sus funciones también se encuentra el preparar y proponer los planes de desarrollo del sector, en especial el Plan Nacional de Desarrollo Educativo, convocando los entes territoriales, las instituciones educativas y la sociedad en general, de manera que se atiendan las necesidades del desarrollo económico y social del país. Es así como formuló y se encuentra implementando el Plan Decenal de Educación 2006 – 2016: Pacto social por la educación, que tiene como uno de sus objetivos “desarrollar y fortalecer la cultura de la investigación, con el propósito de lograr un pensamiento crítico e innovador y el desarrollo humano sostenible, de acuerdo con las necesidades de cada contexto y como aporte a la transformación socio cultural”.

Dentro de sus entidades vinculadas se encuentran, el Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior (ICETEX) y el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES), cada uno de los cuales se abordarán en detalle en la sección de organismos relacionados.

##### b. Ministerio de Trabajo

El Ministerio de Trabajo tiene como objetivo principal crear condiciones que contribuyan a fomentar la generación de empleo, la formalización laboral, mejorar las condiciones de movilidad laboral, y la formación y capacitación del

recurso humano dentro del marco de trabajo decente. Para ello debe establecer los lineamientos de políticas, planes y programas, estrategias, instrumentos y metodologías para armonizar la oferta del recurso humano con la demanda de empleo de los sectores productivos, a través de la capacitación y formación para el trabajo, promoviendo la inserción laboral, en especial de los jóvenes y la población vulnerable y preparando el mercado laboral colombiano para los desafíos de una economía globalizada. Con el fin de cumplir con su objetivo misional de capacitación a la población en edad de trabajar, cuenta con el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), el cual fue descrito de manera detallada en el acápite 3.1.2.3.

Por otra parte, el Ministerio de Trabajo también debe fortalecer la presencia y capacidad para articular la ejecución de las políticas a nivel territorial a través de una representación institucional fortalecida en las regiones y de la implementación de un sistema de información y de control preventivo de alcance nacional. Con el fin de cumplir con este objetivo, este Ministerio cuenta con la Dirección Territorial de Cundinamarca. Además para monitorear y analizar continuamente las características específicas del mercado regional de trabajo, el Ministerio dispone de la unidad adscrita Observatorio de Mercado de Trabajo de Cundinamarca (OMTC), perteneciente a la Red de Observatorios Regionales de Mercado de Trabajo – Red Ormet.

### c. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

De acuerdo al Decreto 2478/99, artículo 2, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural tiene como objetivos primordiales la formulación, coordinación y adopción de las políticas, planes, programas y proyectos del Sector Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural. A través de la Dirección de Desarrollo Tecnológico y Protección Sanitaria, dirige la aplicación de la política sectorial en Ciencia y Tecnología y Sanidad Agropecuaria, para ello propone los instrumentos y estrategias en materia de investigación y protección sanitaria, además de coordinar la identificación de las necesidades en este campo.

Bajo estos lineamientos, el Ministerio lideró un proceso en el cual buscó “identificar los cuellos de botella tecnológicos de las cadenas productivas, con el fin de responder a la demanda y no a la oferta de investigación” (MinAgricultura, 2012). Resultado de esta iniciativa surgieron las Agendas de Investigación y Desarrollo Tecnológico para el sector agropecuario. La primera fase inició en el 2003 con la construcción de la Agenda de Investigación única nacional, en la que se recopilaban las necesidades de las 25 cadenas productivas priorizadas.

A partir de este análisis se identificó que la asignación de recursos para CTel “no debe realizarse con visión de corto plazo que responda exclusivamente a situaciones coyunturales, impidiéndole a la investigación proponer soluciones

innovadoras de largo plazo que generen conocimientos que redunden en una mejor competitividad de las cadenas” (MinAgricultura, 2012), por lo que en 2006 se dio inicio a la creación de agendas para cada una de las cadenas bajo el nuevo enfoque, comenzando por lácteos, piscicultura, forestal y cacao-chocolate. En 2008 se llevó a cabo la construcción del documento para las cadenas de frutas (uchuva y mango), papa, palma, caucho, fique, camarón, aromáticas, carne bovina, panela, flores, porcicultura, ovino - caprina, hortalizas, apicultura, algodón y un tema paralelo de Seguridad Alimentaria en Colombia. Posteriormente se dio inicio a la etapa regional, en la que se construyeron las Agendas de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena de pitaya en el Valle del Cauca, Granadilla en Huila, trucha en Antioquía y forestal – madera – muebles en Bogotá y Cundinamarca.

El Gobierno Nacional priorizó el fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agroindustrial (SNCTA) propiciando la articulación de los diferentes actores, mediante la construcción social de la Agenda de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) para el sector agropecuario. El Gobierno nacional designa a la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, (Corpoica) como coordinadora del SNCTA para la construcción social de la agenda nacional, la cual se dinamiza en una plataforma de información – SIEMBRA, con el propósito de apoyar la articulación de los diferentes actores del SNCTA, generar indicadores para apoyar la toma de decisiones y estrategias, como la conformación de redes del conocimiento que propicien arreglos institucionales capaces de responder a las necesidades señaladas en la Agenda Nacional de I+D+i (Corpoica, 2012b).

El Ministerio diseñó el Incentivo Económico a la Asistencia Técnica Directa Rural, el cual fue financiado con recursos del Programa Desarrollo Rural con Equidad (DRE) y administrado por FINAGRO, está dirigido a cofinanciar la prestación del servicio público de Asistencia Técnica Directa Rural a cargo de los municipios, según lo dispuesto en la Ley 607 del 2000, con el objetivo de contribuir al mejoramiento de la competitividad y productividad agropecuaria de los pequeños y medianos productores.

#### d. Ministerio de Salud y Protección Social

De acuerdo al Decreto 4107 de 2011, este Ministerio es el encargado de formular, adoptar, dirigir, coordinar, ejecutar y evaluar la política pública en materia de salud, salud pública y promoción social en salud. Dentro de las funciones relacionadas con CTel, el Ministerio debe promover e impartir directrices encaminadas a fortalecer la investigación, indagación, consecución, difusión y aplicación de los avances nacionales e internacionales, en temas tales como cuidado, promoción, protección, desarrollo de la salud y la calidad de vida y prevención de las enfermedades. Para ello cuenta con la Subdirección

de Investigaciones del Instituto Nacional de Salud, que es la encargada de observar y analizar de manera objetiva, sistemática y constante los eventos en salud pública. Entre algunas de las líneas se encuentran “Bioquímica y Biología Celular, Entomología, Fisiología Molecular, Micobacterias, Microbiología, Morfología Celular, Nutrición, Parasitología y Salud ambiental y laboral” (MinSalud, 2012).

Se encuentra dentro de sus competencias el formular y evaluar la política de talento humano en salud, en coordinación con las entidades competentes, que oriente la formación, ejercicio y gestión de las profesiones y ocupaciones en salud. Para ello, a través de la Dirección de Desarrollo del Talento Humano en Salud, lidera la formulación e implementación de políticas para formar y mantener un talento humano armonizado con los requerimientos de las instituciones en los diferentes sectores generadores de empleo en el país. Con el fin de apoyar a esta dirección en el cumplimiento de sus funciones, y mediante la resolución 1536 de 2010, se crea el Observatorio de Talento Humano en Salud como una red de instituciones públicas y privadas, investigadores, expertos y profesionales, dedicada a la producción, análisis, construcción y difusión de información y conocimiento sobre el talento humano del sector salud. Su organización viene dada por una sala de coordinación, varias salas temáticas y diferentes nodos, a través de los cuales se desarrollan sus objetivos.

#### e. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones

El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, según la Ley 1341 o Ley de TIC, es la entidad que se encarga de diseñar, adoptar y promover las políticas, planes, programas y proyectos del sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Dentro de las iniciativas relacionadas con CTel se encuentran las siguientes:

- *Programa Vive Digital*

El programa Vive Digital busca impulsar la masificación del uso del internet en el país, ya que se considera que “a través de la masificación del uso de Internet, de la apropiación de tecnología, de la creación de empleos TIC directos e indirectos, se logrará reducir el desempleo, reducir la pobreza y aumentar la competitividad del país” (MinTIC, 2012). De acuerdo a las cifras del Ministerio, dentro de los logros se encuentra que tras los dos primeros años de implementación las conexiones a internet crecieron 150%, alcanzando los 5,5 millones en 2012; y un crecimiento del 90% en los hogares conectados.

- *Programa Vive Digital Regional*

El programa Vive Digital Regional también busca promover el acceso, uso y apropiación masiva de las TIC en los 32 departamentos del país mediante la articulación del desarrollo del ecosistema digital. Su principal función es la de

“apoyar las iniciativas gubernamentales que requieran el uso de las TIC para el efectivo desarrollo de sus regiones. Así mismo, entrega las herramientas necesarias para que los pobladores se apropien de las TIC y hagan uso de sus ventajas en busca del desarrollo competitivo de su región” (MinTIC, 2012).

Bajo el marco de este proyecto, se adelantó un estudio acerca del programa, con el fin de obtener información detallada y precisa sobre las necesidades en materia de TIC en los departamentos. Dentro de los indicadores de interés para Cundinamarca cabe resaltar que el porcentaje de líneas telefónicas por cada 100 habitantes es de 9,4%; la penetración de conectividad de banda ancha es 3,9%; el porcentaje de municipios conectados a Fibra óptica es de 29%; existen 13,9 estudiantes por computador; el 14,5% de los hogares y 32% de las escuelas tiene acceso a internet.

En el estudio también se calcula el índice de digitalización regional que tiene en cuenta cuatro dimensiones del desarrollo de TIC: i) infraestructura que retoma indicadores como líneas telefónicas, subscriptores de telefonía móvil e internet, entre otros; ii) servicios que incluye penetración de terminales, relación estudiantes por computador y municipios con centros públicos de acceso a internet; iii) aplicaciones, donde se analiza el porcentaje de trámites gubernamentales en línea y el porcentaje de exportaciones de TIC versus el total, entre otras y iv) usuarios, donde se analiza el número de ciudadanos, empresas y entidades gubernamentales usando TIC. Los resultados de esta estimación se presentan en la Tabla 3-10.

Tabla 3-10. Índice de digitalización regional por departamento

Departamento	Puntaje	Departamento	Puntaje
Bogotá D.C	0,77	Sucre	0,61
N. de Santander	0,77	Arauca	0,59
Antioquía	0,72	Meta	0,59
Magdalena	0,72	Guaviare	0,59
Valle del Cauca	0,68	Chocó	0,59
San Andrés	0,68	<b>Cundinamarca</b>	<b>0,57</b>
Atlántico	0,66	Guajira	0,57
Bolívar	0,66	Cesar	0,55
Casanare	0,65	Huila	0,55
Quindío	0,65	Tolima	0,55
Cauca	0,65	Boyacá	0,55
Putumayo	0,65	Nariño	0,55
Risaralda	0,62	Vichada	0,55

Departamento	Puntaje	Departamento	Puntaje
Córdoba	0,62	Amazonas	0,55
Santander	0,61	Guainía	0,55
Caldas	0,61	Vaupés	0,38
Caquetá	0,61		

*Fuente: Vive Digital Regional (2011)*

De la información anterior es posible concluir que Cundinamarca ocupa el puesto 23 dentro de los 32 departamentos en cuanto al índice de digitalización regional, lo separan 20 puntos de Bogotá y Santander, los dos territorios con mejor desempeño. Por lo tanto, es de vital importancia para el departamento participar fuertemente en las convocatorias que buscan conformar un banco de proyectos de iniciativas innovadoras en TIC, mediante el uso de las ACTI.

Otra iniciativa a resaltar bajo el marco del programa descrito anteriormente, es el programa **Talento Digital**, que en alianza con el ICETEX, ofrece créditos condonables hasta por el 100% del valor total del programa académico a estudiantes en programas técnicos, tecnológicos y universitarios en Colombia, específicamente en “temas relacionados con desarrollo de software y aplicaciones informáticas, gestión de proyectos de TI, control y aseguramiento de calidad en TI, arquitecturas y seguridad en TI, videojuegos, en mercadeo, venta consultiva, gerencia comercial y gerencia de ventas, todos en TI, a fin de fortalecer la industria TI del País y el Programa de Gobierno en Línea” (ICETEX, 2012).

#### f. Ministerio de Minas y Energía

El Ministerio de Minas y Energía es una entidad pública de carácter nacional del nivel superior ejecutivo central, cuya responsabilidad es la de administrar los recursos naturales no renovables del país asegurando su mejor y mayor utilización; la orientación en el uso y regulación de los mismos, garantizando su abastecimiento y velando por la protección de los recursos naturales del medio ambiente con el fin de asegurar su conservación, restauración y el desarrollo sostenible, de conformidad con los criterios de evaluación, seguimiento y manejo ambiental, señalados por la autoridad ambiental competente.

Desde 1991 se puso en funcionamiento el Programa de Investigaciones en Energía y Minería (PIEM) cuyo objetivo es el de “promover y apoyar los programas, planes y proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación en los sectores energético y minero nacionales, para aumentar la productividad en la generación de recursos energéticos y mineros y maximizar su valor” (Colciencias, 2012c). Dentro de las líneas de acción incluidas en el

Plan Estratégico para el período 2010- 2019 se encuentran el desarrollo de nuevos productos y materiales con base en recursos mineros y energéticos; mejoras en los procesos de producción y utilización de energías; carboquímica y procesos de agregación al carbón; Bienes, insumos e ingeniería para la producción y utilización de la electricidad; Agroenergía: biocombustibles, biomasa y biogás; tecnologías para la exploración y explotación de recursos mineros y energéticos; Política, mercados y regulación minero-energética con criterios de sostenibilidad.

#### g. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

De acuerdo al Decreto 3570 de 2011, este Ministerio tiene como objetivo ser “el rector de la gestión ambiental y de los recursos naturales renovables, encargado de orientar y regular el ordenamiento ambiental del territorio y de definir las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y del ambiente de la nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible, sin perjuicio de las funciones asignadas a otros sectores.” Dentro de sus funciones relacionadas con CTel se encuentra la de coordinar, promover y orientar las acciones de investigación sobre el ambiente y los recursos naturales renovables y sobre modelos alternativos de desarrollo sostenible. Por otro lado se encarga de establecer el Sistema de Información Ambiental, organizar el inventario de la biodiversidad y de los recursos genéticos nacionales; y administrar el Fondo Nacional Ambiental (FONAM) y sus subcuentas, para lo que se apoya en la Dirección General de Ordenamiento Ambiental Territorial y la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos.

Con el fin de cumplir con estos objetivos, el Grupo de Recursos Hídricos es el encargado de asesorar y apoyar el proceso de investigación básica y aplicada para la innovación en el uso de los recursos naturales renovables, en coordinación con las instituciones de apoyo científico y técnico y demás dependencias del Ministerio y, el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. También tiene como misión promover el desarrollo de las líneas y oportunidades de transferencia de tecnología y cooperación técnica en desarrollo de los acuerdos multilaterales sobre ambiente y otros instrumentos bilaterales o regionales de los que haga parte el país.

De igual manera es importante resaltar el Programa de Ciencia, Tecnología e Innovación en Ambiente, Biodiversidad y Hábitat, que tiene como objetivo principal “apoyar y fortalecer la capacidad nacional y regional para la generación, uso y apropiación de conocimiento que contribuya al mejoramiento de la gestión ambiental y de los asentamientos humanos, como aporte al desarrollo sostenible del país” (Colciencias, 2012d). Dentro de las líneas de investigación se

encuentran la gestión integral de la biodiversidad y el patrimonio ambiental del país; hábitat y uso sostenible del territorio; producción más limpia y tecnologías ambientales; gestión integral del agua; gestión del riesgo y cambio climático global; y políticas e instituciones de gestión ambiental pública y privada.

#### h. Ministerio de la Cultura

Este Ministerio tiene como objetivo primordial “formular, coordinar, ejecutar y vigilar la política del Estado en materia cultural, deportiva, recreativa y de aprovechamiento del tiempo libre. Es una organización que actúa de buena fe, con integridad ética y observa normas vigentes en beneficio de la comunidad, los clientes y sus propios funcionarios. El Ministerio de Cultura propenderá por una Colombia creativa y responsable de su memoria, donde todos los ciudadanos sean capaces de interactuar y cooperar con oportunidades de creación, disfrute de las expresiones culturales, deportivas, recreativas y de aprovechamiento del tiempo libre en condiciones de equidad y respeto por la diversidad” (MinCultura, 2012a).

Con relación al fomento regional se encuentran las Jornadas de Articulación Territorial. Estas jornadas son lideradas por La Dirección de Fomento Regional del Ministerio de Cultura y tienen como propósito general, socializar con la comunidad cultural de los 32 departamentos del país, el componente cultural de los nuevos planes de desarrollo departamentales, los avances en normativa y la Convocatoria 2013 del Programa Nacional de Concertación. Las Jornadas cuentan con la presencia de responsables departamentales y municipales de cultura, coordinadores departamentales de casas de la cultura, música, Red de Bibliotecas, etc., consejeros de cultura departamentales y municipales, consejeros de áreas artísticas, medios ciudadanos, cinematografía y patrimonio; representantes de Consejos comunitarios de comunidades negras, cabildos y asociaciones de autoridades indígenas, así como de las organizaciones culturales, de las Instituciones educativas y de las Juntas de acción comunal. El 9 de julio de 2012 se desarrollaron estas jornadas en los municipios de Tocancipá y Fusagasugá.

Por otra parte, La Dirección de Fomento Regional, en desarrollo de sus funciones de coordinar y posibilitar la articulación de las diferentes dependencias del Ministerio con los niveles territoriales, así como de contribuir en la divulgación de los planes, programas y proyectos del Ministerio, puso en marcha la Estrategia de Promotores Regionales, que busca, de un lado, fortalecer y mejorar la capacidad de gestión municipal y de otro, generar mayor capacidad de respuesta en las entidades públicas para que puedan cumplir con las responsabilidades que son de su competencia. A diciembre de 2011, en Cundinamarca se había implementado el Plan en Anolaima, Bojacá, Chocontá, Cota, Fómeque, La Palma, La Vega, Pacho, San Cayetano, Suesca, Susa, Tabio, Tenjo y Tocaima (MinCultura, 2012b).

Otro de los programas del Ministerio es el de estímulos a la creación y a la investigación, que busca estimular el desarrollo de proyectos de creación, investigación o formación a nivel nacional o internacional; reconoce a través de apoyos económicos la excelencia de una obra artística inédita, terminada o de vida, así como experiencias exitosas a nivel gubernamental por la puesta en marcha de programas que consoliden.

La Tabla 3-11 presenta un resumen de la información anteriormente presentada, donde se especifica las entidades asesoras y de formulación de políticas, las entidades relacionadas adscritas y vinculadas, y los planes, programas y proyectos adelantados.

Tabla 3-11. Estamentos de formulación de políticas y los programas de interés que adelantan para Cundinamarca

Entidades asesoras y de formulación de políticas	Entidades relacionadas Adscritas y Vinculadas	Planes, programas y proyectos
<p><b>Ministerio de Educación Nacional</b></p>	<p>ICETEX ICFES Fundación Colfuturo</p>	<p>Programa de Cti de Educación Líneas de crédito educativo Alianzas ACCES Alianzas CERES Cundinamarca 4 por una opción de vida Alianza MinAgricultura Evaluación de la calidad educativa Programa de postgrados</p>
<p><b>Ministerio de Trabajo</b></p>	<p>Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA</p>	<p>Cadena de formación, empleabilidad, emprendimiento innovador Formación especializada y actualización tecnológica del recurso humano Ministerio de Comercio, Industria y Turismo Bancoldex Proexport Comercio Exterior, Desarrollo Empresarial. Programa de Transformación productiva Comisiones Regionales de Competitividad Gestión de la calidad y el desarrollo social INNpuls Colombia Banca de las oportunidades Internacionalización de las empresas</p>

Entidades asesoras y de formulación de políticas	Entidades relacionadas Adscritas y Vinculadas	Planes, programas y proyectos
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	ICA Corpoica Gremios de la Producción: Fedecafé – Cenicafé, Fedegán, Fedecacao Fondos Parafiscales: Fondo de Fomento Cacaotero, Fondo de Fomento Ganadero, Fondo de Fomento Hortifrutícola	Agenda Nacional de CTI para el sector agropecuario colombiano Agenda Nacional Sanitaria Programa Jóvenes Rurales Programa DRE para la Asistencia Técnica Ministerio de Salud y de la Protección Instituto Nacional de Salud Programa de Salud Pública Programa de Investigación de ciencias biomédicas y de la salud
Ministerio del Transporte	-	No se identifican programas sectoriales con incidencia regional
Ministerio de las Tecnologías de la Información y la Comunicación	-	Vive Digital Vive Digital Regional Talento Digital
Ministerio de Minas y Energía	Ecopetrol	Programa Nacional de I+D+i para el sector de energía y minas
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Institutos de Investigaciones Alexander von Humboldt CA	Ordenamiento Territorial Ambiental Programa Nacional de I+D+i en ambiente, biodiversidad y Habitat
Ministerio de Cultura	-	Estrategia de promotores regionales Plan Nacional de Cultura Emprendimiento Cultural Planes Nacionales de Música, lectura y bibliotecas, cultura y diversidad cultural, atención integral para la primera infancia.

### 3.1.4.2 Departamento Nacional de Planeación

El Departamento Nacional de Planeación tiene como principal objetivo “la preparación, el seguimiento de la ejecución y la evaluación de resultados de las políticas, planes generales, programas y proyectos del sector público” (DNP, 2012b). Para ello debe realizar un seguimiento permanente de la economía y proponer planes y programas para el desarrollo económico, social y ambiental del país. De esta forma, junto con el Consejo Nacional de Política Económica (CONPES), es el instrumento con el cual el Presidente de la República ejerce su función de máximo orientador de la planeación nacional.

Como Secretaría Técnica del Consejo Nacional de Planeación (CONPES), dentro de sus funciones se encuentran coordinar la formulación del Plan Nacional de Desarrollo para su evaluación, y para su posterior presentación al Congreso de la República. El actual Plan de Desarrollo, Prosperidad para Todos, 2010 – 2014, y su componente de CTel se encuentra descrito en detalle en la sección de Antecedentes. Otra función crucial de este ente es la de desarrollar los lineamientos de planeación impartidos por el Presidente de la República y coordinar el trabajo de formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de resultados del Plan Nacional de Desarrollo y de otras políticas del Gobierno Nacional con los Ministerios, Departamentos Administrativos y entidades territoriales.

Por otra parte, es su responsabilidad el coordinar y apoyar la planeación de corto, mediano y largo plazo de los sectores, que orienten la definición de políticas públicas y la priorización de los recursos de inversión, entre otros los provenientes del Presupuesto General de la Nación y el Sistema General de Regalías. Para el seguimiento de los programas y proyectos del presupuesto y el Sistema de Regalías se cuenta con los sistemas de información de Seguimiento a Proyectos de Inversión (SPI), el Sistema Unificado de Inversiones y Finanzas Públicas (SUIFP), el Sistema de Interventorías Regalías Indirectas y el Sistema Auditor de Regalías Directas. También es de su competencia preparar y someter a consideración del Consejo Nacional de Política Económica y Social los documentos que desarrollen las prioridades de política del Gobierno Nacional y los demás de su competencia. Así mismo, realizar la divulgación de sus contenidos y el seguimiento y evaluación de los lineamientos definidos, para lo cual cuenta con el Sistema de Seguimiento a Documentos Conpes (Sisconpes).

### 3.1.4.3 Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES)

Creado mediante la ley 19 de 1958, el Consejo Nacional de Política Económica y Social es la máxima autoridad nacional de planeación ya que toma decisiones claves para el desarrollo económico y social del país. Tiene como función “coordinar y orientar a los organismos encargados de dirección económica y social en el Gobierno, a través del estudio y aprobación de documentos sobre el desarrollo de políticas generales que son presentados en sesión” (DNP, 2012c). Los documentos CONPES relacionados con la Ciencia, Tecnología e Innovación en Cundinamarca se encuentran descritos detalladamente en el capítulo 2, en los acápites de normatividad en el ámbito nacional y departamental.

### 3.1.4.4 Secretarías Departamentales

Las Secretarías de despacho departamentales son las encargadas de participar en la formulación de política de gobierno y ejecutarla, por lo cual son vitales

en el Sistema Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación. De acuerdo al Decreto Ordenanzal 0258 de 2008, las Secretarías de Despacho son “las dependencias principales de la Administración Departamental y tendrán como objetivos primordiales, formular, coordinar, dirigir y ejecutar las políticas, planes, programas y proyectos del correspondiente sector administrativo”.

La Gobernación de Cundinamarca está conformada por 15 Secretarías de Despacho, incluyendo la recién creada Secretaría de CTel, estas son: Secretaría de Ambiente, Competitividad y Desarrollo Económico, Conectividad, Desarrollo Social, Educación, de la Función Pública, General, de Gobierno, de Hacienda, Jurídica, de Minas y Energía, de Planeación, Salud y Transporte y Movilidad. Con el fin de dar respuesta a las necesidades del territorio, la Secretaría de CTel debe articular sus esfuerzos con sus homólogos administrativos en la Gobernación, especialmente con las Secretarías de Conectividad, Educación, Planeación, Competitividad y Desarrollo Económico y Desarrollo Social, debido a las similitudes entre las funciones que tienen a cargo.

#### 3.1.4.5 Alcaldías Municipales

Las Alcaldías Municipales son aquellas encargadas de dirigir todos los aspectos de la política en el ámbito municipal, por lo que son de crucial importancia para el Sistema Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación. Las 116 alcaldías pertenecientes a Cundinamarca tienen la vital responsabilidad de divulgar todas las iniciativas, programas y proyectos que adelante la Secretaría de CTel y cuya finalidad es la de involucrar de manera más amplia a la comunidad y responder eficientemente a las necesidades de la misma.

Con el fin de capacitar a los alcaldes en materia de CTel, en el mes de octubre de 2012 se adelantó el foro Cundinamarca Innovadora con Ciencia y Tecnología, convocado por la Secretaría de CTel y dirigido a los alcaldes de los 116 municipios, cuyo principal objetivo era el de “sensibilizar a los asistentes sobre el verdadero significado de la ciencia, tecnología e innovación y sobre la importancia de agrupar los actores públicos y privados en torno al desarrollo de proyectos” (Gobernación de Cundinamarca, 2012a).

#### 3.1.5 Organismos Relacionados

A nivel nacional y departamental existen organismos relacionados con CTel que tienen un impacto significativo en Cundinamarca y pueden ser un aliado estratégico en la implementación del PEDCTI para este territorio.

### 3.1.5.1 Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES)

Es una empresa estatal de carácter social del sector Educación Nacional, entidad pública descentralizada del orden nacional, de naturaleza especial, con personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio propio, vinculada al Ministerio de Educación Nacional. Es la entidad especializada en ofrecer servicios de evaluación de la educación en todos sus niveles, y en particular apoyar al Ministerio de Educación Nacional en la realización de los exámenes de Estado y en adelantar investigaciones sobre los factores que inciden en la calidad educativa, para ofrecer información pertinente y oportuna para contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación.

Basándose en la información resultante de los exámenes de estado aplicados por el ICFES, la Corporación Social de Cundinamarca otorga incentivos económicos para programas académicos de nivel técnico, tecnológico, profesional y estudios de carrera militar o policía a los 40 estudiantes con mejores resultados en las pruebas. Para el período 2012 – 2013, esta corporación “otorgará a los 10 mejores puntajes hasta 6 Salarios Mínimos Legales Vigentes - SMLV (\$3.400.200) para subsidio educativo y para los 30 siguientes mejores puntajes, hasta 4 SMLV (\$2.266.800). Además, los 40 recibirán 2 SMLV (\$1.133.400) para gastos de manutención” (Gobernación de Cundinamarca, 2012b).

### 3.1.5.2 Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior (ICETEX)

Es una entidad del Estado que promueve la Educación Superior a través del otorgamiento de créditos educativos y su recaudo, con recursos propios o de terceros, a la población con menores posibilidades económicas y buen desempeño académico. Igualmente, facilita el acceso a las oportunidades educativas que brinda la comunidad internacional para elevar la calidad de vida de los colombianos y así contribuir al desarrollo económico y social del país. Fue transformado mediante la Ley 1002 de 2005, en entidad financiera de naturaleza especial con personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio propio vinculado al Ministerio de Educación Nacional.

Para cumplir con sus objetivos, esta entidad implementa programas como las líneas de crédito educativo, para beneficiar a los estudiantes con méritos académicos, que no cuentan con recursos económicos suficientes para ingresar o permanecer en la educación superior. Con su inserción a la educación terciaria se espera que tengan mayores y mejores oportunidades laborales, salarios e ingresos más altos y alta movilidad social. Las áreas de financiamiento se orientan a:

- Estudios técnicos, tecnológicos o universitarios los cuales pueden ser de mediano plazo, largo plazo (Acces), curso de oficial, suboficial, estudiantes Ceres y crédito condonable para licenciaturas.
- Líneas especiales: a estudiantes con capacidades excepcionales (largo y mediano plazo), reservistas de honor (largo y mediano plazo), estudiantes con discapacidad (largo y mediano plazo), bachilleres con la Distinción Andrés Bello (largo y mediano plazo), mejores bachilleres (largo y mediano plazo), subsidio a mejores bachilleres.
- Posgrados en el país: mediano plazo (sin deudor solidario y con deudor solidario), largo plazo (sin deudor solidario y con deudor solidario), mejores Saber Pro – Mediano plazo (sin deudor solidario y con deudor solidario).
- Posgrados en el exterior: mediano plazo U\$ 8.000 con tasa de financiación 20/80, mediano plazo – U\$ 16.000 y financiación 20/80, Mejores Saber Pro U\$ 8.000, Mejores Saber Pro U\$ 16.000.
- Créditos para educación continua en el exterior: asantías, programas de investigación e intercambio educativo. Perfeccionamiento de idiomas en el exterior, crédito condonable para artistas jóvenes talentos.
- Beneficiarios adicionales: crédito mi primer computador, programa social de idiomas sin fronteras.
- El crédito a Largo Plazo ACCES está orientado a financiar estudios de pregrado en el país a estudiantes que cuenten con méritos académicos y requieran apoyo económico en los niveles de Formación Técnica Profesional, Tecnológica y Universitaria, ofrecidos en las Instituciones de Educación Superior (IES) debidamente registradas en el Sistema Nacional de Información de Educación Superior (SNIES).
- Crédito destinado a matrícula, el monto máximo de desembolso por semestre es de hasta once (11) salarios mínimos mensuales legales vigentes por cada crédito educativo.

Como se mencionó anteriormente, las Alianzas Acces “son convenios que establece el ICETEX con las administraciones del orden territorial o nacional, para contar con mayores recursos económicos que permitan atender a más colombianos interesados en financiar su ingreso a la educación superior, y que cumplan con las condiciones que los aportantes y el ICETEX definan como criterios prioritarios para atender a una población determinada”<sup>20</sup>. Las principales alianzas son:

a. **Programa de Transformación Productiva para Pregrado y Posgrado** Dirigido a estudiantes aspirantes a primer semestre que sean admitidos en los programas asociados a los denominados sectores de “Clase Mundial” y

<sup>20</sup> Consultado en <https://www.icetex.gov.co/dnnpro5/es-co/alianzas/alianzasacces.aspx>

clasificados en estratos 1, 2 y 3, que soliciten crédito educativo al ICETEX en la modalidad Alianza ACCES - Programa de Transformación Productiva para Pregrado, para el primer semestre. Este programa financiará con un aporte no reembolsable, el cincuenta (50%) por ciento del valor de la matrícula, bajo las condiciones establecidas para la línea de pregrado a largo plazo modalidad ACCES; y el ICETEX financia el cincuenta (50%) por ciento del valor restante de la matrícula como crédito reembolsable, de conformidad con el reglamento de crédito. Es decir, la alianza financia el 100% de la matrícula, hasta 11 salarios mínimos mensuales vigentes por semestre.

#### b. Alianza Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

Alianza entre el Ministerio de Agricultura y el ICETEX, para incentivar a los jóvenes que ingresan a primer semestre académico, en programas de Ciencias Agropecuarias, que su núcleo familiar resida en un municipio diferente a las 32 ciudades capitales del país y que se encuentren registrados en la versión III del SISBÉN dentro de los puntos de corte establecidos por área.

#### c. Cundinamarca, 4 por una opción de vida

Alianza entre el ICETEX y la Gobernación de Cundinamarca para incentivar a los estudiantes egresados de colegios oficiales del departamento. Dichos estudiantes deben ser admitidos a IES con convenio (Universidad INCCA de Colombia, Fundación Universitaria Juan N Corpas, Instituto Tolimense de Formación Técnica Profesional, Fundación Universitaria Panamericana, Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Universidad Antonio Nariño, Universidad San Buenaventura, Fundación Universitaria del Área Andina Politécnico GranColombiano, Universidad La Sabana, Universidad Santo Tomás, Corporación Universidad Piloto de Colombia y Universidad El Bosque) en carreras diferentes a Derecho, Administración de Empresas, Psicología, Trabajo Social y Contaduría.

Financia el 100% de la matrícula, discriminados así: La Gobernación financiará con un subsidio, el veinticinco por ciento (25%) del valor de la matrícula, bajo las condiciones establecidas para la línea de pregrado a largo plazo modalidad ACCES. Las Instituciones de Educación Superior con convenio financiará con descuento, el veinticinco por ciento (25%) del valor de la matrícula, de conformidad con el convenio suscrito con la Gobernación. El ICETEX financia el cincuenta por ciento (50%) del valor restante de la matrícula como crédito reembolsable, de conformidad con el reglamento de crédito del ICETEX.

El 25% como crédito condonable, sujeto a la graduación del programa académico, para los estudiantes beneficiarios de crédito pregrado registrados en la versión 3 del SISBEN hasta los puntos de corte establecidos por el ICETEX, al igual que los beneficiarios identificados mediante un instrumento diferente al SISBÉN para las poblaciones desplazadas, indígenas, red unidos y reintegradas,

debidamente certificados de conformidad con lo establecido en el reglamento de crédito del ICETEX para la línea pregrado, modalidad ACCES.

Si el beneficiario no cumple las condiciones para acceder al subsidio, el porcentaje a financiar por parte de ICETEX como crédito reembolsable será del 50% de conformidad con lo establecido en el reglamento de crédito del ICETEX para la línea pregrado, modalidad ACCES. Actualmente, un total de 59 estudiantes cundinamarqueses están inscritos en el programa en 13 instituciones universitarias vinculadas, y la meta de la Gobernación es incorporar 5.000 nuevos estudiantes.

### 3.1.5.3 Maloka

La Corporación Maloka surge de la iniciativa de la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia (ACAC), Colciencias, el Instituto Distrital de Cultura y Turismo y la Organización Ardila Lule. Esta corporación es una organización sin ánimo de lucro que se convirtió en el primer Centro Interactivo de Ciencia y Tecnología de Colombia.

Dentro de las iniciativas adelantadas en el departamento de Cundinamarca, se encuentran el desarrollo de la VI semana departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Gobernación de Cundinamarca, en alianza con la Secretaría de CTel, llevada a cabo en diciembre del 2012. Dentro de las actividades se encuentra el concurso Cundinamarca Vital: ideas de agua, que buscaba “recolectar opiniones sobre el ahorro del agua, mejores prácticas y conservación del recurso hídrico” (Maloka, 2012). Por otra parte, en el mes de septiembre de 2012, la Gobernación de Cundinamarca y Maloka formalizaron su alianza estratégica. Como resultado de esta unión, “se desarrollarán actividades de apropiación y divulgación de los procesos de ciencia, tecnología, innovación y competitividad para aportar al desarrollo del ser humano de la población bogotana y cundinamarquesa” (Gobernación de Cundinamarca, 2012c).

### 3.1.5.6 Colfuturo

Esta fundación promueve, orienta, financia y participa en la formación de profesionales colombianos a nivel de posgrado fuera del país. Utiliza como criterio básico de selección la excelencia académica tanto del candidato como del programa que éste va a desarrollar. Dentro de sus programas se encuentran los siguientes:

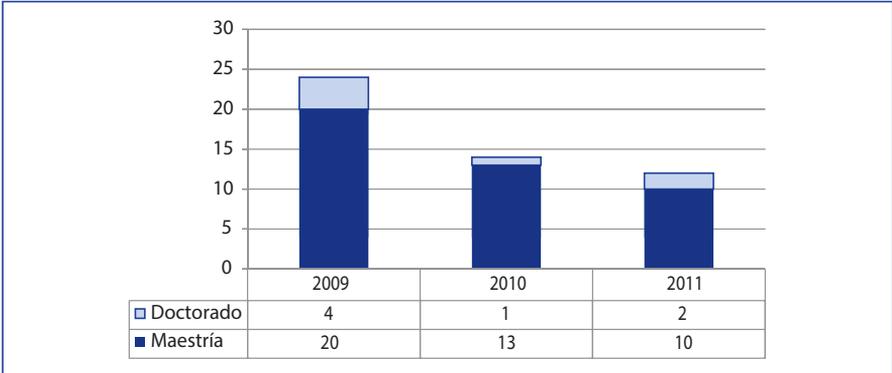
Programa Crédito-Beca para posgrados en el exterior (PCB): este programa financia estudios de posgrado en el exterior conducentes a título de maestría o doctorado en cualquier área, para programas de tiempo completo y

presenciales; el monto máximo anual es de US\$ 25.000, hasta por no más de dos años, es decir, hasta un tope de US\$ 50.000 y la condonación de la deuda equivale al 50% del monto desembolsado.

Programa Semillero de Talentos Regionales: este programa busca lograr una mayor participación por parte de los estudiantes de fuera de Bogotá en su convocatoria anual PCB, mediante la identificación de los mejores estudiantes, egresados y profesores con excelencia académica para brindarles un acompañamiento durante el proceso de búsqueda, preparación y aplicación a un programa de posgrado en el exterior.

Para el caso de Cundinamarca, en el año 2011 tan sólo el 1,8% de los profesionales financiados provenían de este departamento. La Figura 3-8 presenta la información de los beneficiarios cundinamarqueses.

Figura 3-8. Número de beneficiarios del programa crédito-beca para doctorado y maestría para Cundinamarca



Fuente: Colfuturo

### 3.1.5.5 Corporación Autónoma Regional (CAR)

Las Corporaciones Autónomas Regionales se definen como “entes corporativos de carácter público, creados por la ley, integrados por las entidades territoriales que por sus características constituyen geográficamente un mismo ecosistema o conforman una unidad geopolítica, biogeográfica o hidrogeográfica, dotados de autonomía administrativa y financiera, patrimonio propio y personería jurídica, encargados por la ley de administrar, dentro del área de su jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales renovables y propender por su desarrollo sostenible, de conformidad con las disposiciones legales y las políticas del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible”<sup>21</sup>.

<sup>21</sup> Ley 99 de 1993, artículo 23.

La Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, CAR 26, tiene jurisdicción en el Distrito Capital de Santafé de Bogotá y el territorio del departamento de Cundinamarca, con excepción de los municipios incluidos en la jurisdicción de Corpochivory Corporinoquia. También comprende los municipios de Chiquinquirá, Saboya, San Miguel de Sema, Caldas, Buenavista y Ráquira del departamento de Boyacá.

La CAR al igual que las demás corporaciones tienen por objeto la ejecución de las políticas, planes, programas y proyectos sobre medio ambiente y recursos naturales renovables, así como el cumplimiento y oportuna aplicación a las disposiciones legales vigentes sobre su disposición, administración, manejo y aprovechamiento, conforme a las regulaciones, pautas y directrices expedidas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

En su Plan de Acción 2012 – 2015, contempla dentro de sus líneas estratégicas la Innovación Social y la Identidad Regional, y la aborda mediante proyectos como Gestión del Conocimiento y la Innovación Social para la Sostenibilidad Ambiental: La identificación y fortalecimiento de una cultura Ambiental Territorial. Otras líneas estratégica que considera son el Tejido Social para la Corresponsabilidad Ambiental; y la Protección y uso sostenible de los elementos naturales con expresión territorio.

### 3.1.5.6 Cámaras de Comercio

Cuatro son las Cámaras de Comercio que tienen jurisdicción en el departamento de Cundinamarca (Bogotá, Girardot, Facatativá y Villavicencio). La Cámara de Comercio de Bogotá es una entidad privada sin ánimo de lucro que propende por la sostenibilidad a largo plazo de Bogotá – Región mediante servicios que apoyen las capacidades empresariales. Tiene como objetivo “aportar a la generación de mayor valor económico de las empresas, a partir del fortalecimiento empresarial y del entorno de negocios, propender por el mejoramiento de la competitividad y la generación de valor compartido, como elementos fundamentales para aportar a la calidad de vida de Bogotá y la región”<sup>22</sup>.

En cuanto a su jurisdicción en los municipios de Cundinamarca, la Cámara de Comercio de Bogotá tiene presencia en las provincias de Ubaté, Almeidas, Sabana Centro, Guavio, Medina, Oriente, Soacha y Sumapaz. Dentro de los programas relacionados con CTel, es importante resaltar la iniciativa Bogotá Innova, que con el apoyo de Colciencias busca apoyar a los empresarios a incorporar procesos de gestión de la innovación, mediante talleres de capacitación y acompañamiento

<sup>22</sup> Consultado en <http://camara.ccb.org.co/contenido/contenido.aspx?catID=98&conID=265>

en la implementación y ejecución de los proyectos de innovación. Este programa de gestión de la innovación está estructurado en tres etapas. La primera etapa de nivelación, busca “generar una nivelación en las competencias básicas, que se deben tener para gestionar la innovación en las organizaciones”<sup>23</sup>. Dentro de los temas que se abordan en esta etapa, se encuentran los Planes de Innovación, la Planeación Estratégica, la Metodología *Business Model Canvas*, gestión de proyectos y propiedad intelectual, entre otras.

En la segunda etapa se realiza una evaluación del desempeño del empresario en la sección previa y se identifica la oportunidad de innovación en la organización, y finalmente, en la última etapa se realiza la ejecución de los proyectos.

Por otra parte, la Cámara de Comercio de Girardot fue creada mediante el Decreto 1607 de agosto 30 de 1928, su jurisdicción comprende los municipios de Girardot, Agua de Dios, Anapoima, Apulo, El Colegio, Guataquí, Jerusalén, La Mesa, Nariño, Nilo, Pulí, Quipile, Ricaurte, San Antonio del Tequendama, Tena, Tocaima y Viotá. Aunque de acuerdo a sus características administrativas y jurisdiccionales se cataloga como una cámara mediana, centra sus esfuerzos en alcanzar el liderazgo empresarial, económico y social de la región, realizando aportes al mejoramiento de la competitividad de los diferentes sectores que hacen parte de su jurisdicción.

La Cámara de Comercio de Facatativá dentro de su jurisprudencia abarca los municipios de Zipacón, Yacopí, Villeta, Villagomez, Vianí, Vergara, Útica, Topaipí, Subatá y Subachoque entre otros, mientras que la Cámara de Comercio de Villavicencio abarca el municipio de Paratebuena.

### 3.1.5.7 Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA)

Estos organismos fueron creados mediante la Ley 101, artículo 61 del 23 de diciembre de 1993, modificada posteriormente por el artículo 21 de la Ley 607 de 2000. Allí se define que la asistencia técnica rural “comprende la atención regular y continua a los productores agrícolas, pecuarios, forestales y pesqueros, en la asesoría de los siguientes asuntos: en la aptitud de los suelos, en la selección del tipo de actividad a desarrollar y en la planificación de las explotaciones; en la aplicación y uso de tecnologías y recursos adecuados a la naturaleza de la actividad productiva; en las posibilidades y procedimientos para acceder al financiamiento de la inversión; en el mercadeo apropiado de los bienes producidos y en la promoción de las formas de organización de los productores”.

---

<sup>23</sup> Consultado en <http://camara.ccb.org.co/contenido/contenido.aspx?conID=9284&catID=520>

Dentro de las iniciativas de las UMATAS relacionadas con CTel se resalta el Foro de Desarrollo de Estrategias Locales, realizado en el mes de Abril de 2012 en la Gobernación de Cundinamarca, en el que se concretaron iniciativas para fortalecer los sistemas de producción apícola. También es importante destacar el primer Seminario de Transferencia Tecnológica Bovina, desarrollo en conjunto con la Secretaría de Agricultura de Cundinamarca, adelantado en el mes de abril de 2012.

### 3.1.5.8 Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE)

Es “la entidad responsable de la planeación, levantamiento, procesamiento, análisis y difusión de las estadísticas oficiales de Colombia”<sup>24</sup>. Dentro de las estadísticas oficiales se encuentran dos encuestas relacionadas con la CTel:

- **Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT):** esta encuesta tiene como objetivo principal “caracterizar la dinámica tecnológica y analizar las actividades de innovación y desarrollo tecnológico en las empresas del sector industrial colombiano, así como realizar una evaluación de los instrumentos de política, tanto de fomento como de protección a la información”<sup>25</sup>. La encuesta está dirigida a las empresas incluidas en la Encuesta Anual Manufacturera y que cuentan con 10 o más empleados, o su producción anual supera los \$103,5 millones de pesos para el año 2005. Dentro de los indicadores que se procesan están las ventas nacionales correspondientes a innovaciones obtenidas por la empresa; el monto total invertido en ACTI; el monto de recursos públicos invertidos en ACTI; el nivel educativo alcanzado por el personal ocupado y el número de personas ocupadas que participan en la realización de ACTI.
- **Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones (TIC):** esta encuesta anual busca principalmente “medir la cobertura, el acceso y el aprovechamiento de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones en los sectores productivo, educativo, el estado y en la comunidad en general”<sup>26</sup>. Dentro de los indicadores presentados están la densidad de las TIC en el servicio residencial, densidad total de las TIC, densidad de capacitación de los docentes en las TIC, densidad de acceso de los docentes y estudiantes a internet, entre otros.

<sup>24</sup> Consultado en [http://www.dane.gov.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=175&Itemid=28](http://www.dane.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=175&Itemid=28)

<sup>25</sup> Documento Metodológico Encuesta de Innovación Tecnológica –EDIT, DANE.

<sup>26</sup> Consultado en [http://www.dane.gov.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=105&Itemid=61](http://www.dane.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=105&Itemid=61)

Por otra parte es importante resaltar que dentro de los actores claves para Cundinamarca en materia de CTel, se encuentran los **telecentros comunitarios** del Programa Compartel del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones, ya que permiten a la comunidad en general tener acceso a la red mundial de datos y las telecomunicaciones con los demás territorios. Así mismo, es necesario tener en cuenta las 45 bibliotecas, que hacen parte de la **Red de Bibliotecas de Cundinamarca** y los nodos subregionales que la componen.

## 3.2 Capacidades departamentales de investigación y desarrollo tecnológico

Como parte de la identificación de las capacidades de ciencia, tecnología e innovación del departamento de Cundinamarca, este acápite presenta el análisis cuantitativo y cualitativo de la información obtenida a partir de la plataforma ScienTI de Colciencias, la cual constituye una fuente oficial para la caracterización de grupos de investigación. Dicha búsqueda se concentró en las capacidades relacionadas específicamente con las provincias del departamento por lo que no incluyen las capacidades del distrito capital.

Se presenta en primera instancia el número de grupos existentes y su dinámica de creación, instituciones a las que se encuentran adscritos, identificando los focos temáticos sobre los cuales se concentran las investigaciones cundinamarquesas. Entorno a las tendencias de investigación, se señalan las líneas establecidas en el ámbito nacional que son abordadas a su vez en el ámbito departamental, lo cual permite finalmente señalar aquellos sectores impactados. Esta identificación se realizó a partir del análisis conjunto de sus productos, como publicaciones en los que se incluyen tesis, artículos, libros, ponencias y proyectos de investigación, entendiendo estos últimos como realizados con tiempos establecidos de ejecución o finalizados para entidades públicas y privadas por estos grupos de investigación<sup>27</sup>. Sin embargo, para proveer una mayor claridad, es preciso señalar que los análisis posteriores se desarrollan por medio de la agrupación en ámbitos de acción como lo son el ámbito productivo, social, ambiental y transversal, incluyendo en este último aquellos factores que dinamizan el desarrollo de los definidos anteriormente.

### 3.2.1 Grupos de investigación del departamento

Tal como se mencionó en el numeral 3.1.2, los grupos de investigación hacen parte de las entidades ejecutoras del sistema de ciencia y tecnología e innovación. De acuerdo con la plataforma de información ScienTI<sup>28</sup>, Cundinamarca registró

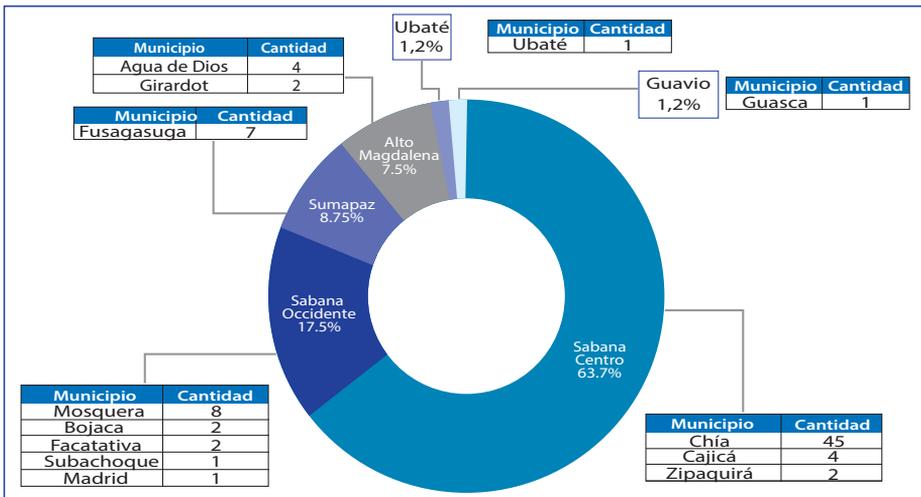
---

<sup>27/28</sup> Fuente: <http://www.colciencias.gov.co/scienti>, fecha de consulta agosto de 2012.

su primer grupo de investigación para el año 1986 el cual estaba vinculado con las ciencias biológicas y aun cuando la creación de grupos fue lenta durante la década de 1990 se ha venido presentado una dinámica creciente y continua a partir de 1998, año en el cual fueron creados nueve grupos de investigación constituyendo a su vez, capacidades en diferentes áreas del conocimiento. Para 2012, el departamento cuenta con ochenta grupos de investigación ubicados específicamente en el 40% de las provincias del departamento (6 provincias) y en el 11.2% de sus municipios (13 municipios), sin embargo, esta relación no descarta la existencia de una mayor cobertura considerando los posibles impactos o procesos que puedan desarrollarse en otras áreas del territorio, distintas a la ubicación geográfica registrada para cada grupo de investigación.

La concentración geográfica de los grupos de investigación responde principalmente a variables como el grado de proximidad con el Distrito Capital, el desarrollo económico de las provincias y la presencia de instituciones de educación superior. Evidencia de ello, es el registro en Sabana Centro del 63,7% de los grupos de investigación del departamento, seguida de Sabana Occidente con el 17,5%, Sumapáz con el 8,7%, Alto Magdalena con el 7,5%, Ubaté y Guavio, cada una con el 1,2%, aunque la ubicación de los grupos no responde necesariamente con las cabeceras provinciales como se observa en la Figura 3-9.

Figura 3-9. Principales provincias en las que se desarrolla CTel en el departamento de Cundinamarca



Fuente: elaboración propia a partir de cálculos basados en la información de la BdD: Scienti®, Software de Análisis Microsoft Excel® (Consultada en agosto de 2012)

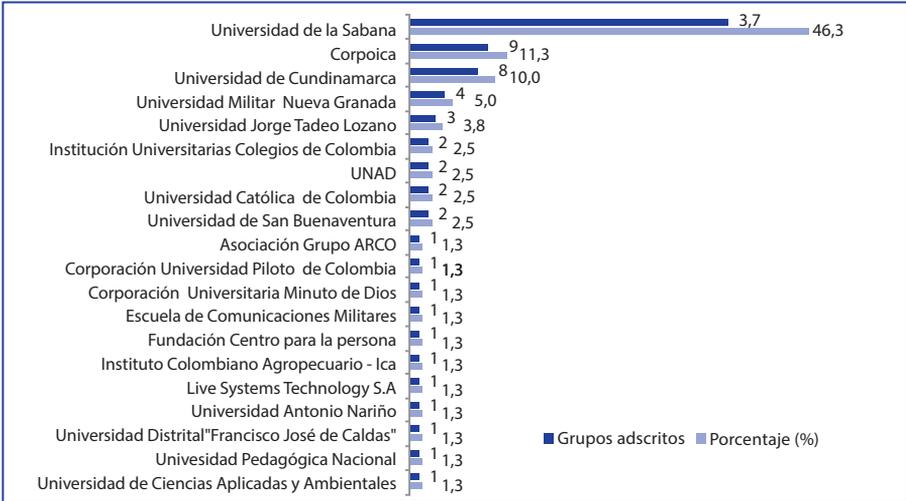
En cuanto a las entidades a las cuales los grupos de investigación se hallan adscritos o que figuran como instituciones aliadas, en su mayoría son de tipo público con 50%, seguidas de las instituciones de carácter privado con el 42,3% y ONG's con 7,7 (Ver Anexo 3). Sin embargo, a pesar de un mayor número de

instituciones públicas es relevante el papel que cumplen instituciones de educación superior de carácter privado, ya que bajo el liderazgo de la Universidad de la Sabana se hallan adscritos el 46,3% del total de los grupos de investigación del departamento, el segundo reglón está representado por la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica) a la cual pertenecen 11,3% de los grupos de investigación, la Universidad de Cundinamarca con el 10% y la Universidad Militar Nueva Granada con 5%, (Ver Figura 3-10).

Las demás instituciones que registran grupos de investigación son, en su mayoría, de educación superior (IES), universidades estatales entre las que se enumeran la Escuela de Comunicaciones Militares, Universidad Pedagógica Nacional, la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Por su parte, las universidades privadas con grupos adscritos en el departamento son originarias de Bogotá, que cuentan con sedes fuera de la ciudad como en el caso de la Universidad Jorge Tadeo Lozano, la Institución Universitaria Colegios de Colombia, la Universidad Católica y la Universidad San Buenaventura.

Además existen otras instituciones a las cuales no se han vinculado grupos de investigación pero que son reconocidas como instituciones aliadas de éstos, como la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, la Fundación Abood Shaio, la Fundación Universidad Inca de Colombia, el Hospital Miliar Central, El Ministerio de Defensa Nacional y la Universidad Tecnológica de Pereira.

Figura 3-10. Principales instituciones con grupos de investigación en Cundinamarca



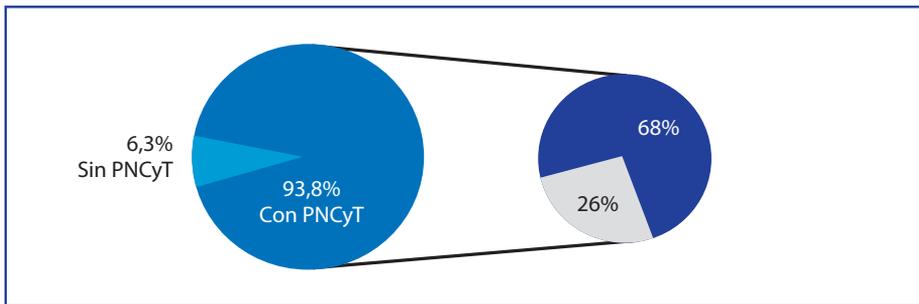
Fuente: elaboración propia a partir de cálculos basados en la información de la BdD: Scienti®, Software de Análisis Microsoft Excel® (Consultada en agosto de 2012)

### 3.2.2 Focos de investigación departamental

Teniendo en cuenta el direccionamiento estratégico de la ciencia, la tecnología y la innovación en el país y en el proceso de consolidación del SNCyT, Colciencias ha establecido trece Programas Nacionales (PNCyT) con la visión de promover desde diferentes sectores el desarrollo productivo y el crecimiento económico (Colciencias, 2012f). En conjunto, estos PNCyT tienen la misión de articular y formular acciones estratégicas para la generación de conocimiento, su consolidación científica, la promoción de recurso humano y la apropiación, que en el largo plazo permitan llevar a cabo una adecuada ejecución de recursos en actividades científicas y tecnológicas.

En Cundinamarca, los grupos registrados se hallan vinculados a nueve de éstos programas nacionales, específicamente, el 93,8% encamina sus trabajos de investigación de acuerdo con las directrices propuestas en el ámbito nacional y el porcentaje restante no registra su vinculación a alguno de estos programas. En adición, se puede registrar un segundo programa, lo cual en el departamento se presenta en el 68% de los grupos, permitiendo otras capacidades de generación de conocimiento para responder a las necesidades departamentales, como se observa en la Figura 3-11.

Figura 3-11. Grupos de investigación relacionados con los Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología (PNCyT)



Fuente: elaboración propia a partir de cálculos basados en la información de la BdD: Scienti®, Software de Análisis Microsoft Excel® (Consultada en agosto de 2012)

De los grupos cundinamarqueses vinculados a los PNCyT, la mayor proporción se halla supeditada al Programa Nacional de las Áreas Sociales y Humanas con el 36%, seguido del PNCyT para el sector agropecuario en el que se registran el 28% de los grupos. Los programas de salud y ciencias básicas por su parte registran cada uno el 19% de los grupos, aunque también existen registros en otros programas como desarrollo tecnológico e industrial (11%), electrónica, telecomunicaciones e informática (11%) y ambiente, biodiversidad y hábitat (8%). Sin embargo, como se observa en la Figura 3-12, existen otros programas en los que no hay registros de grupos de investigación cundinamarqueses, como

en el caso de Seguridad y Defensa, Formación de investigadores e Investigación en energía y minería, que pueden considerarse como acordes a la realidad del territorio y sobre los cuales puede existir un desarrollo de capacidades de investigación a futuro. De igual forma en el Anexo 4, se encuentra información más detallada sobre estos grupos de investigación.

Figura 3-12. Porcentaje de grupos de investigación vinculados a los Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología (PNCyT)



Fuente: elaboración propia a partir de cálculos basados en la información de la BdD: Scienti®, Software de Análisis Microsoft Excel® (Consultada en agosto de 2012)

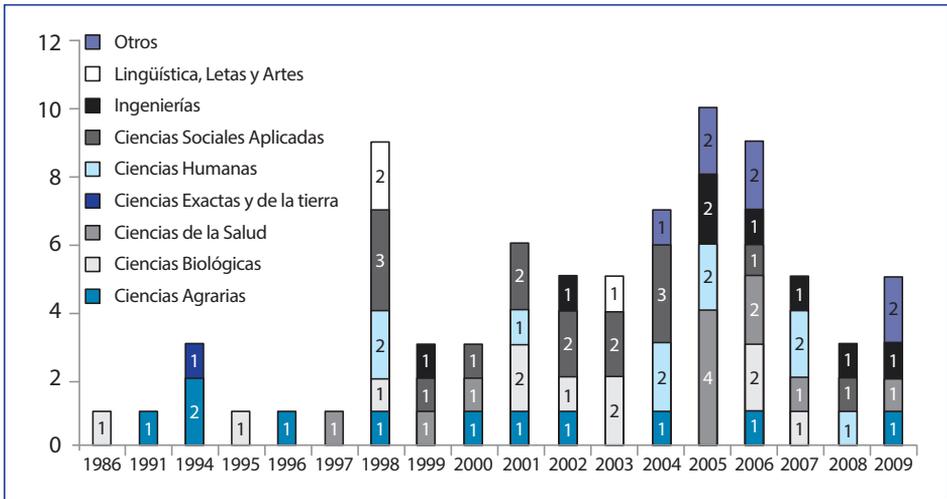
A partir de los registros reportados por los grupos de investigación en Cundinamarca, es posible identificar la dinámica de creación de grupos y el consecuente desarrollo de áreas de conocimiento a partir de los PNCyT en los que se incluyen grandes áreas de conocimiento y temas específicos, como indicadores clave en la caracterización de las capacidades.

Como se observa en la Figura 3-13, las áreas de conocimiento han presentado una dinámica diferente de acuerdo con la creación de grupos relacionadas a éstas. Evidencia de ello, es el área de las Ciencias Biológicas y Sociales, donde es hasta el año 1998 cuando se presenta una mayor creación y ampliación en las áreas de trabajo. A su vez, se observa un comportamiento constante de creación de capacidades de investigación relacionada con las Ciencias Sociales, Agrarias, Salud e Ingenierías, frente a otras áreas de conocimiento con incremento variable e incluso irrisorio como el caso de las ciencias exactas y de la tierra, la lingüística, lenguas y artes las cuales aparecen con registros puntuales a lo largo de la línea del tiempo.

Para la fecha de consulta, los focos de investigación están concentrados en seis grandes áreas de conocimiento, siendo las Ciencias Sociales Aplicadas las de mayor concentración de grupos con el 21%, las Ciencias de la Salud con el 17%

de los grupos, las Ciencias Agrarias con el 14%, Ciencias Humanas 12%, Ciencias Biológicas 11%, Ingenierías 10%, Multidisciplinares 9%, Lingüística letras y artes 4% y Ciencias de la tierra 1%. La Tabla 3-12 presenta con mayor detalle el número y porcentaje de grupos del departamento que trabajan en estas áreas y temáticas específicas.

Figura 3-13. Dinámica de creación de grupos investigación en Cundinamarca por área de conocimiento



Fuente: elaboración propia a partir de cálculos basados en la información de la BdD: Scienti®, Software de Análisis Microsoft Excel® (Consultada en agosto de 2012)

Tabla 3-12. Distribución de grupos de investigación por áreas de conocimiento y temáticas específicas

Área de conocimiento	Temática	Número de grupos	Porcentaje de grupos de investigación por área (%)	Porcentaje de grupos de investigación por temática (%)
Ciencias Sociales Aplicadas	Administración	7	21	9
	Comunicación	3		4
	Derecho	3		4
	Economía	2		3
	Planeamiento Urbano y Regional	1		1
Ciencias de La Salud	Medicina	8	17	10
	Enfermería	2		3
	Odontología	2		3
	Educación Física	1		1

Área de conocimiento	Temática	Número de grupos	Porcentaje de grupos de investigación por área (%)	Porcentaje de grupos de investigación por temática (%)
Ciencias Agrarias	Agronomía	7	14	9
	Zootecnia	4		5
Ciencias Humanas	Psicología	5	12	6
	Educación	3		4
	Antropología	1		1
	Filosofía	1		1
Ciencias Biológicas	Biología General	5	11	6
	Genética	2		3
	Ecología	1		1
	Microbiología	1		1
Ingenierías	Ingeniería Eléctrica	4	10	5
	Ingeniería de Producción	2		3
	Ingeniería Civil	1		1
	Ingeniería Química	1		1
Otros	Multidisciplinar	6	9	8
	Ciencias Sociales	1		1
Lingüística, Letras y Artes	Lingüística	2	4	3
	Artes	1		1
NA		2	3	3
Ciencias Exactas y de la Tierra	Matemáticas	1	1	1
<b>Total</b>		<b>80</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fuente: elaboración propia a partir de cálculos basados en la información de la BbD: Scienti®, Software de Análisis Microsoft Excel® (Consultada en agosto de 2012)

En los siguientes numerales se analizan las áreas de conocimiento, temáticas y líneas específicas de investigación desarrolladas en las seis provincias en las que se registran grupos.

### 3.2.2.1 Focos de investigación en Sabana Centro

Esta provincia como principal centro económico del departamento cuenta con capacidades de investigación en diferentes áreas del conocimiento, bien

sea las relacionadas con las ciencias sociales, ciencias básicas como la biología, ingenierías y ciencias de la salud. Esta última área de conocimiento representa, de acuerdo con la información consultada, la mayor expansión de líneas de investigación principalmente en medicina (con 34 líneas de investigación), aunque también se abordan temáticas concernientes a la microbiología, la enfermería y la odontología. El segundo renglón es ocupado por la administración donde se abordan 26 líneas de investigación, dirigidas principalmente al desarrollo de capacidades para el emprendimiento e innovación, el comercio, la negociación y la sostenibilidad, entre otras.

El tercer lugar es ocupado por la agronomía con 9 líneas de investigación abordadas, hecho que se relaciona directamente con las actividades productivas de la provincia y cuyo estudio se dirige al diseño de invernaderos, evaluación de las respuestas fisiológicas de los cultivos y manejo de variables climáticas en estas condiciones, lo cual se halla principalmente vinculado a la gran importancia de la floricultura en la región, aunque, existen capacidades de investigación en temáticas de producción de hortalizas como fitosanidad, producción sostenible, nutrición, modelación de crecimiento y manejo de la postcosecha y comercialización, estas últimas relacionadas estrechamente con las posibilidades de desarrollo de la agroindustria.

Frente a los procesos económicos y de vocación productiva de la provincia de Sabana Centro, existen más áreas de conocimiento aparte de la agronomía que se han vinculado fomentando una mayor capacidad de investigación frente a otras provincias. Entre estas áreas se incluye la biología (también con 9 líneas de investigación) a partir de la cual se abordan trabajos de tipo básico y aplicado en especies acuáticas de interés económico y de tipo fitosanitario para los cultivos de rosa, cultivo de gran impacto en la región, hecho que a su vez pudo haber fomentado por parte de la ecología el interés hacia el estudio de polinizadores en la misma región.

Las investigaciones concernientes a la ingeniería de la producción en esta provincia se focalizan en temas relacionados con la agroindustria como lo es la inocuidad alimentaria, los bioprocesos e investigación en materiales, sin embargo, existe investigación en temas de ingeniería eléctrica (automatización, TIC's, otras), química (energía, materiales y ambiente) y civil (optimización y control de procesos). Entre otras áreas de desarrollo científico se encuentran las ciencias sociales donde las temáticas de investigación se focalizan en la antropología, la comunicación, la lingüística, la psicología, educación y el derecho. En la Tabla 3-13 se presentan todas las líneas de investigación con mayor detalle.

Tabla 3-13. Líneas de investigación sobre las que se trabaja en la provincia de Sabana Centro

Líneas de investigación en Medicina
Artritis Temprana
Cirugía de cabeza y cuello
Cirugía y salud pública
Control y Regulación Cardiovascular
Dolor pélvico crónico
Economía de la salud
Educación Médica
Enfermedades infecciosas
Escleroderma y compromiso pulmonar
Espondiloartropatías
Eventos adversos y seguridad quirúrgica
Expresión génica en eucariotas
Genética Humana
Infecciones quirúrgicas
Lupus y enfermedades de tejido conectivo
Malnutrición y alteraciones del crecimiento ponderal
Menopausia y climaterio
Morbi-mortalidad materno perinatal en sabana norte, Cundinamarca
Morfofisiología Quirúrgica
Neonatología preventiva
Neurociencia Clínica
Neurociencia Experimental
Neurofisiología Clínica
Nutrición y alimentos infantiles
Patología cervical
Perfil de la gestante de la sabana norte de Bogotá
Promoción de la salud en la infancia
Psoriasis
Regulación transcripcional de Adipocito
Revisiones sistemáticas de la literatura
Salud integral del adolescente
Trastornos hipertensivos asociados al embarazo
Trauma, maltrato infantil y deprivación psicosocial.
Ultrasonido en urgencias

<b>Líneas de investigación en Administración</b>
Análisis de operaciones
Comercio Internacional
Comportamiento Humano y Desarrollo de Habilidades Directivas
Creación de empresas, pequeñas y medianas empresas (PYMES)
El rol de la mujer en la empresa familiar
Emprendedores y Empresarios
Emprendimiento Social
Emprendimiento y Competitividad
Empresa Familiar
Empresas Familiares
Epistemología del Cambio Técnico, la Innovación Tecnológica y el Conocimiento Operativo
Innovación en Colombia: Posición del capital humano
Innovación tecnológica y producción
Innovación y desarrollo industrial
Innovación y Logística
Logística estratégica
Mercadeo Semiótico
Migraciones
Modelo Antropológico de Dirección de Empresas o Fundamentos antropológicos de las o Organizaciones
Modelos Gerenciales
Negociación y comercio internacional
Nuevas Aventuras Empresariales
Oportunidades de Negocio
Pedagogía del Emprendimiento
Sostenibilidad
Valoración e incidencia del trabajo manual y doméstico
<b>Líneas de investigación en Agronomía</b>
Competitividad e inocuidad en sistemas de producción hortícola
Control del clima y fisiología de cultivos bajo condiciones protegidas y semiprotegidas
Diseño y evaluación física de invernaderos
Manejo del clima bajo invernadero
Manejo integrado de limitantes fitosanitarios de cultivos hortícolas
Manejo integrado del suelo y la nutrición vegetal para sistemas de producción hortícola
Modelación de crecimiento de especies vegetales
Poscosecha y comercialización de productos hortícola

Sistemas de producción Hortícola Sostenible
<b>Líneas de investigación en Biología General</b>
Biología básica y aplicada de peces
Biología Molecular de organismos acuáticos, con énfasis en especies de interés comercial y amenazadas.
Búsqueda de marcadores genéticos y estudio de genes ligados a la resistencia a Fusarium en clavel.
Dinámica ecológica del zooplancton en el océano pacífico colombiano. Cruceros 2007-2010 de la serie ERFEN (estudio regional del fenómeno el niño).
Estudio de la biología del mildew veloso de la rosa comercial.
Estudios morfológicos, histológicos, ontológicos de especies acuáticas de interés comercial
Estudios morfológicos, nutricionales, ontogénicos y de cultivo de organismos acuáticos de interés comercial.
Estudios Morfológicos, Tróficos, Ecológicos, Bióticos y Abióticos de Humedales Colombianos, con énfasis en la Sabana de Bogotá.
Producción de nuevas variedades de clavel resistentes a parásitos vasculares.
<b>Líneas de investigación en Derecho</b>
Ciencias forenses
Derecho de la integración
Derecho Eclesiástico del Estado
Derecho Internacional y Derechos Humanos
Derecho Procesal Constitucional
Historia de las Instituciones (Derecho y Humanidades)
Justicia Constitucional y Filosofía Práctica
Justicia interamericana
<b>Líneas de investigación en Educación</b>
Ambientes de aprendizaje apoyados con TIC
Conceptualización y función de la familia
Diseño, desarrollo y evaluación de soluciones informáticas para la academia
Enfoques, ámbitos y prácticas de pedagogía social.
Formación y desarrollo profesional del educador
Institución Educativa. Currículo y gestión.
Pedagogía e Infancia
Sostenibilidad de la Familia
<b>Líneas de investigación en Microbiología</b>
Dermatopatología
Diagnóstico microbiológico rápido

Dinámica de la infección intrahospitalaria
Enfermedades infecciosas parasitarias de la piel
Epidemiología de microorganismos patógenos y oportunistas humanos y zoonóticos
Epidemiología molecular y genómica estructural de micobacterias
<b>Líneas de investigación en Comunicación</b>
Comunicación en las organizaciones
Comunicación Pública, medios y participación ciudadana.
Cultura de masas e industrias culturales
Gestión de empresas de comunicación y Economía de medios
Libertad de Prensa y Derecho a la Información
Tratamiento periodístico de la información
<b>Líneas de investigación en Enfermería</b>
Aplicación de teorías en enfermería para el cuidado
Cuidado al cuidador y al paciente con enfermedad crónica y/o discapacitante
Desarrollo del Modelo de Adaptación de Callista Roy
Prevención en el uso y abuso de drogas
Salud Escolar
<b>Líneas de investigación en Ingeniería Civil</b>
Control de Procesos
Optimización
Sistemas clasificadores
Sistemas predictivos
Uso de la metodología rough sets en la toma de decisiones
Ingeniería de Producción
Bioprocesos
Microbiología Predictiva e Inocuidad Alimentaria
Procesamiento y Valorización de Materiales Agroindustriales
Procesos productivos en la industria de flores cortadas y follaje
Propiedades Físicas y Funcionales de los Materiales Agroalimentarios y Agroindustriales
<b>Líneas de investigación en Antropología</b>
Análisis socioambiental y políticas públicas
Ecología política
Geopolítica y relaciones internacionales
Orden y desorden en las sociedades humanas.
<b>Líneas de investigación en Ingeniería Eléctrica</b>
Control, Automatización y Robótica.

Herramientas de apoyo a los procesos de aprendizaje en Ingeniería
Tecnologías de la información y las comunicaciones
<b>Líneas de investigación en Ingeniería Química</b>
Ambiente
Energía
Materiales
<b>Líneas de investigación en Lingüística</b>
Estrategias para el desarrollo de la autonomía para el aprendizaje de las lenguas extranjeras
Lengua, literatura y axiología
<b>Líneas de investigación en Ecología</b>
Cría de especies del género <i>Bombus</i> para su utilización como polinizadores en cultivos de la sabana Cundiboyacense
Ecología de la polinización: estudios del uso sostenible de especies de abejas silvestres como polinizadores de hortalizas y frutales

Fuente: elaboración propia a partir de información de la BdD: Scienti®, Software de Análisis Microsoft Excel® (Consultada en agosto de 2012)

### 3.2.2.2 Focos de investigación en Sabana Occidente

Esta provincia presenta desarrollos en torno a diez temáticas específicas de conocimiento, con una estrecha relación con las actividades agropecuarias que se llevan a cabo en el territorio. Así, las temáticas con mayores líneas de investigación abordadas corresponden principalmente a la agronomía (15 líneas) y la zootecnia (13 líneas). En la primera rama, se evidencia el interés por el desarrollo de la agroindustria, así como la mecanización de procesos y operaciones de postcosecha; seguido de la generación de estrategias para el manejo fitosanitario de cultivos, a partir de control biológico y bioplaguicidas; en el área de zootecnia, existen líneas de investigación sobre nutrición y adaptación de pastos, el desarrollo de modelos de producción animal en el trópico, así como la reproducción y el mejoramiento animal entre otras líneas puntuales que hacen parte de los temas abordados.

Desde la biología se abordan 12 líneas de investigación, sobre las cuales se observa la inclinación hacia la generación de estudios con impacto industrial como en el caso de producción de bionsumos, biocombustibles, la bioprospección, el desarrollo de formulaciones y procesos biotecnológicos. De igual forma, en el tema de genética (con 7 líneas de investigación) se propicia el impacto productivo, al dirigirse hacia temas específicos como el mejoramiento genético, genética del ganado criollo y la propagación in vitro, entre otros.

En esta provincia de igual forma existen capacidades de investigación en temas económicos acordes con la realidad de la provincia ya que se desarrollan temáticas como la economía rural, empresarial, estudios de competitividad, evaluación de impacto y prospectiva tecnológica. Otras áreas del conocimiento tales como las matemáticas, la filosofía, la comunicación y artes presentan una menor cantidad de líneas de investigación abordadas en la provincia, como se observa en la Tabla 3-14.

*Tabla 3-14. Líneas de investigación sobre las que se trabaja en la provincia de Sabana Occidente*

<b>Líneas de investigación en Agronomía</b>
Acondicionamiento y transformación de productos agrícolas
Agroindustria rural
Apoyo para la producción y la infraestructura
Biodiversidad de microorganismos con interés en control biológico
Biología básica de organismos de interés fitosanitario
Biología de poblaciones y comunidades de organismos de interés fitosanitario
Biomasa y energía
Control biológico de fitopatógenos
Control biológico de insectos plagas
Cría y producción masiva de entomófagos
Desarrollo de bioplaguicidas
Desarrollo de sistemas de seguimiento y análisis de problemas fitosanitarios
Mecanización en procesos y operaciones postcosecha
Obtención y caracterización de feromonas y kairomonas
Tecnologías para el manejo de problemas fitosanitarios
<b>Líneas de investigación en Zootécnia</b>
Aditivos funcionales
Agroclimatología y adaptación de pastos y cultivos forrajeros
Biotecnología de la reproducción
Biotecnología vegetal
Desarrollo y evaluación de modelos de producción animal en el trópico
Ecología molecular microbiana
Fisiología celular
Genética molecular aplicada al recurso animal
Mitigación de emisiones de gases efecto invernadero e impacto ambiental
Nutrición animal sostenible
Recursos alimenticios y calidad total de productos animales

Recursos genéticos y mejoramiento animal
Seguridad alimentaria
<b>Líneas de investigación en Biología General</b>
Biocombustibles
Biofertilizantes
Biología molecular
Bioprospección
Certificación internacional
Desarrollo de formulaciones
Fisiología de microorganismos
Ingeniería de procesos biotecnológicos
Metabolitos secundarios y compuestos bioactivos
Microscopía electrónica de transmisión
1 Química analítica
1 Toxicología y eco toxicología
<b>Líneas de investigación en Genética</b>
Bioinformática
Biología computacional
Genética de ganado criollo
Genómica de microorganismos
Genómica funcional
Mejoramiento genético
Propagación in vitro
<b>Líneas de investigación en Economía</b>
Economía campesina y nueva ruralidad
Economía de la sostenibilidad y prospectiva agroambiental
Estudios de competitividad y cadenas productivas
Evaluación de impacto, adopción y cambio tecnológico
Prospectiva tecnológica
<b>Líneas de investigación en Filosofía</b>
Ética y antropología
Filosofía contemporánea
Enseñanza de la filosofía
<b>Líneas de investigación en Ingeniería Eléctrica</b>
Implementación y desarrollos electrónicos
Simulación de sistemas de comunicación
Sistemas de comunicación

Líneas de investigación en Matemática
Evaluación y auto-evaluación.
Reforma del cálculo
Uso de la tecnología en la enseñanza de la matemática
Líneas de investigación en Artes
Arte y sociedad
Estética y teorías de arte
Líneas de investigación en Comunicación
Transferencia de tecnología agropecuaria

Fuente: elaboración propia a partir de información de la BdD: Scienti®, Software de Análisis Microsoft Excel® (Consultada en agosto de 2012)

### 3.2.2.3. Focos de investigación en la Provincia del Alto Magdalena

En esta provincia la investigación está direccionada hacia seis áreas: la agronomía, la genética, la psicología, el planeamiento urbano y regional, temas multidisciplinarios y la educación física. Sin embargo, las líneas de investigación trabajadas en esta provincia corresponden principalmente al área de agronomía (con 7 líneas), donde se identifica un interés importante en el tema de fitosanidad, cuyas investigaciones se vinculan al diagnóstico de plagas, enfermedades, virus, etc.; la genética (5 líneas) dirigida hacia el aprovechamiento y caracterización de recursos de germoplasma en solanáceas y la biología molecular.

En el tercer lugar se ubica la psicología (también con 5 líneas de investigación), la planeación urbana y regional aborda líneas sobre conceptos como la producción, el desarrollo local y productividad. Otras áreas como la educación física y el ejercicio de grupos multidisciplinarios presentan una menor cantidad de líneas específicas de investigación sobre las cuales se trabaja, como se observa en la Tabla 3-15.

Tabla 3-15. Líneas de investigación sobre las que se trabaja en la provincia de Alto Magdalena

Líneas de investigación en Agronomía
Análisis de diversidad genética de insectos
Banco de microorganismos con interés fitopatológico
Biología molecular
Diagnóstico molecular de virus fitopatógenos
Diagnóstico y caracterización molecular de hongos fitopatógenos
Diagnóstico y manejo de insectos de importancia económica
Identificación y análisis de diversidad genética de organismos procariotes (bacterias y fitoplasmas)

Líneas de investigación en Genética
Aprovechamiento de los recursos genéticos de las solanáceas para su mejoramiento y utilización
Caracterización molecular de germoplasma vegetal e identificación de genes y/o marcadores relacionados con características de importancia económica para las especies de la familia solanácea
Caracterización y evaluación de germoplasma
Conocimiento de la diversidad y variabilidad genética de especies prioritarias
Prospección, colecta, caracterización, evaluación, y conservación de germoplasma
Líneas de investigación en Psicología
Escuelas resilientes
Familias saludables
Neuropsicología infantil y neurodesarrollo
Salud y calidad de vida
Violencia, paz y cultura
Líneas de investigación en planeamiento Urbano y Regional
Contabilidad y productividad
Gestión financiera y desarrollo
Infraestructura y desarrollo
Sistemas de información y desarrollo
Líneas de investigación en Multidisciplinar
Desarrollo económico local y regional
Educación
Inclusión social
Medio ambiente y recursos naturales
Líneas de investigación en Educación Física
Cuerpo, desarrollo y rendimiento
Estructuras de vida saludable

Fuente: elaboración propia a partir de información de la BdD: Scienti®, Software de Análisis Microsoft Excel® (Consultada en agosto de 2012)

### 3.2.2.4 Focos de investigación en la Provincia de Sumapáz

En esta provincia se realiza investigación en seis grandes áreas de conocimiento correspondientes a la ingeniería eléctrica, la agronomía, la zootecnia, administración, las ciencias sociales y la ingeniería de producción. En la rama de investigación sobre ingeniería eléctrica, se observa el mayor número de líneas de trabajo a nivel departamental (9 líneas), las cuales están encaminadas hacia el diseño, la automatización, la telemática, la gestión de tecnología y otras tecnologías de la información.

En lo que respecta al sector agropecuario y de acuerdo con los temas investigados del área de agronomía con desarrollos en cuatro líneas de investigación, es posible inferir una preocupación en el tema del futuro de los recursos con los que se cuenta y el fortalecimiento técnico en la producción de plantas aromáticas, medicinales, aceites, condimentos, entre otros, sin embargo, existen líneas específicas de investigación sobre productos alimenticios, las frutas y hortalizas. En el sector pecuario, se tiene incidencia a partir de la investigación en zootecnia para el desarrollo de la producción, la producción limpia y la transformación de productos.

Otras áreas abordadas son la administración donde se abarcan temáticas específicas como el pensamiento estratégico y el desarrollo de organizaciones; la Ingeniería de la producción, las ciencias sociales, principalmente hacia el tema de educación. La Tabla 3-16 presenta las líneas con mayor detalle.

*Tabla 3-16. Líneas de investigación sobre las que se trabaja en la provincia de Sumapáz*

<b>Líneas de investigación en Ingeniería Eléctrica</b>
Agronoma y medio ambiente
Diseño, automatización y control electrónico
Diseño, instrumentación y control
Gestión tecnológica
Informática médica
Robótica
Tecnologías de la información y las comunicaciones
Telemática, telecomunicaciones y tic's
Transformación de energías - fuentes alternativas de energía
<b>Líneas de investigación en Agronomía</b>
Bioprospección participativa de recursos naturales en fauna y flora
Desarrollos agrotecnológicos para la cadena de plantas aromáticas, medicinales, condimentarias, aceites esenciales y subproductos
Desarrollos para la cadena productiva de las abejas y la apicultura
Horti-fruticultura de clima medio y frio moderado
<b>Líneas de investigación en Zootecnia</b>
Industrialización y comercialización de productos y subproductos de origen animal
Manejo de especies animales con potencial zootécnico
Nutrición y sistemas de alimentación animal basados en recursos tradicionales y no tradicionales
Producción animal con énfasis en producción limpia
<b>Líneas de investigación en Administración</b>
Desarrollo de las organizaciones

Pensamiento estratégico y prospectiva
<b>Líneas de investigación en Ciencias Sociales</b>
Educación y territorio
Ruralidad y procesos socioeducativos
<b>Líneas de investigación en Ingeniería de Producción</b>
Negocios y comercio electrónico
Sistemas de información y organizaciones

Fuente: elaboración propia a partir de información de la BdD: Scienti®, Software de Análisis Microsoft Excel® (Consultada en agosto de 2012)

### 3.2.2.5 Focos de investigación en Ubaté

La provincia de Ubaté por su parte, centra sus esfuerzos de investigación en temas relacionados con la economía por medio de ocho líneas de investigación, dirigidas al emprendimiento, desarrollo de capacidades empresariales y de las organizaciones. Otras líneas de investigación dirigen su estudio al desarrollo económico y su impacto o relación con los ámbitos social, regional, educativo, político y ambiental con el semillero Griesced. La Tabla 3-17, presenta las líneas específicas sobre las que trabajan los grupos de investigación en esta provincia.

Tabla 3-17. Líneas de investigación sobre las que se trabaja en la provincia de Ubaté

<b>Líneas de investigación en Economía</b>
Administración y organizaciones/desarrollo organizacional y regional
Contextos, conflictos y dinámicas contemporáneas
Desarrollo económico, organizacional y social
Economía e instituciones/entorno económico y ambiental/ economía, derecho y sociedad (Edes)
Economía e instituciones/entorno y economía ambiental/observatorio regional ambiental de seguimiento a las políticas públicas, su implementación y gestión; y al impacto local de desastres ambientales (semillero GRIESCED estudio)
Economía política del desarrollo
Economía y competitividad de las empresas/crecimiento y desarrollo económico regional/ ciencia, tecnología, educación, investigación y desarrollo CITEDI+D
Emprendimiento y desarrollo empresarial/desarrollo de la capacidad empresarial/desarrollo de la capacidad individual emprendedora, desafíos a nivel local en Cundinamarca.

Fuente: elaboración propia a partir de información de la BdD: Scienti®, Software de Análisis Microsoft Excel® (Consultada en agosto de 2012)

### 3.2.2.6 Focos de investigación en Guavio

Frente a la riqueza biológica de la provincia del Guavio, las temáticas específicas de investigación se relacionan exclusivamente con el área de la biología general, cuyos estudios están vinculados con la caracterización ecológica y biológica, la conservación y protección de los recursos y la zonificación del territorio para el manejo adecuado y sostenible, como se observa en la Tabla 3-18.

Tabla 3-18. Líneas de investigación sobre las que se trabaja en la provincia de Guavio

Líneas de investigación en Biología General
Caracterizaciones ecológicas y descripciones biológicas
Desarrollos teóricos y metodológicos en la ciencia de la conservación
Estudios en ciencia y tecnología (sts)
Protección de la fauna silvestre
Selección de áreas de conservación
Zonificación para el manejo

Fuente: elaboración propia a partir de información de la BdD: Scienti®, Software de Análisis Microsoft Excel® (Consultada en agosto de 2012)

### 3.2.3 Impacto de las investigaciones sobre sectores

Las capacidades de generación de conocimiento, su aplicación y transferencia en sectores específicos o cadenas productivas por parte de los grupos de investigación cundinamarqueses, son identificadas a continuación por medio del análisis de productos de investigación registrados en la plataforma ScientI<sup>29</sup>. En los siguientes acápite se señalan los principales sectores o cadenas impactadas por este tipo de investigaciones, los cuales son agrupados por medio de ámbitos de acción definidos como: productivo, ambiental, social y transversal. Así, son abordados en primera instancia los distintos escenarios que componen el ámbito productivo donde se incluyen varias cadenas agropecuarias, seguido de los sectores de manufactura y de servicios. Posteriormente se presenta la información concerniente al ámbito ambiental y social retomando, finalmente, los aportes generados para los sectores denominados Transversales, los cuales son comprendidos como aquellos con la capacidad de dinamizar el desarrollo de todos los sectores anteriores. Entre estos sectores transversales se encuentra la investigación dirigida al desarrollo de la institucionalidad, las tecnologías de la información y la comunicación, la planeación regional y aportes para el desarrollo de la ciencia y la tecnología - investigación.

<sup>29</sup> De igual forma a como se especifica en el acápite 3.2 capacidades departamentales de investigación y desarrollo tecnológico, se analizan productos técnicos, bibliográficos (libros, capítulos, publicaciones en revistas, artículos científicos, desarrollo de software, trabajos dirigidos entre otros) registrados para la ventana temporal de 2007-2012.

### 3.2.3.1 Ámbito productivo

El sector productivo contempla para el caso la producción agrícola, pecuaria, manufactura y de servicios. A continuación se presenta cada uno de éstos, haciendo, en algunos casos (Sector agrícola) clasificaciones previas las cuales dependieron de la cantidad y complejidad de la información procesada, como elemento para mejorar la comprensión.

#### a. Sector agrícola

Las investigaciones abarcan diversos campos de acción sobre problemáticas de la actividad agrícola. Son impactadas directamente cadenas productivas que se agrupan en torno a los ejes de: producción de hortalizas, frutales, pastos, gramíneas y leguminosas y floricultura. Existen algunos avances para el mejoramiento y desarrollo de procesos agroindustriales, actividad promotora de la transformación y la agregación de valor a las materias primas. Sin embargo, se identificaron investigaciones cuyo impacto puede interpretarse como transversal a este gran sector. A continuación se presentan las temáticas desarrolladas y adelantos tecnológicos de acuerdo a esta agrupación.

- *Producción de hortalizas*

La investigación está relacionada con las cadenas productivas de papa, ajo y cebolla, algodón, arroz, brócoli, lechuga, espinaca, maíz, pepino, quínoa, rábano, sorgo, tomate entre otras. Se resalta la gran producción científica en la cadena productiva de papa, en temas de manejo integrado y resistencia a la polilla guatemalteca *Tecia solanivora*, mejoramiento genético, industrialización y conservación. En términos generales, la investigación aborda problemáticas presentes durante las diferentes etapas de producción, bien sea a partir de la conformación y manejo de semillas plántulas en semilleros o tipos de siembra, la selección de materiales; el manejo del cultivo, alternativas para el control de plagas y enfermedades desde investigación en control biológico y eficiencia de insumos, rendimientos y fertilización (foliar), junto con métodos de manejo de malezas. También se desarrollan investigaciones en temas relacionados con sistemas de producción limpia y producción orgánica (en especial para hortalizas) y la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA).

En materia de desarrollo para la poscosecha de productos agrícolas, existen registros sobre evaluaciones de empaques, uso de atmósferas modificadas y de preservación junto con alternativas de transformación de producto. El mercado ha sido abordado principalmente hacia el consumo y demanda de productos orgánicos como se observa en la Tabla 3-19.

Tabla 3-19. Investigación y desarrollo en hortalizas

<b>HORTALIZAS</b>	
<b>General:</b> Selección de materiales, tipos de siembra, sistemas de producción limpia y conversión hacia la producción orgánica e implementación de BPA, control biológico, identificación microbiológica de problemas como la marchitez bacteriana que ataca a diferentes hortalizas, impacto de glifosato en suelos, manejo de malezas.	
<b>Papa</b>	Manejo integrado de plagas y enfermedades ( <i>Copitarsia consueta</i> , <i>Phthorimaea operculella</i> ), evaluación de tierras para el cultivo de papa, arveja y pasturas en los ecosistemas estratégicos.
	<b>Conservación:</b> Abonos verdes, manejo del suelo, impacto ambiental por el uso de plaguicidas mancozeb y carbofuran, labranza conservacionista en suelos de ladera.
	<b>Industria:</b> Procesamiento de R12, deshidratación osmótica directa, variedad Mar5 y para hojuelas y consumo en fresco, entre otros.
	<b>Mejoramiento genético:</b> genes cry, selección de clones, manejo y almacenamiento, ecofisiología, calidad industrial, desarrollo de variedades Milenia - 1, Variedad de papa Corpoica - Mary. Biotecnología y mejoramiento genético para la producción de semilla.
	<b>Polilla guatemanteca-<i>Tecia solanivora</i>:</b> Épocas críticas, cultivos asociados, profundidades de siembra y supervivencia de larvas, ovoposición y hábitos, efecto de variables como humedad y textura del suelo, Líneas resistentes, comportamiento poblacional. Eficacia de un granulovirus y búsqueda de cepas nativas, generación de componentes tecnológicos para el manejo integrado, Construcciones genéticas cry1Ab y cry1Ac de <i>Bacillus thuringiensis</i> , Control biológico (Entomopatógenos, enemigos naturales, feromonas sexuales) bioplaguicida a base baculovirus, uso de parasitoide <i>Trichogramma lopezandinensis</i> , Actividad insecticida del líquido de la cáscara de la nuez del marañón (LCNM) <i>Anacardium occidentale</i> (almacenamiento).
	<b>Gusano blanco -<i>Premnotrypes vorax</i> (Coleoptera: Curculionidae):</b> Actividad insecticida de Cry3A, control biológico con <i>Beauveria</i> sp., y <i>Metarhizium</i> sp.
<b><i>Phytophthora infestans</i>:</b> Expresión genética en las variedades de papa Diacol Capiro y Diacol Monserrate con diferente tipo de resistencia, biosurfactantes producidos por <i>Pseudomonas fluorescens</i> , marcadores moleculares en poblaciones segregantes con resistencia, inductores de resistencia, control no convencional, selección de clones , tolerancia , identificación de genes R1 y R2, control con <i>Trichoderma</i> sp.	
<b>Papa criolla</b>	Variabilidad de papa criolla , genotipos con potencial industrial, efectividad de acolchados plásticos, hongos formadores de micorrizas arbusculares asociados, técnicas de crioconservación, mercado, materiales nativos y promisorios, caracterización de accesiones, evaluación agronómica y de características para el procesamiento industrial de clones.
<b>Achira</b>	Almidón, análisis socioeconómico, modernización del cultivo, caracterización nutricional.

HORTALIZAS	
<b>Ajo y cebolla</b>	manejo fitosanitario, plagas, levaduras para el control de <i>Botrytis allii</i> , <i>Sclerotium cepivorum</i> , <i>Ditylenchus dipsaci</i> , buenas prácticas, deshidratación del cebollín
<b>Algodón</b>	Complejo <i>Spodoptera</i> sp. manejo de picudo <i>Anthonomus grandis</i> , cosecha mecánica.
<b>Aloe vera</b>	Evaluación del color en el proceso de secado.
<b>Arroz</b>	Fitomejoramiento, fertilización y rendimiento, comparación agronómica, efecto de poliaminas, Líneas homocigotas con tolerancia a aluminio.
<b>Berenjena</b>	Procesamiento a bebidas alcohólicas.
<b>Brócoli</b>	HACCP, deshidratado de brócoli.
<b>Espinaca</b>	Arvenses, plagas, manejo de mildeo veloso.
<b>Frijol</b>	Determinación de pérdidas por efecto de malezas, hierro, impacto tecnológico, evaluación de manejo integrado de plagas, caracterización morfoagronómica de frijol arbustivo, germinación luego de tratamiento con <i>Thricoderma koningii</i> , transmisión por semilla de antracnosis, efecto de micorrizas y aplicación fosfórica, respuesta a micorrizas, respuesta de genotipos a <i>F. oxysporum</i>
<b>Habichuela</b>	Evaluación de genotipos.
<b>Hiervas aromáticas</b>	Limitaciones en la adopción de cultivos - caso Sumapáz, taller de cultivo, manejo de arvenses en menta en la producción orgánica, ecofisiología y aceites en limonaria, producción limpia de estevia.
<b>Lechuga</b>	Acolchados, evaluación en invernaderos, fungicidas para <i>Sclerotinia</i> sp., calidad.
<b>Maíz</b>	Cría de <i>Meteorus laphymae</i> Viereck parásito de <i>Spodoptera frugiperda</i> , situación actual y perspectivas, mejoramiento, géneros microbianos asociados, poblaciones de arvenses y nemátodos en asociaciones con soya, control biológico de <i>Spodoptera</i> sp. Dinámica de artrópodos, gremios de hormigas asociadas en agroecosistema, calibración de maquinaria, genotipos y eficiencia de herbicidas, producción de chicha.
<b>Pepinillo</b>	Esterilización en la industrialización, proceso térmico de pepinillo agridulce.
<b>Piperaceas</b>	(Sumapáz) estudios de bioprospección, acción herbicida de extractos, identificación y manejo, fisiología de semillas, protocolo de jardín <i>in vitro ex situ</i> , alelopatía, biocontroladores, modelo, propagación de semillas y estacas, familias asociadas la familia Piperaceae.
<b>Ñame</b>	Control de antracnosis y otras enfermedades.
<b>Quínoa</b>	Aceptabilidad organoléptica de la semilla.
<b>Rábano</b>	Sustancias antibacterianas, producción de desodorante.
<b>Solanaceas</b>	Rompimiento de latencia, variación genética en lulo con marcadores moleculares.
<b>Sorgo</b>	Calidad, genes de resistencia para el carbón de la panoja, perspectivas, <i>Collectotricum</i> sp en semillas, difusión de información técnica

HORTALIZAS	
<b>Soya</b>	Control biológico de <i>Aphis glycines</i> , enemigos naturales, parasitoide <i>Bonodoxys communis</i> , recolección a granel, resistencia a <i>Cyindrocladium scoparium</i> .
<b>Tabaco</b>	Cadena, evaluación económica del tabaquismo en Colombia
<b>Tomate</b>	Manejo de colonias para polinización en invernaderos, residuos de pesticidas, control biológico, producción sostenible, lombricompuesto, concentración de fertilizantes, inoculaciones con micorrizas, genómica estructural de solanáceas, biocontroladores de mosca blanca ( <i>Lecanicillium lecanii</i> ), mildew polvoso, impacto ambiental en los trópicos, base genética de lóculos, temperaturas y condiciones de almacenamiento, selección y evaluación de híbridos, control de alternaria, extracción de licopeno, osmo-iniciación de semillas, ecofisiología, levaduras para el control de <i>Rhizopus</i> sp. alternaria, extractos para control de nematodos y <i>Fusarium</i> sp., control de <i>Rhizoctonia solanii</i> .
<b>Yuca</b>	Manejo de arvences para arreglo yuca/maíz, biofortificación de hierro, mejoramiento en la producción de preformados, almidón en la elaboración de producto.
<b>Zanahoria</b>	Técnicas de procesamiento, lombricompuesto para el manejo de <i>Meloidogyne hapla</i> , manual de cultivo.

Fuente: elaboración propia a partir de información de la BdD: Scienti®, Software de Análisis Microsoft Excel® (Consultada en agosto de 2012)

- *Producción de Frutales*

La investigación relacionada abarca veintidós frutas entre diferentes cítricos y pasifloras, agraz, fresa, guayaba, cacao, uchuva, tomate de árbol entre otros. Existe interés en la identificación de antagonistas y agentes de control biológico, establecimiento y manejo sanitario en semilleros, implementación de análisis de peligros y puntos de control críticos (HACCP por sus siglas en inglés), control de hormiga arriera con entomopatógenos, caracterización de germoplasma (frutales amazónicos) y manejo de antracnosis. Se evidencia en la Tabla 3-20 la preocupación por identificación de procesos de agregación de valor (osmodeshidratación, mermeladas, etc.) y preservación de productos con atmósferas modificadas.

Tabla 3-20. Investigación y desarrollo en la producción de frutales

FRUTALES	
<b>Agraz</b>	Comportamiento ecofisiológico en Gachetá.
<b>Arazá</b>	Atmósferas modificadas.
<b>Banano</b>	Micropropagación de banano <i>in vitro</i> , variabilidad genética de aislamientos de <i>Mycosphaerella fijiensis</i> .
<b>Borojó</b>	Compuestos antimicrobianos del fruto, caracterización de la pulpa.

FRUTALES	
<b>Cacao</b>	Caracterización de productores, estudios de factibilidad, control biológico de enfermedades, manejo de Moniliasis, mejoramiento productivo, extracción de grasa y capacidad antioxidante de polifenoles.
<b>Café</b>	Contenido de cafeína, control de la broca con <i>Beauveria bassiana</i> , sistema de calidad para café orgánico, modelación de aroma, adaptación de sistemas de molienda.
<b>Cítricos</b>	Control de <i>Collectotrichum acutatum</i> , manejo de antracnosis, virus de la tristeza.
<b>Feijoa</b>	Procesamiento del fruto.
<b>Fresa</b>	Manejo del ácaro <i>Steneotarsonemus pallidus</i> , polinización, proceso de congelación, implementación de HACCP, deshidratación, fertilización foliar potásica y la incidencia de <i>Botrytis</i> sp.
<b>Granadilla</b>	Semillero, cultivo, empaques y almacenamiento, cosecha y manejo en poscosecha, liofilizados de pulpa, caracterización de pulpas.
<b>Guayaba</b>	Estrategia de comercialización, dinámica poblacional de <i>Anastrepha</i> spp. Procesamiento de bocadillo.
<b>Gulupa</b>	Caracterización físico-química, cadena de frío, manual técnico, incidencia de roña del fruto
<b>Lulo</b>	Material-La Selva, abonamiento orgánico y químico, procesamiento de salsa, evaluación en clima frío moderado, despeluzador, modelo productivo bajo invernadero con uchuva, caracterización molecular de colección colombiana, fenología bajo polisombra, aislamiento de antagonistas de <i>Fusarium</i> sp. de la rizosfera.
<b>Mango</b>	MIPE (piojo blanco), epidemiología de antracnosis, efecto de aplicación de ultrasonido a la pulpa, evaluación de moléculas para <i>Colletotricum gloesporioides</i> , evaluación de productos no convencionales, agenda prospectiva para desarrollo tecnológico del mango criollo.
<b>Manzana</b>	Factibilidad de transformación (mermeladas y compotas), biocontrol de <i>Phytophthora cactorum</i> .
<b>Maracuyá</b>	Caracterización de aislamientos de <i>Fusarium</i> sp.
<b>Mora</b>	Efecto de <i>Trichoderma</i> , evaluación de materiales de Sylvania, evaluación nutricional, producción de material limpio, ferti-riego, caracterización de levaduras de la rizosfera, calidad de pulpas, transformación en grupos asociativos de productores, plagas y enfermedades, coberturas para el control de malezas.
<b>Papaya</b>	Conservación, almacenamiento y proceso de deshidratación osmótica
<b>Piña</b>	Viscosidad del zumo; pérdida de vitamina c y transferencia de materia en la deshidratación osmótica, producción de <i>snacks</i> , procesamiento, deshidratación.
<b>Pitaya</b>	Atmósferas modificadas, clasificadora de fruto, condiciones óptimas de desinfección, piloto de almacenamiento, cosecha, poscosecha, herramienta de desespinado, obtención de yogurt, néctar, implementación de sistemas de calidad en la producción.

FRUTALES	
<b>Plátano</b>	Mercado de la cadena agroindustrial, secado por aire caliente análisis físico, viabilidad de un sello de origen en la región centro occidente.
<b>Tomate de árbol</b>	Osmodeshidratación, elaboración de bebidas, manejo del cultivo, control biológico para antracnosis, construcción de mapas genéticos comparativos (lulo y tomate de árbol), virosis, enfermedades, extracción de semillas.
<b>Uchuva</b>	Resistencia a <i>Fusarium oxysporum</i> , manejo del ácaro tostador con extractos, obtención de pulpa, osmodeshidratación, industrialización, atmósferas modificadas, rajado del fruto, producción de vino, yogurt, mermelada, néctar, aumento de vida útil del fruto en poscosecha.

Fuente: elaboración propia a partir de información de la BdD: Scienti®, Software de Análisis Microsoft Excel® (Consultada en agosto de 2012)

- *Producción de gramíneas y leguminosas*

Temas como evaluación en la calidad de forrajes y otras especies promisorias para tal fin, son algunos de los abordados en esta línea productiva, sin embargo, existen varios registros sobre el control del chinche de los pastos y la langosta llanera como se observa en la Tabla 3-21.

Tabla 3-21. Investigación y desarrollo en pastos, gramíneas y leguminosas

PASTOS Y FORRAJES	
<b>Gramíneas y leguminosas</b>	Evaluación agronómica de especies (Triticale forrajero, cebada, leguminosas) espontáneas y nativas con potencial forrajero, ensilado, evaluación de calidad de forrajes, consideraciones agrozootécnicas, evaluación de <i>Leucaena leucocephala</i> , técnicas histológicas para muestras, método para análisis de imágenes de tejidos, determinación de FDN - FDA. Pastos: Control y elementos de muestreo para el chinche de los pastos <i>Collaria colombiensis</i> Carvalho., <i>Alpaida variabilis</i> Keyserling (Araneae: Araneidae) y su efecto depredador sobre el chinche; control biológico de la langosta llanera <i>Rhammatocerus schistoceroideus</i> con hormiga <i>Ectatomma ruidum</i> (Hymenoptera: Formicidae), virulencia de la langosta llanera.

Fuente: elaboración propia a partir de información de la BdD: Scienti®, Software de Análisis Microsoft Excel® (Consultada en agosto de 2012)

- *Producción de flores y follajes*

Existe investigación principalmente para el control de enfermedades y plagas en el cultivo de Rosa (como mildew veloso, botrytis, ácaros, etc.) y clavel, siendo en este último de gran relevancia el mejoramiento genético y la resistencia a *Fusarium sp.* Sin embargo, en menor medida han sido abordados problemas para la producción de otras especies como heliconias y orquídeas, de gran interés en el mercado nacional e internacional en la actualidad. Ver Tabla 3-22.

Tabla 3-22. Investigación y desarrollo en flores y follajes

FLORICULTURA	
<b>Clavel</b>	Especies y resistencia a <i>Fusarium</i> sp. control biológico a través de antagonistas potenciales ( <i>Pseudomonas fluorescens</i> , <i>Streptomyces coelicolor</i> y <i>Trichoderma hamatum</i> ). Librería genómica, búsqueda de genes tipo CC-NBS-LRR, Análisis de híbridos potenciales, embriogénesis y organogénesis de clavel in vitro, micropropagación de semillas, técnicas in vitro para breeding, semillas híbridas. Poscosecha: Uso de inhibidores de etileno.
<b>Rosa</b>	Mildeo vellosa: Efecto de la temperatura, fotoperiodo e intensidad en la esporulación y su dispersión (condiciones de esporulación), condiciones biológicas y climáticas. Durabilidad del follaje, desarrollo fenológico de variedades de rosa, adaptación tecnológica de cámara húmeda e injertos, incidencia de <i>Botrytis cinerea</i> , estandarización de lombricomposteo para el cultivo, transmisión de luz en cubiertas en el tiempo.
<b>Follajes</b>	Helecho cuero, nutrición de gypsophila.
<b>Heliconias</b>	Caracterización de la producción, desarrollo de software.
<b>Orquídeas</b>	Protocolo para propagación in vitro de plantas del genero <i>Miltoniopsis</i> spp.
<b>Ornamentales</b>	Urapán: reconocimiento del fitoplama, chinche.

Fuente: elaboración propia a partir de información de la BdD: Scienti®, Software de Análisis Microsoft Excel® (Consultada en agosto de 2012)

- **Agregación de valor a productos agrícolas**

Se identificaron investigaciones para el desarrollo de nuevos cultivos o productos comestibles junto con desarrollos para la agregación de valor e innovación al interior de las cadenas productivas agrícolas. Por otra parte, se incluye la producción de hongos comestibles, a partir de estudios de evaluación de sustratos en la producción de champiñón ostra (*Pleurotus ostreatus*) y la identificación de hongos asociados al cultivo de orellanas, sin embargo, las publicaciones son mínimas.

Entre tanto, la investigación sobre diferentes procesos agroindustriales para agregar valor a los productos agrícolas, ha abarcado un mayor número de registros. Entre las temáticas específicas tratadas se encuentran la estabilización de producto, determinaciones de características físico-químicas y de propiedades, implementación de liofilización de alimentos, osmodeshidratación al vacío, búsqueda de agentes antimicrobianos naturales, entre otros. El desarrollo tecnológico de la industria panelera, e innovación con productos en las industrias de bebidas alcohólicas con el uso de frutas como mora, uchuva y tomate de árbol, y no alcohólicas con la producción de salpicón, bebidas energizantes y con probióticos son otras temáticas desarrolladas así como la obtención de biocombustibles a partir de diferentes fuentes como residuos orgánicos y palma de aceite, como se observa en la Tabla 3-23.

Tabla 3-23. Investigación y desarrollo tecnológico en la Agroindustria

AGROINDUSTRIA	
<b>Extractos vegetales</b>	Calidad de polvo de aloe vera, oleaginosas, pigmentos y licopeno, producción y ecofisiología para la producción de limonaria
<b>Caucho</b>	Asociación con micorrizas
<b>Harinas</b>	Mejora de calidad con el uso de suero costeño, caracterización de almidón de achira y arracacha bioproceso para obtención a partir de residuos orgánicos, secado.
<b>Otros biocombustibles</b>	Obtención de etanol vía fermentativa a partir de granadilla ( <i>Passiflora Ligularis Juss</i> ), generador de gas y biomasa a partir de residuos orgánicos de plazas de mercado y residuos de clavel ( <i>Dyanthus Caryophillus L</i> ) sometidos a biodigestión, Café y planta de bioetanol.
<b>Palma africana</b>	Plagas del cultivo, fitomejoramiento, perfiles electroforéticos de enzimas y proteínas <i>E. guineensis</i> y <i>E. Oleifera</i> , estudios de factibilidad, separación de mezclas y emulsiones a partir de campos eléctricos, elaboración de aglomerado a partir de cusco, Clarificación de aceites, estimación de pérdidas, crioconservación, caracterización e identificación de una bacteria <i>Pseudomonas aeruginosa</i> aislada del fruto, control de picudo negro ( <i>Rhynchophorus palmarum</i> ) y pudrición del cogollo, germinación in vitro e embriones cigóticos del híbrido interespecífico de palma de aceite ( <i>Elaeis oleifera X Elaeis guineensis</i> ).
<b>Panela</b>	Mejoramiento en el procesamiento y desarrollo tecnológico, panela granulada, diseño de hornillas, análisis de la cadena, impacto ambiental de la producción, dosificadoras automáticas, producción más limpia, software de diseño para hornillas, rediseño y construcción de máquina para el tamizado.
<b>Bebidas alcohólicas</b>	Crema de licor a partir de mora, innovación en cervecería, manejo de biorreactores en la fermentación alcohólica con <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , mapeo y mejoramiento para la levadura <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , vino de uchuva elaboración, producción de chicha, obtención de alcohol a partir de tomate de árbol
<b>Bebidas no alcohólicas</b>	Jugos de caña, desarrollo de salpicón envasado, plan de negocios bebida en polvo de avena, energizantes, jugos de fruta con probióticos

Fuente: elaboración propia a partir de información de la BdD: Scienti®, Software de Análisis Microsoft Excel® (Consultada en agosto de 2012)

- *Aportes transversales en la producción agrícola*

Entre los aportes transversales de la investigación y el desarrollo tecnológico frente al sector agrícola se incluye el mejoramiento de la calidad, nuevos sistemas de gestión de la misma y nuevos modelos de producción sostenible basados en la agroecología, la conservación del suelo, la agricultura de subsistencia y el empleo de fertilizantes orgánicos.

La búsqueda de alternativas de control de plagas y enfermedades se concentra principalmente en el control biológico mediante la identificación de antagonistas naturales, la producción masiva y eficacia de biocontroladores. Otros temas en los que se encuentran investigaciones son preocupación por la calidad del agua de riego, seguridad alimentaria, transferencia tecnológica, economía campesina y la ruralidad, entre otras que se consignan en la Tabla 3-24.

Tabla 3-24. Aportes transversales de la investigación en la producción agrícola

TRANSVERSALES	
<b>Calidad</b>	BPA en algunas hortalizas (cebolla, lechuga, brócoli, tomate), sistemas de trazabilidad, certificación Eurepgap. <b>Calidad del agua de riego:</b> Calidad en el sector rural de rio Bogotá.
<b>Control de plagas</b>	Irradiación gama en pupas de <i>Ceratitis capitata</i> , teoría de fases en <i>Rhammatocerus schistocercoides</i> , manejo de ácaros, <i>Fusarium</i> sp. Producción de un bio-surfactante para el control de la gota ( <i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) De Bary) de la papa.
<b>Control biológico y producción de bioinsumos</b>	Competitividad, medios de producción masiva para organismos de interes en control biológico, parámetros de eficiencia, métodos de conservación de viabilidad biológica y estabilidad de biocontroladores. Banco de germoplasma de microorganismos para el control biológico, propagación de virus en larvas de campo. Producción de otros bioinsumos como: herbicidas, bioplaguicidas, levaduras, extractos vegetales, biofertilizantes, compuestos del buchón de agua, granulovirus (bioinformática).
	Producción del hongo <i>Beauveria bassiana</i> , producción de conidios de <i>Metarhizium anisopliae</i> , crioconservación sobre la viabilidad y actividad biocontroladora de <i>Nomuraea rileyi</i> sobre <i>Spodoptera frugiperda</i> , hongos entomopatógenos para el control de Bemisia tabaci, producción masiva de una cepa de <i>Bacillus thuringiensis</i> (Bt40) con actividad contra <i>Tecia solanivora</i> . Antagonistas de mildew polvoso.
	Otros biocontroladores como: <i>Pichia onychis</i> y <i>Rizopus stolonifer</i> , <i>Paecilomyces fumosoroseus</i> , cepas de <i>Trichoderma</i> sp. <i>Nomuraea rileyi</i> , <i>Bacillus thuringiensis</i> , <i>Verticillium lecanii</i> , hongos rizoféricos antagonistas para el control de <i>Fusarium</i> sp. Cepas nativas de <i>Lecanicillium lecanii</i> , baculovirus.
	Bioinsumos para el control de plagas y enfermedades como: alternaria, moscas blancas ( <i>Bermisia tabaci</i> , <i>Trialeurodes vaporariorum</i> ), <i>Rhixoctonia solani</i> , <i>Tecia Solanivora</i> , <i>Gliocladium virens</i> , <i>Delphastus pusillus</i> , <i>Botritys cinerea</i> , <i>Spodoptera frugiperda</i> , <i>Sclerotium rolfsii</i>
<b>Cultivos bajo invernaderos</b>	Simulación medioambiental, calefacción con agua caliente, polinización del tomate, <i>Delphastus pusillus</i> depredador de mosca blanca en invernaderos, enemigos naturales de moscas blancas, evaluación de pantallas térmicas.

TRANSVERSALES	
Fertilizantes orgánicos	<b>Lodos:</b> Fertilizantes orgánicos a partir de lodos de lagunas en oxidación
	<b>Lombricultura:</b> Manual de producción de lombricompost, efecto de la bovinaza en la producción de humus de lombriz.
	<b>Compost:</b> Evaluación de estiércoles avícolas, procedimiento de transformación y deshidratación de residuos orgánicos, metodología de elaboración de compost de porquinaza y bagazo de caña panelera.
Maquinaria agrícola	Prototipos de maquinaria agrícola (lavadora de rizomas, rallo mecánico, picadora, tamizadora).
Manejo de arvenses	Inhibición de la germinación con extractos de <i>Swinglia glutinosa</i> , <i>Lantana camara</i> y <i>Piper aduncum</i> , identificación de plantas como bioindicadores de propiedades del suelo, factores de germinación en clima frío moderado y cálido, acción herbicida de extractos de Piperaceas
Producción verde	Cambio climático, persona y medio ambiente, desarrollo, estrategia gerencial, experiencias locales
	<b>Producción ecológica u orgánica:</b> Investigación de mercados y comercialización, diseño para la conversión de la producción.
	<b>Agroecología:</b> dinámica de poblaciones de coleópteros, manejo agroecológico de plagas.
	<b>Sistemas agroforestales:</b> cercas vivas, evaluación económica de proyectos, procedimientos de investigación y desarrollo, resultados del plan de desarrollo tecnológico, identificación de sistemas agroforestales.
	<b>Sistemas silvopastoriles:</b> Sauco y Aliso <i>Alnus acuminata</i> en el manejo de praderas del trópico, contenido nutricional de Malvaviscos arboreum como suplemento animal, componente arbóreo en la producción de leche, evaluación y desarrollo de arreglos silvopastoriles en la recuperación de suelos de pradera y el sistema lechero, caracterización nutricional de especies, resultados en la modernización ganadera de bovinos en Colombia.
	Investigación participativa para el desarrollo de estrategias sostenibles de producción en papa y maíz con pequeños agricultores del municipio de Saboyá, departamento de Boyacá, Colombia
Ruralidad	Estudios veredales (Fusagasugá) indicadores demográficos, sector agropecuario, ambiental, comercial, turístico.
Seguridad alimentaria	Reflexión biocombustibles o alimentos.
Semillas	Viabilidad, perspectivas para producción de semilla certificada.
Suelos	Caracterización física, variabilidad espacial de propiedades químicas en laderas, distribución de micorrizas y propiedades químicas, conservación y recuperación de suelos de ladera usados en ganadería, pérdidas por erosión.
Otros	Climatología de la sabana, transferencia tecnológica, Fitohormonas y su uso potencial para solucionar problemas de estrés e incrementar la producción de cultivos. reconocimiento sanitario en granos almacenados.

Fuente: elaboración propia a partir de información de la BdD: Scienti®, Software de Análisis Microsoft Excel® (Consultada en agosto de 2012)

### b. Sector pecuario

Las investigaciones en el sector pecuario e industrial del mismo, se concentran principalmente en la ganadería por medio de estudios genéticos de caracterización de criollos, el mejoramiento de razas, reproducción, manejo de praderas, entre otros, principalmente para bovinos y ovinos. No obstante, la investigación en este sector incluye el mejoramiento de las prácticas productivas como el manejo de praderas, ganadería ecológica y nuevas formas de alimentación. Otros subsectores que son impactados son la apicultura, la avicultura, la piscicultura y la porcicultura, junto con los procesos de transformación del sector dirigidos hacia la producción de lácteos y cárnicos, cuyos avances son señalados en la Tabla 3-25.

Tabla 3-25. Investigación y desarrollo en el sector agropecuario

SECTOR PECUARIO	
<b>Apicultura</b>	Evaluación de materiales para colmenas, cría y manejo, calidad de polen, polinización dirigida, integración y adaptación de reinas, variabilidad genética de abejas, estandarización de cría de reinas y zánganos, inseminador de abejas, además de estudios biológicos de abejas.
<b>Avicultura</b>	Aprovechamiento de desechos de la floricultura y la pigmentación de yemas, evaluación productiva de aves de cuello desnudo, planeación estratégica; restricción alimenticia, curvas de crecimiento y desempeño productivo en pollos de engorde, hipertensión en éstos.
<b>Ganadería</b>	<b>General:</b> Sostenibilidad, ganadería ecológica, BPG, nuevas fuentes de alimentación subproductos de palma africana-yuca, Economía, rendimiento cárnico, biotecnología reproductiva, limitantes de empresas ganaderas, poblaciones de rumen, alimentación con cascara de naranja deshidratada como suplemento, fertilidad de semen y crioconservación, papa deshidratada para alimentación, caracterización de bacterias de importancia en alimentación animal, máquina de extracción de jugo rumial, dinámica poblacional en el rumen, nutrición, microorganismos anaerobios en rumen,
	<b>Bovinos:</b> Mejoramiento genético de razas, diversidad genética de criollos, mapeo genético, sincronización de hembras Brahman, desarrollo embrionario y perfil proteico, fertilización in vitro, sistemas de alimentación, utilización con subproductos de caña (ensilaje), manejo de praderas con bovinos- software de manejo, comportamiento productivo y social, medios sintéticos en la criopreservación de embriones, marcadores moleculares para características de calidad de la carne, resistencia genética de brucelosis en criollos, genética de cebú, curva de lactancia en Holstein, reactivación ovárica.
	<b>Ovinos:</b> Comportamiento reproductivo de cruces, caracterización del banco de germoplasma, caracterización fenotípica de criollos, progestageno en el celo sincronizado.
<b>Piscicultura</b>	Estudios de ictiología en cachama, bagre, tilapia y otras especies.
<b>Porcicultura</b>	Aceites de orégano en la alimentación con propiedades nutraceuticas, El cerdo criollo Sanpedreño, manual de manejo.

INDUSTRIA EN EL SECTOR	
<b>Lácteos</b>	Estudios de factibilidad para UTH, innovación de producto (panela, subproductos de mantequilla), estabilidad de producto, implementación de HACCP, modelos de crecimiento para bacterias patógenas y acidolácticas, prototipo ITT para monitoreo de calidad microbiológica. Queso: crecimiento de <i>Spirulina platensis</i> sobre un efluente de Suero.
<b>Cárnicos</b>	Métodos de descongelación, estandarización de producto, comparación de cortes de carne bovina, degradación postmortem de conejo, sistema de calidad, caracterización reológica de coadyuvantes en embutidos, evaluación de calidad de cortes por grupos raciales, ultraestructura del complejo sinaptonémico del conejo, limpieza y desinfección en frigoríficos.

*Fuente: elaboración propia a partir de información de la BdD: Scienti®, Software de Análisis Microsoft Excel® (Consultada en agosto de 2012)*

### c. Sector manufacturero y de servicios

De acuerdo con la información consignada en ScienTI a nivel industrial se observan desarrollos o elementos para la implementación de BPM, el mejoramiento de electro-manufacturas y modelos integrales, aunque se han realizado diferentes estudios de mayor especificidad sobre la empleabilidad en los sectores productivos, de comercio y de servicios (en Fusagasugá). En el tema de innovación en productos y procesos, algunos ejemplos son la elaboración de papel a partir de maíz, la producción de jabón y resinas a partir de colofonia, la elaboración de fibras a partir de cáñamo y cabecinegro, desarrollo de nuevos enlatados, entre otros. De igual forma varios grupos de investigación han realizado consultorías y planes de negocio e innovación para diversas industrias (restaurantes, construcción, productos dermatológicos, residuos sólidos, energía renovable).

En el sector de construcción se identificaron avances en la evaluación y modelación del deterioro, gestión de conocimiento en este tipo de empresas, empleabilidad y emprendimiento, modelo dinámico de proyectos, la incidencia de la cascarilla de arroz en mezclas asfálticas y experiencia en proyectos de diseño. Por parte en el sector de servicios se observan trabajos para diseño del sistema de gestión de indicadores de servicio, satisfacción al cliente (caso transporte terrestre hacia Girardot), innovación y desempeño en cajas de compensación. Entre este, al turismo es uno de los que se le ha bridado mayor relevancia por lo que existen estudios de planeación regional (Fusagasugá), y estudios sobre los impactos generados por acciones a nivel municipal para su promoción como el caso de la reorganización de plazas (Ubaté), impacto ambiental y afectación del sector (embalse de Tominé y Guatavita), junto con elementos de diseño para el ecoturismo.

#### d. Aportes transversales al sector productivo

Existen avances con aplicabilidad a los diferentes sectores, los cuales involucran principalmente temas entorno a la empresa y las organizaciones como lo son: la gestión tecnológica, competitividad, productividad, emprendimiento, conformación de pequeñas y medianas empresas, empresa familiar y producción de software con fines administrativos y gerenciales etc. (Tabla 3-26).

Tabla 3-26. Aportes transversales al sector productivo

TRANSVERSAL AL SECTOR PRODUCTIVO	
<b>Empresa</b>	Enfoques gerenciales, internacionalización de Pymes, gerencia financiera, cooperación internacional, gestión de conocimiento, gestión tecnológica, cursos de contaduría, innovación tecnológica, talento humano, gestión ambiental, sistemas de información, gestión estratégica, competitividad, logística, indicadores, modelo de empresas con población desplazada. Empresa familiar: visión estratégica, desempeño, entre otros. Mipymes: Gerencia del recurso humano.
<b>Emprendimiento</b>	Desarrollo de capacidades, formulación de proyectos - guía, empresario innovador, rural, Puertosoft. Emprendimiento y universidad (colegios Chía y Unisabana).
<b>Mercados</b>	Canasta familiar, coordinación de eslabones en cadenas agroalimentarias, inteligencia de mercados. Comercio: Estudios de factibilidad, empleabilidad y análisis socio económicos del sector del comercio en municipios.
<b>Sistema financiero</b>	Altas tasas de interés colombianas frente al mundo, empleabilidad e impacto socio económico del sector financiero, inflación, sistema monetario, sistema financiero en Colombia, competitividad del sector, evaluación de activos financieros, cartilla de modelos financieros, interventoría técnica administrativa y financiera de contratos de construcción de malla vial.

Fuente: elaboración propia a partir de información de la BdD: Scienti®, Software de Análisis Microsoft Excel® (Consultada en agosto de 2012)

#### 3.2.3.2 Ámbito ambiental

La investigación dirigida al ámbito ambiental se distribuye en seis ejes principales: agua, conservación, biodiversidad, energía, sostenibilidad, manejo de residuos sólidos y planeación regional. El agua, como elemento fundamental es una temática abordada por medio de investigaciones sobre la gestión social del recurso, la calidad y manejo de vertimientos de aguas residuales, bioindicadores de aguas contaminadas, y el tratamiento de agua potable y residual.

En materia de manejo ambiental se han realizado algunos estudios ecológicos de dinámica del paisaje, evaluación de la vulnerabilidad de ecosistemas y se ha desarrollado a nivel teórico y práctico metodologías para el diseño de áreas

de conservación; sostenibilidad e impacto ambiental, temáticas que deben ser estrechamente vinculadas con procesos de estructuración de planes regionales entorno a zonificación agroecológica, ordenamiento urbano sostenible entre otros. En el tema energético, se identificaron comparaciones entre energías convencionales y alternativas en transporte, sin embargo, al igual que en biodiversidad donde existen capacidades de identificación y realización de inventarios, son los componentes con menor desarrollo en trabajados, como se observa en la Tabla 3-27.

Tabla 3-27. Investigación y desarrollo en el ámbito ambiental

AMBIENTE	
<b>Agua</b>	Organizaciones sociales y gestión social del recurso, calidad y productividad del lago universidad de la Sabana, parámetros de vertimiento para aguas residuales, crioconservación de aguas residuales, sistema de tratamiento de aguas residuales (Algarra), sistema portátil de tratamiento de agua potable. Bioindicadores de calidad (macroinvertebrados bentónicos) y Fibrobacter succinogenes como bioindicador de contaminación de aguas superficiales por vertimiento de residuos de plantas de beneficio de ganado bovino.
<b>Biodiversidad</b>	Estudios taxonómicos en Odonata-Zygoptera de Colombia, coleópteros, inventario de plantas (borde amazónico y del putumayo), realización de taller de biodiversidad en la zona andina central, re-descripción de especies.
<b>Conservación</b>	Conservación de ecosistemas, análisis de condición y vulnerabilidad, acciones para mejoramiento de hábitat, estructura ecológica (ecosistemas en Bogotá), dinámica de paisajes de humedal, evaluación ecológica, selección y diseño de áreas de conservación, propuestas de saneamiento, diversidad biológica, diagnóstico socioeconómico para uso, aprovechamiento y manejo de recursos naturales renovables, uso y conservación de especies silvestres de la región del Sumpaz. <i>Crocodylus intermedius</i> en el parque recreativo y zoológico (Piscilago).
<b>Energía</b>	Análisis comparativo de energías tradicionales y alternativas en centros urbanos empleadas en medios de transporte. Plan de negocios para empresa de soluciones energéticas desde energía renovable, energías emergentes.
<b>Sostenibilidad</b>	Modelos de interpretación ambiental, biotransformación de residuos agroindustriales, impacto ambiental del embalse de Tominé, microorganismos en la degradación de polímeros en la producción de etanol, conservación de suelos, evaluación ambiental, impacto minero en el clima en la cuenca media del Río Tunjuelito; (SIAC) indicadores ambientales, instrumentos y estado; tratamiento a residuos líquidos de cervecería, organización comunitaria, beneficio económico de parques naturales (caso Tayrona), ocupación humana, uso y problemática ambiental. Pobreza y recursos naturales, agricultura y ganadería sostenible, manejo y recuperación de suelos de pradera.
<b>Residuos sólidos</b>	Georreferenciación en la recolección (parque automotor-Chía), análisis establecimiento de plántas residuales, Caracterización de residuos orgánicos (Chía), residuos tecnológicos como materia prima para configuración de granja de servidores.

AMBIENTE	
Planeación regional	Agendas científicas y tecnológicas, manejo de tierras, indicadores de productividad, zonificación agroecológica de zonas en Cundinamarca, ordenamiento urbano sostenible.

Fuente: elaboración propia a partir de información de la BdD: Scienti®, Software de Análisis Microsoft Excel® (Consultada en agosto de 2012)

Aquí es relevante y fundamental resaltar que una de las actividades que puede comprometer no solamente la sostenibilidad, la biodiversidad, la calidad de los recursos naturales y la integridad social de varias poblaciones, es la actividad minera, la cual ha sido además impulsada como locomotora de desarrollo nacional, no obstante es un sector sobre el cual la investigación en Cundinamarca ha recaído en la conformación del plan estratégico de TIC para la minería y el plan de negocios para fondos de inversión de la misma, de acuerdo a los registros procesados. Dejando, sin duda, grandes campos sobre los cuales la investigación y la conservación de los recursos puede hacer incidencia y no solo como parte de la evaluación de las consecuencias ambientales generadas.

### 3.2.3.3 Ámbito Social

La investigación en el ámbito social aborda principalmente tres campos: educación, conflictos sociales y la salud. En el primero de ellos, educación, existen experiencias de índole pedagógico a través de estudios de caso e implementación de modelos de enseñanza en áreas como la matemática y la educación sexual, sin embargo, se incluyen en este campo modelos y prácticas de estudio de lenguas extranjeras y otras áreas. Sin duda, el apoyo de tecnologías de la información en la educación virtual, el desarrollo de software, la conformación de plataformas educativas y programas multimedia para la generación de procesos de enseñanza en todos los niveles (como la educación básica, media y superior) son temáticas de gran importancia e impacto desarrolladas puntualmente.

Los registros sobre problemáticas sociales a su vez consignan experiencias y estudios de caso, como lo es el desplazamiento (Zipaquirá y Bogotá) y los derechos humanos. La violencia, indigencia y pobreza han sido también objeto de estudio. En materia de salud se cuenta con estudios principalmente del área odontológica con énfasis en la niñez y métodos de atención; sin embargo, existen algunas publicaciones, trabajos técnicos y revisiones de literatura sobre enfermedades específicas. Se debe resaltar que en el área de la prevención de consumo de sustancias psicoactivas y de VIH, se encuentran avances generados desde la educación superior hacia los estudiantes (Ver Tabla 3-28).

Tabla 3-28. Investigación y desarrollo en áreas de impacto social (Educación, conflictos y salud)

IMPACTO SOCIAL		
Educación	General	Globalización en la educación, Proyecto Educativo: <i>Health, Safety, Environment And Quality</i> (HSEQ), la efectividad, eslabón perdido de la educación, diagnóstico para la capacitación, calidad de la educación, planeación educativa regional, sistema de información para autoevaluación de la gestión académica (Colegio Santa María-Girardot), geo-referenciación de instituciones (chía).
	Pedagogía	Estilos de aprendizaje, actividad pedagógica en la ingeniería y responsabilidad social en ingeniería civil, modelos y prácticas pedagógicas (lectura), cualificación de inferencia y críticos en lectura, cuidador y ambiente en cuatro sistemas nucleares de conocimiento de niños (2-3 años), método de enseñanza-aprendizaje para la redacción: estructuras profunda y superficial, evolución en el aprendizaje de idiomas, aceleración del aprendizaje para competencias básicas en soldados, subjetivización del maestro de escuela básica - media por historias de vida, síndrome de Bornout en docentes universitarios, Modelo metodológico para la enseñanza de la matemática con enfoque en la solución de problemas apoyado en la tecnología, Las TIC: propuesta para el aprendizaje de enfermería basado en problemas, investigación educativa y pedagógica en Bogotá.
	Educación Sexual	Manual de educación sexual, aborto, estado del arte en el nivel nacional, condiciones para que docentes participen en procesos de educación sexual,
	Educación virtual	Procesos de comunicación en cursos virtuales, ambientes de aprendizaje con TIC, guía práctica de internet, educación en informática, web para la especialización en docencia universitaria (Universidad Cooperativa de Colombia), uso de TIC en las instituciones de educación superior.
Educación	Material para cursos	Estadística, software para cálculo, filosofía, derecho, historia, programas básicos de Microsoft office; Lenguaje: Atlas lingüístico de Colombia, narrativa colombiana, literatura; Matemáticas: Producción técnica, y tecnologías para enseñanza, laboratorios interactivos para ingeniería; Cálculo: Empleo del computador para el aprendizaje, laboratorio, producción didáctica.
	Bilingüismo	Cursos de inmersión, programa Minors (estudiantes de alto nivel en lenguas extranjeras universidad de la sabana), la música como estrategia, estrategias de aprendizaje de vocabulario, motivación de estudiantes, mejoramiento de habilidades comunicativas y de comprensión de lectura.
	Emprendimiento	Emprendimiento en colegios privados de chía y bases de emprendimiento en la Universidad de la Sabana.

IMPACTO SOCIAL		
<b>Conflictos</b>	<b>Adolescencia</b>	Soledad, gustos, fecundidad adolescente y el desarrollo, trastornos de conducta alimentaria, apego en adolescentes familias intactas y separadas, cambios.
	<b>Aborto</b>	Reflexiones sobre la despenalización del aborto en Colombia.
	<b>Adultos mayores</b>	Modelo Estratégico de Organización de una Red del Adulto Mayor, afrontamiento y adaptación en mayores de 50 años.
	<b>Derechos humanos</b>	Concepto de persona, respeto y dignidad, bioética, defensa de la dignidad y la naturaleza, masacres en Colombia, Intervención ciudadana, efectividad de las Sentencias de las Cortes Interamericana y Europea de Derechos Humanos, Definición y estructuración de metodología de investigaciones disciplinarias de casos de violaciones de Derechos Humanos e infracciones al Derecho Internacional Humanitario para la Procuraduría General de la Nación, jurisprudencia, Derechos Humanos desde la perspectiva axiológica. Género: Genero y satisfacción personal laboral.
<b>Conflictos</b>	<b>Desplazamiento</b>	La comunicación en los grupos étnicos de desplazados en Bogotá, adaptabilidad y cohesión de familias desplazadas en Zipaquirá.
	<b>Indigencia</b>	Indigencia y homeopatía.
	<b>Infancia</b>	Problemas de conducta en el contexto educativo, derechos de los niñas y niños, comprensión de emociones como el amor y la culpa en los niños, adaptación escolar, fortalecimiento de habilidades sociales de los niños (Tausa), Herramienta Multimedia: Gestión Social para la Atención Integral a la Primera Infancia en las Localidades de Bogotá.
	<b>Pobreza</b>	Relaciones entre pobreza rural y deterioro ambiental (Municipios de Taminango y San Lorenzo), El amparo de pobreza en la Jurisprudencia de la Corte Constitucional, características en Colombia, determinantes de la pobreza en el distrito de Santa Marta (metodología de NBI), Pobreza rural y conflicto armado en Colombia, Distancia y Nivel Socioeconómico: Factores que Inciden en la Asistencia a la Educación en Zonas de Pobreza.
	<b>Violencia</b>	Violencia y televisión colombiana, estrés postraumático, manejo de violencia y estrategias de prevención en contextos educativos, la dignidad de la persona, propuesta interdisciplinaria, el sentido religioso de las FARC, violencia simbólica, percepción de maltrato infantil, violencia escolar en Fusagasugá, lenguaje como forma de violencia de género en adolescentes, prostitución, barras bravas, conyugal y de género propiamente.
<b>Salud</b>	<b>General</b>	Plan de negocios para la innovación en salud, empleabilidad del sector, síndrome de desgaste profesional.
	<b>Nutrición</b>	Orígenes de la obesidad y tratamiento alternativo, comparación del aporte proteico de leche materna fortificada y recomendación en prematuros
	<b>Prevención</b>	Plan de comunicaciones para la prevención del consumo de sustancias psicoactivas y el VIH (Unisabana).

IMPACTO SOCIAL		
Salud	Infancia	Presencia de lactobacilos en muestras de leche materna, prevalencia de caries de infancia temprana y asociación con factores de riesgo sociales y biológicos (hogares del ICB - Zipaquirá); hierro, ácido ascórbico y neurodesarrollo, programa de higiene oral para niños y jóvenes con discapacidad cognitiva, psicomotora y de lenguaje; barreras de acceso de la atención en odontología (Chía, Colegio Luna Nueva), video de salud oral, manejo odontológico de niños con síndrome de down.
	Odontología	Células madre en la regeneración ósea y de tejidos, manejo odontológico de la mucositis en pacientes tratados con quimioterapia y radioterapia (cáncer); mucinas salivales, caries y enfermedad periodontal: revisión sistemática, Alteraciones clínicas presentes en la cavidad oral producidas por piercings y accesorios, salud oral en la infancia.
	Tercera edad	Monocitos en tercera edad y personas autoinmunes.
	Enfermedades	Artritis, gota, manual para operaciones urinarias, anastomosis intestinal, inactivación de Escherichia coli y Listeria monocytogenes en leche con diferente contenido de grasa por ultrasonido de alta intensidad, vitamina D después de tiroidectomía total para prevención de hipocalcemia, síndrome hipertenso en el embarazo, manejo de diarrea de origen bacteriano.
	Deporte	Pedagogía del entrenamiento deportivo, sistema de información para los servicios de Coldeportes.

Fuente: elaboración propia a partir de información de la BdD: Scienti®, Software de Análisis Microsoft Excel® (Consultada en agosto de 2012)

### 3.2.3.4 Ámbitos transversales (Institucionalidad, TIC, integración regional)

Son concebidos como aquellos a partir de los cuales es posible dinamizar el desarrollo de los sectores presentados en las secciones anteriores (ámbito productivo, social y ambiental, secciones 3.2.3.1-3).

Es así como existen trabajos para el desarrollo institucional que pueden impactar tanto al sector público, privado, y específicamente sectores de gran impacto social como la salud y la educación. En el fortalecimiento institucional del sector público se contemplan avances sobre la transformación institucional, la modernización, la descentralización administrativa y la gestión social de lo público, sin dejar de lado los principios morales e ideales de la gestión pública frente a problemáticas críticas como la corrupción. En el sector privado se han identificado temas de desarrollo como la implementación de diferentes modelos de gestión de conocimiento, de tecnología e innovación, elementos que son contemplados también al interior de instituciones educativas de educación superior.

Otro tema frente al desarrollo institucional que se vincula directamente es la inclusión adecuada de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como elementos promotores de eficiencia, optimización y de una mayor cobertura en los servicios prestados, independientemente del tipo de institución que considere implementarlo (matriculas, contrataciones, educación virtual, fortalecimiento a procesos de divulgación científica, entre otros). Al respecto de estas tecnologías se registran varios trabajos de tipo educativo sobre su uso y sensibilización básica en diferentes sectores.

La planeación y el progreso regional han vinculado investigaciones sobre el ordenamiento urbano sostenible, comparación de modelos de desarrollo, construcción de indicadores, manejo ambiental y la integración, trabajos generados principalmente para la provincia del Alto Magdalena. De acuerdo con los registros procesados, existen experiencias en el planteamiento de políticas públicas frente a la investigación en el nivel nacional, la investigación agropecuaria y la gestión de investigación desde la academia. Se han concebido metodologías específicas para estudios socio-económicos, casos de investigación participativa, entre otros elementos como la generación de capacidades y de direccionamiento del quehacer de la investigación misma. En el tema de infraestructura y malla vial, existen solo algunos productos científicos frente a la modelación de estructura de pavimento y deterioro, por último, la innovación se contempla a su vez como elemento de desarrollo transversal de los sectores y fue incluido directamente en las cadenas enunciadas. Ver Tabla 3-29.

Tabla 3-29. Investigación y desarrollo en ámbitos transversales (institucionalidad, planeación e integración regional, TIC, Investigación y otros)

ÁMBITOS TRANSVERSALES		
Institucionalidad	Sector público	Transformación institucional de la Policía Nacional, sistemas de información para instituciones (cámara de representantes), diagnósticos para modernización y transferencia de información, análisis de empleabilidad de instituciones públicas (Fusagasugá), ética de la gestión pública, innovación y desempeño (Fenalco), transición institucional, corrupción, modelo de gestión de lo público, modernización estatal, descentralización administrativa y las oportunidades de desarrollo de los municipios, Red de Pensamiento socioeconómico en Corpoica, articulación de la CTel, desarrollo institucional (taller-Ubaté), Asuntos laborales de las Embajadas y Consulados.

<b>ÁMBITOS TRANSVERSALES</b>		
<b>Institucionalidad</b>	Educativo	Sistema de georreferenciación de centros educativos, panorama educativo regional (A. Magdalena), formulación de políticas en la Universidad del Valle, planeación de capacidades institucionales, proyecto cambio académico institucional (UN); propuesta de digitalización de archivos, manual de funciones y procedimientos oficina de posgrado, aplicación web como herramienta organizacional y sistema de información para auditorías de matrículas académicas (UDEC). Gestión tecnológica, gestión del conocimiento (universidad Nueva Granada), indicadores bibliométricos y producción intelectual. Business Plan: Institución de carreras técnicas y tecnológicas.
	Privado	Cambios generados de una empresa pública a una privada, gestión empresarial, gestión del conocimiento y tecnológica entre otros.
	ONG's	Internacionalización con páginas web
	Salud	Optimización de procesos administrativos para el área de bodega del instituto nacional de Osteoporosis, adecuación de archivo en el hospital Habacuc Calderón (Carmen de Carupa), procesos y eficiencia en operaciones del Hospital Universitario San Ignacio
<b>Planeación e integración regional e integración</b>		SIG, sector de construcción, ordenamiento urbano sostenible, bechmarking regional, Investigación social para el desarrollo regional (Alto Magdalena), análisis comparativo y modelos de desarrollo regional, construcción de indicadores, seguimiento y evaluación de proyectos en el nivel regional, manejo de la dimensión ambiental y la planeación regional (Alto Magdalena), cultura de la integración (Girardot y el área metropolitana), seguimiento y la evaluación de proyectos en el Nivel Regional.
<b>Tecnologías de la información y las comunicaciones -TIC</b>	Fortalecimiento a televisión comunitaria, empleabilidad, marco legal, mercado de la telefonía móvil, continuidad del negocio, proyecto de programa curricular de tecnología informática, vigilancia tecnológica en procesadores digitales de señal en el área de instrumentación.	
	Internacionalización de ONG's, sitio de contratación en línea, herramientas de desarrollo web, diplomado virtual, medios de información en la optimización del servicio a los usuarios en el ICBF, fortalecimiento a los procesos de divulgación científica.	

ÁMBITOS TRANSVERSALES		
<b>Tecnologías de la información y las comunicaciones -TIC</b>		Outsourcing de Tecnologías de Información - plan de negocio, planeación, educación en informática, educación virtual en programa de especialización en docencia (Universidad Cooperativa), módulos de enseñanza en telemática, tecnología en el aula: Inventario de usos de las TIC para aprender y enseñar, actualización de hardware y software, herramientas de desarrollo web, implementación en Mipymes (Alto Magdalena), sistema de contratación en línea, diseño de canal de datos inalámbrico, TIC en el aula, diseño de un circuito electrónico para el almacenamiento, educación tecnológica y ciudadanía digital, diseño e implementación de la revista digital científica para mejorar la comunicación organizacional (UDEC).
<b>Investigación</b>	Planteamientos de política	Colombia Siembra y construye futuro. Política nacional de fomento a la investigación y la innovación agropecuaria, políticas públicas de fomento y gestión en universidades.
	Metodologías	de investigación en la administración y economía; Marco conceptual y metodológico del área temática correspondiente a la investigación socioeconómica de Corpoica, al igual que para el estudio de las grandes transformaciones del sector agropecuario; seguimiento y evaluación sanitaria de la unidad piloto de investigación participativa con productores, factores interdisciplinarios relacionados con la educación ambiental y la investigación social, definición y estructuración de metodología de investigaciones disciplinarias de casos de violaciones de Derechos Humanos e infracciones al Derecho Internacional Humanitario para la Procuraduría General de la Nación.
	Otros	Desarrollo de software, generación de capacidades de investigación (seminarios de investigación), Teoría en la investigación científica, dimensiones de investigación (inversión, tecnología y sostenibilidad), la investigación y la formación profesional - Facultad de Ciencias Empresariales.
<b>Otro</b>	Innovación y logística	Las cadenas de suministro para productos de innovación, estrategias de innovación y gestión de la misma en el nivel empresarial, innovación de producto (entre otros que han sido abordados directamente sobre la cadena o ámbito de impacto). Logística: Análisis del impacto de las estrategias de distribución entre los eslabones de una cadena logística a nivel operativo.
	Infraestructura	Modelación de la estructura del pavimento flexible de la vía Flandes, evaluación del deterioro.

Fuente: elaboración propia a partir de información de la BdD: Scienti®, Software de Análisis Microsoft Excel® (Consultada en agosto de 2012)

## 4. DIAGNÓSTICO DE LAS NECESIDADES Y PRIORIDADES EN CUNDINAMARCA

Conocer las necesidades reales de Cundinamarca y de los sectores productivos que se han priorizado se constituye en un insumo relevante para la formulación del Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación ya que permite: i) tener una línea base para la identificación de necesidades de investigación y desarrollo tecnológico, ii) establecer la pertinencia de las capacidades existentes descritas en el capítulo anterior y iii) observar los sectores productivos que se deben fortalecer o potencializar, tanto a nivel transversal como a nivel puntual, para las regiones focalizando esfuerzos. Es por ello que en la primera sección de este apartado se realiza un análisis de las necesidades identificadas de manera global. Es preciso aclarar que no se efectuó un diagnóstico exhaustivo, ya que lo que se busca es brindar un marco de referencia que posibilite una adecuada formulación del Plan. En una segunda sección se lleva a cabo un recuento de las prioridades en el sector productivo.

### 4.1 Necesidades en Cundinamarca

El diagnóstico de las necesidades se realiza a partir de dos fuentes de información: i) Información secundaria, donde se retomaron los planes de competitividad para las provincias elaborados entre los años 2010 y 2011, exceptuando la provincia de Ubaté, para la cual se utilizó un documento de caracterización empresarial y económico puesto que no se obtuvo el plan de competitividad para esta región; los planes de desarrollo municipal con vigencia 2012-2015; los planes de desarrollo turístico disponibles para las provincias de Guavio (CCB y Asocentro, 2010a), Sumapaz+Sibaté (CCB y Asocentro, 2010b), Oriente (CCB y Asocentro, 2011a) y Medina (CCB y Asocentro, 2011b); y las agendas de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación para el departamento de Cundinamarca en los sectores Salud, Educación, Desarrollo Social, Agrícola (Gobernación

de Cundinamarca et al., 2011) y Ambiental (Gobernación de Cundinamarca y Fundación Natura, 2011) e ii) Información primaria proveniente del primer taller de intervención en territorio ejecutado en el marco de la formulación del Plan.

A través del análisis se agrupan las necesidades en cuatro categorías transversales considerando las áreas de intervención propuestas en el plan de desarrollo para Cundinamarca 2012-2015 “Calidad de Vida” específicamente en el programa de CTel, las cuales son: i) Productivo, ii) Ambiental, iii) Social y iv) Transversal, áreas que también se utilizaron para el análisis del capítulo anterior. A continuación se detallan cada una de las categorías con sus respectivas subcategorías, donde se proponen como transversales las necesidades que afectan a todas o la mayoría de las provincias del departamento (66% - 10 provincias o más) y puntuales a las que afectan a un porcentaje menor.

#### 4.1.1 Necesidades en el Ámbito Productivo

En esta categoría las debilidades se agrupan en las subcategorías de agropecuario y agroindustria, minería y turismo, mercado y comercialización y otros, que se ven en detalle en los siguientes numerales. Algunas necesidades afectan todo el sistema productivo de las regiones en las cuales se encuentran, es así como en Alto Magdalena se advierte la deficiencia de apoyo tecnológico a la industria y a los servicios, en Almeidas la falta de programas de capital semilla para generar cadenas productivas, en Sumapaz un aprovechamiento deficiente de la maquinaria y centros de procesamiento existentes y en Sabana Occidente la ausencia de vocaciones económicas definidas para cada uno de los municipios de la provincia, en el marco de un desarrollo regional sostenible.

##### 4.1.1.1 Agropecuario y Agroindustria

Como **deficiencias transversales** para el sector productivo agropecuario se encontraron falencias en la transferencia tecnológica y en la asistencia técnica, lo que en la mayoría de los casos se asociaba a la baja productividad en los cultivos y en la ganadería, principalmente de especies menores, que a su vez impide a las regiones tener productos competitivos tanto en cantidad como en calidad. Se mencionaron en este tema algunos productos puntuales como caña de azúcar, papa, café y hortalizas; adicionalmente, para el caso de la ganadería, se identificó la necesidad del mejoramiento de razas a través de procedimientos genéticos, mientras que en el de la agricultura se encontró como falencia la ausencia de prácticas de producción orgánica. Por otra parte, se muestra como debilidad transversal la poca infraestructura agropecuaria como distritos de riego y plantas de sacrificio regional, la no implementación de buenas prácticas agropecuarias y deficiencia en el apoyo para la búsqueda de mercados ventajosos, estudios de demanda y disminución de intermediarios en la comercialización. La tenencia de tierras relacionada con la titularización de

predios se identifica como una limitante para la obtención de créditos y para la producción agropecuaria en general, siendo las provincias de Gualivá, Rionegro y Magdalena Centro aquellas donde se presenta de manera evidente.

En cuanto a **necesidades puntuales** se encuentra en las provincias de Sabana Occidente, Alto Magdalena, Medina, Almeidas y Soacha la subutilización de suelos que se asocia al empobrecimiento de los mismos y a una disminución de las áreas cosechadas. En Ubaté, Tequendama, Oriente y Bajo Magdalena se hace evidente la necesidad de fortalecer el sector agropecuario a través del comercio, alianzas de los productores, manejo de praderas, rotación de cultivos, sistemas de información que permitan la planificación de la producción y el mejoramiento de la calidad de los productos para enfrentar el TLC, lo que incluye dar valor agregado a los mismos. Para la provincia de Rionegro se identifica la disminución en el precio de los cultivos, principalmente cítricos, y la evaluación de las plantaciones forestales como fuente de ingresos a mediano plazo. En Bajo Magdalena se reconoce el abandono de cultivos debido a los bajos precios de los productos, la presencia de intermediarios, los problemas crediticios y la ausencia de mano de obra. En Magdalena Centro se hace necesario fomentar la producción del campo como una opción de vida para la comunidad a través de los medios de comunicación y el sector educativo. Medina, a pesar de ser una región pecuaria por excelencia, tiene bajos rendimientos en ganadería por falta de infraestructura, tecnificación, asistencia técnica y medidas fitosanitarias. En Almeidas se reconocen deficiencias en investigación, innovación y desarrollo tecnológico en el sector.

En temas relacionados con agroindustria se tienen como debilidades puntuales en Oriente, Guavio, Almeidas y Sabana Occidente los bajos procesos de industrialización de los productos agropecuarios, principalmente en frutas, papa y lácteos; en Tequendama la necesidad de sistemas productivos agroindustriales, con énfasis en una tostadora para la transformación del café que permita tener una marca propia en este producto; en Gualivá la elevada dependencia de la panela, que presenta precios inestables y baja rentabilidad; en Bajo Magdalena la falta de una visión de la cadena de valor del sector panelero y en Medina no se encuentra agroindustria para los productos cárnicos y la de productos lácteos no cumple con las condiciones fitosanitarias que le permitan competir en el mercado nacional.

#### 4.1.1.2 Minería y Turismo

En el sector de la **minería** se identificó en el Alto Magdalena, Guavio y Ubaté debilidades en cuanto a los procesos de explotación, regulación y formalidad de la explotación minera. Puntualmente para Ubaté se identifica una deficiencia en la agregación de valor a los productos mineros.

Para la categoría de **turismo** transversalmente se identifica como debilidad la falta de planificación turística tanto en términos de oferta, que incluyen la definición de productos turísticos, estrategias para la promoción, y cultura de servicio, como de desarrollo sostenible. Por su parte, en las provincias de Gualivá, Almeidas y Ubaté se presenta una deficiencia en la infraestructura turística y hotelera.

En la provincia del Guavio se encuentran debilidades en el sector turístico como la falta de capacitación para dar respuesta a la demanda, una infraestructura inadecuada y carencia de instalaciones hoteleras acordes con el turismo ecológico y deficiencias en la atención al público y en la prestación del servicio de transporte, falta de guías y líderes de turismo capacitados que manejen diferentes idiomas, inexistencia de mapas de atención, falta de señalización turística, reducida oferta de planes turísticos de acuerdo con los climas y sitios y poca presencia de las alcaldías y entes de Gobierno en los procesos de desarrollo turístico (CCB y Asocentro, 2010a).

De la misma forma, para la provincia de Oriente las necesidades en el sector del turismo son: destrucción y falta de conservación del patrimonio arquitectónico, falta de instituciones de formación en turismo (lo que ocasiona una mano de obra no capacitada para prestar servicios turísticos), carencia de conciencia de la importancia del turismo por parte de la comunidad, no incorporación de estándares de calidad y de estrategias de fidelización hacia los turistas en las empresas prestadoras de servicios, alto índice de informalidad, desconocimiento de la legislación turística, formación para el desarrollo de programas por parte de los establecimientos prestadores de servicios, deficiencias en la comercialización y difusión de los atractivos y ferias a nivel regional y nacional y falta de interés y apoyo de las administraciones en el tema turístico. El sector gastronómico se caracteriza por la falta de implementación de procesos, deficiencias de uso y manejo de manuales de procedimientos y ausencia de estandarización de los productos y de protocolos de servicio, lo cual afecta la calidad de los alimentos, en consecuencia, no se han establecido procedimientos que conduzcan a la incorporación de buenas prácticas de higiene, uso racional de los recursos, manipulación de alimentos y reciclaje. En el sector de alojamiento y hospedaje tampoco se llevan a cabo actividades de mantenimiento preventivo a las instalaciones ni registros que documenten las acciones dirigidas al mantenimiento de la infraestructura física. En cuanto a guías de turismo, éstas son inexistentes en la región (CCB y Asocentro, 2011a).

En la provincia de Sumapaz + Sibaté se identifican algunas debilidades. Por ejemplo, los establecimientos de alojamiento presentan deficiencias serias en infraestructura, pero también se aprecia una falta de conocimiento en

la operación hotelera por parte del recurso humano, tanto en los niveles administrativos como operativos. En cuanto a los servicios, no cuentan con tecnologías de información y comunicación, ni facilitan acceso a lavandería, Internet, fax, entre otros; además, los restaurantes de los municipios, a excepción de la capital de la provincia, no tienen baterías sanitarias en buen estado. Las áreas públicas presentan deterioro, los alojamientos rurales no están adecuados para la prestación de servicios turísticos (les hace falta dotación, arreglo de instalaciones, mantenimiento adecuado de equipos y teléfono), existe personal capacitado pero ninguno domina un segundo idioma y no hay Sistemas de Distribución Global (GDS, por sus siglas en inglés), por lo que la expedición de tiquetes nacionales e internacionales y de planes, se hacen por intermedio de consolidadores ubicados en Bogotá que no incluyen dentro de sus ofertas planes para la región, debido a la insuficiente demanda, (CCB y Asocentro, 2010b).

En la provincia de Medina se encuentran establecimientos que no han incorporado estándares de calidad y su infraestructura no es la más adecuada, en tal sentido los lugares de alojamiento no cumplen con los requisitos mínimos en cuanto a dimensiones de habitaciones, baños y áreas sociales y los restaurantes presentan graves deficiencias en la infraestructura de sus cocinas, almacenamiento y baños. Las estrategias de promoción y comercialización de Medina como provincia, para abrirse espacio en el mercado turístico, son prácticamente inexistentes, por lo que la promoción la realiza cada municipio de forma independiente y se limita a cierta información en los portales institucionales, avisos promocionales en medios impresos locales y tarjetas o volantes que algunos prestadores de servicios turísticos han elaborado (CCB y Asocentro., 2011b).

Al analizar la información de los planes de desarrollo turístico para las diferentes regiones se puede concluir que transversalmente se presentan como debilidades en la parte de formación para el turismo: la falta de capacitación de líderes de turismo en el manejo de otros idiomas, ausencia de instituciones de formación en el tema y poco desarrollo de estrategias por parte de los establecimientos prestadores de servicios, principalmente hoteleros. En materia de infraestructura hay deficiencias en los hoteles, pues no están acordes con el tipo de turismo que se proyecta desarrollar, su mantenimiento no es adecuado, les hace falta dotación y equipos y no cumplen con los requisitos mínimos en cuanto a dimensiones de habitaciones. Finalmente, en el tema de comercialización, se identifica la necesidad de incorporar estándares de calidad y estrategias de fidelización hacia los turistas, formalizar las empresas del sector, elaborar mapas de atención de planes turísticos de acuerdo al potencial de la región, diseñar señalización turística, estandarización de los productos y de protocolos de servicio y generar estrategias de promoción y comercialización de las regiones.

### 4.1.1.3 Mercado y Comercialización

Transversalmente se identifica la necesidad de lograr procesos de comercialización y producción eficiente que permitan obtener una mayor calidad en la producción y un nivel más alto de ingresos para mejorar las condiciones de vida de los pequeños y medianos empresarios y productores agropecuarios en las regiones. En Alto Magdalena, Bajo Magdalena y Rionegro se presenta como debilidad la baja participación de la provincia en el abastecimiento del mercado bogotano; en Guavio y Alto Magdalena se identifica la falta de canales de comercialización directa para los productos de la provincia y ausencia de capacitación en habilidades comerciales. Puntualmente en Alto Magdalena se identifica una actividad empresarial basada en el comercio y los servicios no especializados, mientras que en Medina existe un bajo nivel de consumo de bienes y productos por parte de los pobladores locales y una deficiencia en la comercialización de los mismos debido a la gran distancia entre el mercado y la capital del departamento.

En Rionegro no existe una estrategia de mercadeo que permita la adecuada comercialización de los productos al interior de la provincia; en Oriente no hay una regulación de precios en el mercado interno referido principalmente al sector agropecuario, además no se aprovechan las oportunidades que ofrece este mercado, por lo que se propone la creación de una central de abastos para la región y centros de acopio para diferentes municipios que permitan el aprovechamiento del comercio generado alrededor de la vía al llano. La necesidad de centros de acopio es también evidente en Guavio, Almeidas y Ubaté. Además, la provincia de Soacha se podría convertir en un puerto seco o logístico agroindustrial para el departamento.

### 4.1.1.4 Otros

En esta subcategoría se encontró como debilidad transversal, en cuanto a **asociatividad y emprendimiento**, que los procesos de asociatividad son incipientes, lo que lleva a la inexistencia de alianzas empresariales. Puntualmente para las provincias de Oriente, Ubaté, Almeidas, Medina y Guavio, el sector agropecuario evidencia una falta de cultura empresarial y asociativa que refleja la falta de capacitación y seguimiento a los procesos de creación de empresa. Adicionalmente, en Almeidas se encuentra la necesidad de apoyar al campesino en la formación de micro empresas comunitarias y en el fomento y desarrollo empresarial de los habitantes de la zona rural.

Para el **ambiente empresarial** se identificó la ausencia o deficiencia del tejido empresarial generador de empleo. En las provincias de Tequendama, Bajo

Magdalena, Almeidas, Magdalena Centro, Guavio y Soacha se evidencia un alto nivel de informalidad empresarial. Puntualmente en Soacha se halló migración y mortalidad empresarial así como falta de industria especializada que agregue valor; en Sabana Centro se evidencia un bajo acompañamiento a las micro y pequeñas empresas en factores de sostenibilidad y competitividad; en Sabana Occidente existen brechas de desarrollo empresarial entre los municipios de la provincia y en Sumapaz carecen de credibilidad los programas de apoyo a los empresarios.

#### 4.1.2 Necesidades en el Ámbito Ambiental

En esta categoría las debilidades se agrupan en las subcategorías de manejo de residuos y conservación. En la categoría ambiental se encuentra una debilidad que afecta a todo el sector: la falta de educación ambiental y de cultura ciudadana en el manejo de residuos sólidos.

En la Agenda prospectiva de investigación, desarrollo tecnológico e innovación para el sector ambiental regional (Gobernación de Cundinamarca y Fundación Natura, 2011) se indica la vulnerabilidad de la región evidenciada en la sensibilidad de sus ecosistemas, concentración de población, incidencia de la situación de conflicto nacional y asentamientos humanos precarios en zonas de riesgo de deslizamiento, acentuados en muchos casos debido a las explotaciones mineras y de canteras en zonas urbanas y peri-urbanas. Además, la temperatura media del aire está aumentando a razón de 0,2-0,3° C/decenio. Por ejemplo, en la Sabana de Bogotá la precipitación está disminuyendo a un ritmo de 3% del volumen anual/decenio, mientras que en el sector de Chingaza la precipitación está aumentando.

La agenda establece que es necesario fortalecer la institucionalidad ambiental no sólo a través de procesos de capacitación e información, sino en temas de administración de los recursos naturales, manejo de la información, entre otros. Además, es indispensable la generación de una sinergia de los actores ambientales que lleve a la identificación del estado de los ecosistemas, la construcción de escenarios de futuro, mapas de amenaza y riesgo, impactos actuales y probables del cambio climático, identificación de las zonas más vulnerables, ubicación de la información de las tasas de conversión de bosques a otros ecosistemas y de la pérdida de ecosistemas estratégicos, ya sea por procesos de urbanización o por ampliación de la frontera agrícola y pecuaria.

Por otra parte, es indispensable la revisión y ajuste de las políticas nacionales, regionales y locales en temas ambientales y de cambio climático, con el objetivo de generar una política unificada que permita el progreso del sector ambiental, económico y social de manera sostenible y con equidad para todos, así como en temas relacionados con la política sobre construcción y urbanismo sostenible (que incluya el acompañamiento a las entidades territoriales para el desarrollo

de incentivos locales), la definición de estándares de diseño y construcción para el uso eficiente de los recursos, el desarrollo del Sello Ambiental Colombiano para Edificaciones y la implementación de hipotecas verdes, entre otros.

#### 4.1.2.1 Manejo de residuos

En la categoría de manejo de residuos se identifica como debilidad transversal la deficiencia en estas prácticas tanto en los desechos sólidos como líquidos en el sector productivo, principalmente en el agropecuario, como consecuencia de la falta de concientización, de políticas y de capacitación en el tema por parte de la comunidad en general. Lo anterior se debe a la insuficiencia de plantas de tratamiento de aguas domésticas, lo que ocasiona vertimientos directos a los afluentes hídricos de las regiones, y a la poca implementación de los planes de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS).

#### 4.1.2.2 Conservación

Como debilidad transversal en este ítem se encuentra la expansión de la frontera agrícola, que en Oriente se da puntualmente hacia los páramos. En las provincias de Tequendama, Bajo Magdalena, Magdalena Centro y Sumapaz el manejo y conservación del medio ambiente y el recurso hídrico es deficiente. En Alto Magdalena, Rioseco y Sumapaz se tiene la necesidad de la protección del bosque seco. En Gualivá y el Bajo Magdalena se identifica como falencia la falta de reforestación. En las provincias de Sabana Centro y Guavio existe un bajo control social del impacto ambiental debido al desarrollo económico que da como resultado un déficit en la apropiación y valoración del medioambiente. En Sabana Occidente y Ubaté existe deficiencia de fuentes de agua y un inadecuado manejo y adecuación de las existentes.

En Rionegro hay una falta de cuantificación de variables con respecto al clima y pisos térmicos. En Ubaté varios municipios de la provincia basan su economía en las explotaciones mineras de carbón, recebo y arenas, las cuales causan afectaciones al medio ambiente, por vertimiento de aguas residuales, inadecuada disposición de estériles, deterioro ambiental por deforestación y contaminación de las corrientes hídricas. En Guavio hay una falta de control en el manejo de la explotación minera y falta de incentivos para propietarios de predios de reserva forestal. En Oriente se presenta, según el plan de desarrollo turístico una alta contaminación de las fuentes hídricas, por malas prácticas agrícolas y ganaderas, y por una inadecuada disposición de aguas residuales, deforestación indiscriminada para la ampliación de la frontera agrícola y ganadera y falta de valores ambientales.

En la Agenda prospectiva de investigación, desarrollo tecnológico e innovación para el sector ambiental regional (Gobernación de Cundinamarca y Fundación Natura, 2011) se menciona la necesidad de recuperar terrenos que se encuentran erosionados ya que de la superficie total departamental, el 21% corresponde a tierras con muy alta vocación agrícola y ganadera; el 19% a tierras con vocación agroforestal; el 20% a tierras con vocación forestal y el 37% a tierras para conservación de los recursos naturales, de las cuales se destacan 40.700 hectáreas que requieren ser sometidas a programas de recuperación por estar fuertemente erosionadas; 505.700 hectáreas cuyo uso principal es forestal protector y aproximadamente 301.500 hectáreas correspondientes a las formaciones vegetales de páramo y páramo bajo, de vital importancia para la conservación y regulación de los recursos hídricos que abastecen los principales centros poblados y a la Capital de la República.

### 4.1.3 Necesidades en el Ámbito Social

En la categoría social las debilidades se agrupan en las subcategorías de: educación, pobreza (que se refiere principalmente a niveles de calidad de vida) salud y otros. En este grupo hay algunas necesidades que no se clasificaron dentro de estos conjuntos las cuales son: en las provincias de Medina, Almeidas y Ubaté se advierte un incremento en los índices de embarazos en adolescentes y de alcoholismo, en la provincia de Medina se identifican desigualdades de género debido al desarrollo de las actividades económicas principalmente de la ganadería y un alto índice de población desplazada y víctima de la violencia; en la provincia de Sabana Centro se nota una falta de programas enfocados a la problemática social entre las cuales se menciona la deserción escolar, los embarazos en adolescentes y el consumo de sustancias psicoactivas; en la provincia del Guavio existe una fractura del tejido social asociada con la falta de trabajo en equipo y en Soacha se encuentra una sobredemanda de servicios de atención por el creciente número de población desplazada.

#### 4.1.3.1 Educación

Como debilidades transversales se encontró un bajo nivel educativo en la población en edad de trabajar lo cual evidencia una de las necesidades más nombradas en las provincias y es la falta de instituciones educativas de nivel superior, adicionalmente en las regiones en donde se establecen estas instituciones la pertinencia de los programas ofrecidos no es la más adecuada principalmente para el desarrollo del sector productivo que comprende la formación para el empleo y el incremento de la competitividad, y que a su vez impida la migración de los pobladores en busca de empleo o para completar o acceder a la formación profesional.

Asimismo, se requiere mejorar la educación básica y media como la base para la creación de empresa y la innovación, que también permita la continuidad en los procesos de formación, en adición se reconocen deficiencias en infraestructura educativa en las provincias. De manera puntual en la provincia del Sumapaz y Almeidas hacen falta instituciones bilingües en educación media y acceso virtual a la educación superior. En Medina, Almeidas y Ubaté el porcentaje de alumnos en educación superior es muy bajo en comparación a los egresados de secundaria, y de estos con los profesionales, ocasionando niveles educativos bajos en la población. En las provincias de Tequendama, Alto Magdalena y Medina es frecuente la falta de concientización hacia la importancia de la educación y la capacitación.

Sumado a lo anterior, la Agenda de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación para este sector (Gobernación de Cundinamarca *et al.*, 2011) resalta la necesidad de fortalecer la formación y actualización, al igual que en menor medida, la estabilidad de los docentes rurales, que presentan menores niveles de permanencia en una misma institución. Por otro lado, señala la necesidad de cerrar la amplia brecha tecnológica y de calidad presentada entre la educación rural y la educación urbana. En cuanto a la brecha en calidad, ésta se evidencia principalmente en los resultados de las pruebas ICFES y de las pruebas PISA<sup>30</sup> del 2006, para las competencias básicas en matemáticas, que de acuerdo al estudio adelantado por el Banco Mundial en el 2009, muestran el impacto negativo sobre el rendimiento académico que tiene el pertenecer a una escuela pública del sector rural. La brecha tecnológica se presenta en el acceso a las TIC, principalmente en conectividad y atraso de equipos.

De la mano con la brecha en calidad, existe una discusión acerca de la estandarización de la oferta educativa en el área rural y urbana como factor determinante en el rendimiento educativo. Algunos agentes enfatizan en la necesidad de contar con modelos educativos contextualizados en lo rural, que se enfocan en la visión productivista principalmente agropecuaria, tocando temas como la capacitación en granjas autosuficientes, el reconocimiento de saberes del campo y en general, la educación para la producción campesina mediante modelos técnicos agropecuarios. Por otro lado, existen agentes que consideran como una necesidad la estandarización de la oferta educativa en

<sup>30</sup> El Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE (PISA, por sus siglas en inglés), tiene por objetivo evaluar a los alumnos cercanos al final de la educación obligatoria sobre el conocimiento adquirido y habilidades necesarios para su participación en la sociedad del saber. PISA destaca los países que han alcanzado un buen rendimiento y un reparto equitativo de oportunidades de aprendizaje, ayudando a establecer metas a para otros países. Los estudiantes son seleccionados a partir de una muestra aleatoria de escuelas públicas y privadas, en función de su edad y no del grado cursado.

Las pruebas de PISA son aplicadas cada tres años. Examinan el rendimiento de alumnos de 15 años en áreas temáticas clave y estudian una gama amplia de resultados educativos como: la motivación de los alumnos, la concepción que éstos sobre sí mismos y sus estrategias de aprendizaje. Las evaluaciones pasadas se centraron en: la lectura (en 2000), las matemáticas (en 2003) y las ciencias (en 2006). El programa está llevando a cabo una segunda fase de evaluaciones en el 2009 (lectura), 2012 (matemáticas) y 2015 (ciencias) (OECD).

general, ya que permite garantizar la equidad de oportunidades para los estudiantes rurales y urbanos, evitando así el conformismo rural.

Otra de las necesidades que resalta la Agenda para este sector es la de crear modelos que articulen la educación ambiental al sistema educativo, abordando temas como la producción ecológica, los servicios ambientales y el turismo ambiental, entre otros, ya que actualmente son temas ajenos al pensamiento de los docentes. Por último, la Agenda señala que es necesario realizar una evaluación sistemática de los programas implementados en el sistema educativo rural, como el programa de aulas mixtas y escuela nueva de la Gobernación de Cundinamarca y el Programa Ondas de Colciencias, ya que ésta evaluación da orientaciones sobre la forma como estas innovaciones están reflejadas en los resultados académicos de los estudiantes, y permite hacer los direccionamientos necesarios para corregir sus deficiencias y proyectar sus aciertos.

#### 4.1.3.2 Pobreza

En 13 provincias se identifican niveles elevados (alrededor del 30%) de necesidades básicas insatisfechas (NBI), los cuales son más altos en las zonas rurales de las regiones, uno de los ítems más relevantes es que la pobreza se ha mantenido en algunos municipios durante largos periodos de tiempo. Puntualmente en Gualivá hay ausencia de programas de vivienda de interés social.

Sumado a las necesidades básicas insatisfechas, la Agenda de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación para el Desarrollo Social (Gobernación de Cundinamarca et al., 2011) encontró que existen considerables cinturones de miseria ocasionados principalmente por el flujo de población desplazada que llega a los municipios. Por otro lado señala que no existe un acceso ni aprovechamiento adecuado de los adelantos de la era de la informática y las telecomunicaciones, lo que podría contribuir a impulsar el desarrollo humano y superar la condición de pobreza, por lo que resalta la importancia del aprovechamiento de las TIC.

Debido a la necesidad de aumentar la acumulación de capital humano en la población, es deseable que la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación procuren la generación de ingresos y el mejoramiento de la calidad de vida de la población pobre, haciendo uso de herramientas como los avances tecnológicos en producción agropecuaria, construcción y producción de energía. Por último reconoce la necesidad de investigar las causas y consecuencias de la pobreza y la exclusión en el departamento, así como realizar una medición del desarrollo social e institucionalidad como principal insumo de la política social.

### 4.1.3.3 Salud

Se identifica como debilidad transversal en el departamento, las deficiencias en el servicio de salud en cuanto a la falta de profesionales y especialistas médicos en los centros de salud de los municipios y la necesidad de mejorar la infraestructura tanto en número como la existente, lo que trae como consecuencia una prestación del servicio de salud de una baja calidad.

Sumado a la falta de profesionales de la salud y especialistas médicos, la Agenda de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación para el sector salud (Gobernación de Cundinamarca *et al.*, 2011) resalta la necesidad de formar profesionales en atención primaria, al igual que en prevención y promoción de la salud en general. En cuanto a las debilidades en infraestructura, identifica como principales necesidades la falta o insuficiencia de equipos, su obsolescencia, deterioro y daño; específicamente en el área de capacidades diagnósticas (imágenes diagnósticas de radiología, ecografía, de primer nivel y urgencias; equipos de monitoreo de signos vitales y fetal; equipos de laboratorio clínico; electrocardiografía y espirometría).

Otra necesidad imperiosa de acuerdo a esta Agenda es la de fortalecer la implementación de las TICs en el sector salud, con el fin de desarrollar un sistema de información comprensivo e integrado, que permita superar el atraso en el sistema de información, facilitando así la implementación de la Telemedicina y la historia clínica electrónica como parte del proyecto de Red Hospitalaria Inteligente, al igual que mejorar las capacidades educativas del sistema (desarrollo de líneas de educación a distancia).

### 4.1.3.4 Otros

En materia de **seguridad** en las provincias de Almeidas, Sumapaz, Sabana Centro, Soacha y Sabana Occidente, se encuentra, principalmente de fuente primaria, el incremento en los niveles de inseguridad, contrastando con las demás provincias en donde el aumento en la seguridad se ve como una fortaleza. En Almeidas puntualmente se menciona un aumento en la tasa de suicidios.

En cuanto a **seguridad alimentaria** en las provincias de Medina, Guavio y Sabana Occidente se encuentra como debilidad la falta de cultura en la producción para el autoconsumo, la cual va desde bajos niveles de producción agropecuaria hasta la venta de toda la producción a mercados, principalmente el bogotano, lo que dificulta la seguridad alimentaria y encarece los productos. Como debilidades transversales en materia de **empleo** para los municipios se identifican la migración del recurso humano, principalmente en edades entre los 18 y 25 años hacia las ciudades o centros más poblados como las cabeceras municipales, debido a la falta

de oportunidades de empleo y la no consideración del campo como un sector atractivo para trabajar, además se evidencia un alza en los índices de desempleo.

#### 4.1.4 Transversales

En esta categoría las debilidades se agrupan en las subcategorías de: apropiación de la CTel e investigación, banca y financiación, articulación, institucional, TIC, movilidad y malla vial y servicios públicos. Como debilidades que no corresponden a estas categorías se encuentran para Sabana Centro los altos niveles de competencia entre los municipios de la región por la atracción de vivienda e industria; y para Magdalena Centro la inexistencia de la dotación de capital cultural y social.

##### 4.1.4.1 Apropiación de la CTel e Investigación

En esta categoría para Alto Magdalena se encuentra como debilidad la deficiencia en el fomento de la CTel desde la apropiación de lo público y la identidad como región, se identifica que hay una baja aplicación de la Ciencia, Tecnología e Innovación para el incremento de la productividad del suelo; en Medina la necesidad de transferencia de conocimientos ancestrales mediante demostraciones, principalmente en el cultivo de yuca y maíz y la falta de aplicación de la CTel en los productos agropecuarios; por su parte en Guavio, Sabana Centro y Soacha las deficiencias en la divulgación y difusión de los estudios, investigaciones y planes de CTel existentes de la provincia a la población y en el acceso a CTel para el desarrollo competitivo de la región; para Ubaté y Soacha se advierte una deficiencia en la formación de la comunidad en CTel y en las tecnologías y recursos que permitan generar nuevos conocimientos por lo que es necesaria la actualización y capacitación continua para docentes en CTel; y en la provincia de Sumapaz existen debilidades en la implementación de la CTel que evite el choque laboral y la necesidad de estructurar iniciativas que impulsen la investigación y la innovación tecnológica desde los colegios técnicos en agroindustria y emprendimiento.

Como debilidad transversal en investigación se encuentra la falta de apoyo a los grupos de investigación tanto en la fase de creación como de desarrollo, de su fortalecimiento en las Universidades y de capacitación para su generación, lo que se refleja en bajas capacidades de investigación, además se identifica la necesidad de la concepción de centros de investigación y semilleros para estudiantes de nivel básico-medio. De igual manera, en la agenda de investigación para el desarrollo social se señala que, retomando el Plan Departamental de Desarrollo 2008-2012, existe poca capacidad de gestión del conocimiento, tanto en los indicadores de oferta como en el número de proyectos de investigación, los grupos registrados, los CDT e investigadores

por número de habitante. Esto conlleva a una precaria demanda de nuevos conocimientos para innovar o investigar en las empresas, las organizaciones públicas y en los procesos sociales.

#### 4.1.4.2 Banca y financiación

Como una debilidad transversal se evidencian inconvenientes de acceso al capital de financiación, por dificultades para conocer la información de recursos disponibles, exceso de trámites, falta de confianza del sistema bancario para la adjudicación de créditos en el sector agrícola, reportes de los productores en las centrales de riesgo y ausencia de políticas de adjudicación de crédito. En las provincias de Tequendama, Alto Magdalena, Medina, Gualivá, Bajo Magdalena, Almeidas, Sumapaz, Rionegro, Ubaté y Magdalena Centro se identificó una alta dependencia de las transferencias nacionales para la inversión; en la provincia de Ubaté hay una baja presencia de bancos y entidades financieras; en Alto Magdalena hay una concentración de entidades financieras en los municipios de mayor dinámica económica, lo que genera pocas posibilidades de desarrollo para los otros municipios y en la provincia de Guavio se menciona en el plan de desarrollo turístico, que no se acostumbran a utilizar líneas de crédito dirigidas a mejorar la infraestructura y los servicios turísticos, debido al desconocimiento de las líneas de crédito para el turismo impulsadas por Bancoldex y Findeter, y a que las entidades bancarias presentes en los municipios de la provincia no se han preocupado por ofrecer a los empresarios las estrategias de financiación para proyectos turísticos, además hay pocos cajeros automáticos en el Bajo Guavio.

#### 4.1.4.3 Articulación

La gestión de espacios de información comunal, la indiferencia de los ciudadanos frente a los espacios de participación existentes, las dificultades para la intervención de los habitantes en la toma de decisiones provinciales y municipales y la baja articulación con proyectos regionales se identificaron como debilidades transversales en esta categoría. Puntualmente, la falta de liderazgo colectivo regional se evidencia en las provincias de Tequendama, Sabana Centro, Guavio y Soacha donde se muestra una baja presencia de instituciones departamentales y nacionales o su ineficiencia en la integración de proyectos regionales; en Tequendama, Oriente y Soacha existe una baja articulación entre la educación y el sector productivo que permita la disminución en la migración de profesionales; en Tequendama hay un débil trabajo interdisciplinar entre sectores; para Almeidas se encuentran problemas de articulación entre la empresa privada y el sector público; mientras en Rionegro existe una ausencia de articulación con planes de agua departamental y nacional; en Oriente hay una falta de coordinación entre las instituciones públicas y privadas; en Sumapaz hay deficiencias en la articulación y concertación entre los mandatarios, los sectores

económicos y las instituciones de la provincia; por su parte en Soacha se observa la inexistencia de sentido de pertenencia en la ciudadanía, las empresas y en las administraciones municipales lo cual se refleja en su poca contribución al desarrollo de la provincia.

#### 4.1.4.4 Institucional

Como debilidad transversal en la categoría institucional, se encontró que en las provincias la planeación económica y de ordenamiento territorial es de corto plazo debido a la falta de continuidad en los proyectos, y en los planes de desarrollo municipal, por los cambios en los ciclos políticos y su deficiente formulación y a la ausencia de una visión de provincia que impide la planeación a largo plazo. Por otra parte como deficiencia transversal institucional productiva se encontró la falta de políticas públicas para los pequeños y medianos productores, para incentivar el campo en aspectos como el desarrollo tecnológico, las buenas prácticas, el costo de los insumos, entre otros, y mejorar su productividad. Puntualmente en Gualivá y Bajo Magdalena se menciona la carencia de este apoyo en el área de la tecnificación del sector panelero, mientras que en Soacha para el desarrollo empresarial. Para esta categoría en debilidades puntuales en las provincias de Gualivá, Sumapaz, Guavio y Soacha en la clasificación ambiental se encuentran deficiencias en la aplicación de los planes de ordenamiento territorial y de manejo ambiental, que se reflejan principalmente en el uso inadecuado del suelo tanto en las zonas productivas como de reserva forestal, el desarrollo urbanístico e industrial no planificado, el impacto ambiental de la minería y el mal manejo de los residuos. En esta misma tipificación en Sabana Centro, Ubaté, Magdalena Centro y Soacha se identifica la ausencia de políticas ambientales en la provincia y la incoherencia de las existentes con las necesidades locales.

Asimismo se encuentran debilidades que aplican a una provincia, las cuales se enuncian a continuación, en Almeidas se identifican problemas de consistencia en la información de la población, producción y en temas de actualización y la ausencia de un sistema de información provincial; en Medina la falta de compromiso institucional; en Sumapaz hay una deficiencia en la previsión para emergencias invernales, e ineficacia en la inversión pública en obras locales de infraestructura; en Rionegro hay pocos recursos para el deporte, la cultura y el turismo, además de una ausencia de representación política regional; en Oriente se evidencia la baja capacidad de autosostenimiento fiscal de la provincia, que da como resultado el mal manejo de la inversión de los recursos públicos, no hay idoneidad en los cargos públicos, y se identifica la falta de organización de algunas instituciones; en Guavio hay un deficiente liderazgo político, ciudadano e institucional, así como altos niveles de corrupción; la provincia de Magdalena Centro se encuentra en una crisis fiscal asociada a la falta de fuentes de ingreso, debido a la informalidad empresarial y la alta dependencia de las transferencias

para la inversión; en Soacha hay insuficiencia en el monto y la calidad de la inversión pública, en el desarrollo de obras locales de la provincia y deficiencias en gobernabilidad, debida a la falta de organización y de sentido de pertenencia, finalmente en Gualivá existe una baja articulación interinstitucional para el desarrollo de proyectos provinciales.

#### 4.1.4.5 TIC

En esta subcategoría como debilidad transversal se encuentran los bajos niveles de conectividad y de penetración de internet, que tienen una cobertura por debajo del 4% para la mayoría de las provincias, lo que dificulta el acceso al mismo.

#### 4.1.4.6 Movilidad y malla vial

Para la subcategoría de movilidad y malla vial, se identifica como debilidad transversal la infraestructura, principalmente de vías terciarias entre los municipios o de la zona rural al casco urbano y en algunos casos se menciona su inexistencia, lo que incrementa los tiempos de desplazamiento y los costos de articulación con el mercado bogotano y otros mercados cercanos, adicionalmente se evidencian elevados costos del transporte principalmente de carga para los productos agropecuarios y la falta de oferta, en conexiones entre los municipios, o de los municipios con las cabeceras provinciales o la capital del departamento, este problema se enfatiza más en la zona rural; en Tequendama se evidencia la necesidad de vías férreas en la provincia; en Rionegro en las vías que conducen a los municipios de la provincia se presenta una ausencia total de señalización y en Soacha los tiempos de movilidad son altos debido a la congestión en las vías que dan acceso a Bogotá.

#### 4.1.4.7 Servicios públicos

Como necesidad transversal se encuentra la deficiencia en la cobertura y calidad en la prestación de diferentes servicios, ésta carencia se acentúa más en las zonas rurales. En las provincias de Tequendama, Rionegro, Guavio, Sumapaz, Medina, Bajo Magdalena, Almeidas y Sabana Centro hay carencia en los servicios de acueducto y alcantarillado, en Gualivá y Medina de agua potable, mientras en Bajo Magdalena, Alto Magdalena, Medina y Sabana Centro de energía eléctrica, para los municipios de Almeidas la debilidad se presenta en la falta de gas natural y en Ubaté, Magdalena Centro y Sabana Occidente se identifica una carencia de los servicios en general para la zona rural. Como debilidades puntuales, en Alto Magdalena los costos de servicios públicos son altos, lo que no permite el desarrollo la prestación de servicios turísticos. En Oriente existe deficiencia en el manejo de la salubridad en los acueductos y la necesidad de la puesta en marcha del proyecto acueducto regional fruticas<sup>31</sup>.

## 4.2 Prioridades en Cundinamarca

La focalización permite el direccionamiento de acciones y recursos hacia un determinado **sector productivo** o área del conocimiento, en este caso se espera que la priorización de sectores productivos para el departamento lleve a la creación y/o fortalecimiento de capacidades en CTel necesarias para su potencialización, logrando una correspondencia entre las decisiones de priorización económicas y de desarrollo de capacidades científicas, tecnológicas y de innovación. Por medio de este proceso, es posible ofrecer una visión a largo plazo y un mayor impacto de las acciones dirigidas, mediante el aprovechamiento de las ventajas competitivas y comparativas de las regiones, de forma que se contribuya a lograr su especialización productiva e incremento de su competitividad evitando la dispersión de recursos.

Es por esto que en esta segunda sección se presenta la identificación de prioridades para las provincias de Cundinamarca, siendo éstas un primer acercamiento a las vocaciones productivas de las mismas. Con el objetivo de llevar a cabo el análisis se utilizaron fuentes de información secundaria correspondientes a estudios elaborados con anterioridad a la formulación del plan con tres alcances territoriales : i) Con alcance Departamental: Agenda regional de Competitividad Bogotá- Cundinamarca (Comité Intergremial y Mesa de planificación regional Bogotá- Cundinamarca, 2005), Plan regional de Competitividad de Bogotá - Cundinamarca 2010-2019 (CCB, 2010), Vigilancia Estratégica para los sectores priorizados por la Gobernación de Cundinamarca (Gobernación de Cundinamarca – Esi Center Sinertic, 2010), Agendas prospectivas de investigación en el departamento de Cundinamarca (Gobernación de Cundinamarca, *et al.*, 2011) y el Plan de Desarrollo del Departamento 2012-2015: “Cundinamarca Calidad de Vida”, ii) Con alcance provincial: planes de competitividad para las provincias elaborados algunos por la CCB y otros por el grupo Cincco de la Universidad del Rosario entre los años 2010 y 2011 y iii) Alcance municipal: planes de desarrollo municipales con vigencia 2012-2015.

### 4.2.1 Prioridades Agropecuarias

Por parte de la agenda interna, se han realizado apuestas productivas directamente en el **sector de agroindustria**, en donde se incluye la producción de flores, frutales de exportación, hortalizas, aromáticas y medicinales, productos alimenticios y del sector pecuario y la generación de lácteos con valor agregado.

<sup>31</sup> El sistema de acueducto del río fruticas, abarca desde la vereda Fruticas y atraviesa el municipio de Chipaque, beneficiando a la mayoría de los habitantes de éste municipio y Cáqueza, es uno de los Macro proyectos Estratégicos para el Departamento de Cundinamarca y una de las metas del Plan Departamental de Desarrollo “Cundinamarca Corazón de Colombia” y del Plan Departamental de Aguas (PDA). Tendrá una cobertura de 652 viviendas de la zona rural (Cáqueza), 882 viviendas de la zona rural (Chipaque), 18 veredas de los dos municipios, para un total de 8.000 usuarios. (Empresas públicas de Cundinamarca S.A. ESP, 2010).

Es así como la subcategoría de producción de **flores y follajes** es contemplada en las prioridades departamentales, la cual se desarrolla en diferentes provincias, sin embargo, existen potencialidades para el desarrollo del cultivo de flores exóticas en diferentes provincias como Medina, Sumapáz, entre otras. En la producción de **hortalizas** el departamento posee diversos cultivos como papa, zanahoria, yuca, arracacha, cebolla de bulbo, pimentón, tomate chonto, pepino, lechuga, ajo, repollo, brócoli y coliflor. Por su parte, en la producción de gramíneas y leguminosas se encuentran maíz, frijol, cebada y arveja y además el Alto Magdalena produce sorgo y arroz de riego que comparte con Medina. En la producción de aromáticas, es preciso considerar las provincias que han tenido desarrollos al respecto y las han incluido en sus actividades productivas.

En la subcategoría de producción de frutales se encuentran como cultivos priorizados para el departamento: los cítricos en general, aguacate, bananito, fresa, mora, tomate de árbol, durazno, cacao y café. En algunos casos, se realiza una priorización específica como en el caso de la producción de mango para la provincia del Tequendama, Alto y Bajo Magdalena; el plátano en Alto y Bajo Magdalena, Medina, Gualivá y Tequendama; en las provincias de Rionegro, Guavio, Tequendama y Oriente se prioriza el lulo; mientras que en Sabana Occidente, Sumapaz, Rionegro y Guavio a la uchuva; para las regiones de Rionegro, Ubaté y Sumapaz la gulupa; en Medina y Tequendama la piña; la guayaba en Magdalena Centro y Sumapaz. El cultivo de limón en Alto Magdalena, Tequendama y Oriente; de naranja en Tequendama y Magdalena Centro; de granadilla en Sabana Occidente y Sumapaz; en Tequendama y Sumapaz hay maracuyá; la mandarina se produce en el Alto Magdalena y Tequendama y finalmente plantaciones que se mencionan en una sola provincia se encuentran en Almeidas la frambuesa, para Guavio la manzana, para Medina la Palma de Aceite, el sagú y la ciruela en Oriente y en Sumapaz la feijoa.

Otros cultivos importantes para el departamento comprenden la caña panelera, las aromáticas y medicinales y el caucho, para Alto Magdalena, Rionegro y Gualivá la sábila y en Guavio las orellanas. En cuanto a la ganadería se priorizan el ganado bovino, porcino y avícola teniendo como prioridad su mejoramiento genético y su cría sostenible principalmente mediante el manejo de praderas y el manejo de los residuos generados, junto con la integración de sistemas productivos silvopastoriles.

#### 4.2.2 Prioridades Industriales

En el departamento de Cundinamarca a través de los diferentes ejercicios de focalización, en este ámbito se han encontrado como prioridades: lácteos de valor agregado, procesados, cosméticos naturales, textiles y confecciones, cuero y marroquinería, papel, imprenta, editorial y artes gráficas, automotor y autopartes, productos químicos y plásticos (Cosméticos, aseo, fármacos, agroquímicos),

industria de bebidas, materiales de construcción, moda textil: confecciones, cuero y marroquinería y biotecnología. En algunas provincias se lleva a cabo la actividad de la minería, es así como en Almeidas, Guavio, Rionegro, Ubaté y Sabana Centro se explota carbón, en Guavio arcilla, en Rionegro hierro, en Ubaté arena y en Almeidas recebo, piedra, calizas y fosfatos, además en esta última provincia se desarrolla la transformación del cuero (curtimbres). El fortalecimiento y generación de un tejido empresarial es siempre identificado como una prioridad para el departamento y es asumido como una prioridad en la mayoría de planes de desarrollo municipales, proponiéndose estrategias para crear una cultura de emprendimiento y asociatividad. Por su parte en la categoría de agregación de valor a productos agrícolas todas las provincias priorizan a la agroindustria y proponen estrategias como la creación de marcas propias, alianzas productivas y en general el fomento a la industrialización de los cultivos generales y específicos expuestos en el ámbito agropecuario.

### 4.2.3 Prioridades para servicios y sectores promisorios

Fundamentalmente la priorización en el sector de servicios incluye el sector del **turismo**, principalmente en sus categorías de ecoturismo, agroturismo, senderismo y turismo de fin de semana. Además de servicios empresariales y profesionales, de outsourcing, de alta competencia, de informática, de telecomunicaciones y desarrollo de software, de salud de alta complejidad, de educación, de infraestructura empresarial y logística y de Clusters de Servicios. Por su parte, la agenda interna de competitividad para la región Bogotá - Cundinamarca, ha realizado diversas apuestas productivas en los diferentes sectores, los cuales han sido enunciados en los numerales anteriores, sin embargo, también se establecen apuestas para la promoción de sectores promisorios, entre los que se incluye la producción de coques y semicoques de hulla, los biocombustibles y el sector de cuero, calzado y marroquinería. Estos sectores fueron identificados a partir de criterios como la participación en el PIB regional, contribución al valor agregado industrial, generación de empleo, exportaciones, potencial exportador a USA y otros mercados, efecto multiplicador y estudios de soporte técnico.

Otras prioridades para el departamento involucran la necesidad de fomentar el uso sostenible del territorio, el cual está fundamentado en la adecuada planeación de las actividades productivas, extractivas y de servicios, que en adición, incluyan la implementación de buenas prácticas, tecnologías limpias, la generación de producción orgánica y demás estrategias para el uso eficiente de los recursos y el manejo de los residuos. En lo que compete al área ambiental también existe la necesidad de priorizar acciones que contribuyan a la generación de estrategias de conservación, forestación y recuperación de ecosistemas vulnerables.



## 5. RETOS Y BRECHAS DE CUNDINAMARCA EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Este capítulo presenta los resultados de tres análisis comparativos sobre los cuales es posible identificar algunas de las acciones o estrategias futuras, que pueden considerarse como iniciales para contribuir al desarrollo de un modelo regional integral promovido por la generación de conocimiento y desarrollos tecnológicos.

El primer análisis corresponde a la comparación entre las necesidades, que desde los diferentes ámbitos como el social, productivo, ambiental o transversal, se han identificado en el territorio cundinamarqués (capítulo 4), y los trabajos desarrollados por los grupos de investigación en la ventana temporal 2007-2012, cuyas tendencias de investigación fueron abordadas y analizadas anteriormente en el capítulo 3. Con ello se busca identificar por ámbito cuales son las capacidades de respuesta con las que actualmente se cuenta y así mismo establecer puntos críticos, sobre los cuales existe un menor potencial para responder a una necesidad. Este análisis busca establecer algunas directrices de fortalecimiento para la disminución de las necesidades, identificar grupos de trabajo y promover la articulación futura de los mismos.

El segundo y tercer análisis presentan una revisión sobre modelos nacionales e internacionales de gestión regional de la CTel, los cuales buscan establecer algunas brechas actuales de la ciencia y tecnología en el departamento de Cundinamarca, por medio de indicadores específicos y de gestión, logrando brindar lineamientos iniciales hacia el desarrollo del sistema departamental de CTel.

### 5.1 Brechas temáticas: Retos de la investigación en Cundinamarca

Teniendo en cuenta los desarrollos considerados en el capítulo tres, sobre impacto en sectores y líneas de investigación abordadas por las capacidades científicas

de Cundinamarca, así como las necesidades que desde distintos ámbitos fueron reconocidas por provincia en el capítulo cuatro, a continuación se pretende establecer brechas de la investigación y el desarrollo tecnológico actual, a partir de la confrontación de los aportes generados por los grupos de investigación cundinamarqueses, frente a las necesidades provinciales, en los ámbitos social, productivo, ambiental y transversal. La identificación de gran parte de los trabajos y grupos aquí consignados, se realizó a partir de términos semánticos directamente relacionados con los títulos de los productos registrados<sup>32</sup> por los grupos de investigación en la plataforma ScienTI durante los años 2007 -2012, por lo que no se descarta la existencia de otras iniciativas y procesos que puedan no encontrarse allí referenciados. De igual manera se establece relación por medio de este análisis, con el número de grupos cundinamarqueses que pueden contribuir a disminuir el impacto de una necesidad, teniendo en cuenta sus registros de programas de desarrollo científico y tecnológico nacionales a los que pertenecen, junto con la ubicación geográfica de estas capacidades, hecho que puede contribuir a la conformación de redes de conocimiento, en torno a la resolución de problemáticas, desde una perspectiva de integración regional frente a la investigación. A continuación se presenta esta información desde los diferentes ámbitos que han sido abordados anteriormente.

### 5.1.1 Retos de la investigación en el ámbito productivo

Como se ha expuesto en el capítulo de focos de investigación en el departamento, los aportes que desde las actividades científicas y tecnológicas pueden contribuir al desarrollo de los sistemas productivos, provienen de diferentes tipos de disciplinas, bien sea a partir de la constitución misma de empresa, de elementos gerenciales e internos de las organizaciones, o desde las particularidades y requerimientos propios de cada sistema productivo. A partir de las necesidades generales que ocurren en estos sectores, se presenta a continuación la información discriminada a través de sectores productivos, de servicios y de aquellos que pueden de manera general contribuir al desarrollo y fortalecimiento de los mismos.

#### 5.1.1.1 Capacidades disponibles y retos de la CTel sobre problemáticas del sector agropecuario

La producción agropecuaria es uno de los sectores que cuenta con gran número de trabajos, que desde diversas disciplinas, se preocupan por promover el desarrollo de las diferentes cadenas productivas. Específicamente, se hallaron más de 2.500

---

<sup>32</sup> Los productos analizados correspondieron a libros, capítulos, publicaciones en revistas, artículos científicos, desarrollo de software, trabajos dirigidos, y en algunos casos cursos dictados o material para los mismos.

registros de productos por parte de 16 grupos de investigación cundinamarqueses, sin embargo, existen debilidades principalmente en la transferencia de estos aportes y en su replicabilidad como se observa en la Tabla 5-1.

Tabla 5-1. CTeI frente a las necesidades del sector agropecuario

NECESIDAD	ANÁLISIS	No. TRABAJOS
Apoyo tecnológico y transferencia de tecnologías, competitividad, productividad e innovación de productos agropecuarios (General)	<p><b>Palabras de búsqueda o tipo de búsqueda:</b> procesos agroindustriales en diferentes cadenas agropecuarias y producción de bioinsumos</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> Procesos agroindustriales, Transferencia e información tecnológica Grupo de Investigación en Tecnología de Mecanización Agrícola y Procesos Agroindustriales, Emprendimiento, Innovación y Competitividad, Cambio e Innovación, GIUDEC, Estudios Socioeconómicos-Corpoica, Microbiología y Nutrición Animal del Trópico, Fitopatología molecular, BioGuavio/AgroUDEC, I&amp;D de Productos Agrícolas con base en Microorganismos, Grupo de Análisis Espacio-Temporal y Manejo de Fenómenos Fitosanitarios</p>	más de 500
Mejoramiento de razas de ganado (General)	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> mejoramiento bovino, razas</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> Recursos genéticos y biotecnología animal</p> <p><b>Ubicación de los grupos:</b> Mosquera</p>	61
Ausencia de prácticas de producción orgánica (General)	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> producción orgánica, producción ecológica, orgánico (a), productos orgánicos</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> Grupo de Investigación y Desarrollo en Horticultura Sostenible, Grupo de Investigación en tecnología de Mecanización Agrícola y Procesos Agroindustriales, Emprendimiento, Innovación y Competitividad, Cultura emprendedora, Procesos agroindustriales</p> <p><b>Ubicación de los grupos:</b> Chía(4), Mosquera</p>	10
Falta de infraestructura agropecuaria como distritos de riego y plantas de sacrificio regional (General)	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> Distritos de riego, plantas de sacrificio</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> Recursos genéticos y biotecnología animal</p> <p><b>Ubicación de los grupos:</b> Mosquera</p>	2
Subutilización de suelos y disminución de las áreas cosechadas (Sabana Occidente, Alto Magdalena, Medina, Almeidas y Soacha)	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> evaluación de tierras, ordenamiento territorial, zonificación</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> Grupo de Análisis Espacio-Temporal y Manejo de Fenómenos Fitosanitarios, Transferencia e Información Tecnológica, Desarrollo Regional MD, Grupo ARCO - Áreas de Conservación, Transferencia e Información Tecnológica</p> <p><b>Ubicación de los grupos:</b> Mosquera (2), Girardot, Guasca</p>	10

NECESIDAD	ANÁLISIS	No. TRABAJOS
La insuficiente implementación de estándares como buenas prácticas agropecuarias (General)	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> BPA, BPG</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> Recursos genéticos y biotecnología animal, Estudios Socioeconómicos-Corpoica, GRIESCED- Grupo de Investigaciones y Estudios Sociojurídicos, Culturales y en Economía Política para el Desarrollo, Grupo de Análisis Espacio-Temporal y Manejo de Fenómenos Fitosanitarios, Microbiología y Nutrición Animal del Trópico, Grupo de Estudio en Sistemas de Producción Animal-GESPA, Procesos agroindustriales, Desarrollo y productividad en la ciudad región de Girardot y el Alto Magdalena, Horticultura Protegida, BioGuavio/AgroUDEC (diplomado)</p> <p><b>Ubicación de los grupos:</b> Mosquera (4), Ubaté, Fusagasugá(2), Chía (2), Girardot,</p>	24
Búsqueda de mercados, estudios de demanda y disminución de intermediarios en la comercialización de productos (General)	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> inteligencia de mercados, mercados identificados, estrategias de comercialización, capacidad negociadora</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> Estudios Socioeconómicos-Corpoica, ARADO, Logística y Negocios Internacionales - Universidad de La Sabana, Grupo de Investigación en tecnología de Mecanización Agrícola y Procesos Agroindustriales, Desarrollo y productividad en la ciudad región de Girardot y el Alto Magdalena, Transferencia e información tecnológica, Emprendimiento, Innovación y Competitividad, GRIESCED- Grupo de Investigaciones y Estudios Sociojurídicos, Culturales y en Economía Política para el Desarrollo, I&amp;D de Productos Agrícolas con base en Microorg</p> <p><b>Ubicación de los grupos:</b> Mosquera (3), Fusagasuga, Chía (3), Girardot, Ubaté, Subachoque</p>	22
Titularización de predios para acceso a créditos (General)	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> derechos de propiedad</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> Estudios Socioeconómicos-Corpoica</p> <p><b>Ubicación de los grupos:</b> Mosquera</p>	2
Evaluación de las plantaciones forestales como fuente de ingresos a mediano plazo (Rionegro)	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> forestal, arbóreo,</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> Agroforestería, Grupo de Análisis Espacio-Temporal y Manejo de Fenómenos Fitosanitarios, ARCO, Microbiología y Nutrición Animal del Trópico, Estudios Socioeconómicos-Corpoica</p> <p><b>Ubicación de los grupos:</b> Zipaquirá, Mosquera (2), Guasca</p>	77
Fomento y estudios sobre el sector rural para su fomento (Magdalena Centro)	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> sector rural</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> ARADO</p> <p><b>Ubicación de los grupos:</b> Fusagasugá</p>	32

NECESIDAD	ANÁLISIS	No. TRABAJOS
Bajos rendimientos y rentabilidad en ganadería por falta de infraestructura, tecnificación, asistencia técnica y medidas sanitarias. (Medina).	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> Rentabilidad de la ganadería, infraestructura, medidas sanitarias en ganadería</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> Recursos genéticos y biotecnología animal, Estudios Socioeconómicos-Corpoica, GRIESCED- Grupo de Investigaciones y Estudios Sociojurídicos, Culturales y en Economía Política para el Desarrollo, Grupo de Análisis Espacio-Temporal y Manejo de Fenómenos Fitosanitarios, Control biológico de plagas agrícolas</p> <p><b>Ubicación de los grupos:</b> Mosquera (4), Ubaté</p>	5
Aprovechamiento deficiente de la maquinaria y centros de procesamiento existentes en territorio (Sumapáz)	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> maquinaria agrícola, procesamiento (capacitación)</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> Grupo de Investigación en Tecnología de Mecanización Agrícola y Procesos Agroidustriales (generación de prototipos)</p> <p><b>Ubicación de los grupos:</b> Mosquera</p>	7
Definición de vocaciones económicas para municipios de la provincia, en el marco de un desarrollo regional sostenible (Sabana Occidente, Rionegro)	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> vocación agrícola, desarrollo regional, desarrollo local</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> Desarrollo Regional MD, Grupo de Investigación en tecnología de Mecanización Agrícola y Procesos Agroidustriales</p> <p><b>Ubicación de los grupos:</b> Girardot, Mosquera</p>	2

Fuente: elaboración propia a partir de información de la BdD: Scienti®, Software de Análisis Microsoft Excel® (Consultada en agosto de 2012)

### 5.1.1.2 Capacidades disponibles y retos de la CTel sobre problemáticas del sector minero

La investigación relacionada directamente con la minería es casi nula, desde el punto de vista de las necesidades técnicas y de fortalecimiento del sector, como desde las implicaciones sociales y ambientales que representa su desarrollo. La existencia de trabajos relacionados con la minería, se han basado en la formulación del plan de negocios para la inversión en Colombia, el análisis del modelo extractivista de éste y los agro-combustibles, y el fondo de inversión, existiendo grandes brechas en la planeación consciente de las explotaciones, evaluación de impacto sobre los ecosistemas, el desarrollo o problemáticas generadas para la población trabajadora del sector o vecina a las explotaciones, entre otras implicaciones que son señaladas con mayor especificidad, en las necesidades de investigación en el ámbito ambiental (acápito 4.1.2). En la Tabla 5-2 se observa, sin embargo, que esta capacidad es nula para atender a las necesidades de planeación y de agregación de valor a productos o desechos mineros.

Tabla 5-2. CTel frente a las necesidades del sector minero

NECESIDAD	ANÁLISIS	No. TRABAJOS
Debilidades en cuanto a los procesos de explotación, regulación y formalidad de la explotación minera (Alto Magdalena, Guavio y Ubaté)	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> regulación, impacto de minería, minería</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> GRIESCED - consolidación del sector, ARCO impacto, Emprendimiento, Innovación y Competitividad fondo de inversiones</p> <p><b>Ubicación de los grupos:</b> Ubaté, Guasca, Chía</p>	3
Deficiencia en la agregación de valor a los productos mineros (Ubaté)	<b>No se identifican grupos con trabajos en el tema</b>	0

Fuente: elaboración propia a partir de información de la BdD: Scienti®, Software de Análisis Microsoft Excel® (Consultada en agosto de 2012)

### 5.1.1.3 Capacidades disponibles y retos de la CTel sobre problemáticas del sector de servicios turísticos

Aun cuando el sector turístico en general representa grandes retos sobre la articulación institucional, se hace necesario el mejoramiento de la infraestructura hotelera y de atractivos turísticos en las zonas urbanas y rurales; así mismo, existen brechas sobre las cuales la ciencia y la tecnología puede contribuir a ofrecer una planeación, promoción y fortalecimiento del sector, teniendo en cuenta la gran acogida que presenta el tema turístico en los planes de desarrollo municipales, y el reducido número de productos de CTel identificados que pueden aplicarse a estas necesidades específicas.

Algunos de los puntos de trabajo claves para el sector son la planeación en cuanto a zonas potenciales para ecoturismo de aventura, agroecológico, la evaluación de impactos ambientales sobre zonas turísticas establecidas, el ordenamiento de plazas de mercado, el reconocimiento histórico del patrimonio cultural y arquitectónico, junto con estrategias de desarrollo social para la promoción educativa en programas acordes y el aprendizaje de lenguas extranjeras. Sin embargo estos avances dependen en gran medida de la articulación de actores y por supuesto de estrategias de difusión de información y promoción finales. En la Tabla 5-3 se identifican algunas necesidades puntuales del sector y actores con trabajos entorno a la problemática, los cuales pueden ser replicados y transferidos.

Tabla 5-3. CTel frente a las necesidades del sector de servicios turísticos

NECESIDAD	ANÁLISIS	No. TRABAJOS
No hay sistemas de Distribución Global (GDS), así, la expedición de tiquetes y planes tiene intermediarios consolidadores en Bogotá. (General)	<b>No se identifican grupos con trabajos en el tema</b>	0
Alto índice de informalidad laboral, desarrollo de estrategias por parte de los establecimientos prestadores de servicios General	<i>Palabras de búsqueda:</i> empleabilidad, turismo, sector <i>Grupos de investigación:</i> ARADO: análisis de empleabilidad <i>Ubicación de los grupos:</i> Fusagasugá	1
Estrategias de promoción y comercialización del mercado turístico (General)	<i>Palabras de búsqueda:</i> Promoción, web, turismo <i>Grupos de investigación:</i> PSI, ARADO <i>Ubicación de los grupos:</i> Chía, Fusagasugá	3
Planificación turística (oferta, definición de productos turísticos) (Generalizado)	<i>Palabras de búsqueda:</i> Planeación Turística <i>Grupos de investigación:</i> Desarrollo y productividad en la ciudad región de Girardot y el Alto Magdalena, Estudios Socioeconómicos-Corpoica, Emprendimiento, Innovación y <i>Competitividad, en Ecoturismo:</i> Grupo ARCO. <i>Ubicación de los grupos:</i> Girardot, Mosquera, Chía Guasca, Girardot	4
Inexistencia de mapas de atención de planes turísticos de acuerdo con los climas y sitios y señalización turística (Guavio, Oriente), falta de comercialización y difusión de los atractivos y ferias a nivel regional y nacional, unido a al proceso de sensibilización	<b>No se identifican grupos con trabajos en el tema</b>	0
Estandarización y seguimiento de procesos en el sector gastronómico para la calidad de los alimentos ofrecidos (Oriente)	<i>Palabras de búsqueda:</i> Turismo <i>Grupos de investigación:</i> GRIESCED- Grupo de Investigaciones y Estudios Sociojurídicos, Culturales y en Economía Política para el Desarrollo <i>Ubicación de los grupos:</i> Ubaté	1

NECESIDAD	ANÁLISIS	No. TRABAJOS
Deficiencia en la infraestructura turística y hotelera, para turismo convencional y ecológico (Gualivá, Almeidas, Ubaté y Guavio, Sumapáz, Sibaté, Medina, Oriente)	<b>No se identifican grupos con trabajos en el tema</b>	0
Deficiencia en infraestructura turística en la zona rural además de deficiencias en la prestación del servicio de transporte (Guavio)	<b>No se identifican grupos con trabajos en el tema</b>	0
Capacitación para dar respuesta a la demanda turística en guías y líderes, formación en bilingüismo (Guavio, Sumapáz, Sibaté, Alto Magdalena); ausencia de instituciones de formación en turismo (Oriente); formación a nivel administrativa y operativos (Sumapáz y Sibaté)	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> bilingüismo</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> Programas de capacitación turística en Cundinamarca y grupos relacionados con el aprendizaje de lenguas extranjeras como LALETUS (Language Learning and Teaching - Universidad de La Sabana)</p> <p><b>Ubicación de los grupos:</b> Chía</p>	101
Reconocimiento y conservación del patrimonio en los municipios y construcción de reseñas históricas y culturales, para la promoción (Guavio). Conservación patrimonio arquitectónico (Oriente)	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> historia, patrimonio</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> Desarrollo Regional MD, Patrimonio: subjetividad educación y cultura, PSI , Cambio e innovación, Grupo de Derecho e Historia de las Instituciones “Diego de Torres y Moyachoque, Cacique de Turmequé”</p> <p><b>Ubicación de los grupos:</b> Chía, Girardot, Fusagasugá</p>	2
Incorporación de estándares de calidad y de estrategias de fidelización hacia los turistas en las empresas prestadoras de servicios (Oriente)	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> productividad, turismo</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> Desarrollo y productividad en la ciudad región de Girardot y el Alto Magdalena</p> <p><b>Ubicación de los grupos:</b> Girardot</p>	1

Fuente: elaboración propia a partir de información de la BdD: Scienti®, Software de Análisis Microsoft Excel® (Consultada en agosto de 2012)

#### 5.1.1.4 Capacidades disponibles y retos de la CTel sobre problemáticas transversales al sector productivo

Existen escenarios promotores de desarrollo para el sector productivo en general, los cuales no solamente involucran la comercialización y el mercadeo, sino que de forma fundamental el apoyo a los procesos de asociación entre productores, la creación de empresa con el respectivo acompañamiento y capacitación en el proceso, donde la CTel pueden propiciar impactos positivos en torno a la conformación de empresas sostenibles y competitivas.

En estos temas, existen brechas especialmente sobre la apertura de nuevos canales de comercialización y desarrollo de habilidades comerciales de los productores, teniendo en cuenta que, además, en diferentes provincias del departamento existen debilidades de infraestructura vial y distanciamiento para la distribución de productos por parte de los mismos intermediarios. Este hecho por su parte, también abre las posibilidades de investigación y desarrollo tecnológico, hacia nuevas formas de transporte y distribución de productos. Sin embargo, al interior de las organizaciones o productores agropecuarios, existe la necesidad de implementar y desarrollar habilidades asociativas y de trabajo en equipo, que contribuyan a la conformación de alianzas, unificación de perspectivas productivas regionales y desarrollos consecuentes. Aun cuando se identificaron diversos trabajos en estos temas como lo presenta la Tabla 5-4, es fundamental la capacitación continua y replicación de experiencias exitosas.

Tabla 5-4. CTel frente a las necesidades transversales al sector productivo

NECESIDAD	ANÁLISIS	No. TRABAJOS
<b>Mercadeo y comercialización</b>		
Lograr procesos de comercialización eficiente, con mayor calidad en la producción y mayores ingresos, estrategia de mercadeo que permita la adecuada comercialización de los productos al interior de la provincia (Generalizado +Rionegro)	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> mercadeo, comercialización</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> Logística y Negocios Internacionales - Universidad de La Sabana, Grupo de Investigación en tecnología de Mecanización Agrícola y Procesos Agroindustriales, Grupo de Investigación y Desarrollo en Horticultura Sostenible, Horticultura Protegida, Cambio e innovación</p> <p><b>Ubicación de los grupos:</b> Chía (3) Mosquera (2)</p>	8
Actividad empresarial basada en el comercio y los servicios no especializados (Alto Magdalena)	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> experiencias en mercadeo</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> GIUDEC, emprendimiento, innovación y competitividad</p> <p><b>Ubicación de los grupos:</b> Chía (2)</p>	2

NECESIDAD	ANÁLISIS	No. TRABAJOS
Canales de comercialización directa de los productos de la provincia y de capacitación en habilidades comerciales (Guavio y Alto Magdalena)	<i>Palabras de búsqueda:</i> canales de comercialización <i>Grupos de investigación:</i> ARADO <i>Ubicación de los grupos:</i> Fusagasugá	1
Deficiencia en la comercialización de productos debido a la gran distancia del mercado de la capital del departamento (Medina) y en algunas provincias, vías en malas condiciones (Rionegro, Guavio entre otras)	<i>Palabras de búsqueda:</i> nuevas formas de comercialización o infraestructura	0
Regulación de precios en el mercado interno referido principalmente al sector agropecuario (Oriente)	<i>Palabras de búsqueda:</i> precios, oferta, demanda (predicción de precios) Estudios Socioeconómicos-Corpoica <i>Ubicación de los grupos:</i> Mosquera	2
Necesidad de centros de acopio (Guavio, Oriente, Almeidas y Ubaté)	<i>Palabras de búsqueda:</i> acopio, almacenamiento <i>Grupos de investigación:</i> Grupo de Investigación en tecnología de Mecanización Agrícola y Procesos Agroindustriales <i>Ubicación de los Grupos:</i> Mosquera	2
<b>Asociatividad y emprendimiento</b>		
Fomento al emprendimiento, asociatividad y la construcción de alianzas empresariales (General)	<i>Palabras de búsqueda:</i> asociatividad, trabajo en equipo <i>Grupos de investigación:</i> Desarrollo y productividad en la ciudad región de Girardot y el Alto Magdalena, Grupo de Investigación en Tecnología de Mecanización Agrícola y <i>Procesos Agroindustriales</i> <i>Ubicación de los grupos:</i> Girardot y Mosquera	2
Generación de empleo (General)	<i>Palabras de búsqueda:</i> empleabilidad, sector, generación de empleo <i>Grupos de investigación:</i> ARADO: análisis de empleabilidad sectorial <i>Ubicación de los grupos:</i> Fusagasugá	40

NECESIDAD	ANÁLISIS	No. TRABAJOS
<p>Apoyo al emprendimiento y creación de empresa, así como elementos de seguimiento y capacitación para el seguimiento a procesos (micro empresas comunitarias - almeidas) / informalidad empresarial</p> <p>Tequendama, Bajo Magdalena, Almeidas, Magdalena Centro, Guavio y Soacha</p>	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> emprendimiento</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> Emprendimiento, Innovación y Competitividad, Cambio e innovación, Cultura emprendedora, Logística y Negocios Internacionales - Universidad de La Sabana, Empresa Familiar, Tecnologías para la Academia - Proventus – Unisabana</p> <p><b>Ubicación de los grupos:</b> Chía (5)</p>	17
<p>Acompañamiento a las micro y pequeñas empresas en factores de sostenibilidad y competitividad (Sabana Centro)</p>	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> innovación y competitividad</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> Emprendimiento, Innovación y Competitividad, Transferencia e información tecnológica, Procesos agroindustriales, Grupo de Investigación en tecnología de Mecanización Agrícola y Procesos Agroindustriales, Cambio e innovación, Desarrollo y productividad en la ciudad región de Girardot y alto Magdalena, Microbiología y Nutrición Animal del Trópico, Estudios Socioeconómicos - Corpoica, BioGuavio/AgroUDEC, Laboratorio Nacional de Diagnostico Fitosanitario y Análisis Molecular</p> <p><b>Ubicación de los grupos:</b> Chía (3), Mosquera (4), Girardot, Fusagasugá, Agua de Dios</p>	24

Fuente: elaboración propia a partir de información de la BdD: Scienti®, Software de Análisis Microsoft Excel® (Consultada en agosto de 2012)

### 5.1.2 Retos de la investigación en el ámbito ambiental

En el tema ambiental Cundinamarca presenta grandes retos, desde diferentes dimensiones de suma complejidad y atención. En primer lugar, muchas de las provincias del departamento cuentan con ecosistemas ricos en biodiversidad de flora y fauna, abundantes recursos hídricos, ecosistemas estratégicos y vulnerables como páramos y bosques secos, además de poseer, a su vez, recursos de interés para el sector minero energético. La convergencia de estas dinámicas también incluyen los intereses sociales y económicos, aumentando la complejidad de las problemáticas ya existentes, teniendo en cuenta que, además, el departamento sufre fundamentalmente las necesidades hídricas y suministra en gran parte productos alimenticios a Bogotá, entre otros servicios medio ambientales.

Aun cuando se identifican grupos que trabajan en temas ambientales específicos, que pueden jugar papeles protagónicos en el futuro desarrollo frente a la solución de esas problemáticas, como la identificación de zonas de conservación, condiciones de vulnerabilidad, dinámicas ecosistémicas y conflictos sociales, el ámbito ambiental presenta varias necesidades sobre las cuales no existen trabajos pertinentes y en algunos casos son inexistentes, especialmente en torno al desarrollo de la minería en el departamento. Es así como frente a la minería, la cual afecta en gran medida las condiciones medio ambientales, es preciso identificar y evaluar su impacto medio ambiental (variación de temperatura, pérdida de biodiversidad, deforestación, contaminación de recursos hídricos, etc.) y social (población flotante, informalidad y explotación infantil laboral, ilegalidad, riesgos en la explotación, daño de la infraestructura vial por el aumento de tráfico pesado, riesgos por vertimientos inadecuados en fuentes de agua, asentamientos próximos a las canteras, entre otros.) en la actualidad y a futuro, así como la necesidad de realizar la adecuada planeación, ejercer una regulación rigurosa y real, teniendo en cuenta los conflictos de uso del suelo, las dinámicas ecosistémicas (ecosistemas vulnerables, biodiversidad, recursos hídricos etc.), sociales (informalidad laboral, abandono escolar, etc.) y las perspectivas regionales de desarrollo (ej. turismo, ecoturismo, producción agropecuaria sostenible, sellos de origen y orgánicos, agricultura limpia, etc.).

A su vez, son necesarios procesos de identificación de ecosistemas vulnerables por efecto de la expansión de la frontera agropecuaria y la explosión del urbanismo; la promoción y concientización dirigida a prácticas productivas sostenibles y de recuperación a suelos de ladera erosionados o sensibles por el uso inadecuado y la implementación de sistemas de gestión de residuos en la industria. En el tema de urbanismo se ha identificado como necesidad, la promoción de incentivos locales, la definición de estándares de diseño y construcción para el uso eficiente de los recursos por medio de un sistema de garantía ambiental para edificaciones y la implementación de hipotecas verdes, todo ello con el acompañamiento de entidades territoriales. Otras necesidades se exponen en la Tabla 5-5, donde también se identifican grupos de investigación con aportes en el tema para su transferencia y replicación.

Existen a su vez necesidades de articulación y fortalecimiento institucional ambiental, no sólo a través de procesos de capacitación e información (aunque también son necesarios y no han tenido la cobertura propicia), sino además en temas de administración de los recursos naturales y manejo de la información, que promueva la generación de sinergias entre los respectivos actores ambientales, esfuerzos que en suma se dirijan a la construcción de un sistema departamental de gestión del conocimiento.

Tabla 5-5. CTel frente a las necesidades en el ámbito medioambiental

NECESIDAD	ANÁLISIS	No. TRABAJOS
Degradación del suelo, recuperación de terrenos que se encuentran erosionados (General)	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> degradación, erosión, manejo o conservación de suelos</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> en degradación: BioGuavio/ AgroUDEC, erosión: Grupo de Investigación en tecnología de Mecanización Agrícola y Procesos Agroindustriales, Estudios Socioeconómicos-Corpoica; manejo: Desarrollo Regional MD, recuperación de suelo: Grupo de Investigación en tecnología de Mecanización Agrícola y Procesos Agroindustriales, estudios socioeconómicos, I&amp;D de Productos Agrícolas con base en Microorganismos</p> <p><b>Ubicación de los grupos:</b> Fusagasugá, Mosquera (2), Girardot, Subachoque</p>	14
Apropiación de los recursos naturales y conciencia de su cuidado y eficiencia en el uso (General)	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> concientización ambiental</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> De tipo cultural ARADO, Grupo de estudio en sistemas de producción animal-GESPA</p> <p><b>Ubicación de los grupos:</b> Fusagasugá (2)</p>	3
Concentración de población (ordenamiento- General)	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> ocupación humana</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> ARCO</p> <p><b>Ubicación de los grupos:</b> Guasca</p>	1
Asentamientos de población desplazada en zonas de riesgo, impacto de explotaciones mineras y de canteras en zonas urbanas y peri-urbanas (General)	<p><b>No se identifican grupos con trabajos en el tema</b></p>	0
Impactos de cambio climático y problemas en la dinámica de lluvias en la Sabana de Bogotá	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> Calentamiento global, cambio climático, efecto invernadero, emisión de metano</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> Microbiología y Nutrición Animal del Trópico, Estudios Socioeconómicos-Corpoica, Control biológico de plagas agrícolas, Grupo de Análisis Espacio-Temporal y Manejo de Fenómenos Fitosanitarios, Desarrollo y productividad en la ciudad región de Girardot y Alto Magdalena</p> <p><b>Ubicación de los grupos:</b> Mosquera (3), Girardot</p>	12
Articulación de actores ambientales que conforme el sistema departamental de gestión del conocimiento (General)	<p><b>No se identifican grupos con trabajos en el tema</b></p>	0

NECESIDAD	ANÁLISIS	No. TRABAJOS
<p>Fortalecer la institucionalidad ambiental, no sólo a través de procesos de capacitación e información, sino en temas de administración de los recursos naturales, manejo de la información, entre otros (General)</p>	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> inicios en el manejo de información ambiental, indicadores, sistema  <b>Grupos de investigación:</b> Grupo de Análisis Espacio-Temporal y Manejo de Fenómenos Fitosanitarios: SIAC.  <b>Ubicación de los grupos:</b> Mosquera</p>	4
<p>Articulación de actores ambientales que conforme el sistema departamental de gestión del conocimiento (General)</p>	<p><b>No se identifican grupos con trabajos en el tema</b></p>	0
<p>Política sobre construcción y urbanismo sostenible (control de la expansión de la frontera agrícola y urbanismo) (General)</p>	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> ordenamiento, planeación, territorio  <b>Grupos de investigación:</b> Desarrollo y productividad en la ciudad región de Girardot y el Alto Magdalena, Sociopolítica, ambiente y análisis cultural, Desarrollo Regional MD, Transferencia e información tecnológica  <b>Ubicación de los grupos:</b> Girardot (2), Chía, Mosquera</p>	5
<p>Identificación del estado y sensibilidad de los ecosistemas, la construcción de escenarios de futuros, mapas de amenaza y riesgo, identificación de las zonas más vulnerables, ubicación de la información de las tasas de conversión de bosques a otros ecosistemas y de la pérdida de ecosistemas estratégicos (biodiversidad), ya sea por procesos de urbanización o por ampliación de la frontera agrícola y pecuaria (General)</p>	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> evaluación de ecosistemas, identificación de vulnerabilidad, mapas de amenaza y riesgo, ecosistemas estratégicos, prioridades de conservación  <b>Grupos de investigación:</b> Grupo ARCO - Áreas de Conservación, transferencia tecnológica, BioGuavio/ AgroUDEC, Estudios Socioeconómicos-Corpoica  <b>Ubicación de los grupos:</b> Guasca, Mosquera (2), Fusagasugá</p>	28

NECESIDAD	ANÁLISIS	No. TRABAJOS
Revisión y ajuste de políticas nacionales, regionales y locales de tipo ambiental y de cambio climático, con el objetivo de generar una política unificada que permita el desarrollo del sector ambiental, económico y social de manera sostenible y con equidad para todos (General)	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> ambiente, políticas; políticas sobre el manejo de suelo</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> Sociopolítica, ambiente y análisis cultural, Grupo de Investigación en tecnología de Mecanización Agrícola y Procesos Agroindustriales</p> <p><b>Ubicación de los grupos:</b> Chía, Mosquera</p>	6
Manejo de residuos tanto en los desechos sólidos como líquidos en el sector productivo, principalmente en el agropecuario debido a la falta de concientización, políticas y capacitación en el tema, y en la comunidad (General)	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> residuos sólidos en la industria</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> Desarrollo y productividad en la ciudad región de Girardot y el Alto Magdalena, GRIESCED- Grupo de Investigaciones y Estudios Sociojurídicos, Culturales y en Economía Política para el Desarrollo, Grupo de estudio en sistemas de producción animal- GESPA</p> <p><b>Ubicación de los grupos:</b> Girardot, Ubaté, Fusagasugá</p>	4
Insuficiencia de plantas de tratamiento de aguas domésticas, lo que ocasiona vertimientos directos a los afluentes hídricos de las regiones (General)	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> tratamiento de aguas residuales (domésticas)</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> Procesos agroindustriales, Desarrollo y productividad en la ciudad región de Girardot y el Alto Magdalena</p> <p><b>Ubicación de los grupos:</b> Chía, Girardot</p>	7
Poca implementación de los planes de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) (General)	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> gestión de residuos</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> Logística y Negocios Internacionales - Universidad de La Sabana, Control biológico de plagas agrícolas, Desarrollo Regional MD</p> <p><b>Ubicación de los grupos:</b> Chía, Mosquera, Girardot</p>	4
Manejo y conservación del medio ambiente y el recurso hídrico. Tequendama, Bajo Magdalena, Magdalena Centro y Sumapáz	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> conservación, ecología, recurso hídrico</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> Grupo de investigación en Biodiversidad y ecología de abejas silvestres, BioGua-vio/AgroUDEC, Grupo de Investigación en Hidrobiología Aplicada (HIDROBIA), ARCO</p> <p><b>Ubicación de los grupos:</b> Cajicá (2), Fusagasugá, Guasca</p>	13

NECESIDAD	ANÁLISIS	No. TRABAJOS
Protección del bosque seco (Alto Magdalena, Rioseco y Sumapáz )	No hay trabajos dirigidos a protección de este ecosistema específico, se debe recurrir a grupos conservacionistas	0
Reforestación, implementación de sistemas agroforestales y silvipastoriles (Gualivá y el Bajo Magdalena)	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> sistemas agroforestales, silvo-pastoriles</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> Grupo de investigación en Biodiversidad y ecología de abejas silvestres, Estudios Socioeconómicos-Corpoica, Agroforestería, BioGuavio, Microbiología y Nutrición Animal del Trópico, GESPA</p> <p><b>Ubicación de los grupos:</b> Cajicá, Mosquera (2), Zipaquirá, Fusagasugá (2)</p>	26
Bajo control social del impacto ambiental del desarrollo económico, ausencia de apropiación y valoración del medioambiente (Sabana Centro y Guavio)	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> mitigación, impacto</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> Desarrollo y productividad en la ciudad región de Girardot y el Alto Magdalena</p> <p><b>Ubicación de los grupos:</b> Girardot</p>	1
Deficiencia en fuentes de agua, e inadecuado manejo y adecuación de las existentes (Sabana Occidente y Ubaté)	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> plan, agua</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> Grupo ARCO - Áreas de Conservación</p> <p><b>Ubicación de los Grupos:</b> Guasca</p>	1
Falta de cuantificación de variables con respecto al clima y pisos térmicos (Rionegro)	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> estudios ecológicos y fisiológicos</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> Grupo de investigación en Biodiversidad y ecología de abejas silvestres</p> <p><b>Ubicación de los grupos:</b></p>	1
Impacto de la explotación minera, por vertimiento de aguas residuales, inadecuada disposición de estériles, deterioro ambiental por deforestación y contaminación de las corrientes hídricas (Ubaté y Guavio)	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> impacto minero, impacto, minería</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> Grupo ARCO - Áreas de Conservación</p> <p><b>Ubicación de los Grupos:</b> Guasca</p>	1
Falta de control en el manejo de la explotación minera, e incentivos para propietarios de predios de reserva forestal (Guavio)	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> minería, impacto, manejo.</p> <p><b>No se identifican grupos con trabajos en el tema</b></p>	0

NECESIDAD	ANÁLISIS	No. TRABAJOS
Alta contaminación de las fuentes hídricas, por malas prácticas agrícolas y ganaderas y por inadecuada disposición de aguas residuales. Deforestación por ampliación de la frontera agrícola y ganadera, (Oriente)	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> contaminación del agua, vertimientos</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> Grupo de Investigación en Hidrobiología Aplicada (HIDROBIA), Grupo de Estudio en Sistemas de Producción Animal- GESPA, Laboratorio Nacional de Diagnóstico Fitosanitario y Análisis Molecular (BPG grupos relacionados en el acápite sobre sectores productivos)</p> <p><b>Ubicación de los grupos:</b> Cajicá, Fusagasugá, Agua de Dios</p>	5

Fuente: elaboración propia a partir de información de la BdD: Scienti®, Software de Análisis Microsoft Excel® (Consultada en agosto de 2012)

### 5.1.3 Retos de la investigación en el ámbito social

Teniendo en cuenta las necesidades expuestas en el ámbito social como se presentó en capítulos anteriores, a continuación se señalan las necesidades en términos de educación, problemáticas sociales y de salud más representativas, identificando actores de ciencia y tecnología que han desarrollado proyectos en el tema. Este análisis se realizó al igual que los anteriores, a partir de la búsqueda de productos específicos relacionados con una determinada necesidad, sin embargo, es preciso reconocer este análisis como una primera aproximación para el fomento, fortalecimiento y futura articulación de grupos, que puedan responder o contribuir a nuevos proyectos de impacto regional hacia la disminución de una necesidad.

#### 5.1.3.1 Capacidades disponibles y retos de la CTel sobre problemáticas del sector educativo

En cuanto a las necesidades del sector educativo en términos de cobertura y acceso a la educación, aún se presentan grandes retos por afrontar. Sin embargo, se ha identificado la necesidad de implementar programas educativos complementarios o de integración a los programas curriculares, que se involucren de manera coherente con las realidades del contexto territorial. Esta iniciativa se relaciona con la creación de modelos educativos, que articulen la educación ambiental al sistema educativo, abordando temas como la producción ecológica, los servicios ambientales y el turismo ambiental en las provincias con este tipo de potencial. En esta misma dimensión, existe el reto de promover el emprendimiento y con ello disminuir la migración de capital

humano, hacia otros puntos del departamento en busca de empleo. Sin embargo, este tipo de necesidades representan un reto tanto para las actividades científicas y tecnológicas, como para la institucionalidad (Gobernación de Cundinamarca, secretarías, y programas específicos como Ondas y Aulas mixtas) y el fortalecimiento de su articulación. En algunas provincias también se han enunciado limitaciones para el sector educativo de tipo cultural en donde existe la necesidad de promover la concientización hacia la importancia de la educación y la capacitación.

A continuación (Tabla 5-6), se relacionan algunas necesidades sobre las cuales a partir de una búsqueda semántica, fue posible identificar grupos con desarrollos en el tema para su posterior articulación.

En este sector se encontraron desarrollos por parte de 19 grupos de investigación con 138 productos relacionados, cifra que duplica en número, a los grupos pertenecientes al programa nacional de CTel en educación (9 grupos). Sin embargo, se evidencia una mayor capacidad en términos de responder a la necesidad de promover el bilingüismo, con 101 del total de productos, entre ellos, estrategias de aprendizaje, módulos y software relacionado; en términos de promoción de educación virtual, fueron hallados 27 productos (módulos de clase y laboratorio y desarrollo de plataformas de educación virtual). Por su parte, los trabajos sobre emprendimiento hallados solo correspondieron a 9 del total vinculados directamente.

Tabla 5-6. CTel frente a las necesidades del sector educativo

NECESIDAD	ANÁLISIS	No. TRABAJOS
Migración de los pobladores en busca de empleo o para completar o acceder a la formación profesional	<b>Palabras de búsqueda:</b> emprendimiento, generación de empresa, desarrollo rural	
Se requiere mejorar la educación básica y media como la base de la creación de empresa y la innovación, que también permita la continuidad en los procesos de formación	<b>Grupos de investigación:</b> GIUDEC, CICE, Cultura emprendedora, GRIESCED, ARADO; Emprendimiento, Innovación y Competitividad, Cambio e innovación, Empresa Familiar, Dirección de Personas en las Organizaciones	9
Motivación para trabajar en el campo, alza en los índices de desempleo	<b>Ubicación de los grupos:</b> Chía (7), Ubaté (1), Fusagasugá (1)	

NECESIDAD	ANÁLISIS	No. TRABAJOS
Necesidad de fortalecer la formación y actualización	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> panorama educativo regional, educación</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> Desarrollo y productividad en la ciudad región de Girardot y Alto Magdalena</p> <p><b>Ubicación de los grupos:</b> Alto Magdalena: Girardot</p>	1
Falta de instituciones bilingües en educación media y acceso virtual a la educación superior (Sumapáz y de Almeidas)	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> bilingüismo, educación, promoción de cursos virtuales, módulos</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> <i>bilingüismo</i>: LALETUS (Language Learning and Teaching - Universidad de La Sabana); Educación y Educadores, <i>Grupo de bilingüismo en socha</i>; <i>promoción de cursos virtuales</i>: Desarrollo y productividad en la ciudad región de Girardot y Alto Magdalena, <b>Tecnologías para la Academia - Proventus - Unisabana</b>, Proyecto de Cálculo Intensivo, GIGATT, Grupo de Ciencias Odontológicas UNICOC; Cognición, Aprendizaje y Socialización, GIUDEC, LALETUS, CAPSAB- Control y Automatización de Procesos Universidad de La Sabana, Ingenium Suta, Desarrollo y productividad en la ciudad región de Girardot y Alto Magdalena</p> <p><b>Ubicación de los grupos:</b> Chía (8), Soacha; Girardot (1), Bojacá (1), Fusagasugá (2)</p>	103

Fuente: elaboración propia a partir de información de la BdD: Scienti®, Software de Análisis Microsoft Excel® (Consultada en agosto de 2012)

### 5.1.3.2 Capacidades disponibles y retos de la CTel sobre problemáticas sociales

En Cundinamarca existen necesidades en torno a la pobreza, el mejoramiento de condiciones para la población desplazada por la violencia, el aumento del embarazo adolescente, alcoholismo, drogadicción etc., aunque estos conflictos pueden presentar un impacto variable dependiendo de la provincia. Frente a estas necesidades, fue posible identificar 32 grupos con trabajos directos y cerca de 106 trabajos, principalmente relacionados con desplazamiento, género y violencia (47), desarrollo social (17) y pobreza (9). Aun cuando estos conflictos presentan mayor número de investigaciones y desarrollos que deben fortalecerse y replicarse, existen además otras necesidades sobre las cuales se identificaron un menor número de productos. Estas necesidades son, vivienda, seguridad urbana y alimentaria, disminuir las tasas de suicidio, entre otras. En la Tabla 5-7 se especifica cuáles son aquellas necesidades y grupos identificados teniendo en cuenta las particularidades o necesidades más sentidas por provincia.

Tabla 5-7. CTel frente a las necesidades a diversas problemáticas sociales

NECESIDAD	ANÁLISIS	No. TRABAJOS
<p>Necesidad de investigar las causas y consecuencias de la pobreza y la exclusión (General), disminuir niveles de NBI con énfasis en lo rural</p>	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> pobreza, exclusión, NBI  <b>Grupos de investigación:</b> Sociopolítica, ambiente y análisis cultural. ARCO, Estudios Socioeconómicos-Corpoica, Grupo de Derecho e Historia de las Instituciones “Diego de Torres y Moyachoque, Cacique de Turmequé”, Cambio e innovación, Desarrollo Regional MD, GRIESCED- Grupo de Investigaciones y Estudios Sociojurídicos, Culturales y en Economía Política para el Desarrollo  <b>Ubicación de los grupos:</b> Chía (4), Guasca, Mosquera, Girardot, Ubaté</p>	<p>9</p>
<p>Generación de ingresos producción agropecuaria, construcción y producción de energía, énfasis en los menos favorecidos (General)</p>	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> generación de ingresos, servicios públicos, desarrollo rural  <b>Grupos de investigación:</b> Cultura emprendedora, Grupo de Investigación en tecnología de Mecanización Agrícola y Procesos Agroindustriales. Servicios públicos: Justicia, ámbito público y derechos humanos. Sin embargo, existen diferentes desarrollos tecnológicos y para la innovación que deben tenerse para su transferencia cuyo impacto depende de su real transferencia y apropiación. Desarrollo rural: Estudios Socioeconómicos-Corpoica, Logística y Negocios Internacionales - Universidad de La Sabana, BioGuavio/AgroUDEC  <b>Ubicación de los grupos:</b> Chía (3), Mosquera (2), Fusagasugá</p>	<p>9</p>
<p>Medición del desarrollo social y de la institucionalidad, como principal insumo para política social (General)</p>	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> política social (sociopolítica), desarrollo social (diagnóstico o medición), desarrollo institucional  <b>Grupos de investigación:</b> Sociopolítica, ambiente y análisis cultural; Griesced. Desarrollo Regional MD, Desarrollo y productividad en la ciudad región de Girardot y Alto Magdalena, Estudios Socioeconómicos-Corpoica  <b>Ubicación de los grupos:</b> Chía, Ubaté, Girardot (2), Mosquera</p>	<p>17</p>
<p>Fractura del tejido social asociada con la falta de trabajo en equipo (Guavio)</p>	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> asociatividad, trabajo en equipo  <b>Grupos de investigación:</b> Desarrollo y productividad en la ciudad región de Girardot y el Alto Magdalena, Desarrollo Regional MD  <b>Ubicación de los grupos:</b> Girardot</p>	<p>3</p>

NECESIDAD	ANÁLISIS	No. TRABAJOS
Incremento en los índices de embarazos adolescentes y de alcoholismo (Medina, Almeidas y Ubaté, Sabana Centro)	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> adolescencia, educación sexual, problemas de la adolescencia, embarazo, alcoholismo</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> a) embarazo adolescente: Familia y sociedad; Sociopolítica, ambiente y análisis cultural, Salud sexual y reproductiva, BioGuavio/ AgroUDEC. b) Drogadicción y alcoholismo: Centro de Investigaciones de la Comunicación Corporativa Organizacional; c) suicidio: Cuidado de Enfermería - UniSabana.</p> <p><b>Ubicación de los grupos:</b> Chía (5), Fusagasugá (1)</p>	10
Desigualdades de género, debido al desarrollo de las actividades económicas, principalmente de la ganadería en Medina, Alto índice de población desplazada y víctima de la violencia (Expresado en Medina y otros)	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> género, población desplazada y violencia</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> Genero: PSI; Contexto y crisis; desplazamiento: contexto y crisis, Derecho Internacional y Derechos Humanos. Desplazamiento: GRIESCED- Grupo de Investigaciones y Estudios Sociojurídicos, Culturales y en Economía Política para el Desarrollo, Logística y Negocios Internacionales - Universidad de La Sabana, Devenir, Centro de Investigaciones de la Comunicación Corporativa Organizacional, contexto y crisis, Cultura emprendedora; maltrato: Chicaquicha, Cultura emprendedora. Violencia: Observatorio de Medios; Infancia, Cultura y Sociedad; valor y palabra, Familia y Sociedad; Grupo de Ciencias Odontológicas UNICOC, entre otros enunciados anteriormente</p> <p><b>Ubicación de los grupos:</b> Chía (13), Ubaté (1), Madrid (1), Zipaquirá, Agua de Dios (1)</p>	42
Incremento en los niveles de inseguridad en las calles (Almeidas, Sumapáz, Sabana Centro, Soacha y Sabana Occidente)	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> inseguridad, vandalismo, pandillas, hurto</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> GITEINCO, PSI</p> <p><b>Ubicación de los grupos:</b> Fusagasugá y Chía</p>	2
Aumento en la tasa de suicidios (Almeidas)	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> suicidio</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> Justicia, ámbito público y derechos humanos, Cuidado de Enfermería – UniSabana</p> <p><b>Ubicación de los grupos:</b> Chía (2)</p>	2
Ausencia de programas de vivienda de interés social (Gualivá)	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> vivienda de interés social, vivienda</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> Desarrollo y productividad en la ciudad región de Girardot y el Alto Magdalena; Emprendimiento, Innovación y Competitividad; Grupo de Derecho e Historia de las Instituciones “Diego de Torres y Moyachoque, Cacique de Turmequé”</p> <p><b>Ubicación de los grupos:</b> Girardot, Chía(2)</p>	3

NECESIDAD	ANÁLISIS	No. TRABAJOS
Falta de cultura de producción para el autoconsumo, seguridad alimentaria encareciendo los productos (Medina, Guavio y Sabana Occidente)	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> seguridad alimentaria, diversificación</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> Procesos agroindustriales, Grupo de Investigación Interdisciplinario de Recursos Genéticos y Mejoramiento de Solanaceas, SEMCI (Sembrando Ciencia), Grupo de Investigación en tecnología de Mecanización Agrícola y Procesos Agroindustriales, Grupo de Derecho e Historia de las Instituciones “Diego de Torres y Moyachoque, Cacique de Turmequé”, Desarrollo y productividad en la ciudad región de Girardot y alto Magdalena, Recursos genéticos y biotecnología animal, Estudios Socioeconómicos-Corpoica.</p> <p><b>Ubicación de los grupos:</b> Chía(2), Mosquera(5), Facativá, Girardot</p>	9

Fuente: elaboración propia a partir de información de la BdD: Scienti®, Software de Análisis Microsoft Excel® (Consultada en agosto de 2012)

### 5.1.3.3. Capacidades disponibles y retos de la CTel en el sector de salud

En el sector de salud al igual que en otros servicios sociales como la educación, existe la necesidad general de fortalecerlo en el departamento desde hechos puntuales como la infraestructura, el aumento de la cobertura y sistemas de gestión de calidad. Por otra parte, se plantea la necesidad de aumentar la presencia en número de profesionales y especialistas directamente en territorio.

A pesar de estos grandes retos para la institucionalidad, existen algunas iniciativas y trabajos que contribuyen de ser transferidos y replicados, a la disminución del impacto de algunas necesidades como se presenta en la Tabla 5-8.

Se observa una mayor capacidad en términos de grupos con trabajos para la promoción y prevención, junto con trabajos dirigidos a la implementación de software, historias clínicas electrónica y bases de datos que pueden considerarse como necesidades generales en el departamento. A su vez, la identificación de trabajos en torno al cambio tecnológico, equipos para capacidades diagnósticas y de atención primaria, ofreció un menor número de grupos y trabajos identificados.

Tabla 5-8. CTel frente a las necesidades del sector de la salud

NECESIDAD	ANÁLISIS	No. TRABAJOS
Sobredemanda de servicios de atención por el creciente número de población desplazada (Cobertura de servicio) (Soacha)	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> aumento en la cobertura de salud: gestión de servicios de salud</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> GITEINCO, GIGATT, Cultura emprendedora.</p> <p><b>Ubicación de los grupos:</b> Fusagasugá(2) y Chía</p>	6
Deficiencias en el servicio de salud, en cuanto a la falta de profesionales y especialistas médicos en los centros de salud de los municipios (Generalizado)	No se encontraron trabajos de grupos relacionados, sin embargo, se deben tener en cuenta los programas ofrecidos y su promoción en el departamento	0
Necesidad de formar profesionales en atención primaria, al igual que en prevención y promoción de la salud en general (Generalizado)	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> formación, prevención y promoción, ejercicio</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> Grupo de Ciencias Odontológicas UNICOC, Centro de Investigaciones de la Comunicación Corporativa Organizacional, Microbiología Molecular. US, Infancia, Cultura y Sociedad, CHICAQUICHA, Cultura emprendedora, PROSEIM, Grupo de investigación en salud comunitaria, CIDER. Centro de Investigación Biomédica Universidad de La Sabana (CIBUS)</p> <p><b>Ubicación de los grupos:</b> Chía (6), Zipaquirá, Agua de dios (2)</p>	11
Falta o insuficiencia de equipos, su obsolescencia, deterioro y daño; especialmente en el área de capacidades diagnósticas, como imágenes diagnósticas de radiología, ecografía, de primer nivel y urgencias; equipos de monitoreo de signos vitales y fetal; equipos de laboratorio clínico; electrocardiografía y espirometría (Generalizado)	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> equipos, telemedicina, enfermedades, salud, cambio tecnológico</p> <p><b>Grupos de investigación:</b> Cambio e innovación, ARADO.</p> <p><b>Ubicación de los grupos:</b> Fusagasugá y Chía</p>	3

NECESIDAD	ANÁLISIS	No. TRABAJOS
<p>Fortalecer la implementación de las TICs en el sector salud, con el fin de desarrollar un sistema de información comprensivo e integrado, que permita superar el atraso en el sistema de información, facilitando así la implementación de la Telemedicina y la historia clínica electrónica (Generalizado)</p>	<p><b>Palabras de búsqueda:</b> TIC, telemedicina, software, historia clínica electrónica, web, bases de datos  <b>Grupos de investigación:</b> GIGATT, Tecnologías para la Academia - Proventus - Unisabana, Ingenium suta, Desarrollo y productividad en la ciudad región de Girardot y alto Magdalena  <b>Ubicación de los grupos:</b> Fusagasugá (2), Chía y Girardot</p>	<p>5</p>

Fuente: elaboración propia a partir de información de la BdD: Scienti®, Software de Análisis Microsoft Excel® (Consultada en agosto de 2012)

### 5.1.4 Retos de la CTel en ámbitos transversales

Entre las necesidades transversales de apoyo a la ciencia, la tecnología y la innovación, se incluyen factores relacionados con la apropiación, la institucionalidad, la articulación, los mecanismos de financiación y entre otros la infraestructura y promoción de las TIC. A continuación se advierte sobre algunas necesidades en estos aspectos.

#### 5.1.4.1 Capacidades disponibles y retos de la CTel en la institucionalidad

Aun cuando existen diversos campos sobre los cuales es posible influir en el desarrollo institucional, es necesario propiciar y fomentar iniciativas entorno a la articulación de actores para el desarrollo de proyectos regionales de impacto social, productivo y ambiental. Frente a estos aspectos, la CTel puede contribuir a partir de la generación de estrategias de gestión interna de las instituciones en temáticas como el conocimiento, la tecnología y la innovación, apoyadas en la implementación de información integral y coordinada, entre otros aspectos fundamentalmente relacionados con las tecnologías de la información. A su vez, la implementación de sistemas de información a nivel provincial, puede contribuir a generar consistencia y actualización de datos estadísticos poblacionales, de producción u otros.

Por otra parte existe la necesidad de fortalecer, a partir de la institucionalidad, las políticas ambientales y propiciar una adecuada planeación regional frente a

las necesidades y potencialidades del territorio evitando el uso inadecuado de suelo, el desarrollo urbanístico e industrial no planificado, el impacto ambiental de actividades económicas y el mal manejo de los residuos.

#### 5.1.4.2 Capacidades disponibles y retos en la investigación y apropiación de la ciencia

Los procesos de difusión, transferencia y apropiación del conocimiento, son elementos fundamentales para lograr un impacto contundente de los desarrollos generados a través de la CTel. En este campo, tienen cabida la promoción de iniciativas y fortalecimiento a los medios existentes de difusión de la ciencia, además de incluir la construcción conjunta con actores locales y metodologías como la investigación acción participativa en las diferentes regiones. A continuación se presentan algunos avances en el tema en la Tabla 5-9.

Tabla 5-9. CTel frente a las necesidades de apropiación y fomento a la investigación

NECESIDAD	ANÁLISIS	No. TRABAJOS
Necesidad del fortalecimiento de los grupos de investigación en las Universidades y la creación de centros de investigación o semilleros para estudiantes de nivel básico-medio.	<b>Palabras de búsqueda:</b> investigación, científico, grupos, investigador <b>Grupos de investigación:</b> Procesos agroindustriales, Cambio e innovación, Grupo de Investigación y Desarrollo en Horticultura Sostenible, Transferencia e información tecnológica <b>Ubicación de los grupos:</b> Chía (4), Mosquera	21
Generación de capacidades para la gestión del conocimiento en organizaciones y grupos de investigación	<b>Palabras de búsqueda:</b> gestión de conocimiento e innovación <b>Grupos de investigación:</b> Cambio e innovación <b>Ubicación de los grupos:</b> Chía	5

Fuente: elaboración propia a partir de información de la BdD: Scienti®, Software de Análisis Microsoft Excel® (Consultada en agosto de 2012)

#### 5.1.4.3 Capacidades disponibles y retos en tecnologías de la información y la comunicación

Aun cuando la cobertura de acceso a internet es baja en el departamento, siendo Sabana Centro la de mayor porcentaje de cobertura con el 4%, existen algunos adelantos en la implementación de estas tecnologías, sin embargo, corresponden a experiencias puntuales como se presenta en la Tabla 5-10, sobre las cuales se deben contribuir a futuros procesos de replicación y de fortalecimiento.

Tabla 5-10. CTeI frente a las necesidades de tecnologías de la información y la comunicación

NECESIDAD	ANÁLISIS	No. TRABAJOS
Generar mayor acceso, capacitación y aprovechamiento de los adelantos en TIC	<b>Palabras de búsqueda:</b> módulos básicos de informática <b>Grupos de investigación:</b> Centro de Investigaciones de la Comunicación Corporativa Organizacional, Tecnologías para la Academia - Proventus - Unisabana, ARADO, Desarrollo y productividad en la ciudad región de Girardot y Alto Magdalena <b>Ubicación de los grupos:</b> Chía (2)	9
Implementación y desarrollo de TIC en:	<b>Palabras de búsqueda:</b> base de datos, plataformas, software, web, digitalización	21
- Educación	<b>Grupos de investigación:</b> LALETUS, Tecnologías para la Academia - Proventus - Unisabana, Grupo de Ciencias Odontológicas UNICOC, ARADO, Desarrollo Regional MD, GIUDEC	
- Sector productivo	<b>Grupos de investigación:</b> Horticultura protegida, Tecnologías para la Academia - Proventus - Unisabana, Emprendimiento, Innovación y Competitividad, GIUDEC, Desarrollo y productividad en la ciudad región de Girardot y Alto Magdalena, GICMIL Grupo de Investigación en Comunicaciones Militares, CICE, GITE-INCO, GIGATT	10
- Institucionalidad	<b>Grupos de investigación:</b> ARADO, Centro de Investigaciones de la Comunicación Corporativa Organizacional	10
- Comunicaciones	<b>Grupos de investigación:</b> GICMIL Grupo de Investigación en Comunicaciones Militares, CICE, GIGATT, Emprendimiento, Innovación y Competitividad, Cambio e innovación	6
- Servicios	<b>Grupos de investigación:</b> Ingenium suta	1
- Salud	<b>Grupos de investigación:</b> AIR Automatización, Interacción y Robótica	1
	<b>Ubicación de los grupos para el conjunto de sectores impactados:</b> Chía (12), Fusagasugá (5), Girardot, Facatativá	-

Fuente: elaboración propia a partir de información de la BdD: Scienti®, Software de Análisis Microsoft Excel®  
(Consultada en agosto de 2012)

### 5.1.5 Brechas de la CTeI frente a las necesidades departamentales

Teniendo en cuenta los adelantos y necesidades abordadas anteriormente, es posible establecer algunos retos y brechas para la investigación en los diferentes sectores productivos y distintos ámbitos. Con el objetivo de visualizar el concepto de brecha, se estableció una escala cualitativa que permite caracterizarla

como alta, media y baja, siendo las acciones correspondientes a cada brecha respectivamente: generar, fortalecer y potencializar las capacidades de CTel, como se observa en las convenciones de la Tabla 5-11.

Tabla 5-11. Valoración cualitativa de las brechas.

Valoración de la Brecha	Actividad	Convención
Alta	Generar Capacidades	
Media	Fortalecer Capacidades	
Baja	Potencializar Capacidades	

Conforme a esta cualificación, se presenta en la Tabla 5-12 el análisis sobre las brechas identificadas en aspectos críticos, que conforman cada uno de los ámbitos abordados.

Tabla 5-12. Descripción cualitativa de las brechas para el departamento de Cundinamarca

	VARIABLE	BRECHA	ANÁLISIS
<b>Ámbito productivo</b>	Turístico	Alta 	<p>Existen grandes áreas sobre las cuales la CTel puede apoyar el sector. En primer lugar es fundamental propiciar la articulación interinstitucional para su fortalecimiento, inmerso en estrategias reales de planeación y promoción del turismo, donde el reconocimiento ambiental y patrimonial, el desarrollo de infraestructura, la señalización turística, guías adecuadas y su integración con la prestación de otros servicios complementarios sean otras de sus variables</p> <p>De igual forma, existe la necesidad de promover el desarrollo social a partir de la actividad turística, mediante la formación de capital humano para tal fin, (bilingüismo y actividades operativas propias)</p>

	VARIABLE	BRECHA	ANÁLISIS
<b>Ámbito productivo</b>	Sector agropecuario	Media 	<p>Aun cuando existen capacidades de investigación que promuevan el desarrollo agropecuario en sus diversas cadenas, existen grandes necesidades en cuanto a los <b>procesos de transferencia y capacitación</b>, en temáticas como las buenas prácticas, producción sostenible, manejo integrado de plagas y enfermedades, entre otras.</p> <p>Además es posible observar la focalización de la investigación hacia algunos productos fundamentales, como papa y panela (cultivo con mayores investigaciones relacionadas y de gran importancia en el departamento), las cuales deben ser potencializadas y transferidas sin dejar de lado otro tipo de investigaciones relacionadas con otros cultivos e innovadores.</p> <p>Es fundamental el fomento a la agregación de valor a los productos agropecuarios por medio de procesos agroindustriales.</p> <p>Se debe propiciar la asociatividad y el emprendimiento como elementos estratégicos para el desarrollo del sector, teniendo en cuenta, a su vez, las estrategias de mercadeo y comercialización de los productos, los cuales han sido poco abordados.</p> <p>Apropiación y reconocimiento de saberes ancestrales</p>
	Sector minero	Alta 	<p>Es fundamental la investigación de este sector desde la <b>perspectiva ambiental</b> para el departamento de Cundinamarca, evaluando a su vez, los impactos sociales, las perspectivas de desarrollo regional y <b>la sostenibilidad</b> del territorio</p>
<b>Ámbito ambiental</b>	Evaluación ambiental de ecosistemas e impacto de actividades	Alta 	<p>Aun cuando se cuenta con grupos con experiencia en el tema, existe la necesidad de replicar y promover a nivel territorial, las iniciativas entorno a la evaluación de ecosistemas vulnerables y pérdida de ecosistemas estratégicos y biodiversidad, como pilares para la adecuada planeación y conservación de los recursos</p> <p>No se identificaron estudios con respecto a la valoración económica de bienes y servicios ambientales</p>

	VARIABLE	BRECHA	ANÁLISIS
<b>Ámbito ambiental</b>	<b>Planeación regional</b>	Alta 	<p>En este tema, se debe contemplar una adecuada articulación e inclusión de las capacidades de investigación ambiental del departamento, hacia el fortalecimiento y construcción conjunta de la institucionalidad ambiental, no sólo a través de procesos de capacitación e información, sino en temas de administración de los recursos naturales manejo de la información, entre otros</p> <p>Por su parte, la adecuada planeación regional debe observarse desde una perspectiva sostenible, en donde se tenga en cuenta los procesos actuales de urbanización, ampliación de la frontera agrícola y pecuaria, las perspectivas de desarrollo regional y social teniendo en cuenta el gran impacto generado a través de la extracción minera y sus consecuencias futuras</p>
	<b>Estrategias de conservación</b>	Alta 	<p>De igual forma, se deben fortalecer los procesos o iniciativas para la disminución de impactos ambientales y de cambio climático, como la implementación de prácticas sostenibles, de reforestación, generación e implementación de energía limpias, la adecuada disposición de residuos y saneamiento de las fuentes hídricas contaminadas, la promoción de actividades para la recuperación de suelos y manejo adecuado de los recursos, desarrollando entorno a estas temáticas estrategias regionales de transferencia, de investigación y de implementación en las actividades productivas. Promoción a las iniciativas de implementación y generación de tecnologías limpias</p>
<b>Ámbito social</b>	<b>Conflictos sociales</b>	Media 	<p>Aun cuando existen capacidades para la investigación en temas de conflictos sociales como la drogadicción, la pobreza, género, el desplazamiento y otros, se hace necesario propiciar el desarrollo de iniciativas estratégicas que contribuyan al mejoramiento o disminución de estos conflictos en las poblaciones respectivas.</p>

	VARIABLE	BRECHA	ANÁLISIS
<b>Ámbito social</b>	<b>Educación</b>	Media 	<p>En este sector, es fundamental la adecuada articulación de los actores institucionales. En términos generales se identificaron necesidades complejas, no solo al interior del mejoramiento de la calidad educativa, sino a través de fomentar e incluir procesos de emprendimiento e innovación, desde la educación media y técnica, que también permitan la continuidad en los procesos de formación</p> <p>Por otra parte, la implementación de estrategias regionales para el fomento a la cobertura de la educación, la implementación y el fortalecimiento a los procesos de inclusión de tecnologías en el aula, y de actualización docente</p>
	<b>Salud</b>	Alta 	<p>Existen diversos campos sobre los cuales la CTel puede contribuir al sector de salud. En primera instancia, desde su inclusión en la pedagogía, la incorporación y replicación de casos exitosos frente al uso de nuevas tecnologías en salud como la telemedicina. Esta última es reconocida como estrategia para el mejoramiento de la cobertura y calidad de los servicios de salud</p> <p>Por otra parte, existen necesidades para el desarrollo en la gestión de conocimiento, calidad de atención, sistemas de información articulados, conformación de redes, entre otros que promueven el desarrollo de sistema integrado de salud departamental</p>
<b>Ámbitos transversales</b>	<b>Tecnologías de la información y la comunicación</b>	Alta 	<p>En esta temática existen necesidades iniciales frente a la capacitación y uso básico, que por supuesto, deben ser asumidas articuladamente con otras instituciones. Sin embargo, existen grandes campos sobre los cuales el desarrollo tecnológico o replicación de experiencias en cuanto a la conformación de sistemas de información, procesamiento de la información, desarrollo de software u otros que pueden impactar de manera positiva sectores productivos, la institucionalidad y la prestación de servicios de salud y educación</p>

	VARIABLE	BRECHA	ANÁLISIS
<b>Ámbitos transversales</b>	<b>Institucionalidad</b>	Alta 	<p>Aun cuando existen capacidades para propiciar el desarrollo institucional, es preciso inicialmente generar al interior de las instituciones un proceso de sensibilización frente al tema de CTel. A su vez, existe la necesidad de replicar casos exitosos frente al desarrollo de sistemas de gestión del conocimiento, tecnología e innovación al interior de las instituciones, teniendo en cuenta la implementación y modernización de procesos, por medio de tecnologías de la información y la comunicación</p> <p>Existen necesidades para propiciar iniciativas de articulación de actores, para la planeación y manejo coherente del territorio y el desarrollo de proyectos regionales de impacto social, productivo y ambiental, y en este último ámbito, fortalecer su institucionalidad</p>
	<b>Investigación y apropiación de la ciencia</b>	Alta 	<p>El impulso de grupos de investigación y su fortalecimiento, son elementos fundamentales para garantizar la sostenibilidad del sistema de ciencia y tecnología cundinamarqués. Sin embargo, este fortalecimiento y generación de científicos cuyo trabajo impacta las necesidades del territorio, debe considerar en sí mismo, crear capacidades investigativas a través de la formación de semilleros de investigación, y el acercamiento con la ciencia por parte de estudiantes, desde la educación básica (por supuesto por medio de la adecuada articulación institucional)</p> <p>A su vez, un gran reto que enfrentan las capacidades actuales de investigación es general así mismo, es la replicación de procesos y la transferencia sobre los desarrollos existentes</p>

## 5.2 Análisis comparativo con referentes nacionales

A continuación se presenta un análisis de Cundinamarca respecto a tres departamentos de Colombia en temas de CTel. En primera instancia contiene los referentes y variables de comparación, en donde se explica la elección de los mismos, seguido de una descripción de la información secundaria, encontrada para cada uno de los entes territoriales, para finalizar con la descripción cualitativa de las brechas y los aprendizajes que se pueden tomar de este paralelo para el direccionamiento de la Ciencia, Tecnología e Innovación en Cundinamarca.

## 5.2.1 Referentes y variables de comparación

Para la selección de referentes en el ámbito nacional se utilizaron los indicadores del Observatorio de Ciencia y Tecnología para el año 2010, último disponible para los departamentos y los indicadores en Ciencia y Tecnología para Colombia (OCyT, 2011), donde se encuentran factores como la inversión en actividades de Ciencia y Tecnología (ACTI), el número de investigadores y grupos de investigación activos, número de revistas indexadas, el número de proyectos aprobados por el plan de Ciencia y Tecnología, el número de graduados por nivel académico y por área, entre otros. En la mayoría de estos ítems se encuentra que los departamentos más fuertes son Antioquía, Valle del Cauca y Santander.

Por otra parte, el documento de la CEPAL (2010) en donde se encuentran los factores de competitividad para los departamentos de Colombia, cuenta entre éstos al de Ciencia y Tecnología integrado por dos temas: i) ambiente científico, que hace referencia a la capacidad que tienen los habitantes del departamento en actividades de alto conocimiento y ii) ambiente tecnológico y actividades científicas que corresponde a la capacidad institucional que ofrece el departamento en ciencia y tecnología, en el que se corroboran los referentes mencionados anteriormente para el establecimiento de brechas en temas de Ciencia, Tecnología e Innovación para el departamento de Cundinamarca.

En cuanto a las variables de comparación, se establecieron de forma tal que permitieran ver el desarrollo de las ACTI dentro del territorio y la apropiación de la CTel tanto en el ámbito institucional como de redes en torno al tema en los departamentos, por lo que se hizo la comparación en los factores relacionados en la Tabla 5-13.

*Tabla 5-13. Referentes y variables de comparación*

VARIABLE	DESCRIPCIÓN
<b>Estructura organizacional</b>	Esta variable se refiere a las entidades departamentales que se encargan del tema de Ciencia, Tecnología e Innovación y a la articulación universidad-empresa-estado, que se puede observar a través de la creación de redes y/o proyectos conjuntos para el avance de la CTel en los departamentos
<b>Políticas y direccionamiento</b>	En este ítem se presta especial atención a los planes de desarrollo departamentales, pues este documento presenta la visión y planes proyectados para los territorios, por lo que se observó la incidencia de los temas de Ciencia, Tecnología e Innovación en los mismos, además se observa la evidencia de la existencia de planes estratégicos departamentales de CTel
<b>Inversión en ACTI</b>	Es un índice presentado en los indicadores para cada departamento en CTel, para poder llevar a cabo su comparación se toma por cada 10.000 habitantes

VARIABLE	DESCRIPCIÓN
Capital humano	La comparación se lleva a cabo por el número de graduados, tanto por nivel como por área, el número de investigadores y grupos activos por cada 10.000 habitantes.
Producción científica	Este factor basa su comparación en el número de revistas indexadas y la producción científica de los grupos de investigación registrada en ScienTI
Recursos informacionales	Se refiere a la utilización evidente de los medios de comunicación para propender principalmente por la apropiación de la CTel en territorio
Factor de ciencia y tecnología CEPAL 2009	Busca una comparación global de este factor presentada en el informe de competitividad por departamentos para Colombia

A continuación se presenta una descripción de la información recolectada para los referentes departamentales en aras del establecimiento de las brechas. En primer lugar en la Tabla 5-14, se encuentra información general, sobre estos datos poblacionales se llevó a cabo la comparación por cada 10.000 habitantes, además se hace necesario aclarar que las brechas e indicadores utilizados para Cundinamarca excluyen a su capital, Bogotá D.C.

Tabla 5-14. Datos generales de los referentes nacionales

	Valle del Cauca	Santander	Antioquía	Cundinamarca
Número de municipios	42	87	125	116
Extensión territorial (Km <sup>2</sup> )	22.140	30.537	63.612	22.633
Población 2010	4.383.939	2.010.404	6.065.846	2.477.036
PIB 2009	51.247	36.998	69.401	25.078
PIB per cápita 2009	11.813.756	18.498.584	11.589.127	10.289.884
Población con NBI 2011	15,68	21,93	22,96	21,3

Fuente: indicadores departamentales de CTel, OCyT (2010)

### 5.2.1.1 Estructura organizacional

Para esta variable, en **Valle del Cauca** el sistema departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación, es un organismo asesor encargado de definir colectivamente las políticas, los programas, los proyectos a ejecutar y su evaluación para garantizar la promoción y divulgación del conocimiento, del diseño de los mecanismos de financiación sostenible de la CyT, de la promoción de las actividades científicas, de la formulación, promoción y revisión de las políticas de CTel y la definición de prioridades en términos de la aplicación de

recursos (Asamblea Departamental del Valle del Cauca, 2009). El sistema cuenta con un tejido organizacional para emprender procesos de innovación y de apoyo a la producción, construido en el entorno de relaciones inter-empresariales por siete organizaciones, cinco de las cuales desempeñan funciones de regulación de beneficios y dos brindan servicios empresariales; en el entorno de actuaciones públicas en innovación, existen diez organizaciones de las cuales seis cumplen funciones de control, regulación de precios y tributación, y cuatro generan incentivos gubernamentales, por otro lado, en cuanto a infraestructura de soporte a la innovación, se encuentran veintisiete organizaciones, de las cuales diez cumplen la función de difusión y transferencia de conocimiento; ocho universidades generan y regulan el capital humano; ocho tienen la función de transferir la innovación y una la generación del conocimiento.

En el entorno financiero existen doce organizaciones de las cuales nueve financian la producción; dos financian la educación y la investigación y una brinda servicios empresariales. Finalmente, en el entorno de intermediación existen veinte organizaciones de las cuales doce son coordinadoras y articuladoras de la difusión de la ciencia, tecnología y mercados; seis brindan servicios empresariales, una financia la educación y la investigación y una regula salarios (Gobernación del Valle del Cauca, Universidad del Valle, 2011). Además según la revista portafolio el Valle del Cauca cuenta con importantes entidades de apoyo de carácter tecnológico como Cenicaña; y de carácter gremial como Asocaña, Procaña y Tecnicaña, en este mismo artículo se menciona como caso de éxito a la empresa Carvajal S.A. pues ha transformado sus negocios acorde con las nuevas necesidades de anunciantes y usuarios y ha incursionado con nuevos productos y servicios que dirigen su mirada hacia el mundo digital (Portafolio, 2012).

Se encuentran como actores importantes del sistema de CTel a la Universidad del Valle y Asesoría de Fomento Económico y Competitividad. En el departamento no es evidente por información secundaria quien dentro de la institucionalidad, aparte del Codecti, se encarga de los temas de Ciencia, Tecnología e Innovación, por lo que el plan de CTel propone la creación de una Gerencia de Innovación y Competitividad (Gobernación del Valle del Cauca, Universidad del Valle, 2011). El Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (Codecti), está conformado por el gobernador del departamento, los secretarios de planeación, educación, de agricultura, de pesca y de salud, el director del Instituto de Investigaciones Científicas (Inciva), del Sena regional, de la Universidad del Valle y de la CVC, dos empresarios del CUEE, dos representantes de los gremios, uno de las universidades privadas, uno de los centros de investigación, uno de los de desarrollo tecnológico y el director del centro nacional de productividad.

Entre sus funciones se encuentran la de ser el organismo interlocutor entre el Gobierno Nacional y el sistema departamental de CTel, promover el mismo, proponer a los municipios la incorporación del componente de CTel como objetivo estratégico en los planes de desarrollo y presupuestos, coordinar la formulación y desarrollo de la política de CTel, fomentar la generación, el uso y el aprovechamiento del conocimiento y la creación o actualización de las capacidades del recurso humano e infraestructura requerida para la Ciencia, Tecnología e Innovación, promover estrategias para la consolidación de las entidades que propenden por la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación en la región, y las estrategias para la consecución de recursos públicos y privados, propender por convenios de cooperación, promover la articulación y alianza universidad-empresa-estado, promover una cultura de innovación y emprendimiento, coordinar los programas sobre la materia, y crear premios y distinciones a quienes se distinguen en ACTI (Asamblea Departamental del Valle del Cauca, 2009).

En el departamento existen **dos redes**: 1) un Comité Universidad-Empresa-Estado del Valle del Cauca CUEEV, formalizado en mayo del 2006 que cuenta dentro de sus logros, con la generación de interés por la interacción de Universidades y Empresas, reconocimiento entre actores y generación de confianza, la difusión de instrumentos y beneficios de Colciencias, la ejecución de tres ruedas de negocios, la realización de talleres de capacitación en herramientas de propiedad intelectual, negociación, valoración y transferencia de tecnologías, el apoyo técnico al Fondo de Innovación del Valle del Cauca (Gobernación y Colciencias), para estructurar convocatorias de proyectos, el respaldo y gestión para la creación del Parque Científico y Tecnológico del Pacífico, la coordinación a nivel regional de los foros de pertinencia de la educación superior, el apoyo al diseño y gestión para la aprobación de la ordenanza 292 de creación del Codecti (noviembre 9 del 2009), participación activa en el consejo directivo del Codecti y en el comité técnico del mismo, acompañamiento al Plan Departamental de Ciencia Tecnología e Innovación y programa Innovalle, para la identificación y evaluación de las innovaciones y tecnologías promisorias de grupos de investigación de la región, entre otros (www.cuev.org, 2011) y 2) una Red de Universidades por la Innovación en el Valle del Cauca – RUIV la cual inicia en junio de 2005. Estos dos estamentos según el plan Colombia siembre futuro trabajan coordinadamente, lo cual se evidencia pues uno de los logros del CUEEV es el de las presentaciones de desarrollos innovadores por parte de investigadores de las universidades de la RUIV.

El departamento de **Santander** cuenta con un Sistema Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación, que tiene como características que es un sistema abierto, flexible, integral, potestativo, transparente, democrático y participativo, es el encargado de la promoción, orientación, definición, coordinación, seguimiento

y evaluación de las diferentes actividades de ciencia, tecnología e innovación en el departamento, es su deber articularse con las políticas e instrumentos del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, ser autónomo en su organización y desarrollo, en sus funciones, y estar integrado por personas e instituciones reconocidas por su trayectoria en actividades de ciencia, tecnología e innovación (Asamblea Departamental de Santander, 2012).

El Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (Codecti) en Santander, es el órgano rector para los temas de CTel en el departamento y está integrado por el gobernador, el director regional del SENA, el rector de la Universidad Industrial de Santander, un representante de las instituciones de educación superior públicas y uno de las privadas del departamento, el director del Instituto Colombiano del Petróleo, un representante de los investigadores, el director de la Comisión Regional de Competitividad y un representante de los gremios. Este organismo tiene como funciones, ser interlocutor ante el Gobierno Nacional y el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, hacer seguimiento a las metas e indicadores del Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación vigente, promover la socialización de la ciencia, tecnología e innovación, la formación de recurso humano, capital inteligente regional o masa crítica de investigadores y su inserción en el entorno regional, las estrategias para la consolidación de comunidades científicas y de entidades que propenden por el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación en la región, la transferencia de los resultados de investigación hacia la solución de problemas del desarrollo regional y de la consecución de recursos públicos y privados (Asamblea Departamental de Santander, 2012).

El departamento cuenta con un Comité Universidad-Empresa-Estado (CUEES), que es un órgano de articulación entre la academia, el sector productivo y las entidades estatales competentes del nivel regional y nacional, cuyo fin es promover la innovación y la pertinencia en la formación de capital humano, y de esta forma impactar la competitividad del departamento de Santander, tiene actividades como: crear canales de comunicación e interacción entre los miembros del comité; identificar y difundir la oferta de capacidades de investigación y desarrollo regionales; promover los procesos de investigación que buscan identificar caminos de solución a la problemática del sector Productivo; realizar jornadas académicas y científicas, que permitan llevar soluciones efectivas y prontas a la problemática del sector Productivo, excluyendo todo tipo de ciclos de educación formal; vincular a los procesos de desarrollo tecnológico, a los individuos dedicados a la investigación científica, con la intención de mejorar la competitividad del sector empresarial; dedicar parte de sus esfuerzos a fomentar otras actividades necesarias en pro de la investigación, de los investigadores y del conocimiento, tales como el desarrollo de procesos formativos y de cualificación en diferentes niveles, utilizando diversas metodologías y técnicas;

sensibilizar a la sociedad y sus actores sobre la importancia de la ciencia, la tecnología y la innovación, para incrementar la competitividad y a través de ella, el bienestar de la sociedad. Y crear espacios para la ampliación y fortalecimiento del CUEES (CUESS, 2012).

Este ente ha realizado dos ruedas de negocios de innovación y tecnología, identificación de empresas *spin off* universitarias, actividades de capacitación, construcción del portal Web con información de los servicios tecnológicos de la región, ha permitido la construcción colectiva de políticas para el fomento de la investigación, ciencia y tecnología de cada sector económico de la región, atribuyendosele el avance en el sector turístico del departamento y el apoyo a los industriales del calzado, la agroindustria y TIC's (Ramírez & García, 2010). Sus miembros son: i) Universidad: Corporación Red de Instituciones de Educación, Investigación y Desarrollo del Oriente Colombiano UNIRED, Corporación Parque Tecnológico Guatiguara, Fundación Universitaria de San Gil Unisangil, Instituto Universitario de la Paz UNIPAZ, Tecnológica Fitec Institución de Educación Superior FITEC, Unidades Tecnológicas de Santander UTS, Universidad autónoma de Bucaramanga UNAB, Universidad Cooperativa de Colombia - Seccional Bucaramanga UCC, Universidad de Santander- Sede Bucaramanga, Universidad Manuela Beltrán UMB, Universidad Pontificia Bolivariana- Seccional Bucaramanga y Seccional Medellín UPB, Universidad Santo Tomás de Aquino- Seccional Bucaramanga USTA y Universitaria de Investigación y desarrollo USTI; ii) Empresa: Agroindustrias del Sur del Cesar LTDA. y CIAI. S.C.A AGROINCE, Avícola el Guamito, Calzado Ariston, Cámara de Comercio de Bucaramanga C.I PRODITEXCO, Colombiana de Extrusion Extrucol S.A, Club de Remo Ciudad de Santander, Constructora Marval, Comertex S.A. y Constructora O.I.P. LTDA; iii) Estado: Gobernación de Santander. (<http://www.santanderinnova.org.co/>, 2011).

Otros actores importantes en el sistema departamental de CTel son Fenavi, Instituto Colombiano del Petróleo, Corporación Bucaramanga emprendedora, CDT del gas, Corasfalto, Corporación Investigación de la Corrosión y Ecopetrol (ICP), éste último en conjunto con Unired (Red de Universidades del Área Metropolitana) que conglomeran a 13 universidades, llevan a cabo el Encuentro Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Santander.

En **Antioquía** el tema de la Ciencia, Tecnología e Innovación depende de la Secretaría de Productividad y Competitividad en la dirección de CTel creada por el gobierno departamental en octubre de 2008 y que inició operaciones en febrero de 2009, en este año trabajó en la ejecución de los 4 programas que contiene el Plan de Desarrollo, 2008-2011, "Antioquia para Todos, Manos a la Obra" en ésta materia, los cuales eran: i) coordinación Horizontal y Vertical en Materia de Ciencia, Tecnología e Innovación, ii) consecución de Recursos para Ciencia, Tecnología e Innovación en el departamento de Antioquia, iii) fomento de la

Apropiación Social de Ciencia, Tecnología e Innovación y iv) impulso a las áreas estratégicas para el desarrollo del departamento. La Dirección ha participado en diferentes convocatorias de CTel, en sectores agrícolas, agroindustria, minería y defensa, en alianza con entidades como el SENA, Colciencias y el PTA (Gobernación de Antioquía, 2010a).

El Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación viene funcionando desde el año 2001, siendo modificado en el 2010 en donde además de ser un ente asesor, entra a convertirse en cabeza del Sistema Departamental de Ciencia y Tecnología (Castrillón, 2011), está conformado por el gobernador de Antioquia, el alcalde de Medellín, el director ejecutivo del Plan Estratégico de Antioquia, PLANEA, el coordinador de la Comisión Regional de Competitividad, un representante de la alta dirección de Colciencias, el director regional del SENA, dos rectores universitarios con liderazgo reconocido en la comunidad académica, y experiencia relacionada con el desarrollo científico y tecnológico, dos investigadores residentes en Antioquia de reconocida trayectoria en políticas y/o desarrollos científicos y tecnológicos, cuatro empresarios establecidos en Antioquia, de reconocida trayectoria, con liderazgo en el sector empresarial, la comunidad académica, así como conocimiento y experiencia en temas relacionados con Ciencia, Tecnología e Innovación y dos directores de parques tecnológicos, centros de productividad y/o desarrollo científico de Antioquia, estos últimos cuatro actores no pueden delegar su asistencia.

Entre sus funciones se encuentran promover la oficialización, el fortalecimiento y la consolidación del Sistema Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación, articulando una red de instituciones de los sectores públicos y privados, cuyas actividades e interacciones conduzcan a consolidar capacidades territoriales, basadas en conocimiento en la región y el país, velar por la ejecución de las políticas y planes de corto, mediano y largo plazo en Ciencia, Tecnología e Innovación para el desarrollo de las subregiones, realizar seguimiento al Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación y a la Agenda Departamental de CTel, construidos bajo la responsabilidad de la Secretaría de Productividad y Competitividad, establecer procedimientos de cooperación y apoyo interinstitucional entre los diferentes actores del Sistema Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación, promover articuladamente con las entidades que conforman el Sistema Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación, el desarrollo de programas y proyectos de investigación, capacitación y formación científica y tecnológica en Antioquia y la transferencia del conocimiento derivado de dichos programas y proyectos para la solución de problemas regionales, definir convocatorias u otros instrumentos de fomento, fortalecimiento y co-financiación, así como los criterios de selección, coordinación, seguimiento y evaluación, para la ejecución de los programas de Ciencia, Tecnología e Innovación de Antioquia, crear premios y distinciones a

instituciones, empresas, investigadores y en general a quienes se distinguen en actividades de desarrollo científico, tecnológico e innovación, en beneficio del desarrollo de Antioquia,

Adicionalmente proponer, promover y fomentar la ejecución de Planes Municipales de Ciencia, Tecnología e Innovación, proponer políticas, planes y programas en torno a la apropiación social de la Ciencia, Tecnología e Innovación en Antioquia, propiciar y facilitar la realización de ejercicios de prospectiva y previsión científica y tecnológica, impulsar sistemáticamente la proyección internacional de las instituciones pertenecientes al Sistema Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación, fomentando el posicionamiento de sus productos de alto valor agregado en mercados internacionales y propiciando intercambios sobre el conocimiento de experiencias y actividades a nivel nacional e internacional, sugerir la conformación de Grupos Especiales de Trabajo para el análisis, profundización y presentación de propuestas de instrumentos y políticas de CTel, servir de interlocutor ante el Gobierno Nacional y el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y promover el desarrollo de infraestructura física para la ejecución de proyectos de ciencia y tecnología. (Asamblea Departamental Antioquia, 2010b).

El CUEE (Comité Universidad-empresa-estado) de Antioquia, es uno de los más antiguos y consolidados del país, fue creado en el año 2003, desde su inicio se convocó a presidentes de 18 empresas de la economía y rectores y vicerrectores de investigación de seis universidades, representantes del gobernador de Antioquia y del alcalde de Medellín y directores regionales de la ANDI, ACOPI, el SENA e Icontec, entre otros. Entre sus logros se encuentran la realización de varios encuentros sobre la relación Universidad-Empresa-Estado y la publicación de los resultados de las innovaciones gestadas en esta tríada. Realizó una misión tecnológica a Turín (Italia) para hacer la exploración de experiencias exitosas de desarrollo regional basado en innovación, la identificación de las necesidades de la región, el impulso de los recursos para el desarrollo de proyectos, para mejorar la competitividad en sectores como la agroindustria, alimentos, automotor, ambiental, energía, textil, salud y financiero, y la institucionalización de Tecnova, el cual impulsa las ruedas de negocios cuya misión es aumentar el capital social de la región, fortaleciendo la confianza y colaboración entre las empresas, las universidades y el Estado de cara al desarrollo de la región.

El éxito de este comité se atribuye en Antioquia a: i) La búsqueda por parte de la empresa de productos innovadores y sostenibilidad en el mercado, ii) El compromiso, las estrategias y capacidades de los empresarios, iii) El apoyo en las políticas públicas de Ciencia, Tecnología e Innovación, iv) El modo de hacer ciencia: encuentros en las ruedas de negocios, el trabajo investigativo de los

docentes investigadores al interior de la empresas, y el uso del conocimiento, v) El cambio de actitud de los investigadores que les ha permitido involucrarse a suplir las demandas de sus stakeholders, y vi) Los artículos científicos que muestran los resultados de descubrimientos de ambas partes (Ramírez & García, 2010).

Este departamento tiene además una red Institucional en Ciencia, Tecnología e Innovación compuesta por: i) Instituciones del Estado del orden departamental y municipal: Gobernación de Antioquia, Municipio de Medellín, Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Instituto para el Desarrollo de Antioquia (IDEA), Empresas Públicas de Medellín (EPM) y Agencia de Cooperación e Inversión de Medellín y el Área Metropolitana (ACI); ii) Sector Privado (Gremios y Sector Financiero): Cámara de Comercio de Medellín, Cámara de Comercio del Aburrá Sur, Cámara de Comercio del Oriente Antioqueño, Cámara de Comercio de Urbá, Cámara Colombiana de la Construcción, Regional Antioquia (Camacol), Cámara Colombiana de la Infraestructura, Seccional Antioquia (CCI), Federación Nacional de Comerciantes Antioquia, Fenalco Antioquia, Comité Intergremial de Antioquia (ACOPI), Asociación Colombiana de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas, seccional Antioquia (ANDI), Asociación Nacional de Empresarios de Colombia, Seccional Antioquia, Comité Departamental de Cafeteros de Antioquia, Asociación de Bananeros de Colombia (AUGURA), Cámara de Comercio Colombo Americana, Cámara de Industria y Comercio Colombo - Alemana, Fondo de Ganaderos de Antioquia (FOGANSA), Cooperativa Financiera de Antioquia (CFA) y Bancolombia; iii) Instituciones de Educación Superior: Universidad de Antioquia, Universidad EAFIT, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, Universidad Pontificia Bolivariana, Universidad de Medellín, Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Escuela de Ingeniería de Antioquia, Instituto Tecnológico Metropolitano, Tecnológico de Antioquia, Universidad de San Buenaventura de Medellín, Universidad Cooperativa de Colombia, Sede Medellín, Universidad CES; iv) Centros de Investigación y Parques Tecnológicos: Sede de Investigación Universitaria (SIU), de la Universidad de Antioquia, Parque Tecnológico de Antioquia S.A (PTA), Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia (CTA), Parque del Emprendimiento de Medellín (Parque E), Parque Tecnológico del Software, Parquesoft de Antioquia; v) Centros de Investigación e Innovación de Excelencia (CIIE): Alianza Regional en TIC Aplicadas (ARTICA), Centro de Investigación e Innovación en Energía (CIEN), Centro para el Desarrollo de Productos contra las Enfermedades Tropicales (CIDEPRO), Centro de Epidemiología y Diagnóstico Molecular de Enfermedades Infecciosas (EDIMEI), Blintropic y Centro de Investigación e Innovación de Excelencia en Biotecnología y Biodiversidad de Antioquia; vi) Operadores de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de la región; vii) Organizaciones del Tercer Sector de Antioquia-Sociedad Civil Organizada: Ruta N, Centro de Innovación y Negocios de la Alcaldía de Medellín, Agencia para el Desarrollo Regional de Antioquia

(ADRA), Plan Estratégico de Antioquia (Planea), Fundación Empresas Públicas de Medellín (EPM), Corporación Tecnova, Fundación Social, Proantioquia, Fundación para el Progreso de Antioquia (CREAME), Red Universitaria Antioqueña (RUANA), Caja de Compensación Familiar de Antioquia, Comfama, Caja de Compensación Familiar de Colombia (Comfenalco Antioquia), Federación Antioqueña de ONG's-FAONG, Microempresas de Antioquia, Fundación Bancolombia, Fundación Suramericana, Fundación Grupo Nacional de Chocolates, Sociedad Antioqueña de Ingenieros y Arquitectos (SAI), Lonja de Propiedad Raíz de Medellín y Antioquia (La Lonja), Asociación Antioqueña de Cooperativas (Confecoop), Asociación de Entidades Culturales (Asencultura), Asociación Colombiana de Ingenieros capítulo Antioquia (ACIEM), Asociación de Ladrilleras Unidas de Antioquia (LUNSA), Fundación El Cinco, Modelo de Solidaridad Productiva y Fundación País del Conocimiento, entre otros <sup>33</sup>.

El departamento cuenta además con la Corporación Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia, que con el propósito de fortalecer el desarrollo de la ciencia y la tecnología fue constituida legalmente en 1989, con el nombre de Centro de Tecnologías de Antioquia y cuya misión es la de promover agendas de trabajo, mecanismos de acción y proyectos, que construyan relacionamientos efectivos, vía flujos de conocimiento, entre los sectores público, investigativo, educativo y empresarial, para convertir el conocimiento, la ciencia y la tecnología en factores dinámicos para el progreso económico y social. Todo lo anterior, teniendo como referentes los desarrollos de la sociedad del conocimiento en los escenarios nacional e internacional.

En el caso de **Cundinamarca**, en julio de 2012 fue creada la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación del departamento, primera en su clase en el país. La información acerca de su misión, visión, funciones y proceso de creación se encuentra detallada en el Anexo 5 de este documento. Por otra parte, el Sistema Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación y la actual conformación y funciones del Codecti se encuentran en el acápite 3.1. Caracterización de actores de este Plan.

Para el departamento hay una alianza Universidad- Empresa- Estado, llamada “Bogotá Región” Según Ramírez y García (2010) este CUEE: “ha sido concebido por un grupo de 11 universidades –la Universidad Nacional de Colombia, la Escuela Colombiana de Ingeniería, la Universidad Jorge Tadeo Lozano, la Universidad EAN, la Universidad del Rosario, la Universidad Sergio Arboleda, la Universidad UDCA, la Universidad Politécnico Gran Colombiano, la Universidad de la Salle, Universidad de la Sabana y la Universidad Javeriana–, empresarios

---

<sup>33</sup> De acuerdo con: [www.paisdelconocimiento.org/corporativo/9](http://www.paisdelconocimiento.org/corporativo/9) . Fecha de consulta diciembre de 2012

–entre ellos los miembros del Foro de Presidentes, el Presidente de Codensa–, y entidades del Gobierno –con la representación de Colciencias, la Alcaldía Mayor de Bogotá, la Gobernación de Cundinamarca y Maloka–, los cuales se reúnen periódicamente por medio de dos cuerpos colegiados: el Comité Ejecutivo y el Comité Técnico” y además: “la Alianza ha formulado el plan estratégico 2008-2019 con la participación del grupo de investigación Cinnco”.

Este ente busca aumentar la contribución de la ciencia a la solución de los problemas más urgentes de la sociedad y en los conceptos de la triple hélice y para el 2010, según Ramírez y García (2010): “ los logros reportados por la Alianza Universidad-Empresa-Estado de Bogotá-Región han sido: la construcción del inventario de capacidades de grupos y proyectos de investigación, de las Instituciones de Educación Superior (IES) que hacen parte del Comité, la identificación de necesidades de los sectores estratégicos para el desarrollo de la región definidos por el Distrito, la consolidación de productos y servicios del sector empresarial y académico, la generación de propuestas de reglamentación de propiedad intelectual, la capacitación sobre la gestión de la innovación, la valoración de intangibles, negociación y propiedad intelectual y la misión tecnológica a los Estados Unidos de América (USA), en donde se recogieron aprendizajes de las mejores prácticas de transferencia de tecnología universidad-empresa”. Además se cuenta con una alianza estratégica en la categoría de “Visionario” entre Maloka y Cundinamarca, mediante la cual, la administración departamental reafirmó su trabajo por generar nuevos espacios de investigación, que despierten la inquietud de los cundinamarqueses por la ciencia y por la gestión del conocimiento. Los objetivos de esta alianza son fomentar la articulación y continuidad ante la investigación básica, investigación aplicada y el desarrollo tecnológico; apoyar a la gestión estratégica para el desarrollo integral de Bogotá–Cundinamarca y fortalecer las relaciones de la Región Capital, se prevén actividades específicas en apropiación y divulgación de los procesos de ciencia, tecnología, innovación y competitividad para aportar al desarrollo del ser humano de la población bogotana y cundinamarquesa (Fundación selección Cundinamarca, 2012).

### 5.2.1.2 Políticas y direccionamiento

En el **Valle del Cauca** en su plan de desarrollo “el Valle Vale” con vigencia 2012-2015, se destaca en su visión a 2015: “Un modelo (...) que fortalezca la capacidad de investigación, innovación de desarrollo de tecnologías que sirvan de base para la construcción de una renovación social basada en el conocimiento”, este plan está formado por 5 pilares: 1. Mejor calidad de vida y bienestar social. 2. Con productividad para el desarrollo económico y competitividad. 3. Paz con justicia social, convivencia ciudadana y seguridad. 4. La gestión territorial y ambiental con sostenibilidad y 5. Gestión de gobierno con calidad, con el ciudadano como actor principal.

En el pilar dos, en el segundo objetivo específico: “Apoyar la elaboración y el desarrollo de planes sectoriales de productividad y competitividad departamentales sostenibles”, se encuentra el programa específico relacionado con CTel: “Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo Económico y Sostenible”, el cual incluye entre sus subprogramas: “Investigación e Innovación y Tecnología para el Desarrollo Productivo”, con sus líneas de trabajo: i) Gestión y fomento para la adquisición, apropiación, uso, transferencia y aprovechamiento del conocimiento, tecnología y la innovación y ii) Articulación del sistema de innovación en el Valle del Cauca que incluye: 1. Las iniciativas productivas basadas en CTel que cuenta con las actividades de: impulsar las iniciativas productivas priorizadas en el Plan Estratégico Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación PERCTI, promover alianzas estratégicas para el desarrollo de iniciativas productivas basadas en CTel y promover la participación exitosa de iniciativas productivas basadas en CTel en las convocatorias nacionales; 2. El fortalecimiento institucional del Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (Codecti) y de las redes de ciencia, tecnología e innovación locales con sus líneas de trabajo: implementación del Plan Estratégico Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación, gestión y seguimiento a la Ordenanza 092 de 2009 que fija la política y la institucionalidad de CTel en el Valle del Cauca, seguimiento a los compromisos interinstitucionales de CTel en el marco del Codecti y Colciencias y fortalecimiento del Fondo Regional de Innovación; y 3. Apropiación social del conocimiento que se compone de: trabajar en la aprobación de proyectos para la construcción de museos tipo parques temáticos, desarrollar la semana de la ciencia y trabajar en la creación de los consejos municipales de ciencia, tecnología e innovación.

El Valle del Cauca cuenta con un PERCTI que se menciona es producto de un proceso respaldado por Colciencias, la Gobernación del Valle, la Universidad del Valle y el Centro Nacional de Productividad.

En **Santander** en su plan de desarrollo: “Santander en Serio” en su visión para 2015 menciona: “Una región líder que cuenta con polos de desarrollo en ciencia, tecnología e innovación”. Este plan tiene su columna vertebral en 8 líneas estratégicas: i) Santander generacional, ii) Santander humano y social, iii) Santander sustentable. iv) Santander equilibrado y ordenado, v) Santander competitivo y global, vi) Santander con ciencia, tecnología e innovación, vii) Santander conectado y viii) Santander Buen Gobierno.

Dentro de la línea número seis el plan presenta como objetivo: “Incrementar la capacidad de la región para identificar, producir, difundir, usar e integrar el conocimiento científico y tecnológico en el aparato productivo regional, con el propósito de generar innovación y mejorar la competitividad expresada en el dinamismo económico y el crecimiento sostenible, que aseguren el progreso

social y una mayor calidad de vida de los santandereanos” y como meta: “Posicionar a Santander dentro los 5 departamentos con mayor inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI) y de Investigación y Desarrollo (I+D) en el país” lo cual le significa subir un puesto en este escalafón. Como líneas de acción para este pilar se cuenta con:

- i) Fortalecer el sistema departamental de ciencia, tecnología e innovación (SDCTel), con las actividades específicas de: fomentar la formación de talento humano de alto nivel necesario para realizar las innovaciones e investigaciones que demandan los sectores productivos del departamento; articular el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación a las necesidades de desarrollo del departamento mediante la creación y ejecución de planes académicos, científicos, sociales y económicos de la región, propiciar un clima institucional favorable para apoyar a las empresas generadoras de innovación; apoyar los procesos de financiación a proyectos de desarrollo regional, de tal manera que puedan acceder a recursos propios y de cooperantes nacionales e internacionales, tales como Parque Tecnológico de Guatiguará y Neomundo, Centros de Desarrollo Tecnológico y Centros de Investigación y apoyar la creación de los Centros de Investigación Avícola y Cacaotero y el fortalecimiento de los de diseño e innovación para los sectores de prendas de vestir, calzado y joyería.
- ii) Propiciar el acceso equitativo a la ciencia, la tecnología y la innovación, con las actividades específicas de: promover la divulgación de los resultados generados por los actores del Sistema Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación; propiciar el acceso y uso masivo de herramientas tecnológicas de apoyo al desarrollo en Ciencia, Tecnología e Innovación; propiciar la generación de indicadores en Ciencia, Tecnología e Innovación que realimenten y evalúen permanentemente la operación del sistema.

Estas líneas enmarcan los programas específicos dentro de la línea estratégica los cuales son: Talento Humano en Investigación cuyo objetivo es el de apoyar la formación del recurso humano de alto nivel, necesario para realizar las innovaciones e investigaciones que requieren los sectores estratégicos de Santander; Ecosistema de Innovación e Investigación Articulada con la Región con el fin de diseñar e implementar estrategias para articular la oferta y la demanda científico-tecnológica entre la academia y la industria, así como el diseño e implementación de un nuevo modelo económico para el departamento, definido por la innovación y el uso intensivo y extensivo de las nuevas tecnologías, tanto en el aprendizaje, como en la transferencia del conocimiento y en la producción; Promoción, Monitoreo y Divulgación de la Ciencia, Tecnología

e Innovación cuyo objetivo es diseñar e implementar estrategias que fomenten y socialicen las actividades de ciencia, tecnología e innovación en Santander y el programa Cooperación Nacional e Internacional con la meta de promover y apoyar la consecución de recursos provenientes de cooperantes nacionales e internacionales para contribuir con el logro de las metas establecidas en el plan de desarrollo departamental.

Santander no cuenta con un plan de CTel departamental al 2012, pero si ha formulado agendas de ciencia y tecnología para sus provincias. Por su parte el plan de desarrollo de Antioquia: “Antioquia la más Educada” con vigencia 2012-2015, tiene 7 líneas estratégicas: i) Antioquia legal, ii) La Educación como motor de transformación de Antioquia, iii) Antioquia es segura y previene la violencia, iv) Inclusión social, v) Antioquia es verde y sostenible, vi) Proyecto integral regional para el desarrollo de Urabá y vii) Antioquia sin fronteras. En la línea estratégica número dos dentro de los lineamientos se mencionan específicamente 2 líneas a las que les compete el tema de CTel:

- i) La educación, ciencia, tecnología, emprendimiento, cultura y deporte desde la primera infancia hasta la educación superior.
- ii) Fortalecer la investigación científica, tecnológica, buscando resolver los grandes retos en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación y Emprendimiento (CTel+E) que tiene Antioquia, mediante el apoyo a la generación de conocimiento científico y tecnológico, aplicado y pertinente al desarrollo de las regiones del departamento (fondo de CTel), el fortalecimiento de los agentes del sistema regional de CTel+E y la identificación y difusión de conocimientos y tecnologías productivas que permitan mejorar la productividad y competitividad de las empresas regionales.

En la línea estratégica “la Educación como motor de transformación de Antioquia” se encuentra el programa específico: “Ciencia, tecnología, innovación y emprendimiento”, que contiene los subprogramas: sensibilización de la CTel+E, creación de empresas, fortalecimiento empresarial, acceso a fuentes de financiación, fortalecimiento del sistema de innovación y emprendimiento, fortalecimiento de la competitividad para el turismo, generación de conocimiento científico y tecnológico aplicado y transferencia de tecnología y conocimiento. Además, el programa Antioquia digital de esta misma línea tiene 3 lineamientos estratégicos que competen a la CTel+E: i) integrar las acciones en el territorio, entendidas en las relaciones del departamento con otras regiones del país y con subregiones del departamento, conectándolo adecuadamente, aportando de manera importante a su sostenibilidad y dándole soporte al desarrollo de las capacidades de todas las subregiones, por medio de una estructura

con énfasis en la integralidad de las intervenciones físicas y sociales, en un marco de defensa del medio ambiente, de la legalidad, de la planificación, y de los procesos de contratación y seguimiento a la ejecución de los proyectos de infraestructura, ii) mejorar el entorno y la competitividad empresarial y productiva en las subregiones del departamento, a través de programas y proyectos de producción y consumo sostenibles, que minimicen los efectos ambientales negativos, respondan a la vocación de los suelos y conlleven a la reconversión productiva, y iii) promover el ordenamiento, ocupación y administración adecuada del territorio antioqueño, de manera que conlleve a la conservación de los recursos naturales y al bienestar de las comunidades.

Antioquía según Teo Rendón Ochoa, director de Ciencia Tecnología e Innovación de la Secretaría de Productividad y Competitividad, desarrolla el proyecto Activa Antioquia que es un plan estratégico para el departamento, con una visión a 20 años de las inversiones que se tienen que hacer para generar nuevas capacidades en CTel+E, en el trabajan conjuntamente Colciencias, las universidades Nacional, Pontificia Bolivariana y de Antioquia, el SENA y el Municipio de Medellín (Agencia de noticias UN, 2011).

Para el departamento de **Cundinamarca**, en su plan de desarrollo: “Cundinamarca Calidad de Vida”, en la visión a 2032 del mismo se menciona: “Cundinamarca será Competitiva, Innovadora, Destino confiable para la Inversión, Garante de condiciones y oportunidades para el Desarrollo Integral del Ser Humano, el Territorio y sus Eco – Regiones del Magdalena, Centro Andina y Pie de Monte Llanero”, para lograr que el departamento sea competitivo, se tiene como meta dejar las siguientes huellas específicas para el tema de CTel: 5 nodos Subregionales de Ciencia y Tecnología - CTel para la Innovación Social, Rural, Productiva e Institucional, entre ellos el Centro de Agro-biodiversidad y biotecnología en Sumapaz. Este plan se estructura en 4 objetivos estratégicos: i) Desarrollo integral del ser humano, ii) Sostenibilidad y ruralidad, iii) Competitividad, innovación, movilidad y región, iv) Fortalecimiento institucional para generar valor en lo público y 7 enfoques transversales que actúan como políticas orientadoras del desarrollo social, ambiental, territorial, económico e institucional: i) Garantía Integral de Derechos Humanos y Enfoque Diferencial, ii) Fortalecimiento Institucional para la equidad y la productividad, iii) Fortalecimiento de la región y funcionalidad del territorio; iv) Priorización para familias y personas en situación de pobreza extrema, v) Seguridad alimentaria y nutricional; vi) Crecimiento con Equidad para los 35 municipios con NBI rural más alto y vii) Gestión con Calidad del Plan para Gerenciar los Resultados del Desarrollo propuestos.

Es así como en el objetivo estratégico número dos, se menciona que con la creación de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación, Cundinamarca

romperá paradigmas y promoverá una nueva generación de regiones basadas en el conocimiento, el desarrollo de identidades propias y la construcción de un sistema de capitales intelectuales. Para el desarrollo de este objetivo se encuentra el programa Cundinamarca Innovadora con Ciencia y Tecnología, con el objetivo de apropiarse y generar innovación social, productiva, rural e institucional a partir de la ciencia, tecnología y los conocimientos tradicionales, para mejorar la equidad y competitividad de Cundinamarca y con la meta resultado de ascender 1 puesto en el factor de CTel del escalafón departamental de competitividad, para lograrlo se establecen los componentes estratégicos de:

- i) Investigación y desarrollo, con las actividades específicas de: desarrollar una estrategia que involucre la puesta en marcha de 5 nodos subregionales de CTel, que propendan por la promoción científica del departamento, a través de la creación y el fortalecimiento de grupos y centros de investigación de las universidades, con especial énfasis en la U de Cundinamarca y otras regionales, y de la ejecución de proyectos producto de sus investigaciones; identificar, armonizar y sincronizar con la realidad del departamento, el capital científico e intelectual de la academia, clústeres, centros de investigación y desarrollo y centros de desarrollo tecnológico y/o educativo en la realización e implementación de agendas de CTel, para cada uno de los 4 nodos subregionales; promover la creación de programas de formación de investigadores, mediante convenios con universidades nacionales e internacionales en las áreas estratégicas para el desarrollo de conocimiento; definir estrategias para la valoración de resultados, medición de impactos y análisis de tendencias en CTel del departamento (Observatorio de CTel); diseñar un esquema de financiamiento y sostenibilidad para el fomento de la CTel, con el desarrollo de incentivos para los actores.

También formar cundinamarqueses competentes, creativos, innovadores y emprendedores a partir de ofertas educativas que respondan a las necesidades productivas, sociales, culturales y ambientales de sus territorios; fortalecer la innovación, la investigación y el intercambio de prácticas pedagógicas entre la comunidad educativa, a través del Observatorio Pedagógico de Redes Sociales Educativas de Cundinamarca y otras instancias departamentales, nacionales e internacionales; fortalecer las competencias personales, ciudadanas, lectoescritoras, matemáticas, en ciencias naturales y sociales en los niños y niñas, con procesos de innovación y transformación de métodos pedagógicos para el aprendizaje, articulación a redes y uso de TIC; crear incentivos para promover el desarrollo de proyectos de investigación por parte de los docentes, que contribuyan a mejorar el desarrollo de sus saberes específicos, prácticas pedagógicas y de enseñanza; conformar semilleros

de investigación para el desarrollo de proyectos en las diferentes áreas del conocimiento y saberes pedagógicos, tradicionales y socioculturales. Desarrollar diferentes estrategias y proyectos que propendan por la promoción científica del departamento, a través de la creación y fortalecimiento de grupos de investigación, con especial énfasis en aquellos que pertenezcan o tengan vínculo con la Universidad de Cundinamarca y otras entidades del orden departamental.

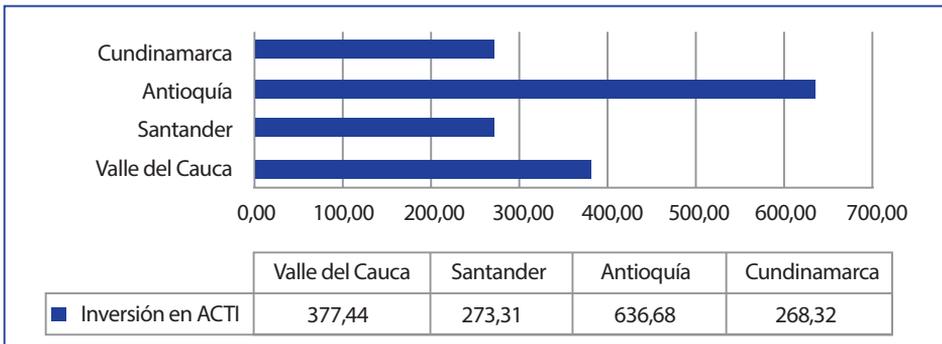
- ii) Innovación social con las actividades específicas de promover, formular y ejecutar proyectos de apropiación e innovación social en los municipios y las zonas rurales, de tal forma que rescaten conocimientos y generen nuevas dinámicas y actividades sociales, en asocio con organizaciones y entidades, empresas y universidades; creación de redes sociales e intelectuales a través de la generación de una cultura de gestión de cambio y de conocimiento, que sensibilice y socialice la construcción de saberes y promuevan la formación del capital humano y productivo; fomentar el uso y apropiación de la investigación y estimular la creatividad en los niños y jóvenes del departamento, en articulación con las instituciones educativas, las universidades y demás entidades u organizaciones interesadas, a través de la implementación de proyectos que promuevan el deseo de investigar e innovar en las diferentes áreas del conocimiento; fomentar y apropiar la cultura, la ciencia, la investigación, la tecnología e innovación, a través de la generación de oportunidades de progreso para el sistema educativo de Cundinamarca.
- iii) Innovación rural con las actividades de: realizar convenios con diferentes actores de CTel, para promocionar la investigación en nuevas áreas de conocimiento como la Biodiversidad, los recursos genéticos, la Biotecnología e innovación agroalimentaria y agroindustrial, entre otras; formular estrategias orientadas al fortalecimiento de las capacidades y competencias requeridas para la generación de conocimiento y transferencia de tecnología, enfocadas hacia la sostenibilidad ambiental del departamento.
- iv) Innovación productiva con las actividades de promover, formular y ejecutar proyectos de innovación productiva y desarrollo tecnológico, de tal forma que facilite la articulación entre oferta y demanda de CTel, es decir entre grupos, centros y entidades de investigación y conocimiento y el sector real de la economía departamental; fomentar la protección y uso de la propiedad intelectual, creada por las comunidades, universidades y empresas locales, respecto al valor

agregado que genera en sus bienes y servicios; hacer de la propiedad intelectual un factor potencial de valor agregado a los conocimientos y saberes tradicionales y la biodiversidad que existen en nuestro territorio.

### 5.2.1.3 Inversión en ACTI

A continuación se presenta la inversión en ACTI para los departamentos en millones de pesos por cada 10.000 habitantes para el 2010.

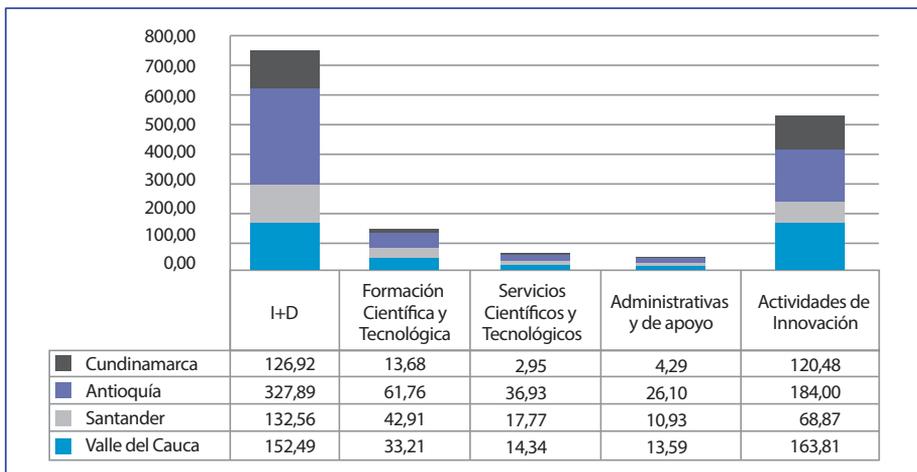
Figura 5-1. Inversión ACTI por cada 10.000 habitantes en millones de pesos para el año 2010



Fuente: adaptado de los indicadores de CTel para el año 2010 de los diferentes departamentos

Esta inversión total se divide en las diferentes actividades de CTel, explicadas anteriormente en el acápite conceptual del presente documento, la inversión por cada una de ellas se muestra en la siguiente Figura 5-2 en donde las unidades son millones de pesos por cada 10.000 habitantes.

Figura 5-2. Inversión en ACTI específicas por cada 10.000 habitantes en millones de pesos para el año 2010

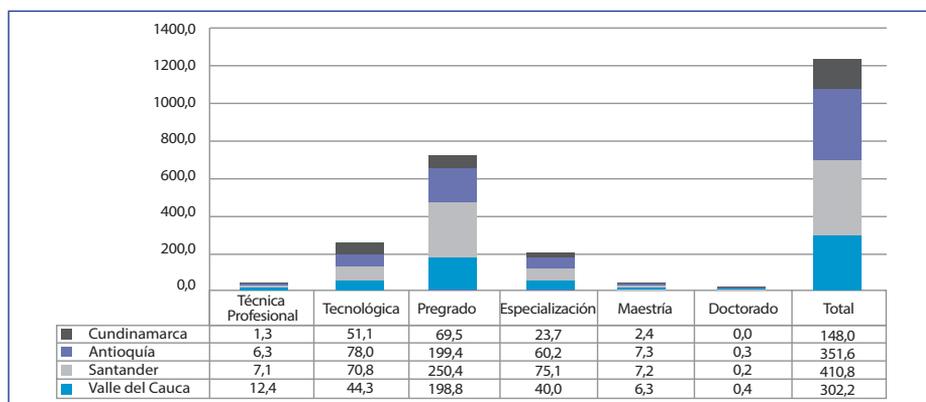


Fuente: adaptado de los indicadores de CTel para el año 2010 de los diferentes departamentos

### 5.2.1.4 Capital humano

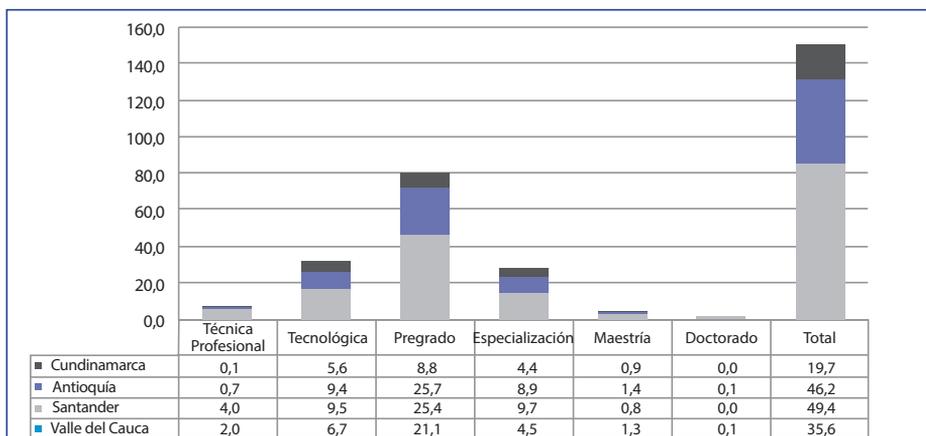
En capital humano se tomaron los indicadores del número de graduados por cada 10.000 habitantes referido tanto al nivel académico, tomándose sólo los de nivel superior por ser estos los que se tienen en cuenta en los indicadores del OCyT y en el área en la que se presentaron los graduados, lo cual se dividió en dos partes: una acumulada desde el 2001 al 2010 y otra puntual para el año 2010; se tuvo en cuenta también el factor de la cantidad de investigadores y grupos de investigación activos por cada 10.000 habitantes para el año 2010 y el número de programas ofrecidos por área de conocimiento para el 2010. A continuación en las Figuras 5-3 a la 5-7 se pueden observar las comparaciones para estos indicadores:

Figura 5-3. Número de graduados por cada 10.000 habitantes en los diferentes niveles académicos acumulados desde el año 2001 hasta el año 2010



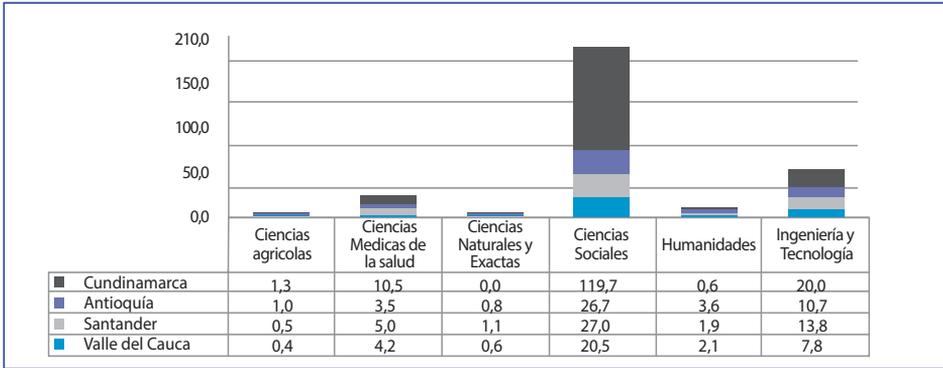
Fuente: adaptado de los indicadores de CTel para el año 2010 de los diferentes departamentos

Figura 5-4. Número de graduados por cada 10.000 habitantes en los diferentes niveles para el año 2010



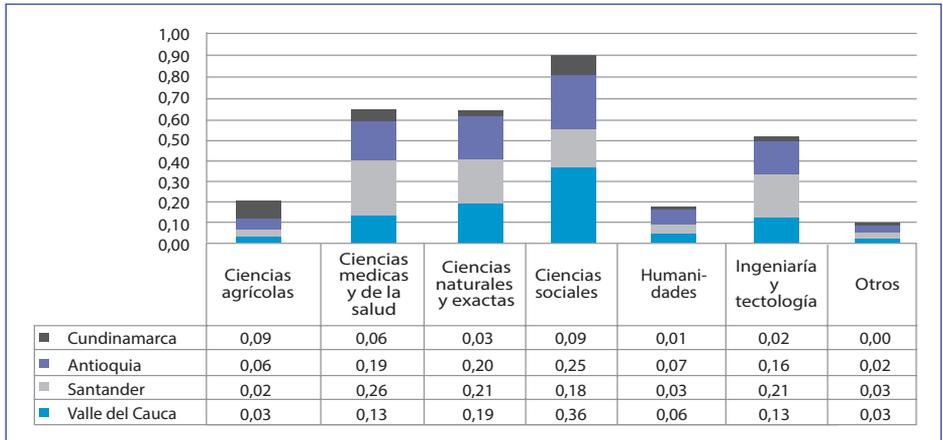
Fuente: adaptado de los indicadores de CTel para el año 2010 de los diferentes departamentos

Figura 5-5. Número de graduados por cada 10.000 habitantes en las diferentes áreas acumulados desde el año 2001 hasta el 2010



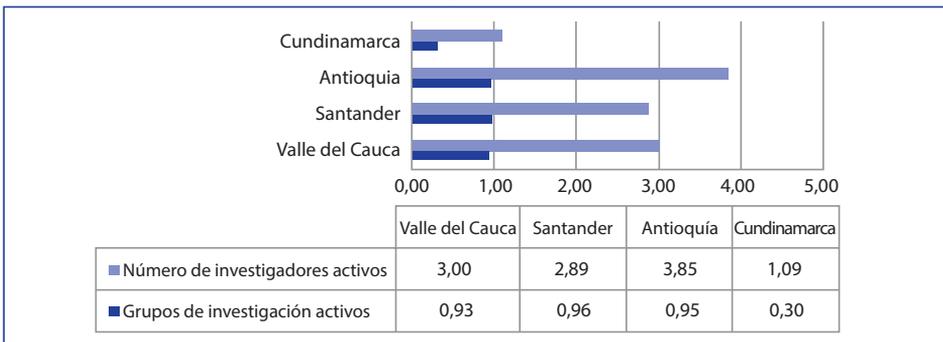
Fuente: adaptado de los indicadores de CTel para el año 2010 de los diferentes departamentos

Figura 5-6. Número de graduados por cada 10.000 habitantes en las diferentes áreas para el año 2010



Fuente: adaptado de los indicadores de CTel para el año 2010 de los diferentes departamentos

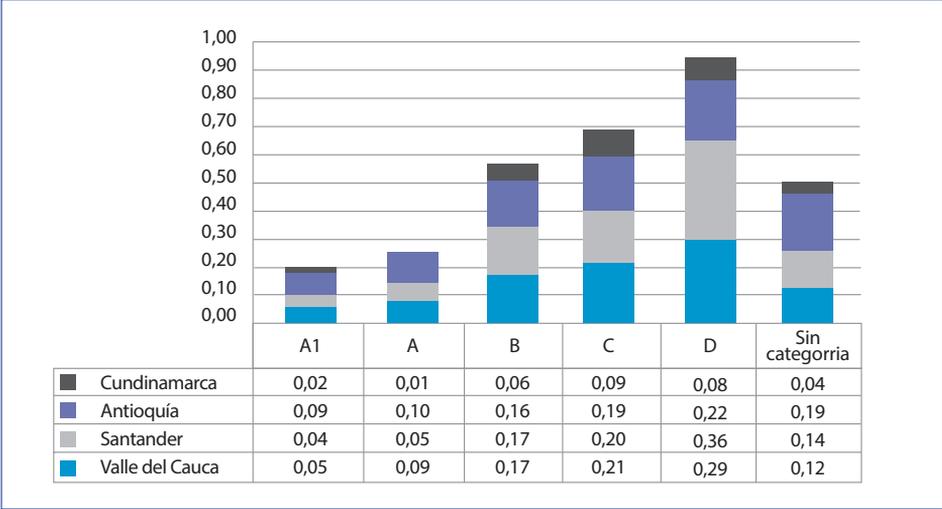
Figura 5-7. Número de investigadores y de grupos de investigación activos por cada 10.000 habitantes para el año 2010



Fuente: adaptado de los indicadores CTel para el año 2010 de los diferentes departamentos

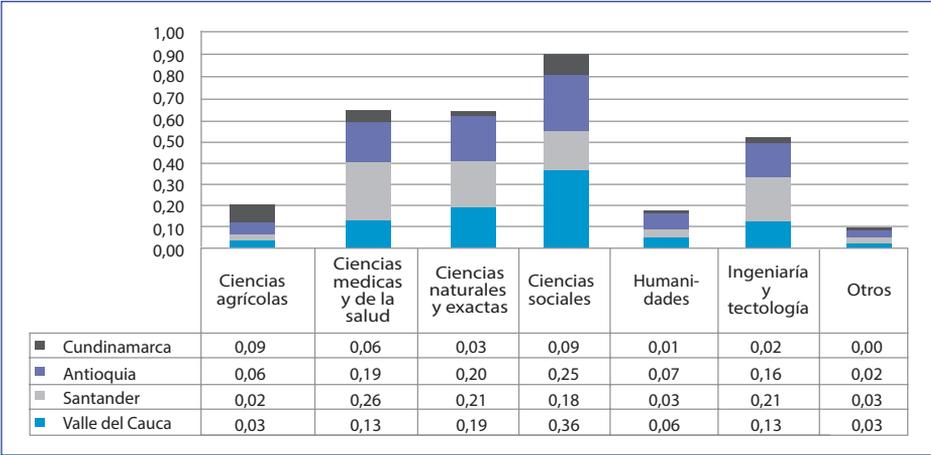
Los grupos de investigación activos se dividen según la clasificación de Colciencias en A1, A, B, C, D y sin categoría, y también se pueden clasificar según el área en la que trabajan, es así como el OCyT, presenta los siguientes datos para los departamentos referentes y Cundinamarca como se observa en las Figuras 5-8 y 5-9.

Figura 5-8. Grupos de investigación activos por clasificación de Colciencias por cada 10.000 habitantes para el año 2010



Fuente: adaptado de los indicadores de CTel para el año 2010 de los diferentes departamentos

Figura 5-9. Grupos de investigación activos por área por cada 10.000 habitantes para el año 2010



Fuente: adaptado de los indicadores CTel para el año 2010 de los diferentes departamentos

En la Tabla 5-15 se muestra el número de programas ofrecidos por instituciones dentro y fuera del territorio para los departamentos por nivel académico para el año 2010.

Tabla 5-15. Número de programas ofrecidos por instituciones ubicadas y no ubicadas en el territorio para el año 2010

	Valle del Cauca	Santander	Antioquía	Cundinamarca
<b>Número de programas ofrecidos por instituciones ubicadas en el territorio</b>				
Técnica Profesional	34	19	49	0
Tecnológica	101	84	227	5
Pregrado universitario	280	177	872	51
Especialización	119	83	328	37
Maestría	52	26	110	9
Doctorado	14	4	39	1
<b>Total</b>	<b>600</b>	<b>393</b>	<b>1625</b>	<b>103</b>
<b>Número de programas ofrecidos por instituciones no ubicadas en el territorio</b>				
Técnica Profesional	9	3	26	22
Tecnológica	53	58	60	120
Pregrado universitario	199	141	119	231
Especialización	33	37	27	30
Maestría	0	2	1	0
Doctorado	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>294</b>	<b>241</b>	<b>233</b>	<b>403</b>

Fuente: adaptado de los indicadores de CTel para el año 2010 de los diferentes departamentos

### 5.2.1.5 Producción científica

En la Tabla 5-16 se puede observar la comparación para el establecimiento de esta brecha basado en el número de revistas indexadas en Publindex por cada uno de los departamentos.

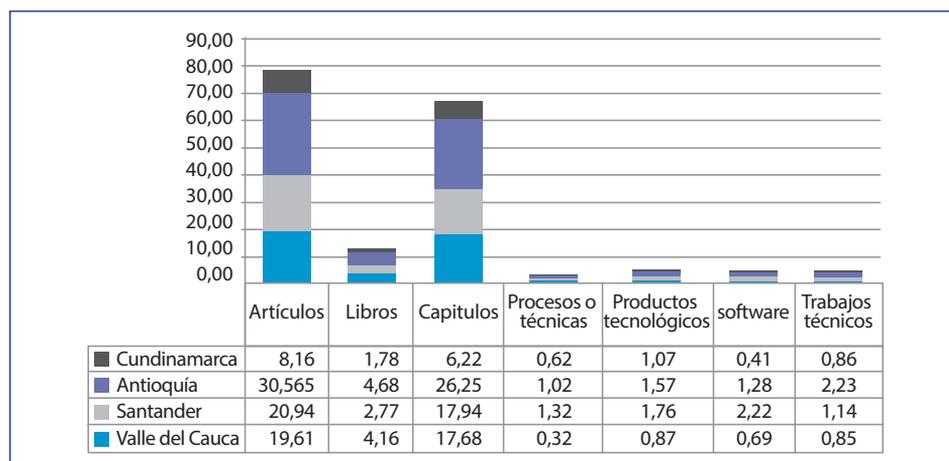
Tabla 5-16. Revistas indexadas en Publindex por categoría

Categoría	Valle del Cauca	Santander	Antioquía	Cundinamarca
A1	1	0	4	0
A2	3	1	14	0
B	6	3	14	0
C	13	16	27	0
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>20</b>	<b>59</b>	<b>0</b>

Fuente: adaptado de los indicadores CTel para el año 2010 de los diferentes departamentos

En la Figura 5-10 se observa la producción científica registrada por los grupos de investigación en ScienTI por área y por cada 10.000 habitantes acumulada entre los años 2001-2010.

Figura 5-10. Producción científica registrada por los grupos de investigación en ScienTI por área y por cada 10.000 habitantes acumulada entre los años 2001-2010



Fuente: adaptado de los indicadores de CTel para el año 2010 de los diferentes departamentos

### 5.2.1.6 Recursos informacionales

En Valle del Cauca el RUPIV tiene su respectiva página web con la dirección <http://rupiv.blogspot.com/>. En Santander el CUEES cuenta con su página <http://www.santanderinnova.org.co/>, algunas noticias e informes sobre el tema de CTel también se encuentran en la página de la comisión regional de competitividad <http://www.santandercompetitivo.org>. Para el departamento de Antioquía se encuentra el canal click Colombia, un canal de ciencia, tecnología e innovación desde el 21 de agosto de 2012, contiene una programación especializada en ciencia, tecnología e innovación y que podrá ser vista desde Canadá hasta Argentina, con cobertura especial en los países de América Central y del Sur. Las entidades que participan de esta alianza son: el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, Colciencias, el SENA, la Universidad de Medellín y la Universidad de Antioquia. (Noticias tele Medellín, 2012). Por su parte en Cundinamarca no se cuenta para finales del 2012 con página para la Secretaría de CTel, pero las noticias al respecto se hacen oficiales mediante la página de la gobernación del departamento.

### 5.2.1.7 Factor de ciencia y tecnología CEPAL 2009

A continuación se muestra la valoración cualitativa de la CEPAL, en el documento se menciona: “El análisis de la Ciencia y Tecnología (CyT) como factor de competitividad destaca la relación entre región, conocimiento, innovación y difusión. En particular, resalta la dimensión espacial del cambio técnico soportado por la construcción de sistemas locales y/o nacionales de innovación. (...) El factor de CyT evalúa la capacidad de los departamentos de innovar y

asimilar tecnologías.” En esta versión el factor CyT reorganiza los indicadores para dar cabida a dos temas conexos: i) el ambiente científico y tecnológico que incluye: docentes con doctorado, personal en I+D (% nacional) y graduados en posgrado per cápita y ii) las actividades científicas donde se encuentran: centros de investigación (% nacional), productos de CyT y participación en el gasto en actividades de CyT e Innovación (% nacional) (CEPAL, 2010).

En un análisis que se lleva a cabo para Cundinamarca sin tener en cuenta a la capital del departamento se menciona sobre este factor que: “cuenta únicamente con 1.2% de los centros de investigación activos que operan en el país y recibe cerca del 2.8% del gasto nacional en actividades de CyT e Innovación; su producción intelectual es baja (47 productos de CyT), asociado con la carencia de un recurso humano devoto a la investigación: en el departamento solo se encuentra el 1.5% de los docentes doctores que trabajaban en Colombia y cuenta con solo 2.7 personas graduadas con un postgrado por cada 10.000 habitantes. En suma, el reto de Cundinamarca es incrementar las dotaciones científicas y tecnológicas”. Para los demás departamentos no hay un análisis específico pero si una clasificación para este factor, además de una calificación cualitativa global que acumula también los factores de fortaleza en la economía, infraestructura, capital humano y finanzas y gestión pública. La escala que maneja la CEPAL para los factores es de: líder, alto, medio-alto, medio-bajo, bajo y colero como se observa en la Tabla 5-17.

*Tabla 5-17. Calificación cualitativa de la OCDE para los factores para el establecimiento del índice global de competitividad por departamentos en Colombia*

Factor	Valle del Cauca	Santander	Antioquía	Cundinamarca
Global	Alto	Alto	Líder	Alto
Fortaleza de la Economía	Alto	Alto	Líder	Alto
Infraestructura	Líder	Alto	Líder	Medio- Bajo
Capital humano	Líder	Líder	Líder	Medio-Alto
Ciencia y Tecnología	Alto	Medio- Bajo	Líder	Colero
Finanzas y Gestión Pública	Medio-Alto	Líder	Líder	Líder

*Fuente: CEPAL (2010)*

## 5.2.2 Brechas del sistema cundinamarqués de CTel frente a referentes nacionales

Una vez caracterizado y analizado cada uno de los referentes con sus correspondientes variables, se identifican algunas brechas conforme a la escala propuesta en el acápite 5.1.5. y que se representa en la Tabla 5-18. La escala cualitativa permite calificar las brechas como alta, media o baja, siendo las acciones correspondientes a cada brecha potencializar, fortalecer y generar las capacidades de CTel.

Tabla 5-18. Descripción cualitativa de las brechas para el departamento de Cundinamarca

VARIABLE	VALORACIÓN	DEFINICIÓN DE LA BRECHA	APRENDIZAJES
<p><b>Estructura organizacional</b></p>	<p>Media </p>	<p>Es el primer departamento que cuenta con una estructura institucional que se encarga solamente de temas referentes a Ciencia, Tecnología e Innovación y por ende de su direccionamiento dentro del territorio, sin embargo el departamento de Antioquia cuenta con Codecti desde el 2001 y su alianza universidad-empresa-estado es la más antigua y consolidada del país</p> <p>El Comité de CTel de Cundinamarca, en este momento no cuenta entre sus miembros con un representante de la Alianza Bogotá-región</p>	<p>En el Valle, el Codecti tiene entre sus miembros un representante de la alianza CUEE y entre sus funciones la de proponer a los municipios la incorporación del componente de CTel, como objetivo estratégico en los planes de desarrollo y presupuestos y promover estrategias para la consolidación de las entidades, que propenden por la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación en la región</p> <p>En Santander, su Codecti tiene como función la de promover la socialización de la ciencia, tecnología e innovación, la formación de recurso humano, capital inteligente regional o masa crítica de investigadores y su inserción en el entorno regional y la transferencia de los resultados de investigación, hacia la solución de problemas del desarrollo regional. El CUEE cuenta entre sus logros el del desarrollo de dos ruedas de negocios de innovación y tecnología, la identificación de empresas spin off universitarias, actividades de capacitación y ha contribuido al avance en el sector turístico del departamento</p> <p>En Antioquia, los rectores universitarios, los investigadores, empresarios y los directores de parques tecnológicos representantes para el Codecti, no pueden delegar su asistencia al mismo lo cual se especifica en la ordenanza que lo regula. Lo diferencian las funciones de: articular una red de instituciones de los sectores públicos y privados, establecer procedimientos de cooperación y apoyo interinstitucional entre los diferentes actores promover y fomentar la ejecución de Planes Municipales de Ciencia, Tecnología e Innovación en el departamento e impulsar sistemáticamente la proyección internacional de las instituciones pertenecientes al Sistema Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación.</p>

VARIABLE	VALORACIÓN	DEFINICIÓN DE LA BRECHA	APRENDIZAJES
<p><b>Estructura organizacional</b></p>	<p>Media</p> 	<p>Es el primer departamento que cuenta con una estructura institucional que se encarga solamente de temas referentes a Ciencia, Tecnología e Innovación y por ende de su direccionamiento dentro del territorio, sin embargo el departamento de Antioquia cuenta con Codecti desde el 2001 y su alianza universidad-empresa-estado es la más antigua y consolidada del país</p> <p>El Comité de CTel de Cundinamarca, en este momento no cuenta entre sus miembros con un representante de la Alianza Bogotá-región</p>	<p>La Alianza Universidad-empresa-estado en Antioquia ha publicado los resultados de las innovaciones gestadas en esta triada y realizó una misión tecnológica a Turín (Italia) para hacer la exploración de experiencias exitosas. El Departamento tiene institucionalizada a Tecnova cuya misión es la aumentar el capital social de la región, fortaleciendo la confianza y colaboración entre las empresas, las universidades y el Estado. Es clave el aprendizaje de los Factores de éxito enunciados para esta alianza: i) La búsqueda por parte de la empresa de productos innovadores y sostenibilidad en el mercado, ii) El compromiso, las estrategias y capacidades de los empresarios, iii) El apoyo en las políticas públicas de Ciencia, Innovación y Tecnología, iv) El modo de hacer ciencia: encuentros en las ruedas de negocios, el trabajo investigativo de los docentes investigadores al interior de la empresas, y uso del conocimiento, v) El cambio de actitud de los investigadores que les ha permitido involucrarse a suplir las demandas de sus stakeholders; vi) Los artículos científicos que muestran los resultados de descubrimientos de ambas partes</p> <p>Los departamentos de Valle y Santander cuentan con redes de Universidades</p>
<p><b>Políticas y direccionamiento</b></p>	<p>Baja</p> 	<p>Cundinamarca como los referentes cuenta con el tema de Ciencia, Tecnología e Innovación como eje estructurante del plan de desarrollo y se menciona dentro de la visión del ente territorial. El Departamento cuenta con una ordenanza donde se estructura claramente la Secretaría de CTel y su visión. Cundinamarca no cuenta con plan estratégico departamental de CTel, pero éste se encuentra en construcción</p>	<p>La mejor práctica es la de Santander, pues en su plan de Desarrollo, la CTel se presenta como un pilar fundamental del plan, el cual se denomina: "Santander con ciencia, tecnología e innovación como pilar del plan de desarrollo". En los otros planes se presenta como parte de un pilar o como programa de uno de estos</p>

VARIABLE	VALORACIÓN	DEFINICIÓN DE LA BRECHA	APRENDIZAJES
<p><b>Inversión en ACTI</b></p>	<p>Media</p> 	<p>Aunque el departamento de Antioquia presenta una inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación de más del doble por cada 10.000 habitantes, Cundinamarca no se encuentra muy lejos de los otros dos referentes en este factor</p> <p>En las actividades de I+D e innovación la brecha no es muy alta, sin embargo, si se encuentra muy marcada en la inversión en actividades administrativas y de apoyo, servicios científicos y tecnológicos y de formación y enseñanza científica, donde las inversiones de los referentes van de 3 hasta casi 10 veces por encima</p>	<p>La inversión de Antioquia en ACTI es de casi el doble con respecto al siguiente referente en la escala que es el Valle del Cauca, por lo que se debe tener un significativo incremento en el departamento para alcanzar este referente.</p> <p>La inversión en las ACTI es muy baja para la formación científica y tecnológica, los SECYT y las actividades administrativas y de apoyo en comparación con I+D y las actividades de innovación para todos los departamentos, es importante incrementar este valor principalmente para el desarrollo de capital humano.</p>
<p><b>Capital humano</b></p>	<p>Alta</p> 	<p>El departamento se encuentra por debajo en todos los niveles de educación en el número de graduados por cada 10.000 habitantes, lo cual se repite en cada una de las clasificaciones para los grupos llevada a cabo por Colciencias.</p> <p>Por áreas presenta una brecha relevante en el número de graduados en ciencias médicas y de la salud y una brecha sostenida en ciencias naturales y exactas, todos los departamentos presentan niveles muy bajos de graduados en ciencias agrícolas.</p> <p>El número de investigadores y de grupos de investigación activos por cada 10.000 habitantes es el menor entre los referentes.</p>	<p>Se deben impulsar en el país los niveles de técnica profesional, maestría y doctorado pues los cuatro departamentos presentan un índice muy bajo por cada 10.000 habitantes en este ítem.</p> <p>Es necesario promover carreras en ciencias agrícolas y ciencias naturales y exactas, pues en comparación a las demás áreas el número de graduados es muy inferior respecto a las demás.</p>

VARIABLE	VALORACIÓN	DEFINICIÓN DE LA BRECHA	APRENDIZAJES
<p><b>Capital humano</b></p>	<p>Alta </p>	<p>El número de programas ofrecidos por instituciones ubicadas en el territorio también es el más bajo, sin embargo el número de programas ofrecidos en el nivel tecnológico y de pregrado por entidades que no se ubican en el territorio es el más alto con respecto a los referentes.</p>	<p>El número de investigadores activos de los referentes es de más del doble y su incremento se promueve desde los planes de desarrollo.</p> <p>Se ve como debilidad la falta de programas ofrecidos por instituciones en Cundinamarca por lo que este número se debe incrementar.</p>
<p><b>Producción científica</b></p>	<p>Alta </p>	<p>Cundinamarca no cuenta con ninguna revista indexada al contrario de sus referentes.</p> <p>En cuanto a producción científica el departamento tiene en la mayoría de los casos el menor índice de productos por cada 10.000 habitantes</p>	<p>Un aprendizaje importante es la creación de revistas indexadas para el departamento y su consolidación en la clasificación de Colciencias</p>
<p><b>Recursos informacionales</b></p>	<p>Media </p>	<p>A pesar de la falta de servicios de información en CTeI en Cundinamarca, los demás referentes a excepción de Antioquia donde se creó un canal para las publicaciones referentes al tema, no existen tampoco canales claros de comunicación sobre esta temática, principalmente institucionales</p>	<p>En Santander los CUEES cuentan con un portal de Web con información de los servicios tecnológicos de la región</p> <p>En Antioquia en el 2012 se puso en marcha un canal de televisión dedicado a la difusión de noticias en el tema de CTeI</p>
<p><b>Factor de ciencia y tecnología CEPAL 2009</b></p>	<p>Alta </p>	<p>El departamento en el factor de CyT se ubica como colero, pese a que su índice global es alto, este podría pasar a líder de subir en la escala de CyT</p>	<p>En el informe la CEPAL menciona que el reto para Cundinamarca es el de incrementar las dotaciones científicas y tecnológicas</p> <p>En el factor de CyT el departamento de Antioquia fue del año 2000 a 2006 alto, subiendo para el 2009 a líder, de igual forma Valle del Cauca en el 2000 se ubicaba en la categoría de medio-alto, subiendo para 2009 a alto</p>

### 5.3 Análisis comparativo con referentes internacionales

Con el fin de adelantar una comparación acerca de las principales variables en materia de CTel con respecto a otro territorio internacional con características similares, a continuación se analizarán aspectos como la estructura organizacional, las políticas y direccionamiento, los recursos informacionales, la inversión en ACTI, el capital humano y la producción científica de las Provincias de Chubut y Córdoba, en Argentina. Por otra parte, para contar con una visión global de este territorio se estudiarán las generalidades de estas provincias.

Es importante aclarar que las provincias argentinas son divisiones administrativas equiparables a los departamentos de Colombia, ya que ambas son entidades subnacionales inferiores al Estado. En el caso de Argentina existen 23 provincias, mientras que en Colombia existen 32 departamentos; sin embargo, en la primera nación se cuenta con un gobierno federado y en la segunda rige un gobierno central.

#### 5.3.1 Referentes y variables de comparación

Como se mencionó anteriormente, se tomaron como referentes dos de las unidades federales de Argentina, la provincia de Chubut y la provincia de Córdoba. En primera instancia se estudiarán las generalidades de los territorios y posteriormente se analizarán las variables descritas en la Tabla 5-13, a excepción del factor de CyT de la CEPAL, para el cual no se cuenta con datos disponibles. La información de Cundinamarca acerca de las anteriores variables se describe en el acápite anterior, Análisis Comparativo con referentes nacionales. La provincia del Chubut se encuentra localizada al sur de Argentina, en la Patagonia, y su capital es Rawson. La Tabla 5-19 presenta las generalidades de este territorio en paralelo con los de Cundinamarca.

Tabla 5-19. Características Generales Provincia del Chubut y Cundinamarca

Indicador	Provincia del Chubut		Cundinamarca	
	Valor	Fuente	Valor	Fuente
Superficie	224.686 Kms <sup>2</sup>	Dirección General de Estadísticas y Censos	22.633 kms <sup>2</sup>	IGAC
Población 2011	509.108	Datos preliminares del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010	2.517.215	Proyectado Censo General 2005 DANE
Densidad Población	2,3 hab/km <sup>2</sup>	Dirección General de Estadísticas y Censos del Chubut	111,2 hab/km <sup>2</sup>	Proyectado Censo General 2005 DANE

Indicador	Provincia del Chubut		Cundinamarca	
	Valor	Fuente	Valor	Fuente
Tasa de Analfabetismo	2%	Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda 2010	10,57%	Censo General 2005 - DANE
Tasa de desempleo 2010	7,60%	Encuesta Anual de Hogares Urbanos EAHU	10,06%	Datos expandidos con proyecciones de población, elaborados con base en los resultados del censo 2005. GEIH - DANE

*Nota: La información de Cundinamarca no incluye a Bogotá D.C.*

De lo anterior es posible concluir que esta provincia Argentina cuenta con una menor densidad poblacional y tasa de alfabetismo. De igual forma es importante resaltar que de acuerdo a la Dirección General de Estadística y Censos del Chubut, la industria manufacturera sólo representó en 2011 un 10,0% del total del Producto Geográfico Bruto, mientras que en Cundinamarca, de acuerdo al DANE representa un 25% del Producto Interno Bruto.

Por otra parte, la provincia de **Córdoba** se encuentra localizada en la Región Centro de Argentina, y su capital es la ciudad de Córdoba. La Tabla 5-20 presenta las generalidades de este territorio en paralelo con los de Cundinamarca.

*Tabla 5-20. Características Generales Provincia Córdoba y Cundinamarca*

Indicador	Provincia de Córdoba		Cundinamarca	
	Valor	Fuente	Valor	Fuente
Superficie	165.321 Km <sup>2</sup>	Dirección General de Estadísticas y Censos	22.633 kms <sup>2</sup>	IGAC
Población 2011	3.243.621	Censo General 2008	2.517.215	Proyectado Censo General 2005 DANE
Densidad Población	20 hab/km <sup>2</sup>	Censo General 2008	111,2 hab/km <sup>2</sup>	Proyectado Censo General 2005 DANE
Tasa de Analfabetismo	2,1%	Dirección General de Estadísticas y Censos	10,57%	Censo General 2005 - DANE
Tasa de desempleo 2010	7,60%	Encuesta Permanente de Hogares (EPH) - Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC)	10,06%	Datos expandidos con proyecciones de población, elaborados con base en los resultados del censo 2005. GEIH - DANE

*Nota: La información de Cundinamarca no incluye a Bogotá D.C.*

De la información presentada en la Tabla 5-20 es posible concluir que los territorios difieren en su densidad poblacional y la tasa de analfabetismo, pero convergen en la tasa de desempleo que presentan. También es importante resaltar que en la provincia de Córdoba en el año 2010, la industria manufacturera representó el 16,7% del Producto Geográfico Bruto, y en Cundinamarca representó cerca del 25% del Producto Interno Bruto, lo que muestra que las actividades productivas de los territorios son similares.

### 5.3.1.1 Estructura Organizacional

En la provincia del **Chubut**, el organismo encargado de la CTel es la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación productiva, creada en el año 2009 mediante el Decreto No. 1354, en el que se establece que esta tiene como misión “asistir al Gobierno de la provincia del Chubut en todo lo inherente a la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, y en particular proponer, implementar y gestionar la política en Ciencia, Tecnología e Innovación dentro de la Provincia del Chubut, de manera consensuada con los actores de su trama política, científica, social, educativa, cultural y productiva, generando los mecanismos apropiados para poner el conocimiento al servicio de la sociedad y contribuir a mejorar la calidad de vida de los chubutenses y la competitividad del sector empresario” (Gobernación de la provincia de Chubut, 2009). Dentro de sus funciones se encuentra la formulación y ejecución de un plan provincial continuo de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación priorizando el uso eficiente y racional de los recursos ambientales. De igual manera debe propender por la divulgación, aplicación y aprovechamiento del conocimiento y las actividades científicas.

En cuanto a su estructura organizacional, cuenta con la Subsecretaría de Articulación Científica y Tecnológica, y la Subsecretaría de Estrategias y Políticas Territoriales de Innovación productiva. La primera está conformada por cuatro direcciones, La Dirección General de Coordinación Institucional; la Dirección de Gestión, Programas, Proyectos y Formación; la Dirección General de Gestión de Tecnologías de Información y Comunicación; la Dirección General de Gestión Tecnológica e Innovación; y la Dirección de Redes Institucionales en Ciencia, Tecnología e Innovación. Por otra parte, la Subsecretaría de Estrategias y Políticas Territoriales de Innovación productiva cuenta con la Dirección General de Estudios y Prospectivas; la Dirección General de Políticas y Gestión en CTel productiva y la Dirección General de Gestión Territorial en CTel Productiva.

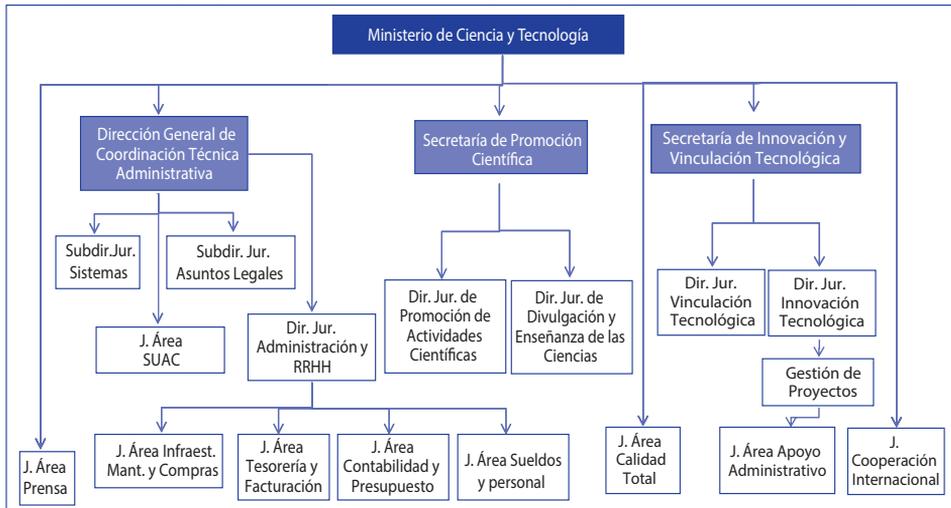
Dentro de los programas de difusión, apropiación y gestión del conocimiento y la apropiación se resaltan las siguientes iniciativas (Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la provincia del Chubut, 2012a).

- Establecimiento de áreas prioritarias para los proyectos de innovación productiva tales como la pesca y agricultura, los alimentos, la industria forestal, la energía y los textiles.
- El Programa de Ciencia Nómada, que mediante una carpa itinerante busca “estimular la creatividad, la cooperación y la participación a través de juegos didácticos organizados y dictados por científicos”.
- El Programa de Los Científicos van a la Escuela, que se desarrolla en las escuelas de la Provincia del Chubut, a las que se acercan científicos de diferentes centros de investigación y trabajan con docentes y alumnos, con el fin de contribuir al desarrollo de la alfabetización científica en Argentina.
- En colaboración con la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica se habilitaron las Unidades de Vinculación Tecnológica (UVT), que buscan “asistir a las empresas en el desarrollo de proyectos que tengan como fin el mejoramiento de las actividades productivas y comerciales, fomentando proyectos que impliquen investigación y desarrollo, transmisión de tecnología y asistencia técnica.” Actualmente la provincia cuenta con siete UVTs a disposición del sector empresarial.
- Programa Patagonia Lab, que mediante talleres de capacitación busca “generar proyectos interdisciplinarios de innovación y experimentación”.
- El Programa Innovar en el Chubut, que pretende “garantizar que el conocimiento aplicado y la innovación se constituyan en los ejes en torno a los cuales se desarrollen las estrategias de crecimiento sostenible desde el punto de vista social, económico y ambiental.” Para ello se adelantan Jornadas en Nanotecnologías y Encuentro de Personas Innovadoras.
- El Programa Chubut es Ciencia, que busca sensibilizar a los habitantes acerca de la importancia de la CTel en la vida diaria, ya que “se proponen acciones diversas con el objetivo de promover el interés y la concientización acerca de la importancia y la influencia de la ciencia en todos los ámbitos, y más aún, del desarrollo de la misma provincia del Chubut”. Para ello impulsa los seminarios y concursos de periodismo científico.

Por su parte, el estamento encargado de dirigir y gestionar la CTel en la provincia de Córdoba, es el Ministerio de Ciencia y Tecnología del Gobierno de Córdoba, que tiene como misión principal “asistir al poder ejecutivo en todo lo inherente a la formulación, coordinación, implementación y evaluación de la política científico tecnológica de la Provincia de Córdoba” (Ministerio de Ciencia y Tecnología de la provincia de Córdoba, 2012a).

La Figura 5-11 presenta las Secretarías, Direcciones y Subdirecciones que lo componen.

Figura 5-11. Organigrama del Ministerio de Ciencia y Tecnología del gobierno de Córdoba - Argentina



Fuente: Ministerio de Ciencia y Tecnología de Córdoba

Entre los planes y programas que este Ministerio desarrolla en la provincia se encuentran (Ministerio de Ciencia y Tecnología de la provincia de Córdoba, 2012b, 2012c):

- El programa de comunicación pública de la Ciencia, PROTRI, que busca “mejorar la visibilidad y comunicación de los avances de la ciencia y la tecnología en la sociedad cordobesa”, por lo que su finalidad es la de facilitar los procesos de diseminación, como los de divulgación y difusión de los resultados de las investigaciones.
- La Feria de Ciencia y Tecnología, que es llevada a cabo a través de la Secretaría de Promoción Científica y la Dirección de Divulgación y Enseñanza de las Ciencias, busca involucrar a “estudiantes de nivel inicial, primario, secundario, superior, adultos y de modalidad especial de establecimientos educativos, públicos y privados de diferentes localidades de la provincia, con trabajos correspondientes a las siguientes áreas temáticas: Ciencias Naturales, Matemática, Educación Ambiental, Ciencias Sociales, Humanidades, Tecnología e Informática.”
- El Tercer Congreso Provincial de Ciencias y Tecnologías en las Escuelas, que se llevó a cabo del 3 al 28 de septiembre de 2012.

### 5.3.1.2 Políticas y Direccionamiento

La Política de Ciencia, Tecnología e Innovación en la Provincia del Chubut está regida principalmente por el Plan Nacional de CTel 2012-2015, Hacia una

Argentina Innovadora; este tiene como objetivo general “impulsar la innovación productiva inclusiva y sustentable sobre la base de la expansión, el avance y aprovechamiento pleno de las capacidades científico-tecnológicas nacionales, incrementando así la competitividad de la economía, mejorando la calidad de vida de la población, en un marco de desarrollo sustentable” (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, 2012). Dentro de los objetivos particulares se encuentra el fortalecer el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, del cual hace parte la Secretaría de CTel productiva de la provincia del Chubut. Los aspectos a reforzar son el recurso humano, la infraestructura, la organización y los procedimientos, con el fin de dotarlo de capacidades suficientes para atender las demandas productivas y sociales.

Como parte de las estrategias a seguir se encuentra el eje de articulación con el sector público, privado, los actores sociales, y la articulación a nivel territorial e internacional. En el ámbito territorial se reconoce la importancia de internalizar la dimensión territorial en el diseño de la política, a partir de la inclusión como variable estratégica en la identificación de prioridades. El objetivo principal es avanzar hacia una distribución más equitativa a nivel provincial de las ACTI, apoyando procesos de convergencia socioeconómica regional fundamentales para un desarrollo balanceado a nivel nacional.

El Plan Provincial de Ciencia y Tecnología rige la política de CTel en la provincia del Chubut, para su construcción se adelantaron mesas de trabajo con los actores estratégicos de cada uno de los municipios que componen ese territorio. Igualmente, en Mayo de 2012 se adelantó una reunión con más de un centenar de científicos en donde “se planificaron estrategias conjuntas entre representantes del sector científico, universitario y funcionarios de distintas carteras, a fin de viabilizar las políticas que se concretaran en el corto plazo y alinearlas con el Plan Nacional” (Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la provincia del Chubut, 2012b.), garantizando así la coherencia entre el gobierno provincial y nacional en materia de CTel productiva.

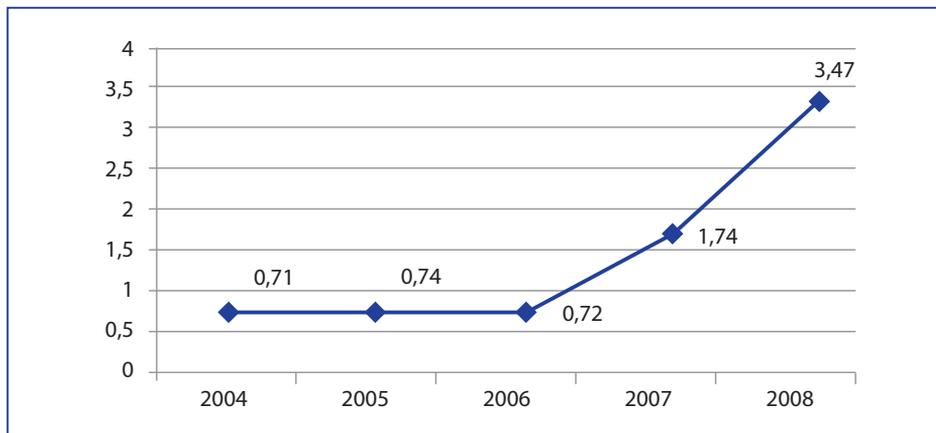
El documento que rige la política de CTel en la provincia de Córdoba al igual que en la provincia anterior es el Plan Nacional de CTel 2012-2015, Hacia una Argentina Innovadora. Tal como fue descrito este Plan busca fortalecer el SNCTI, del cual hace parte el Ministerio de Ciencia y Tecnología de Córdoba, así como la articulación territorial.

### 5.3.1.3 Inversión en ACTI

En materia de inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación en la provincia del Chubut, se observa una tendencia creciente en el monto destinado a este rubro. En el caso de la gestión de fondos nacionales, es posible concluir

que el número de proyectos federales de innovación productiva presentados ante el Ministerio de CTel creció considerablemente para el período 2004 – 2008, tal como se observa en la Figura 5 -12.

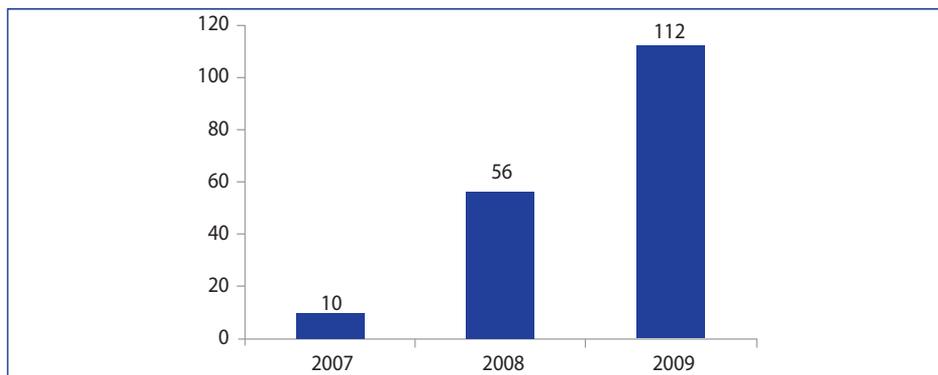
Figura 5-12. Monto solicitado al MINCYT por Proyectos Federales de Innovación Productiva (en millones de pesos)



Fuente: Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación productiva, Chubut

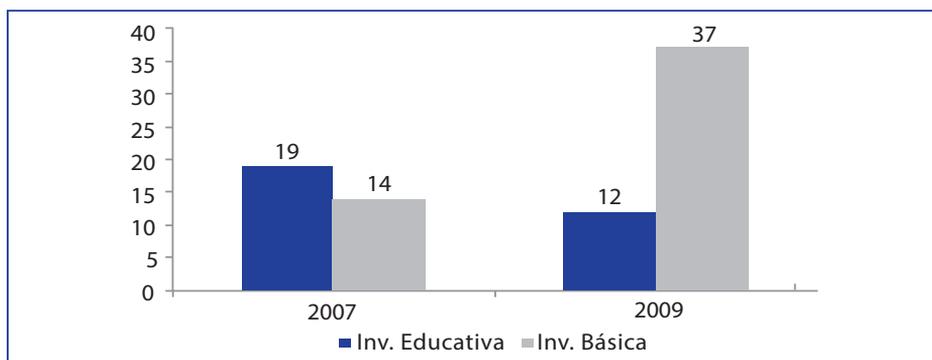
Con respecto a la gestión de fondos provinciales, también se evidencia un aumento en los subsidios a proyectos de investigación (subsidios de investigación) y en los subsidios a instituciones provinciales con el fin de promover las ACTI, así como la organización de eventos, jornadas, congresos y capacitaciones en materia de CTel (subsidios de colaboración), tal como se presenta en las Figuras 5-13 y 5-14.

Figura 5-13. Inversión en subsidios de colaboración (miles de pesos)



Fuente: Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación productiva, Chubut

Figura 5-14. Inversión en subsidios de investigación (miles de pesos)



Fuente: Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación productiva, Chubut

Otro indicador para medir la inversión en Investigación y Desarrollo es el de Distribución regional de la inversión en I+D para los años 2003 y 2010, tal como se presenta en la Tabla 5-21. Allí es posible observar que entre estos dos años se registró un incremento en la inversión de más del doble, y en 2010 la inversión de la provincia del Chubut representó un 1,5% del total nacional.

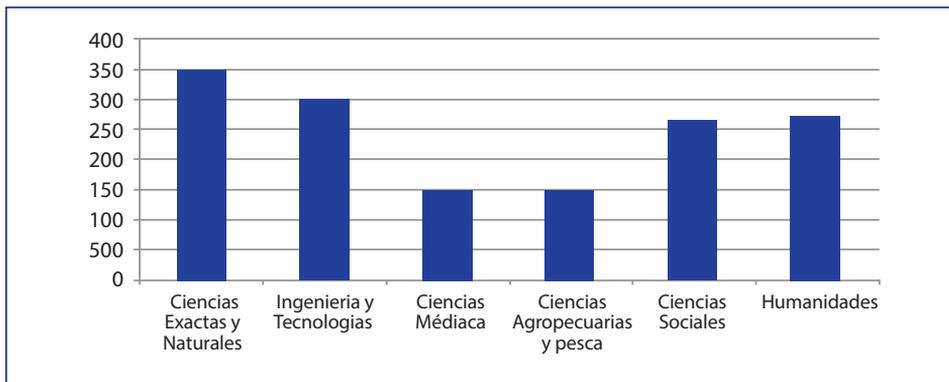
Tabla 5-21. Distribución Regional de la Inversión en I+D, 2010 (miles de pesos constantes)

Provincia	2003	2010	Provincia	2003	2010
Buenos Aires	493.535	1.282.968	Corrientes	22.251	71.871
Ciudad de Buenos Aires	394.343	823.087	Catamarca	10.086	33.525
Córdoba	124.124	343.400	Jujuy	9.859	33.208
Santa Fé	136.977	294.696	Misiones	13.648	32.413
Mendoza	59.577	165.400	Chaco	9.196	23.384
Tucumán	52.112	146.866	Santiago del Estero	7.601	27.006
Río Negr	33.881	99.418	Neuquén	14.207	30.463
Chubu	22.445	56.168	La Rioja	8.307	26.301
San Luis	28.876	71.809	La Pampa	10.607	33.294
San Juan	27.164	65.437	Formosa	4.295	13.444
Entre Ríos	23.916	67.197	Santa Cruz	4.157	24.843
Salta	23.623	48.620	Tierra del Fuego	6.909	12.093
<b>TOTAL</b>	<b>1.541.696</b>	<b>3.826.911</b>			

Fuente: indicadores en Ciencia y Tecnología Año 2010, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva

Como se presentó en la Tabla 5-21, la provincia de Córdoba invirtió en Investigación y Desarrollo 124.124 miles de pesos en 2003 y 343.400 miles de pesos en 2010, registrando así un incremento de más del doble en la inversión, representando un 9% del total nacional. En cuanto al número de proyectos de investigación y desarrollo y de acuerdo a las cifras del Observatorio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Provincia de Córdoba (OCTi), en 2008 se ejecutaron 1.437 proyectos, mientras que en 2009 la cifra ascendió a 1.485, concentrándose principalmente en las Ciencias exactas y naturales como se observa en la Figura 5-15.

Figura 5-15. Número de proyectos de investigación y desarrollo, según disciplina científica (2009)



Fuente: informe de indicadores OCTi (2011)

#### 5.3.4.1 Capital Humano

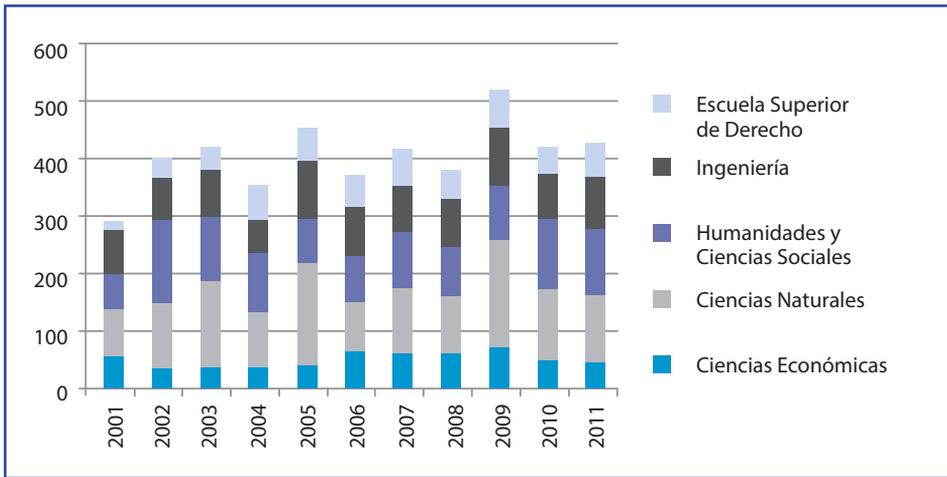
Con el fin de examinar el capital humano con el que cuenta la provincia de Chubut, se observa que el número de egresados universitarios ha sido variable en el período 2001 – 2011, alcanzando el pico máximo en 2009, cuando registró una tasa de crecimiento del 19%. También es posible concluir que la mayoría de los egresados pertenecen al área de Ciencias Naturales, seguidos por las Humanidades y Ciencias Sociales (Ver Figura 5-16).

De igual manera es importante resaltar que para el año 2010, la Provincia del Chubut registró una tasa de graduados universitarios por cada 100.000 habitantes de 82, mientras que, como se presentó en el numeral de brechas nacionales, Cundinamarca registró para este mismo año, una tasa de 20 graduados universitarios por cada 100.000 habitantes, lo que evidencia una brecha considerable entre estos dos territorios.

Con el fin de examinar el capital humano con el que cuenta la Provincia de Córdoba, se estudia la cantidad de personas dedicadas a investigación y desarrollo en los años 2008 y 2009, y el rol que desempeñan, es decir, investigadores, becarios,

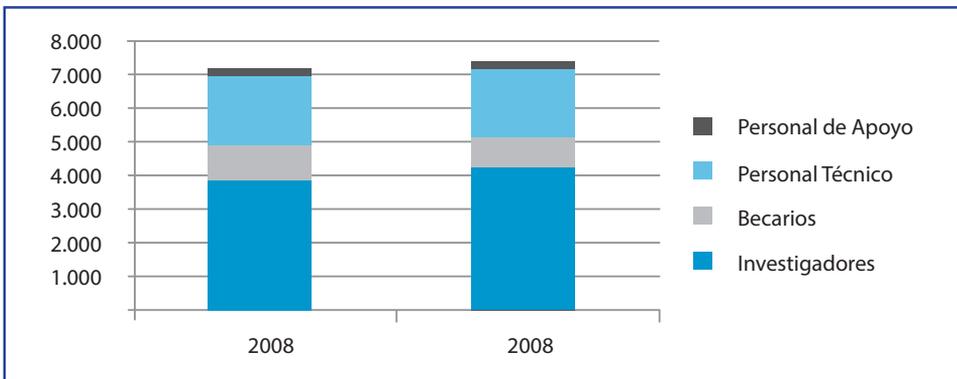
personal técnico o personal de apoyo. La Figura 5-17 presenta la información anteriormente descrita, a partir de la cual es posible concluir que el número de personas dedicadas a la investigación aumentó en 2009 un 3,3%, y que son los investigadores los que componen principalmente este personal. De igual manera es importante resaltar que la Provincia de Córdoba cuenta con 131 investigadores por cada 100.000 habitantes, un indicador sólido con respecto a otras regiones.

Figura 5-16. Egresados universitarios por área de conocimiento (2001 – 2011)



Fuente: Dirección General de Estadísticas y Censos, Chubut

Figura 5-17. Número de personas dedicadas a la investigación y desarrollo (2008 y 2009)

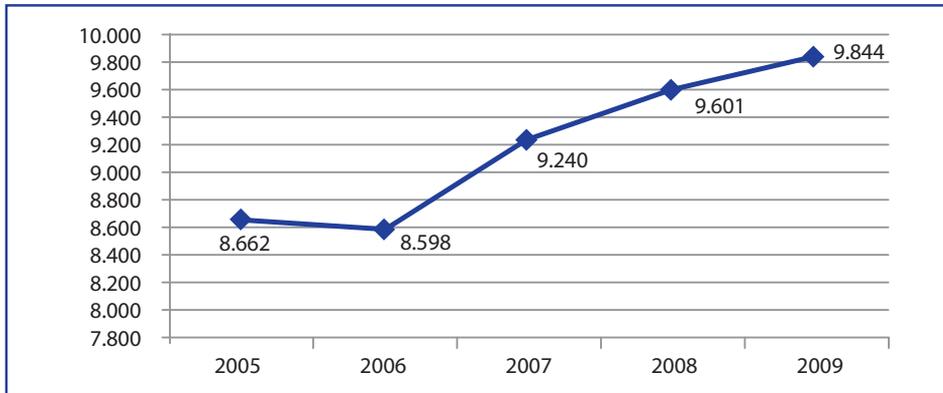


Fuente: Informe de Indicadores OCTi (2011)

Por otro lado, al examinar los egresados universitarios para el período 2005 – 2008 (Figura 5–18) es posible concluir que presenta una alta tasa de crecimiento, de 2,5% para el último período. En cuanto a la proporción de graduados por

cada 100.000 habitantes, la Provincia de Córdoba cuenta con aproximadamente 303 egresados universitarios, mientras que para Cundinamarca el indicador es de 20, lo que permite evidenciar una brecha considerable en este campo.

Figura 5-18. Número de egresados universitarios (2005 - 2009)



Fuente: Informe de Indicadores OCTi (2011)

#### 5.3.1.5 Recursos Informacionales

En cuanto a los recursos informacionales de la Provincia del **Chubut** es importante destacar que la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de este territorio cuenta con un sitio web propio (<http://ciencia.chubut.gov.ar/>) en el que se presentan los aspectos institucionales más relevantes, las convocatorias vigentes y anteriormente realizadas y las noticias de impacto para la CTel de la provincia. Dentro de este portal virtual se destacan iniciativas como la plataforma de Aula Virtual, por medio de la cual se adelanta un proceso de capacitación a larga distancia a los actores de la provincia en temas de alto interés para la economía local, como atención al cliente, inglés turístico e informantes turísticos. De igual manera resalta la iniciativa de Docuciencia Chubut, en donde se almacenan videos relacionados con todas las convocatorias adelantadas por la Secretaría, presentando principalmente a los actores involucrados.

En el caso de la Provincia de **Córdoba**, dentro del portal oficial del Gobierno de la Provincia de Córdoba existe una página para el Ministerio de Ciencia y Tecnología (<http://www.cba.gov.ar/reparticion/ministerio-de-ciencia-y-tecnologia/>) en el que se presenta la información institucional, los planes y programas y las convocatorias vigentes adelantados por la misma, al igual que la información de contacto.

### 5.3.2 Brechas del sistema cundimarqués de CTel frente a referentes internacionales

Utilizando la escala y variables establecidas en la Tablas 5-11 y 5-13, se presenta a continuación (ver Tabla 5-22) la descripción cualitativa de las brechas del departamento de Cundinamarca con las provincias de Argentina anteriormente estudiadas.

Tabla 5-22. Descripción cualitativa de las brechas para el departamento de Cundinamarca

Variable	Valoración	Definición de la brecha	Aprendizaje
<b>Estructura organizacional</b>	Baja 	Cundinamarca al igual que las provincias de Argentina cuenta con una estructura institucional que se encarga solamente de temas referentes a Ciencia, Tecnología e Innovación y por ende de su direccionamiento dentro del territorio.  Sin embargo, la Secretaría de CTel productiva de Chubut fue creada en el 2009, por lo que ha adelantado un gran número de programas y proyectos hasta el momento.	Afianzar el proceso de divulgación de la creación de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación al igual que las iniciativas que actualmente se encuentra adelantando.
<b>Políticas y direccionamiento</b>	Baja 	Desde el mes de abril de 2012 la provincia del Chubut puso en marcha el Plan Provincial de Innovación y Conocimiento.  El departamento de Cundinamarca se encuentra adelantando el proceso de formulación del Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación mediante una estrategia participativa que involucra los principales actores de cada uno de los municipios. Adicionalmente cuenta con una política de CTel.	Como actividad propuesta posterior a la formulación del PEDCTI sería posible adelantar jornadas de trabajo con los actores locales con el fin de realizar la divulgación y concretar su ejecución, tal como se adelantan en la Provincia del Chubut con los científicos locales.
<b>Capital humano</b>	Alta 	La tasa de graduados universitarios y de investigadores por cada 100.000 habitantes es muy inferior para Cundinamarca con respecto a las provincias de Argentina	Es necesario promover la tasa de graduación entre los estudiantes universitarios de Cundinamarca, con el fin de mejorar los indicadores con respecto al índice poblacional

Variable	Valoración	Definición de la brecha	Aprendizaje
<b>Inversión en ACTI</b>	Alta 	Al examinar la tasa de crecimiento de la inversión en ACTI entre el 2003 y el 2010, es posible observar que en la Provincia del Chubut creció un 176,7% y en la Provincia de Córdoba un 150,2%, mientras que Cundinamarca registró una tasa de crecimiento del 30,0%, lo que evidencia una brecha considerable entre estos territorios	<p>Crear mecanismos de fomento a la inversión en ACTI por parte de las entidades ejecutoras en materia de CTel</p> <p>La Provincia de Córdoba cuenta con su propio Observatorio de Ciencia, Tecnología e Innovación, lo que permite tener una visión más clara acerca de las cifras en inversión en ACTI de las Provincias</p>
<b>Recursos informacionales</b>	Alta 	Tanto la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la provincia del Chubut, como el Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba cuentan con un sitio web propio en el que promueven la apropiación social de la CTel	Crear la página web de la Secretaría de CTel del Departamento de Cundinamarca, con el fin de mejorar los canales de comunicación con los actores regionales

## 6. PLAN ESTRATÉGICO DEPARTAMENTAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DE CUNDINAMARCA

El Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación para Cundinamarca (PEDCTI) se constituye en un medio para el mejoramiento de la calidad de vida de los cundinamarqueses que parte de reconocer las iniciativas previas para el fortalecimiento y generación de capacidades de CTel en el territorio. El plan pretende ser un elemento decisivo en CTel mediante el planteamiento de estrategias para los ámbitos en los que se enmarcan las necesidades reales. Las estrategias están agrupadas en programas sin perder de vista los diferentes tipos de innovación social, rural, productiva e institucional como marco para el aprovechamiento de las ventajas que tiene la región en materia de capital intelectual, grupos de investigación, y las potencialidades territoriales de orden cultural, ambiental, económico, académico, institucional, alianzas empresa - universidad – Estado, para así hacer posible la verdadera transformación socioeconómica de Cundinamarca, a partir de la creación propia de ciencia y tecnología que genere valores agregados.

Tomando en cuenta lo anterior este capítulo presenta el plan estratégico departamental de CTel para Cundinamarca: “[construyendo calidad de vida con conocimiento](#)”. El plan es un elemento dinámico que requerirá de reorientaciones en el tiempo por parte de los diferentes actores de la CTel en el departamento y de una estrategia de seguimiento y control, que le permita actuar como un componente de direccionamiento estratégico de la planeación territorial, posicionándolo como una herramienta articuladora de iniciativas, alineada con las estrategias que respecto a la materia se desarrollen en el ámbito nacional logrando su visión al año 2032.

## 6.1 Principios

El plan se estructuró bajo los siguientes principios, que le permiten convertirse en un elemento estratégico y articulador de las iniciativas de CTel para el departamento:

- **Proceso participativo:** la formulación del PEDCTI consideró desde su inicio la inclusión en el proceso de los actores del sistema departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación con la finalidad de integrar sus iniciativas e iniciar una sensibilización frente al tema de CTel.
- **Visión de largo plazo:** para el plan es importante tener una visión que no sea inediatista logrando así que la apropiación de la CTel perdure en el tiempo y en los ámbitos del departamento y se convierta en un eje fundamental del desarrollo del mismo. Esta visión también implica una disposición de las autoridades departamentales, para entender que el posicionamiento del tema en el territorio requerirá de fomento, independientemente de los períodos de gobierno.
- **Articulación con iniciativas existentes en el departamento:** el PEDCTI entiende que es fundamental la vinculación de los planes y estrategias que respecto al tema de CTel se han presentado en Colombia y Cundinamarca, para que actúen como base y alineen el plan a las perspectivas generales que existen en el tema, por lo cual el plan retoma contextualizadamente las estrategias ya desarrolladas en la nación y en el departamento.
- **Reconocimiento de capacidades y potencialidades del departamento:** este plan busca el incremento de las capacidades de CTel de Cundinamarca, teniendo como propósito supremo el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes, por lo que se entiende como uno de sus principios, el partir de los elementos existentes como los grupos de investigación, otras entidades ejecutoras y los demás actores del Sistema Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación, así como del trabajo ya desarrollado por ellos para identificar falencias y usar las fortalezas, para lo cual se elaboró el diagnóstico de capacidades en CTel del departamento enriqueciéndose con las diferentes iniciativas presentes en las provincias.

- **Priorización de alternativas de inversión en CTel:** este principio busca la focalización de los recursos existentes en las prioridades departamentales identificadas tanto en información secundaria como primaria. Algunas de estas líneas necesitan la integración de recursos, no sólo financieros, de otros actores del departamento y de la nación. Para ello se agruparon las iniciativas en líneas gruesas que le permitirán a los entes institucionales encargados de la priorización en inversión elaborar proyectos que las articulen con el objetivo de llegar en 2032 a la visión que el plan propone para la CTel en el departamento.
- **Reconocimiento de las diferencias a nivel regional:** este principio se entiende como la búsqueda de la generación y fortalecimiento del capital humano, para resolver las necesidades reales de cada una de las regiones, pues Cundinamarca es un territorio rico y diverso, es por esto que el plan tiene en cuenta las diferencias en territorio, e impulsa la generación de capacidades en CTel para cada una de ellas, permitiendo el reconocimiento, desarrollo, aprovechamiento y potencialización de estas ventajas comparativas.

## 6.2 Visión del PEDCTI para Cundinamarca

Teniendo en cuenta que el proceso de formulación del PEDCTI parte de reconocer que en el departamento: i) existen iniciativas en el tema de CTel, en las cuales se han hecho ejercicios de definir visiones de futuro, ii) que es relevante estar en concordancia con los lineamientos nacionales y iii) que es adecuado que la visión del plan recoja los ejercicios prospectivos que se han desarrollado en el departamento y la nación, se tuvieron como referentes los que se muestran en la Tabla 6-1.

*Tabla 6-1. Referentes departamentales y nacionales para la formulación de la visión del PEDCTI*

Iniciativa	Visión	Año de la visión
<b>Nacionales</b>		
Plan Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación 2007-2019	En 2019 Colombia tendrá un desarrollo humano, social y económico cimentado en la producción, difusión y uso del conocimiento, que será un elemento fundamental para la productividad y la competitividad internacional y la prevención y solución de problemas nacionales y regionales	2019

Iniciativa	Visión	Año de la visión
Colombia construye y siembra futuro: política nacional de fomento a la investigación y la innovación	La Visión 2019 de Ciencia, Tecnología e Innovación tiene como propósito “Producir, difundir, usar e integrar el conocimiento para contribuir a la transformación productiva y social del país”, proponiendo soluciones a problemas sociales fundamentales, como son el empleo, la seguridad, la pobreza y la salud, mediante el apoyo al desarrollo científico, tecnológico y la innovación en Colombia	2019
Departamentales		
Plan de Desarrollo Departamental Cundinamarca, Calidad de Vida 2012 – 2016	En el 2032 Cundinamarca será Competitiva, Innovadora, destino confiable para la Inversión, Garante de condiciones y oportunidades para el Desarrollo Integral del Ser Humano, el Territorio y sus Eco – Regiones del Magdalena, Centro Andina y Pie de Monte Llanero. Al finalizar el presente gobierno, los cundinamarqueses gozarán de mejor calidad de vida	2032
Visión de la Secretaría de CTel de Cundinamarca	La Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación se posicionará como entidad líder y gestora de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación social y productiva en Cundinamarca, consolidándose como referente en el ámbito nacional, con el fin de generar un desarrollo integral y sostenible del departamento	

Las visiones presentan elementos transversales que permiten el alineamiento del plan con estas iniciativas, como son el desarrollo social y económico e integral del ser humano, la importancia de la generación, difusión y uso del conocimiento para contribuir a la transformación productiva y social y la búsqueda de soluciones a problemas sociales, fundamentales para el mejoramiento de la calidad de vida. Es así como teniendo en cuenta los referentes expuestos anteriormente, las potencialidades, necesidades, capacidades en CTel y los recursos del departamento de Cundinamarca, la visión del PEDCTI es la siguiente:

*El plan estratégico de CTel para Cundinamarca contribuirá para que en el año 2032 el departamento sea un territorio competitivo, fundamentado en el fortalecimiento, generación y potencialización de sus capacidades en CTel, mediante la formación de capital humano, la producción, difusión y uso del conocimiento, la gestión tecnológica, la apropiación científica y del conocimiento, el respeto al medio ambiente, la creación de una cultura de emprendimiento, el desarrollo de la innovación productiva y social y la articulación entre la*

*empresa, la academia, el Estado y la sociedad civil. Con todo ello fomentará el mejoramiento de la calidad de vida de su población, la promoción de regiones basadas en el conocimiento y un progreso económico sostenido, aprovechando y potenciando la vocación de las provincias.*

De manera detallada la visión incluye: i) **Formación del capital humano**, el plan apoyará la generación de capital humano competente, que evite la migración de los cundinamarqueses lejos de su territorio permitiéndoles la generación de recursos propios, ii) **Producción, difusión y uso del conocimiento**, la aplicación de las estrategias del plan serán los cimientos para que el departamento cree conocimiento propio y además, encuentre los caminos pertinentes para la transferencia del que sea necesario, iii) **Apropiación científica y del conocimiento**, como una de las primeras estrategias del plan se encuentra la sensibilización en cuanto a la importancia del tema de CTel, donde se ha dado un paso importante con la creación de la Secretaría de CTel, así para el 2032 los cundinamarqueses verán la Ciencia, Tecnología e Innovación, como la vía que los conduzca al mejoramiento de la calidad de vida, creando territorios basados en el conocimiento donde se potencialicen sus ventajas comparativas y se establezcan las competitivas, iv) **Respeto al medio ambiente**, las actividades del plan y los proyectos que mediante él se establezcan, estarán basados en el desarrollo sostenible de las regiones, cuidando la diversidad de ecosistemas de Cundinamarca, v) **Creación de una cultura de emprendimiento**, los territorios del departamento de Cundinamarca, crearán empresas mediante el uso de la ciencia, tecnología e innovación, que le permitan la generación de recursos y marcas propias y vi) **Desarrollo de la innovación productiva y social**, al apropiarse de la CTel y del conocimiento el departamento, desarrollará nuevas formas de organizaciones sociales y productivas, mediante las cuales se potencialicen las capacidades de las regiones y su talento humano, se financien los proyectos y se articulen las iniciativas.

### 6.3 Programas y Líneas Estructurantes del PEDCTI

El plan estratégico de CTel para Cundinamarca (PEDCTI) se estructura alrededor de **4 Programas** (Figura 6-1) que incluyen un total de 11 **líneas estructurantes**. Cada línea contiene unas **iniciativas estratégicas** que corresponden a aquellas esenciales y específicas de CTel. Adicionalmente para algunas de las líneas se presentan un conjunto de **iniciativas piloto** por ámbito: productivo, ambiental y social que fueron identificadas en los diferentes talleres realizados en territorio. Es pertinente aclarar que las iniciativas por ámbito, se constituyen en fuente para un banco de proyectos, presentándose aquí por que fueron mencionadas como prioritarias por los cundinamarqueses, pero no resultan ser las únicas.

Figura 6-1. Pilares del PEDCTI



### 6.3.1 Programa de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación

Este programa busca que la Ciencia, la Tecnología y la Innovación sean de amplio entendimiento y uso por parte de los cundinamarqueses, convirtiéndose en elementos clave para el desarrollo económico y social de la región, logrando responder a las necesidades de la comunidad mediante el fortalecimiento de las ventajas del territorio. Para ello, se identifican tres líneas estructurantes: i) Gestión de la información y el conocimiento, ii) Comunicación de la CTel y iii) Transferencia tecnológica. La descripción detallada del Programa se presenta en la Tabla 6-2.

Tabla 6-2. Programa de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación

Línea 1	Descripción
<b>Gestión de Información y Conocimiento</b>	Esta línea comprende las iniciativas relacionadas con la obtención, sistematización y disposición de información adecuada y actualizada del departamento, brindando elementos para mejorar la toma de decisiones
<b>Iniciativas Estratégicas</b>	
Generación de indicadores de CTel del departamento	
Estructuración del directorio del Sistema Departamental de CTel	

Creación del observatorio de CTel departamental que centralice, articule y actualice la información de CTel generada, apoyado mediante plataformas informáticas que permita su divulgación	
Recolección sistemática de saberes ancestrales	
<b>Iniciativas por Ámbito</b>	
Productivo	Identificación y sistematización de redes de proveedores para los diferentes sectores productivos del departamento
	Identificación y sistematización de mercados potenciales para los productos de agricultura específicamente de la agricultura orgánica cundinamarques
	Realización de censos de la población relacionados con conflictos sociales (violencia, alcoholismo, drogadicción)
Social	Identificación y sistematización de impactos ambientales causados por sectores como la minería, las curtiembres, entre otros
Ambiental	Identificación y sistematización de recursos naturales, paisajísticos y ecosistemas vulnerables del departamento
<b>Línea 2</b>	<b>Descripción</b>
<b>Comunicación de la CTel</b>	Esta línea comprende las iniciativas relacionadas con la divulgación de la información de CTel, contribuyendo a que los cundinamarqueses se apropien de la misma y la entiendan como una actividad cercana a las realidades del departamento, útil para la resolución de las problemáticas y para la potencialización de las fortalezas
<b>Iniciativas Estratégicas</b>	
Estructurar e implementar una estrategia de sensibilización de los cundinamarqueses en temas básicos como: Conceptos y beneficios de la CTel, la propiedad intelectual, etc. Dicha estrategia deberá contemplar la identificación de los diferentes públicos objetivos entre los cuales se debe enfatizar en: primera infancia, jóvenes, actores institucionales territoriales, actores sociales (Juntas de Acción Comunal, productores, etc) y a partir de ello construir los contenidos más apropiados a ser comunicados	
Estructurar e implementar una estrategia de divulgación de información relevante relacionada con las actividades de CTel como: fuentes de financiación disponibles, procedimientos para la presentación de proyectos de CTel (por ejemplo - protocolo para la participación en regalías), Directorio del Sistema Departamental de CTel, etc.	
Estructurar e implementar una estrategia de divulgación de los resultados de investigaciones realizadas en el departamento por las diferentes entidades de conocimiento	
Estructurar e implementar una estrategia de divulgación de la institucionalidad territorial con que cuenta el departamento para liderar los procesos de CTel como lo es la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación y el Consejo Departamental de CTel - Codecti -. Creación de la página web de la Secretaría	
Generar espacios de encuentro, interacción y participación ciudadana en temas de CTel, por ejemplo: la Semana de CTel, Foros, Ferias, Viedo Chats, Congresos, Aulas Rodantes, etc	
Conformar un portafolio de medios de divulgación pertinentes para la comunicación de la CTel en el departamento, considerando las páginas web de las alcaldías, emisoras y canales comunitarios, periodicos de circulación municipal, boletines, etc	

Iniciativas por Ámbito	
Ambiental	Divulgación de temas como: - Riqueza ambiental del departamento - Conservación de los recursos naturales
Línea 3	Descripción
<b>Transferencia Tecnológica</b>	Esta línea comprende las iniciativas relacionadas con la incorporación y uso real del conocimiento para la solución de problemas específicos en los ámbitos productivo, social, ambiental e institucional, contribuyendo al mejoramiento de la calidad de vida de los cundinamarqueses
Iniciativas Estratégicas	
Articulación de la oferta de conocimiento científico y tecnológico disponible en el departamento y la demanda de conocimiento en los territorios para la solución de las problemáticas reales	
Iniciativas por Ámbito	
Productivo	Transferir el conocimiento en temas específicos como: procedimientos en agroindustria, buenas prácticas agrícolas, ganaderas y de manufactura, saberes ancestrales, manejo de praderas, rotación de cultivos, tecnificación de cultivos, agragación de valor a los productos, control biológico del manejo de plagas y enfermedades, manejo sostenible del suelo, alternativas de transformación, producción de fertilizantes orgánicos, procedimientos para la producción orgánica, establecimiento de sistemas agroforestales y silvipastoriles, nuevas fuentes de alimentación para el ganado a partir de subproductos de otras cadenas productivas, fortalecimiento de empresas familiares y prácticas emprendedoras
	Transferir tecnologías en los principales sectores del departamento: papa, frutales (cítricos y mango), caña panelera, hortalizas, hierbas aromáticas y medicinales, floricultura, ganadería, lacteos, cuero y marroquinería, cosméticos naturales, textiles, turismo, minería, logística y biocombustibles
	Fomentar la transferencia a través de mecanismos como: asistencia técnica, granjas y/o parcelas demostrativas, alianzas de productores, ECAS <sup>34</sup> , diálogo de saberes, extensión universitaria, etc.
	Aprovechar estrategias del sector productivo tales como la responsabilidad social empresarial para la implementación de procesos de transferencia tecnológica
Social	Transferir el conocimiento en temas específicos como: prevención de problemáticas sociales (alcoholismo, embarazo adolescente, higiene oral, prevención de enfermedades, consumo de sustancias psicoactivas etc), nuevos modelos pedagógicos sobre lectura y redacción, matemáticas, promoción del bilingüismo, entre otros
Ambiental	Transferir tecnologías en las principales problemáticas ambientales identificadas: energías alternativas, tratamiento de aguas residuales, biotransformación de residuos agroindustriales, manejo y recuperación de suelos de pradera y manejo de residuos sólidos

<sup>34</sup> Escuelas de Campo de Agricultores

### 6.3.2 Programa de Fortalecimiento del Capital Humano

Este programa busca el fortalecimiento del recurso humano del departamento, potencializando todas las actividades productivas determinantes en el progreso de las provincias y consolidando así el Sistema Departamental de CTel. Con este fin, se identifican tres líneas estructurantes: i) Formación, ii) Vinculación del capital humano en actividades estratégicas de los territorios y iii) Fortalecimiento de entidades de conocimiento, para la consolidación de la institucionalidad departamental. La descripción detallada del programa se presenta en la Tabla 6-3.

Tabla 6-3. Programa de Fortalecimiento del Capital Humano

Línea 1	Descripción
<b>Formación</b>	Esta línea comprende las iniciativas relacionadas con la formación de actores del Sistema Departamental de CTel, con el objetivo de cualificarlos y dotarlos de capacidades y competencias para desarrollar actividades de CTel
<b>Iniciativas Estratégicas</b>	
	Promover la formación temprana de capacidades científicas, en los niños y jóvenes del departamento a través de la dinamización de programas como ONDAS, Jóvenes Investigadores, clubes de la ciencia, entre otros
	Promover la formación especializada técnica y tecnológica en áreas estratégicas para el departamento
	Promover la formación de alto nivel (maestría, doctorado, etc)
	Promover la formación de gestores de CTel que tengan presencia en los diferentes municipios del departamento y que actúen como mediadores entre la identificación de las problemáticas sociales, los desarrollos en CTel y las estrategias de intervención en territorio
	Promover la formación del capital humano en el idioma inglés o en otros idiomas que permitan un mayor acceso al conocimiento y los desarrollos internacionales
	Promover la creación de programas de formación de investigadores, mediante convenios con universidades nacionales e internacionales en las áreas estratégicas para el desarrollo de conocimiento
<b>Iniciativas por Ámbito</b>	
Productivo	Apoyar la formación de los productores en temas como: emprendimiento y creación de empresas, asociatividad, manejo de tecnologías, maquinaria agrícola, acopio, distribución y comercialización de productos, agregación de valor a productos agropecuarios, mejoramiento de razas y cultivos, formalización empresarial, planificación turística y manejo de residuos industriales
	Impulso a la formación temprana en vocaciones productivas de los municipios
	Generación de programas de formación para alfabetizar a productores de los municipios del departamento
	Promover la enseñanza en IES del departamento de programas pertinentes con las áreas estratégicas

Social	Promover la enseñanza en IES del departamento de programas relacionados con la salud
	Incentivar a los jóvenes en la formación en programas relacionados con la salud
	Formación continua del personal de servicios de salud de los municipios
	Formación en las familias en temas como: ahorro, proyecto de vida, autoestima, relaciones interpersonales, liderazgo, etc.
	Formación de docentes en investigación
Ambiental	Formación de niños, jóvenes, docentes, familias y turistas en: conservación del recurso hídrico, manejo de residuos sólidos (reciclaje), vertimientos y administración de los recursos naturales
<b>Línea 2</b>	<b>Descripción</b>
<b>Vinculación del Capital Humano en actividades estratégicas de los territorios</b>	Esta línea comprende las iniciativas relacionadas con la divulgación de la información de CTel, contribuyendo a que los cundinamarqueses se apropien de la misma y la entiendan como una actividad cercana a las realidades del departamento, útil para la resolución de las problemáticas y para la potencialización de las fortalezas
<b>Iniciativas Estratégicas</b>	
Propender porque el capital humano formado del departamento encuentre atractivo permanecer en el territorio desarrollando ACTIs, para contribuir a la solución de las problemáticas reales	
Incentivar a las empresas de la región para que vinculen el capital humano formado del departamento	
<b>Línea 3</b>	<b>Descripción</b>
<b>Fortalecimiento a entidades de conocimiento</b>	Esta línea comprende las iniciativas encaminadas a consolidar los actores del Sistema Departamental de CTel que tienen dentro de sus funciones misionales la generación de conocimientos y tecnologías para ser transferidos o la prestación de servicios tecnológicos
<b>Iniciativas Estratégicas</b>	
Creación y/o fortalecimiento de semilleros y grupos de investigación en las instituciones educativas con presencia geográfica en los municipios del departamento	
Apoyar el registro de los grupos de investigación del departamento en los sistemas de información científicos y tecnológicos nacionales vigentes, tales como Scienti	
Mejorar el posicionamiento de los grupos de investigación en la clasificación nacional, fomentando la publicación de artículos científicos, participación en congresos, entre otros	
Creación de centros de investigación, desarrollo tecnológico y de prestación de servicios científico para el departamento	
Fortalecimiento de espacios donde se desarrolla la CTel en los municipios tales como: laboratorios, museos, centros interactivos, bibliotecas, entre otros	
Fortalecimiento de las principales IES con presencia geográfica en los municipios del departamento	
Fomentar e incentivar proyectos e iniciativas en las que se incluya la I+D	

<p>Dinamizar la ejecución de esfuerzos de planeación de la CTel como: i) las Agendas de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación para el Departamento de Cundinamarca, en los sectores priorizados: salud, educación, desarrollo social, agrícola y ambiental, ii) las Agendas Prospectivas de investigación y desarrollo tecnológico formuladas por el Ministerio de Agricultura y desarrollo rural, iii) la Agenda Nacional de Investigación Agropecuaria y iv) demás planes sectoriales vigentes en el ámbito nacional</p>	
<p><b>Iniciativas por Ámbito</b></p>	
<p>Productivo</p>	<p>Apoyar la solución de problemas detectados en cadenas productivas priorizadas por región, desarrollando proyectos de ciencia y tecnología en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Ganadería: mejoramiento de razas y manejo de praderas</li> <li>-Agricultura: control de plagas y enfermedades, forrajes para ganadería, mejoramiento de semillas, agricultura orgánica, planeación para el desarrollo de distritos de riego y plantas de sacrificio</li> <li>-Turismo: planificación turística</li> <li>-Nuevas áreas de conocimiento: biodiversidad, recursos genéticos, biotecnología, nuevos materiales</li> <li>-Temáticas transversales: modelos cooperativos y de asociación, modelos de gestión de empresas, modelos de industrialización, modelos de comercialización, búsqueda de mercados ventajosos</li> </ul>
	<p>Apoyar la consolidación de CDT, corredores tecnológicos y parques en temas de: agroindustria, minería y prioridades que se identifiquen durante la implementación del Plan</p>
<p>Social</p>	<p>Apoyar la consolidación del Parque de Innovación Social y del Observatorio Pedagógico de Redes Sociales Educativas de Cundinamarca</p>
	<p>Fomentar la investigación en temáticas puntuales para las regiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemáticas sociales: alcoholismo, drogadicción, suicidios, seguridad, embarazos en adolescentes, inclusión de la población desplazada, seguridad alimentaria</li> <li>- Educación: modelos pedagógicos</li> <li>- Salud: telemedicina, imágenes diagnósticas y otras relacionadas para la gestión eficiente del sistema de salud y el incremento de la cobertura del servicio</li> </ul>
<p>Ambiental</p>	<p>Fomentar la investigación en temáticas puntuales para las regiones tales como: cambio climático, suelo, agua, conservación, impacto ambiental causado por los sectores productivos, diagnóstico de ecosistemas, condiciones de vulnerabilidad, mapa de amenazas y riesgos, especies en peligro de extinción y cuantificación de servicios ambientales</p>

### 6.3.3 Programa de Fomento a la Innovación para la Competitividad

Este programa busca la promoción de la innovación para que se traduzca en mejoramiento de la competitividad de los sectores productivos de la región. Para ello se identifican dos líneas estructurantes: i) Gestión de la Innovación y ii) Propiedad intelectual. La descripción detallada del Programa se presenta en la Tabla 6-4.

Tabla 6-4. Programa de Fomento a la Innovación para la Competitividad

Línea 1	Descripción
<b>Gestión de la innovación</b>	Esta línea comprende las acciones encaminadas a crear una cultura de la innovación en los cundinamarqueses, para que verdaderamente el conocimiento y la tecnología generen beneficios sociales y económicos, insertando en el mercado productos nuevos o mejorados, desarrollando mejores procesos, servicios, técnicas de gestión u organización social, rural e institucional, contribuyendo a la generación de ventajas competitivas
<b>Iniciativas Estratégicas</b>	
Construir un inventario de casos exitosos de innovación en el departamento	
Diagnósticar el nivel de innovación de las empresas cundinamarquesas	
Apoyar los proyectos de innovación en los ámbitos productivo, social, ambiental e institucional	
Fomentar la generación de marcas región	
Promover la generación de estrategias que vinculen el sector productivo con el sector ambiental como: sello ambiental de construcción, mercados verdes, sello verde de producción, sistemas silvipastoriles y turismo ecológico	
Promover la creación de programas de formación de investigadores, mediante convenios con universidades nacionales e internacionales en las áreas estratégicas para el desarrollo de conocimiento	
Línea 2	Descripción
<b>Propiedad intelectual</b>	Esta línea comprende las acciones encaminadas a promover la creación, la protección y el uso de la propiedad intelectual como factor de desarrollo económico, social y cultural del departamento.
<b>Iniciativas Estratégicas</b>	
Aumentar el grado de comprensión de las posibilidades que ofrece la propiedad intelectual como herramienta de generación de valor en la empresa	
Determinación de casos piloto en el departamento donde potencialmente sea de interés el uso de la propiedad intelectual	
Estructuración e implementación de un programa de acompañamiento empresarial en el tema de propiedad intelectual	
Promover la protección de los saberes tradicionales	
Promover la protección de las invenciones desarrolladas en el marco de proyectos de CTel desarrolladas en el departamento.	

### 6.3.4 Programa de Gestión y Apoyo a la CTel

Este programa busca la gestión eficiente de la CTel basada en la articulación de actores y programas. Con este propósito se establecen tres líneas estructurantes: i) Articulación institucional, ii) financiamiento e incentivos y iii) TICs al servicio de la CTel. La descripción detallada del programa se presenta en la Tabla 6-5.

Tabla 6-5. Programa de Gestión y Apoyo a la CTel

Línea 1	Descripción
<b>Articulación Institucional</b>	Esta línea comprende las acciones encaminadas a fortalecer la interacción entre diferentes agentes institucionales del Sistema Departamental de CTel con la finalidad de coordinar el desarrollo de las ACTIS y el apoyo a las mismas, generando de esta manera sinergias en el departamento
<b>Iniciativas Estratégicas</b>	
	Propender por la articulación de la Secretaría de CTel con el conjunto de secretarías de la gobernación, que permita centralizar esfuerzos en el tema
	Establecer en cada una de las entidades territoriales de los municipios, el enlace responsable del tema de CTel con el objetivo de que sea el puente articulador con la Secretaría de CTel
	Propender por la articulación de la Secretaría de CTel con el conjunto de secretarías de la gobernación, que permita centralizar esfuerzos en el tema
	Establecer en cada una de las entidades territoriales de los municipios, el enlace responsable del tema de CTel con el objetivo de que sea el puente articulador con la Secretaría de CTel
	Promover la formación de gestores de CTel que tengan presencia en los diferentes municipios del departamento y que actúen como mediadores entre la identificación de las problemáticas sociales, los desarrollos en CTel y las estrategias de intervención en territorio
	Promover la formación del capital humano en el idioma inglés o en otros idiomas que permitan un mayor acceso al conocimiento y los desarrollos internacionales
	Promover la creación de programas de formación de investigadores, mediante convenios con universidades nacionales e internacionales en las áreas estratégicas para el desarrollo de conocimiento
<b>Iniciativas por Ámbito</b>	
Productivo	Articulación con las Secretarías de: i) Competitividad y Desarrollo Económico, ii) Agricultura y Desarrollo Rural, iii) Minas y Energía y iv) Región Capital e Integración Regional para promover acciones conjuntas en cuanto a: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de clústers</li> <li>- Creación de empresas de base tecnológica</li> <li>- Infraestructura para la producción: centros de acopio y distritos de riego</li> <li>- Innovación en los sectores estratégicos: Agroindustria, Turismo y Minería</li> <li>- Eficiencia energética</li> </ul>
	Generar articulación entre los actores del Sistema Departamental de CTel que trabajan específicamente en temas del ámbito productivo
Social	Articulación con las secretarías de: i) Educación, ii) Desarrollo Social, iii) Salud, iv) Conectividad, iv) Transporte y Movilidad y v) Región Capital e Integración Regional para promover acciones conjuntas en cuanto a: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reestructuración y generación de ofertas educativas que respondan a las necesidades productivas, sociales, culturales y ambientales de los territorios</li> <li>- Mejoramiento de la malla vial</li> </ul>

Social	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fortalecimiento de la prestación de servicios de salud</li> <li>- Promoción del uso y apropiación de TICs</li> <li>- Innovación Social</li> <li>- Observatorio de transporte y movilidad del departamento</li> </ul>
	Generar articulación entre los actores del Sistema Departamental de CTel que trabajan específicamente en temas del ámbito social
Ambiental	<p>Articulación con las secretarías de: i) Ambiente y ii) Planeación para promover acciones conjuntas en cuanto a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planeación urbana</li> <li>- Reconocimiento de la capacidades y potencialidades de producción, conservación y abastecimiento de recursos hídricos</li> <li>- Conservación y saneamiento de fuentes hídricas como el Río Bogotá, Laguna de Fúquene, entre otros</li> <li>- Cambio Climático</li> <li>- Residuos Sólidos</li> </ul>
	Generar articulación entre los actores del Sistema Departamental de CTel que trabajan específicamente en temas del ámbito ambiental
<b>Línea 2</b>	<b>Descripción</b>
<b>Financiamiento e Incentivos</b>	Esta línea comprende las acciones correspondientes a la búsqueda, identificación y acceso a esquemas de financiación para desarrollar ACTI en Cundinamarca mediante la articulación de recursos públicos, privados, nacionales e internacionales.
<b>Iniciativas Estratégicas</b>	
Gestionar recursos nacionales para el desarrollo de proyectos y fortalecimiento de las capacidades de CTel	
Gestionar recursos de cooperación internacional que fortalezcan la CTel en el departamento	
Gestionar la articulación de las diferentes fuentes de financiación que permita la viabilización de proyectos de CTel	
Generar el premio a la innovación departamental	
Generar estímulos para facilitar la solicitud y el registro de patentes del departamento	
Diseñar y dinamizar instrumentos de fomento a la inversión en actividades de innovación	
Productivo	Generación de incentivos a las empresas que inviertan en actividades de CTel
	Gestión institucional con el sector financiero para generar líneas de ahorro y crédito especial, para apoyo a actividades de CTel en los sectores productivos estratégicos
Social	Crear incentivos para promover el desarrollo de proyectos de investigación por parte de los docentes, que contribuyan a mejorar el desarrollo de sus saberes específicos, prácticas pedagógicas y de enseñanza
<b>Línea 3</b>	<b>Descripción</b>
<b>TICs al servicio de la CTel</b>	Esta línea comprende las acciones encaminadas a fomentar el uso de las TICs en las diferentes ACTI, como medio para la aceleración de los procesos de gestión de la información, el conocimiento, la transferencia y la apropiación

Iniciativas Estratégicas	
Promover el uso de las TIC en las diferentes ACTIs tales como: formación, apropiación, etc.	
Iniciativas por Ámbito	
Productivo	Implementación de Agrónoma (Uso de TICs para la gestión de los cultivos) y de software y plataformas para el apoyo a gremios y asociaciones productivas, para el fomento de la alianza universidad-empresa-estado.
	Conformación de la red de proveeduría virtual, para el fomento de la articulación productiva de la región
	Sistemas de información para la planificación de producción agropecuaria
Social	Aulas inteligentes - Nuevas Tecnologías aplicadas a la educación
	Implementación de tecnologías de la información y telecomunicaciones en la prestación de los servicios de salud
	Apoyar la creación de una plataforma de información como base para la articulación regional del servicio de salud
Ambiental	Contribuir al desarrollo de sistemas de gestión de riesgo por efecto de fenómenos climáticos
	Apoyar la creación de un sistema de información ambiental unificado

## 6.4 Fuentes de Financiación

Implementar las diferentes iniciativas propuestas en el acápite anterior requiere disponer de recursos económicos, es por ello que con el objetivo de orientar a los actores, se realizó una revisión de entidades que apoyan proyectos en diferentes sectores relacionados con Ciencia, Tecnología e innovación, tanto a nivel nacional como de cooperación internacional. Estas instituciones de apoyo financiero se presentan como la base de una articulación mucho más extensa, que debe ser liderada por la Secretaría de CTel para la consecución de recursos ajenos a las regalías, o su integración con los mismos, para lo cual se presentan organismos en distintos grupos productivos teniendo en cuenta que, una de las estrategias del plan es aprovechar la transversalidad de la Ciencia, Tecnología e Innovación para mejorar la calidad de vida de los cundinamarqueses, dirigiendo las actividades de CTel hacia diferentes aspectos en los ámbitos social, productivo, ambiental y transversal (institucional, articulación, ámbito empresarial, etc.)

### 6.4.1 Fuentes de financiación nacionales

Según el OCyT de Colombia (2010), la inversión en CTel se lleva a cabo en el país por: entidades gubernamentales, universidades (sector de entidades del conocimiento), hospitales y clínicas, ONG, asociaciones y agremiaciones profesionales e instituciones privadas sin fines de lucro (IPSFL) al servicio de las empresas, centros de investigación y desarrollo tecnológico (sector empresarial).

Es así como en el financiamiento de actividades de CTel por el Gobierno, se considera que las fuentes públicas de financiamiento son: recursos fiscales los cuales corresponden a rubros incluidos en el Presupuesto General de la Nación, recursos parafiscales, recursos propios de los entes territoriales: como por ejemplo los recursos para CyT obtenidos a través de las “estampillas”, transferencias de la nación a entes territoriales, recursos propios de las entidades públicas, recursos transferidos por otras entidades públicas, por razón de leyes, convenios o convocatorias, incentivos fiscales para el desarrollo científico y tecnológico.

Por otra parte, se especifican fuentes de financiación públicas para actividades de desarrollo e innovación tecnológica en el sector empresarial, entre las cuales se encuentran: i) Mecanismo de cofinanciación: Fomipyme, SENA (Ley 344/1996), Colciencias-Línea Universidad-empresa, CDT-empresa, Colciencias-otras líneas, Proexport, ii) Líneas de crédito: inversión en activos fijos y diferidos (Bancoldex), Expopyme Multipropósito (Bancoldex), Financiación de Programas de Gestión de Calidad y Gestión, Ambiental (Bancoldex), Modalidad de crédito para proyectos empresariales de productividad, innovación y desarrollo tecnológico (Bancoldex, Colciencias y Finagro-Colciencias), Modalidad de crédito (Bancoldex), Programa para el desarrollo de la microempresa rural (Pademer), Proyecto de Apoyo a Alianzas Productivas (AAP), Findeter, Ecofondo, Finagro, Fondos departamentales o municipales, Fondo Nacional de Garantías, Fondo Agropecuario de Garantías. Aquí también se clasifican las organizaciones de la administración pública como los ministerios y sus entidades adscritas (gobierno central) y los entes territoriales del orden departamental, municipal o distrital, ejemplos de estas son: el Banco de la República, el Instituto Nacional de Salud, el Instituto de Cancerología, el ICA, Corpoica, IDEAM, Ingeominas y el OCyT (OCyT, 2006).

En el sector empresarial se encuentran empresas públicas y privadas y entidades sin ánimo de lucro que están esencialmente al servicio de las empresas<sup>35</sup> entre las cuales se encuentran los gremios y asociaciones de los diferentes sectores productivos (agropecuario, industria, comercio, etc.); cámaras de comercio; y centros de investigación, desarrollo tecnológico y prestación de servicios científico-tecnológicos al servicio de las empresas y creados con apoyo del sector que atienden. Como ejemplo en esta categoría se tienen: Ecopetrol (y como parte de ella el ICP), la Federación de Cafeteros (y como parte de ella Cenicafé), la Asociación de Bananeros de Colombia, Asocolflores, los Cenis (Cenicaña, Cenipalma, Ceniagua, etc.), los centros regionales de productividad,

<sup>35</sup> Para estas entidades sin ánimo de lucro al servicio de las empresas, se entiende que su creación y administración está a cargo de los grupos de empresas cuyas actividades están destinadas a promover. Sus actividades están normalmente financiadas con contribuciones o cotizaciones de las empresas interesadas, que ofrecen un apoyo “institucional” para las actividades de I+D. No obstante, cualquier IPSFL que asuma análogas funciones pero se halle controlada o financiada principalmente por la administración pública, si su existencia depende, por ejemplo, de una subvención general del sector público – debe clasificarse en administración pública (OCDE, 2002: 58, par. 168).

los centros de desarrollo tecnológicos sectoriales (como el ICIPC), las incubadoras de empresa, y los parques tecnológicos (OCyT, 2006).

Las instituciones privadas sin fines de lucro que no están al servicio de empresas, están compuestas por ONGs, asociaciones y agremiaciones profesionales cuya naturaleza central no es la investigación. Finalmente, el sector de las organizaciones del conocimiento, incluyen los entes que tienen dentro de sus objetivos (sino es el objetivo principal), la generación de conocimiento vía la realización de actividades de CTel, aquí se encuentran las universidades e institutos universitarios públicos y privados, otras entidades de educación superior, otras entidades de educación, centros privados de investigación, desarrollo tecnológico y de prestación de servicios científico-tecnológicos.

Además en Colombia existen una serie de centros de investigación, desarrollo tecnológico y de prestación de servicios científico-técnicos como la CIB, el CIF, el CIDEIM, Fedesarrollo, Invenmar, Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas -Sinchi, Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Von Humboldt que no dependen ni están asociados a ninguna universidad, cuya naturaleza jurídica y el origen de su capital son secundarios. Finalmente los hospitales y clínicas son entidades que cumplen múltiples funciones, por un lado son empresas prestadoras de servicios (con o sin fines de lucro), y por otro lado, en muchos casos son instituciones de enseñanza e investigación.

Teniendo en cuenta esta clasificación el OCyT presenta para Cundinamarca la inversión por tipo de entidad ejecutora del 2000 al 2010, la cual se puede observar en la Tabla 6-6.

Tabla 6-6. Inversión por entidad ejecutora en millones de pesos del 2000 al 2010 en Cundinamarca

Tipo	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Empresas	24.207	24.726	24.913	26.284	33.357	26.406	29.333	31.921	30.802	30.279	32.103
IES	2.620	2.667	2.962	3.528	4.009	4.488	4.457	4.965	5.102	5.446	5.915
Entidades de gobierno	464	389	1.161	2.761	3.731	3.653	2.954	3.224	6.696	4.279	6.580
CDT'S	0	0	0	18.562	14.590	15.447	12.334	22.055	18.941	22.758	20.006
Hospitales y clínicas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IPSFL al servicio de empresas	0	0	0	0	0	2.192	2.747	2.322	2.232	2.010	1.861
ONG y asociaciones profesionales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>27.291</b>	<b>27.782</b>	<b>29.036</b>	<b>51.136</b>	<b>55.687</b>	<b>52.186</b>	<b>51.825</b>	<b>64.487</b>	<b>63.773</b>	<b>64.772</b>	<b>66.465</b>

Fuente: adaptado de los indicadores de CTel para Cundinamarca (OCyT, 2010)

Es así como una fuente de financiación importante para proyectos en CTel son los Ministerios Nacionales en las temáticas específicas que les competen, mientras que en el capital privado las contrapartidas de los proyectos aprobados por las convocatorias estatales son un rubro relevante para estas iniciativas. A continuación se presentan algunas entidades de financiación, comenzando con el Fondo Francisco José de Caldas, pues éste financia proyectos específicos en CTel en su totalidad, siguiendo con instituciones que manejan algunas convocatorias en estos temas.

#### 6.4.1.1 Fondo Francisco José de Caldas

Este organismo es el encargado de promover las políticas públicas para fomentar la ciencia, tecnología e innovación en Colombia y financiación a proyectos o empresas en etapa temprana, y empresas de base tecnológica. Tiene como objetivo ser el mecanismo financiero para el fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia, que le permita a Colciencias integrar los recursos públicos, privados, internacionales y de donación para financiar el desarrollo de programas, proyectos, actividades y entidades de ciencia, tecnología e innovación.

Los recursos del Fondo son administrados a través de un Patrimonio Autónomo, constituido mediante un contrato de Fiducia Mercantil con una sociedad fiduciaria seleccionada por medio de un proceso de licitación pública. Los Actos y Contratos que realice se sujetan a las normas de derecho privado subsidiariamente a las de ciencia y tecnología. Los proyectos de inversión en Ciencia, Tecnología e innovación son los siguientes: i) Investigación en ciencia y tecnología, financiación de proyectos y apoyo a actividades pre y post proyecto, ii) Apoyo financiero y técnico al fortalecimiento de las capacidades institucionales del sistema nacional de ciencia tecnología e innovación nacional, iii) Administración de recursos de cooperación técnica internacional y/o financiera no reembolsable de Colciencias en el marco del SNCTI a nivel nacional, iv) Apoyo a la innovación y el desarrollo productivo de Colombia, v) Implantación de una estrategia para el aprovechamiento de jóvenes talentos para la investigación, vi) Apoyo al fomento y desarrollo de la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación (ASCTI) a nivel nacional, vii) Implantación y desarrollo del sistema de información nacional y territorial. SNCT, viii) Administración sistema nacional de ciencia y tecnología, ix) Fortalecimiento de la transferencia internacional de conocimiento a los actores del SNCTI y x) Apoyo a la financiación de proyectos regionales de inversión en ciencia tecnología e innovación artículo 26 ley 1286 de 2009 fondo francisco José de caldas - a nivel nacional.

### 6.4.1.2 Instituciones con convocatorias o líneas de financiamiento específicas en CTel

A continuación se identifican ejemplos de las entidades a nivel nacional que tienen líneas de financiación específicas en CTel.

- **INNPULSA COLOMBIA**

Innpulsa Colombia es la unidad del Gobierno Nacional creada para promover la innovación empresarial y el emprendimiento dinámico como motores para la competitividad y el desarrollo regional, que tiene tres objetivos estratégicos: i) La construcción y el fortalecimiento de una mentalidad y cultura que fomente la innovación y el emprendimiento dinámico, ii) El fortalecimiento del "ecosistema" para ofrecerles a los emprendedores dinámicos y a las empresas innovadoras nuevos vehículos de financiación para que sean más competitivos y iii) El desarrollo y fortalecimiento de las capacidades de las regiones con énfasis en sus apuestas productivas. En la Tabla 6-7 se muestran las convocatorias explícitas para proyectos de CTel en esta organización.

Tabla 6-7. Convocatorias o líneas de financiamiento específicas en CTel en iNNpulsa Colombia

<b>Convocatoria Número EDI 07 Capital Semilla</b>	
<b>Objeto de la convocatoria o línea de financiamiento</b>	Ayudar a consolidar negocios con potencial de alto crecimiento rápido, rentable y sostenido
<b>Dirigida a</b>	Emprendedores que piensen en grande y tengan visión global, con una idea de negocio en etapa temprana validada comercialmente, y a compañías (sin importar su tiempo de constitución) que vayan a realizar un <i>spin off</i> empresarial o un proceso de escalabilidad del negocio
<b>Beneficios</b>	Tener un aliado que brinda recursos, acompañamiento y comparte el riesgo natural a emprender Ser acompañado por una institución con experiencia en la identificación, acompañamiento y/o aceleración de emprendedores
<b>Qué ofrece?</b>	Recursos de cofinanciación no reembolsable entre \$50 y \$350 millones de pesos
<b>Convocatoria Número EDI 04 para cofinanciar proyectos de instituciones que fortalezcan las capacidades de identificación, aceleración y acompañamiento del EDI (emprendimiento dinámico innovador) en las diferentes regiones del país</b>	
<b>Objeto de la convocatoria o línea de financiamiento</b>	Para atender el déficit de instituciones e instrumentos de apoyo específicamente enfocados al Emprendimiento Dinámico Innovador, que estimulen este tipo de emprendimientos, a través de proyectos concretos que trabajen en la identificación, aceleración, y acompañamiento de EDIs de manera articulada con otras instituciones del entorno

<b>Dirigida a</b>	Instituciones pertenecientes, vinculadas o integradas a los laboratorios de emprendimiento e innovación; Instituciones vinculadas al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (los centros y grupos de investigación particulares y de las Instituciones de Educación Superior, sean públicas o privadas, los centros de desarrollo tecnológico, los parques tecnológicos, los centros de productividad, las instituciones dedicadas a la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación, las entidades de gestión, administración y promoción del conocimiento, las incubadoras de empresas de base tecnológica y el desarrollo del talento humano, las academias y sociedades científicas, tecnológicas y de innovación, y las diferentes redes, iniciativas de organizaciones e individuos tendientes al fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación)
<b>Beneficios</b>	Recursos no reembolsables para formación y capacitación. Posibilidad de asistencia técnica y transferencia de conocimiento internacional
<b>Qué ofrece?</b>	Recursos de cofinanciación no reembolsable por \$500 millones de pesos.

- **BANCA PARA EL DESARROLLO EMPRESARIAL Y COMERCIO EXTERIOR (BANCOLDEX)**

Es una sociedad anónima, sociedad de economía mixta, vinculado al Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, establecimiento de crédito bancario, emisor e intermediario de valores y su régimen laboral y de contratos es privado, cuyo objetivo es suministrar servicios especializados dirigidos a los empresarios de la microempresa y emprendedores como apoyo al fortalecimiento de sus empresas, en todos los sectores económicos, con el fin de incrementar sus niveles de productividad, calidad, eficiencia y competitividad y que a la vez aumenten las posibilidades de obtener crédito, a través de las entidades intermediarias de los créditos de la Banca de Segundo Piso del Estado. En la Tabla 6-8 se muestran las convocatorias explícitas para proyectos de CTel en esta organización.

*Tabla 6-8. Convocatorias o líneas de financiamiento específicas en CTel en BancolDEX*

<b>Inversión fija</b>	
<b>Objeto de la convocatoria o línea de financiamiento</b>	Atender las necesidades de financiación de las empresas, para la adquisición de activos fijos y diferidos necesarios para llevar a cabo el proceso de producción y/o comercialización de bienes y servicios, así como para incrementar la capacidad instalada, desarrollar procesos de reconversión industrial y mejoramiento tecnológico
<b>Dirigida a</b>	Empresas

<b>Beneficios</b>	Hasta 10 años incluidos, hasta 3 años de gracia a capital. Financia hasta el 100% de los activos fijos e inversiones diferidas requeridas para incrementar la capacidad instalada, la innovación tecnológica y la reconversión industrial. Comprende maquinaria y equipos, terrenos asociados al proyecto, obras civiles etc.
<b>Qué ofrece?</b>	Hasta el 100% de las necesidades del empresario
<b>Bancóldex - Colciencias. proyectos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico que obtengan de COLCIENCIAS el Incentivo a la Innovación Tecnológica</b>	
<b>Objeto de la convocatoria o línea de financiamiento</b>	Financiar en moneda legal o extranjera las inversiones necesarias para el desarrollo de proyectos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico
<b>Dirigida a</b>	Personas naturales o jurídicas con proyectos aprobados técnicamente por COLCIENCIAS y financieramente por el Intermediario Financiero.
<b>Beneficios</b>	Pueden obtener de COLCIENCIAS el Incentivo a la Innovación Tecnológica, consistente en el prepago de las primeras cuotas de capital por un porcentaje del crédito que puede ser entre el 25% y el 50%
<b>Qué ofrece?</b>	Hasta el 80% del costo total del proyecto, sin que supere 10.000 SMLV o su valor equivalente en dólares.
<b>“Apoyo a la Productividad y Competitividad” - Programa “aProgresar” (Circular 005-2007). Plazo es de 18 meses hasta 12 años, periodo de gracia de 6 a 18 meses</b>	
<b>Objeto de la convocatoria o línea de financiamiento</b>	Financiar las inversiones requeridas en activos fijos y diferidos orientadas a las siguientes actividades: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modernización y ampliación de la capacidad productiva</li> <li>• Desarrollo, adquisición y transferencia de tecnología</li> <li>• Aumento del valor agregado en productos</li> <li>• Plan de expansión internacional</li> <li>• Programas para el control y mejoramiento del impacto ambiental</li> <li>• Capitalización empresarial para ejecución de planes de inversión</li> </ul>
<b>Dirigida a</b>	Mipymes que cuenten con un plan de acción y que estén desarrollando o inicien la implementación de un programa, que mejore la productividad y competitividad empresarial. Los créditos podrán ser otorgados a los socios o accionistas de las sociedades, siempre que la empresa solicitante sea capitalizada
<b>Beneficios</b>	Implementación de mejoras en la productividad y competitividad de las empresas
<b>Qué ofrece?</b>	Hasta el 100% del valor total de la inversión financiable, siempre y cuando el monto solicitado no supere \$ 3.000 MM (miles de millones) o su equivalente en dólares (USD)

- **FONDO NACIONAL DE GARANTÍAS (FNG)**

Es una sociedad anónima de carácter mercantil y de economía mixta del orden nacional, sometida al régimen de las empresas industriales y comerciales del Estado, vinculada al Ministerio de Comercio, Industria y Turismo y a la supervisión de la Superintendencia Financiera de Colombia a partir del 1° de enero de 2004, cuyo objetivo es el de obrar de manera principal pero no exclusiva como fiador, o bajo cualquier otra forma de garante de toda clase de operaciones activas de las instituciones financieras con los usuarios de sus servicios, sean personas naturales o jurídicas. Adicionalmente, el FNG respalda préstamos destinados a financiar la adquisición de viviendas de interés social y el pago de matrículas en instituciones de educación superior. En la Tabla 6-9 se muestra la convocatoria explícita para proyectos de CTel en esta organización.

*Tabla 6-9. Convocatorias o líneas de financiamiento específicas en CTel en el Fondo Nacional de Garantías*

Colciencias	
<b>Objeto de la convocatoria o línea de financiamiento</b>	Garantiza la operación de crédito destinada a proyectos de innovación tecnológica y desarrollo
<b>Dirigida a</b>	Personas naturales o jurídicas
<b>Qué ofrece?</b>	MONTO DE FINANCIACIÓN: Tipo A Hasta \$ 250 MM Tipo B Hasta \$ 500 MM Tipo C Hasta \$1.063 MM

- **PROEXPORT**

Es la organización encargada de la promoción comercial de las exportaciones no tradicionales, el turismo internacional y la inversión extranjera en Colombia. Cuenta con una red nacional e internacional de oficinas. Brinda apoyo y asesoría integral a los empresarios nacionales, mediante servicios dirigidos a facilitar el diseño y ejecución de su estrategia de internacionalización, buscando la generación, desarrollo y cierre de las oportunidades de negocios, cuyo objetivo es el de contribuir al crecimiento económico del país a través de la promoción de exportaciones de bienes y servicios, turismo internacional, inversión extranjera en Colombia, apoyados de la estrategia de competitividad Imagen País que persigue disminuir la brecha entre la percepción que se tiene del país y la realidad. Para esto se cuenta con un proceso de ventas sistemático y una relación de trabajo en “sociedad” con los clientes que permita la generación, seguimiento y cierre de oportunidades de negocio en los mercados internacionales. En la Tabla 6-10 se muestra la convocatoria explícita para proyectos de CTel en esta organización.

Tabla 6-10. Convocatorias o líneas de financiamiento específicas en CTeI en Proexport

PROGRAMA NACIONAL DE PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD (PNPC)	
<b>Objeto de la convocatoria o línea de financiamiento</b>	Línea de crédito de redescuento con incentivos a la innovación tecnológica y a la colectividad. El incentivo consiste en el prepago a capital hasta del 30% del crédito redescontado aprobado. El incentivo se le entrega exclusivamente al banco de primer piso, para disminuir la deuda del empresario en el momento en que el proyecto se haya concluido a satisfacción del Programa Nacional de Productividad y Competitividad. El empresario se habrá comprometido previamente a aumentar sus exportaciones y a mejorar los indicadores de productividad, en los montos acordados con el Programa
<b>Dirigida a</b>	El Programa Nacional de Productividad y Competitividad de PROEXPORT COLOMBIA, trabaja con las empresas exportadoras, potencialmente exportadoras, directas ó indirectas que conforman el cluster, suministrándoles financiación en condiciones preferenciales, incentivos y cofinanciación a aquellos proyectos que tengan un alto impacto en mejorar su productividad
<b>Beneficios</b>	LÍNEA DE COFINANCIACIÓN: Ésta línea está dirigida a cofinanciar proyectos adelantados conjuntamente entre el sector productivo y el sector académico, en la que obligatoriamente el ejecutor del programa debe ser alguna institución proveniente del segundo
<b>Qué ofrece?</b>	Hasta el 100% del proyecto. En éste caso el PNPC cofinancia hasta el 70 % del valor del proyecto, en caso de que las empresas sean PYMES y hasta el 50 % en caso de que clasifiquen como Grandes Empresas. El monto máximo a cofinanciar será el equivalente en pesos a 2.000 salarios mínimos legales mensuales, hoy en día \$618 millones de pesos  Para solicitudes individuales hasta \$200 millones de pesos. Para solicitudes colectivas hasta \$500 millones de pesos. Podrán aspirar a ser ejecutores del proyecto instituciones tales como universidades, centros de desarrollo tecnológico, centros regionales de productividad e incubadoras de empresas, reconocidos por Colciencias.

- SENA

Es un establecimiento público del orden nacional, con personería jurídica, patrimonio propio e independiente y autonomía administrativa, adscrito al Ministerio de la Protección Social de la República de Colombia. El SENA cumple la función que le corresponde al Estado de invertir en el desarrollo social y técnico de los trabajadores colombianos, ofreciendo y ejecutando la formación profesional integral, para la incorporación de las personas en actividades productivas que contribuyan al crecimiento social, económico y tecnológico del país y también la de brindar formación profesional integral, servicios de formación continua del recurso humano vinculado a las empresas; información; orientación y capacitación para el empleo; apoyo al desarrollo empresarial;

servicios tecnológicos para el sector productivo, y apoyo a proyectos de innovación, desarrollo tecnológico y competitividad. En la Tabla 6-11 se muestra la convocatoria explícita para proyectos de CTel en esta organización.

Tabla 6-11. Convocatorias o líneas de financiamiento específicas en CTel en el SENA

<b>Dirección sistema nacional de formación para el trabajo, programa innovación y desarrollo tecnológico productivo- Convocatoria 007 de 2012</b>	
<b>Objeto de la convocatoria o línea de financiamiento</b>	Convocar al sector empresarial en general, con el fin de que presenten propuestas para desarrollar proyectos de innovación y desarrollo tecnológico, que impacten la productividad y competitividad de las empresas
<b>Dirigida a</b>	No hay distinción de sectores, tipos de organización ni tamaño de las empresas. No obstante, los proponentes deben tener en cuenta el conjunto de requisitos establecidos en el pliego (entre otras las de los numerales 5, 6 y 7 del capítulo II), toda vez que serán aspectos de verificación y evaluación en la instancia correspondiente
<b>Beneficios</b>	No existe un monto límite para la cofinanciación de los proyectos ni tampoco un límite al número de proyectos presentados por proponente. El sector productivo podrá presentar proyectos de innovación y desarrollo tecnológico en alianza con universidades, centros de desarrollo tecnológico, Centros de Formación del SENA u otros actores del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación. El proyecto debe responder a un problema, necesidad u oportunidad y contribuir mediante una innovación a impactar la productividad y competitividad del sector productivo
<b>Qué ofrece?</b>	Financiación del monto del proyecto.

Por otra parte para financiar proyectos en CTel en sectores específicos se encuentran algunos ejemplos como:

- **FONDO DE PROMOCIÓN TURÍSTICA**

Creado por la Ley 300 de 1996, como una cuenta especial del Ministerio de Desarrollo Económico, hoy Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. Este fondo maneja los recursos provenientes de impuestos por la prestación de servicios turísticos, que deben aportar las Agencias de Viajes y Turismo, Restaurantes catalogados como establecimientos turísticos y Hoteles, cuyo objetivo es el de recibir recursos de: La contribución parafiscal de prestadores de servicios turísticos (Agencias de Viajes y Turismo, Restaurantes turísticos y Hoteles); activos adquiridos o donados; rendimientos financieros que se deriven de las contribuciones. En la Tabla 6-12 se muestran la convocatoria explícita para proyectos de CTel en esta organización.

Tabla 6.12 Convocatorias o líneas de financiamiento específicas en CTel en el Fondo de Promoción Turística

<b>Mejoramiento de la competitividad Turística</b>	
<b>Objeto de la convocatoria o línea de financiamiento</b>	Ofrecer financiamiento a través de los programas de: i) Adecuación de la oferta turística: Estructuración de Proyectos, Infraestructura turística, Planificación turística, Calidad turística de destinos, Seguridad turística, Diseño de productos turísticos, ii) Formación, capacitación y sensibilización turística, iii) Calidad turística empresarial, iv) Estudios, innovación y desarrollo tecnológico y v) Participación institucional
<b>Dirigida a</b>	A los contribuyentes del impuesto al turismo y de los parafiscales: pueden ser proponentes los aportantes de la contribución parafiscal, los gremios que agrupan a los aportantes de la contribución parafiscal, las entidades territoriales en asocio con aportantes de la contribución. A los recursos del impuesto al turismo: pueden ser proponentes las entidades territoriales y los aportantes de la contribución parafiscal. A los recursos parafiscales: serán proponentes los aportantes de la contribución parafiscal
<b>Beneficios</b>	Financiamiento de proyectos de fortalecimiento del sector turístico
<b>Qué ofrece?</b>	Los aportes se efectuarán sobre la base de cofinanciación, donde los recursos tendrán la calidad de No Reembolsables. En ningún caso los recursos entregados podrán ingresar al patrimonio ni a los activos del ejecutor. La contrapartida deberá ser mínimo del 30% del valor del proyecto, excepto para el banco de proyectos que debe ser del 50% del valor total del proyecto. En especie: hasta el 50% de la contrapartida que se debe aportar. En efectivo: mínimo el 50% de la contrapartida que se debe aportar

- **CORPORACIÓN COLOMBIANA DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA (CORPOICA)**

Creada por los decretos 130/1976 y 393/1991 como una entidad de participación mixta de carácter científico y técnico, sin fines de lucro. Contribuye a mejorar el bienestar de la población colombiana mediante el desarrollo de conocimientos y tecnologías que hagan más eficiente la producción agropecuaria, a la vez que la protejan contra las plagas y enfermedades. Sus funciones son: mejorar la competitividad del sector agropecuario, desarrollar en forma equitativa la distribución de los beneficios de la tecnología a todo el sector (por medio de investigaciones en métodos de transferencia, con capacitaciones técnicas y metodológicas a investigadores, contribuyendo a la divulgación de los conocimientos y resultados de las investigaciones, etc.), asegurar la producción agrícola y pecuaria sostenible, mediante el uso racional de los recursos naturales, desarrollar y manejar de manera adecuada una capacidad científica y tecnológica que permita al país generar la tecnología agropecuaria que requiere, realizar análisis de laboratorio y documentales (Biblioteca Agropecuaria de Colombia - BAC). En la Tabla 6-13 se muestran la convocatoria explícita para proyectos de CTel en esta organización.

Tabla 6-13 Convocatorias o líneas de financiamiento específicas en CTel en Corpoica

<b>Apoyo al sector agropecuario en general</b>	
Objeto de la convocatoria o línea de financiamiento	Apoyo a: i) Planes estratégicos por medio de los cuales se llevan a cabo procesos de investigación y transferencia de tecnología: Agroforestería, algodón, cacao, frutales, ganadería, horticultura, maíz, papa, plátano, soya, yuca y cultivos alternativos tales como café, caña de azúcar, y frijol y ii) Programas de Investigación e Innovación: Agroecosistemas, Biometría (técnicas de diseño experimental y análisis estadístico para la información que genera el proceso de investigación que garantizan la alta confiabilidad y precisión de los resultados), Fisiología y Nutrición Animal (análisis de organismos –unicelulares y pluricelulares- con respecto a sus ambientes y estructura), Manejo integrado de plagas y epidemiología vegetal, Maquinaria y poscosecha, Recursos biofísicos, Recursos genéticos y biotecnología animal y vegetal, Salud Animal, Socioeconomía, Transferencia de tecnología, Unidad de Gestión e Innovación tecnológica (fortalece la generación de recursos propios a través de una actividad comercial, que permite hacer productivo el área, la infraestructura, los recursos físicos, el talento humano, y generar una actividad rentable)
Dirigida a	Sectores Agropecuario, Industrial y Medio Ambiente (Ciencia y Tecnología). Los productores y los actores de las cadenas agroalimentarias (gremios, agroindustria, comunidad científica, académica, entre otros)
Beneficios	Se desarrollan actividades en los niveles nacional, regional y local a través de Programas Planes y Proyectos Estratégicos, que se ejecutan en Centros de Investigación localizados en diferentes zonas del país. Se establecen alianzas estratégicas directas con asociaciones o agremiaciones de productores y demás actores de las cadenas agroalimentarias, en temas prioritarios de importancia científica y tecnológica para el sector. En estas alianzas se apoya, financiándole la investigación por medio de la presentación de proyectos a los financiadores, ya sea para la financiación total o parcial de los mismos

## 6.4.2 Fuentes de Financiación de Cooperación Internacional

La dependencia encargada de la cooperación internacional en el país es la Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia (APC-Colombia). Su objetivo principal es el de “gestionar, orientar y coordinar técnicamente la Cooperación Internacional pública, privada, técnica y financiera no reembolsable que reciba y otorgue el país; así como ejecutar, administrar y apoyar la canalización y ejecución de recursos, programas y proyectos de cooperación internacional, atendiendo a los objetivos de política exterior y el Plan Nacional de Desarrollo” (DAFP, 2011).

En Colombia existen oficinas de cooperación internacional en los ministerios y algunos establecimientos públicos del orden nacional. Algunas de ellas cumplen el papel de “punto focal” de organismos internacionales con misión sectorial. La cooperación internacional es ofrecida tanto por fuentes

oficiales como por las no gubernamentales. Las fuentes oficiales representan a gobiernos u organismos internacionales y se distinguen como bilaterales o multilaterales y la cooperación internacional no oficial es otorgada por organismos internacionales de carácter privado sin ánimo de lucro (ONG) y, por lo general, es ofrecida básicamente a organismos del mismo carácter en los países en vía de desarrollo (Acción Social, 2007).

En el país las modalidades de cooperación internacional son (Oficina de Cooperación Internacional, 2010):

- i) Ayuda humanitaria y de emergencia: asiste a los afectados por desastres naturales o producidas por el hombre como los conflictos armados, a través del envío de bienes y equipos de primera necesidad como las medicinas, alimentos, ropa y materiales de socorro, entre otros.
- ii) Ayuda Alimentaria: consiste en la entrega de alimentos a países en vía de desarrollo con el fin de mejorar el autoabastecimiento y garantizar la seguridad alimentaria.
- iii) Cooperación Cultural: se trata de ayuda destinada a la realización de actividades en áreas culturales, para lo cual se entregan equipos, material, capacitación, o intercambios.
- iv) Becas: consiste en la formación de personal técnico, investigadores o funcionarios que puedan encontrar formación o capacitación técnica en un país más desarrollado. El ICETEX es la entidad oficial en Colombia que negocia y recibe la totalidad de oferta de becas y a su vez realiza el proceso de inscripción y aprobación de las mismas.
- v) Cooperación Científica y Tecnológica: esta modalidad de cooperación opera a través de movilidades como Intercambio de Investigadores, proyectos conjuntos y Redes de Investigación que permitan fomentar el desarrollo de los países a través de apoyo al fortalecimiento de capacidades tecnológicas o de creación de conocimiento. “En Colombia la coordinación de esta forma de cooperación es realizada por Colciencias, que es el punto focal de convocatorias o líneas específicas de algunas fuentes internacionales de cooperación” (Acción Social, 2007).
- vi) Donaciones: es la entrega de equipos, materiales y recursos financieros para el desarrollo directo de algún proyecto, generalmente son líneas particulares de las embajadas o agencias cooperantes, que apoyan el mejoramiento de los grupos más pobres de población con entrega de recursos físicos o financieros.

En la Tabla 6-14 se presentan los países que han desarrollado Cooperación Internacional en la modalidad de Cooperación Científica y Tecnológica (APC, 2012b)

*Tabla 6-14 Cooperantes en el tema de Ciencia y Tecnología y montos*

Cooperante	Monto (USD)
Alemania	59.200
BID	1.049.650
CAF	84.000
Canadá	11.046.735
China	3.442.857
EE.UU.	11.900.000
España	6900
FAO	144.558
Israel	204.000
Japón	114.483
OEA	211.363
Reino Unido	457.759
Suiza	655.200
UNCRD	46.000
UNICEF	35.005
Unión europea	10.182.011

*Fuente: Agencia Presidencial de Cooperación internacional Colombia*

En la siguiente sección se relacionan la forma de cooperación de algunos de los países y entidades de la Tabla 6-13 a manera de ejemplo.

#### 6.4.2.1 Alemania

Con este país se tiene un convenio sobre cooperación técnica aprobado por el Congreso de la República el 2 de febrero de 2000, mediante Ley 560, y que entró en vigor el 28 de febrero de 2001. Las Negociaciones Intergubernamentales de Cooperación Internacional entre Alemania y Colombia se llevan a cabo cada dos años, o en periodos distintos a través del Fondo de Microproyectos de la Embajada de Alemania en Colombia. Las líneas prioritarias definidas son: Construcción de Paz y Prevención de Crisis, Política Ambiental, Protección y Uso Sostenible de Recursos Naturales (APC, 2012b). En la Tabla 6-15 se presentan las características más importantes de la financiación ofrecida por este país.

Tabla 6-15. Características principales de la Cooperación Internacional con Alemania

Líneas de acceso	Dirigida a	Mecanismos de acceso (¿Cómo acceder?)	Plazos o periodos de presentación	Temas /actividades (¿Qué apoya?)	Montos
<p><b>Cooperación técnica (CT)</b></p>	<p>Entidades Públicas del Orden Nacional y Territorial, Sector Privado, Organizaciones no gubernamentales.</p> <p>La CT funciona a demanda de las Entidades Públicas del Orden Nacional y Territorial, Sector Privado y Organizaciones no gubernamentales.</p>	<p>Una vez se ha hecho la asignación de la cooperación técnica en el marco de las Negociaciones Inter-gubernamentales, Colombia debe enviar una solicitud formal de dicha cooperación a través de la Embajada de Alemania en el país, dicha solicitud llega al BMZ, quien asigna a la GIZ la tarea de llevar a cabo un estudio de factibilidad en el marco del cual, conjuntamente entre Alemania y Colombia se formula el proyecto o programa de cooperación, se definen líneas de acción, tiempos, actores, entre otros.</p>	<p>Cada dos años se realizan las negociaciones, en las cuales se asignan los recursos.</p> <p>Mayor información: APC Colombia. Ver sitio web: <a href="http://www.bogota.diplo.de">www.bogota.diplo.de</a></p>	<p>La Agencia Alemana de Cooperación - GIZ, brinda apoyo a contrapartes políticas a través de programas bilaterales y regionales. Apoya procesos de construcción de paz, Fortalecimiento del Estado de Derecho, Apoyo a la implementación de la Ley de Justicia y Paz, Fomento de los derechos de la mujer para prevención de la violencia. De igual forma mediante fortalecimiento institucional, formulación y acompañamiento de proyectos de impacto social, en temas de paz y medio ambiente.</p>	<p>No hay monto definido. El valor del alcance del programa o proyecto.</p>
<p><b>Proyectos de Apoyo en Emergencias</b></p>	<p>Refugiados y desplazados en caso de fenómenos naturales extremos.</p>	<p>ONG's nacionales que tengan una intervención directa en la zona en la que ocurra el desastre. Estos recursos se aplican exclusivamente para la atención de desastres naturales. Organizaciones sociales que estén en la zona del desastre o que puedan realizar una atención integral a las víctimas podrán aplicar a los fondos.</p>	<p>Sin definir</p>	<p>Apoyo a la Ayuda Humanitaria inmediata y en desastres. Ver sitio web: <a href="http://www.bogota.diplo.de">www.bogota.diplo.de</a></p>	<p>No hay monto definido. El valor del alcance del programa o proyecto.</p>

Líneas de acceso	Dirigida a	Mecanismos de acceso (¿Cómo acceder?)	Plazos o períodos de presentación	Temas /actividades (¿Qué apoya?)	Montos
<p><b>Cooperación Financiera Reembolsable y No Reembolsable a través de KfW</b></p>	<p>Entidades Públicas del Orden Nacional y Territorial, Sector Privado, Organizaciones no gubernamentales.</p>	<p>El proyecto debe ser presentado a APC-Colombia para que este sea incluido como temas propuestos en las consultas y/o negociaciones. Los recursos se asignan por proyectos y pueden ser no reembolsables, de crédito o una combinación de las dos modalidades. Las extensiones de proyectos de cooperación financiera pueden ser apoyados con recursos no reembolsables.</p>	<p>Cada dos años se realizan las negociaciones, en las cuales se asignan los recursos.</p>	<p>Consiste en la asignación de recursos no reembolsables (donaciones) o reembolsables (créditos blandos) para desarrollar programas o proyectos que apunten a las líneas prioritarias de Alemania en Cooperación Internacional.</p>	<p>Dependen de la demanda del proyecto y de la viabilidad del mismo, de la capacidad de endeudamiento y de las posibilidades de entregarle garantías por parte de la Nación.</p>
<p><b>Microproyectos</b></p>	<p>Organismos locales que no están en la capacidad de financiar en su totalidad proyectos que vinculen y beneficien a población con bajos recursos.</p>	<p>Convocatoria anual. Debido al gran número de proyectos presentados, la información se debe limitar a máximo 10 páginas. El envío de documentación fotográfica es bienvenido. Si un proyecto es seleccionado, se firma un Contrato de Apoyo Financiero. Este incluye una cláusula de obligación de concluir el proyecto en el mismo año calendario y el solicitante se compromete a presentar un Reporte de Cierre junto con facturas originales (las cuales serán devueltas una vez revisadas y aprobadas). En caso de incumplimiento de las normas del Contrato de Apoyo Financiero, la entidad responsable se debe comprometer a devolver la suma recibida.</p>	<p>31 de mayo fecha máxima de presentación de los proyectos.</p>	<p>Los micro proyectos tienen como objetivo el fomento del desarrollo social y económico en Colombia.</p>	<p>Monto máximo por micro proyecto: 25,000 euros.</p>

Fuente: elaborado a partir de datos de la APC (2012b)

### 6.4.2.2 Canadá

Con este país se tiene el Convenio General sobre Cooperación Técnica suscrito el 17 de Noviembre de 1972. Entre los mecanismos programables se encuentran la Cooperación bilateral (Fondos), Cooperación multilateral (Subvenciones), Cooperación con ONG – Partenariados (Contribuciones) y Asistencia Humanitaria y entre los no programables los recursos y donaciones en especie en caso de presentarse emergencias, Activación de Convenios de respuesta a emergencias con ONG y Organismos Internacionales. Los recursos de este país se direccionan a través de la Agencia Canadiense para el desarrollo internacional (APC, 2012b). En la Tabla 6-16 se presentan las características más importantes de la financiación ofrecida por este país.

Tabla 6-16. Características principales de la Cooperación Internacional con Canadá

Líneas de acceso	Dirigida a	Mecanismos de acceso (¿Cómo acceder?)	Plazos o periodos de presentación	Temas /actividades (¿Qué apoya?)	Montos
Fondo Local para la Promoción de la Responsabilidad Social Corporativa en Colombia	Alianzas entre comunidades y organizaciones locales, autoridades locales y empresas	Convocatorias periódicas	Primera convocatoria prevista entre Julio-Agosto 2012	Apoyará inversiones sostenibles orientadas al desarrollo social, económico e institucional de comunidades donde opera la industria extractiva.	Tentativamente entre CAD \$400-600,000
Fondo Canadiense para las Iniciativas Locales (FCIL)	Comunidades organizadas más necesitadas	Convocatoria abierta, presentación de la propuesta directamente a la Coordinadora del FCIL: <a href="mailto:fondodelcanada@yahoo.com">fondodelcanada@yahoo.com</a> o a la Calle 82 No. 19-26, Tels. 691-3442 o 691-3452.	Las propuestas son analizadas por la Coordinadora. Aquellas que son viables son estudiadas por un Comité de Selección, que las recomienda para aprobación directa en la Embajada de Canadá en Colombia.	Apoya a comunidades organizadas más necesitadas a través de pequeños proyectos productivos, sociales (salud, nutrición, educación y protección de niños) y de derechos humanos presentados por las propias organizaciones de base. Tiene cobertura nacional con duración máxima de un año.	Depende de la propuesta. Máximo CAD \$20,000. La comunidad debe poner mano de obra y otros costos tales como terreno.

Fuente: elaborado a partir de datos de la APC (2012b)

6.4.2.3 España

Entre España y Colombia existe un Convenio Básico de Cooperación Científica y Técnica, firmado el 20 de junio de 1979, un Acuerdo Complementario de Cooperación, firmado el 31 de mayo de 1988, un Tratado General de Cooperación y Amistad, firmado el 29 de octubre de 1992 y La VI Comisión Mixta Hispano – Colombiana de Cooperación firmada el 19 de junio de 2003. Los recursos se manejan a través de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo AECID (APC, 2012b). En la Tabla 6-17 se presentan las características más importantes de la financiación ofrecida por este país.

Tabla 6-17. Características principales de la Cooperación Internacional con España

Líneas de acceso	Dirigida a	Mecanismos de acceso (¿Cómo acceder?)	Plazos o periodos de presentación	Temas /actividades (¿Qué apoya?)	Montos
Proyectos y Programas	Entidades Públicas del Orden Nacional y Territorial.	Las entidades públicas interesadas en acceder a este tipo de ayuda deben contactar a APC Colombia o a la Oficina Técnica de Cooperación (AECID) de la Embajada de España para identificar posibles acciones de apoyo en el marco de las 4 líneas prioritarias definidas conjuntamente entre los gobiernos de Colombia y España dependiendo de los objetivos prioritarios de los mismos. Contactar a las delegaciones de Agencias de Comunidades Autónomas y Entidades Locales españolas en Colombia y en España.	Sin determinar	Apoyo técnico y financiero no reembolsable a proyectos y programas dentro los 4 sectores prioritarios. Se priorizan programas plurianuales en el marco de una política pública nacional, regional o local.	100.000 a 500.000 € anuales

Líneas de acceso	Dirigida a	Mecanismos de acceso (¿Cómo acceder?)	Plazos o periodos de presentación	Temas /actividades (¿Qué apoya?)	Montos
Becas de la Fundación Carolina	Jóvenes profesionales e investigadores titulados superiores	Los interesados en el Programa General de Becas, deben acceder a la página web de la Fundación y diligenciar el formulario de solicitud correspondiente al programa al cual aplica.	Depende de la convocatoria de cada programa	La Fundación Carolina, con financiación mayoritaria de la AECID, dispone de tres líneas de actuación que tienen como objetivo la cooperación en el ámbito educativo y cultural.	El apoyo financiero depende de la convocatoria a la cual se aplica
Cooperación técnica (CT)	Entidades Públicas del Orden Nacional y Territorial.	Dependiendo del tipo de la convocatoria, los interesados deben diligenciar el formulario de inscripción y enviarlo directamente a la Embajada de España, al Centro de Formación o al Ministerio español de la rama en la cual se inscriba el curso.	A lo largo de todo el año	El Programa facilita capacitación a funcionarios y técnicos de la administración pública de Iberoamérica en una amplia gama de sectores. Información: Centro de Formación de la Cooperación Española en Cartagena de Indias (Plaza de Santo Domingo): www.aecidcf.org.co otros centros y cursos: www.aecid.es	Se apoya a través de becas parciales o completas. El Centro cubre los gastos de alojamiento, alimentación y manutención pero rara vez los de transporte
Becas de la Fundación Carolina	Jóvenes profesionales e investigadores titulados superiores	Los interesados en el Programa General de Becas, deben acceder a la página web de la Fundación y diligenciar el formulario de solicitud correspondiente al programa al cual aplica.	Depende de la convocatoria de cada programa	La Fundación Carolina, con financiación mayoritaria de la AECID, dispone de tres líneas de actuación que tienen como objetivo la cooperación en el ámbito educativo y cultural.	El apoyo financiero depende de la convocatoria a la cual se aplica

Líneas de acceso	Dirigida a	Mecanismos de acceso (¿Cómo acceder?)	Plazos o periodos de presentación	Temas /actividades (¿Qué apoya?)	Montos
<p><b>Subvenciones a ONGD (organizaciones no gubernamentales para el desarrollo) Españolas</b></p>	<p>ONGD Españolas</p>	<p>Convocatorias Públicas de Convenios y Proyectos AECID. Convocatorias Públicas de Comunidades Autónomas y Entidades Locales españolas. Las Entidades Privadas y ONG lombianas interesadas en acceder a esta línea deben entrar en contacto y establecer alianzas con ONGD españolas. A los convenios solamente se pueden presentar las ONGD españolas calificadas por la AECID.</p>	<p>Generalmente las Convocatorias Públicas se abren anualmente en el segundo y tercer trimestre, dependiendo de la Administración. Las Convocatorias de Convenios de AECID se abrirán generalmente cada 2 años.</p>	<p>Subvenciones a ONGD Españolas</p>	<p>Proyectos (hasta 900.000 €/año) y Convenios (hasta 20 millones de €/4 años). Dependiendo de la Convocatoria Pública.</p>
<p><b>Programa de Cooperación Interuniversitaria</b></p>	<p>Las universidades que pertenecen a la Red del Programa</p>	<p>La universidad latinoamericana establece contacto con la española, esta es la que se presenta a la convocatoria y recibe los fondos.</p>	<p>Se abre la convocatoria a mitad de año</p>	<p>Proyectos conjuntos entre universidades españolas y de América Latina. El programa tiene las siguientes modalidades: Ayudas para Acciones preparatorias; Acciones Integradas para el Fortalecimiento Científico e Institucional; Acciones Integradas para el Fortalecimiento Científico e Institucional en triangulación interna y Acciones Integradas para el Fortalecimiento Científico e Institucional en triangulación externa.</p>	<p>5.000 a 100.000 € por año</p>

Líneas de acceso	Dirigida a	Mecanismos de acceso (¿Cómo acceder?)	Plazos o periodos de presentación	Temas /actividades (¿Qué apoya?)	Montos
Programa General de Becas del Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación (Becas MAEC-AECID)	Jóvenes titulados superiores que tengan interés de cursar estudios de postgrado en España, e investigadores, hispanistas y profesores de lengua y literatura española y artistas.	Los interesados deben acceder a la página web del programa <a href="http://www.becasmaec.es">www.becasmaec.es</a> y diligenciar el formulario de solicitud que allí se encuentra. También hay información en la página <a href="http://www.aecid.es">www.aecid.es</a>	La convocatoria de las becas MAEC – AECID se abre de octubre a diciembre. Se publica en el Boletín Oficial del Estado y en las páginas web indicadas.	Convocatoria abierta a los países de América Latina, que engloba la oferta de formación de la AECID a través de becas que ofrece a la región (que van desde dos semanas hasta un año académico).t	Se compone de: asignación mensual, tiquete aéreo de ida y vuelta y cofinanciación de matrícula estudios.

Fuente: elaborado a partir de datos de la APC (2012b)

#### 6.4.2.4 Suiza

Con este país se presenta por mecanismos programables Bilaterales: Cooperación directa con entidades públicas, concertada con APC-Colombia. Cooperación a través de ONG. Multilateral. Agencias del Sistema de Naciones Unidas, Banco Mundial y Comité Internacional para la Cruz Roja y Microacciones por mecanismos no programables. En 2012, la Secretaría de Desarrollo Económico de Suiza – SECO está preparando la Estrategia País 2013-2016. Los recursos financieros se canalizan actualmente por medio de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (Cosude) (APC, 2012b). En la Tabla 6-18 se presentan las características más importantes de la financiación ofrecida por este país.

Tabla 6-18. Características principales de la Cooperación Internacional con Suiza a través de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE)

Líneas de acceso	Dirigida a	Mecanismos de acceso (¿Cómo acceder?)	Plazos o periodos de presentación	Temas /actividades (¿Qué apoya?)	Montos
Cooperación multilateral	Entidades oficiales	A través de COSUDE	ND	Suiza participa en la cooperación multilateral al desarrollo en ayuda humanitaria	ND

Líneas de acceso	Dirigida a	Mecanismos de acceso (¿Cómo acceder?)	Plazos o periodos de presentación	Temas /actividades (¿Qué apoya?)	Montos
Cooperación bilateral directa	Entidades oficiales	Directamente en la embajada, canalizados a través de APC-Colombia	ND	Protección de los derechos humanos, prevención y reparación. Fortalecimiento de la sociedad civil y estímulo a la convivencia pacífica.	ND
Cooperación con ONG	ND	Por intermedio de ONG y CO-SUDE se seleccionan proyectos a través de los cuales se otorga cooperación.	Depende de las fechas de la terminación de las fases de proyecto	Proyectos de desarrollo a través de ONG Suizas en diferentes sectores y pequeñas acciones	150'000 – 900'000 CHF

Fuente: elaborado a partir de datos de la APC (2012b)

#### 6.4.2.5 Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

La Estrategia del BID con el país identifica tres objetivos fundamentales que establecen el marco de referencia para la financiación: 1. Sentar las bases para dinamizar y reactivar la economía; 2. Promover el desarrollo social y asegurar la protección de los más vulnerables, y 3. Mejorar la gobernabilidad del país y apoyar el proceso de modernización. Entre sus líneas prioritarias cuenta con transporte, ciencia, tecnología e innovación, comercio exterior, acceso a servicios financieros, educación y formación para el trabajo, protección social, salud, agua potable y saneamiento, vivienda y desarrollo urbano, gestión de riesgos y gobernabilidad y modernización del Estado (APC, 2012b). En la Tabla 6-19 se presentan las características más importantes de la financiación ofrecida por esta entidad Tabla 6-19. Características principales de la Cooperación Internacional con el BID.

Tabla 6-19. Características principales de la Cooperación Internacional con el BID.

Líneas de acceso	Dirigida a	Mecanismos de acceso (¿Cómo acceder?)	Plazos o períodos de presentación	Temas / actividades (¿Qué apoya?)	Montos
Fondo Multilateral de Inversiones -FOMIN	ONG con capacidad financiera y adecuada infraestructura del orden nacional y territorial	Las entidades públicas interesadas en acceder a esta línea, deben presentar su solicitud a APC-Colombia en el formato suministrado por el BID. Por su parte, las entidades privadas deben presentar su solicitud directamente a la representación del BID en Bogotá.	Convocatoria abierta a lo largo del año	El FOMIN utiliza instrumentos de donación e inversión, para apoyar proyectos pilotos que ponen a prueba nuevos conceptos y que desempeñan un papel catalizador, los cuales conducen a la ampliación de los programas de reforma.	USD 100,000 - USD 1,500,000
Fondos Fiduciarios de Cooperación Técnica	Entidades públicas y privadas del orden nacional y territorial	El BID administra fondos de cooperación técnico de diversos países. Cada uno de ellos cuenta con sus propios sectores prioritarios y modalidades y montos de cooperación. Las entidades públicas interesadas en acceder a esta línea, deben presentar su solicitud a APC-Colombia en el formato preciso por el BID. Por su parte, las entidades privadas deben presentar su solicitud directamente a la representación del BID en Bogotá.	Convocatoria abierta a lo largo del año	Depende de cada fondo. Los fondos fiduciarios suelen ser utilizados para la preparación de programas y proyectos de desarrollo e inversión, a través de estudios económicos, análisis sectoriales e identificación de proyectos tanto a nivel nacional como regional. Estas consultorías suelen hacerlas directamente empresas del mismo país que la financiación. En muchos casos los proyectos se encuentran ligados a una posibilidad de préstamo.	Depende del fondo

Fuente: elaborado a partir de datos de la APC (2012b)

#### 6.4.2.6 Banco de Desarrollo de América Latina (CAF)

El CAF es un banco de desarrollo constituido en 1970 y conformado en la actualidad por 18 países de América Latina, El Caribe y Europa, así como por 14 bancos privados de la región andina. La Institución promueve un modelo de desarrollo sostenible, mediante operaciones de crédito, recursos no reembolsables y apoyo en la estructuración técnica y financiera

de proyectos del sector público y privado de Latinoamérica. Las líneas prioritarias de cooperación Internacional para Colombia son: Infraestructura, Desarrollo Social, Ciencia y Tecnología, Desarrollo Empresarial, Democracia, Medio Ambiente y Modernización del Estado. En la Tabla 6-20 se presentan las características más importantes de la financiación ofrecida por esta entidad.

Tabla 6-20. Características principales de la Cooperación Internacional con el CAF

Líneas de acceso	Dirigida a	Mecanismos de acceso (¿Cómo acceder?)	Plazos o periodos de presentación	Temas /actividades (¿Qué apoya?)	Montos
<b>COOPERACIÓN TÉCNICA (CT)</b>	Propuestas del sector público que sean prioritarias dentro del Plan Nacional de Desarrollo y a operaciones del sector privado, que se relacionen con el sector gremial, pequeña y mediana empresa e instituciones financieras.	Por las solicitudes del sector público, APC-Colombia, a nombre del Gobierno Nacional, emite aval para aquellas que sean viables técnicamente y sean compatibles con el Plan Nacional de Desarrollo. El sector privado gestiona sus solicitudes directamente con la representación en Bogotá.	Preferiblemente a comienzos de año	Financia operaciones especializadas que complementen la capacidad técnica existente en los países accionistas, con el fin de impulsar programas innovadores, que contribuyan al desarrollo sostenible y a la integración regional, en áreas donde converjan las necesidades de los países accionistas con las prioridades de la CAF.	Sin definir
<b>Fondo Especial de Desarrollo Humano, (Fon-deshu)</b>	Fundaciones y Organizaciones de Base, comunidad organizada	Presentación de ideas de proyectos en formato CAF	Preferiblemente a comienzos de año	Fortalecimiento de organizaciones de base, pruebas piloto de temas especiales y aporta capital semilla, para proyectos que garanticen una generación de ingresos sostenibles para las familias vulnerables.	Sin definir

Fuente: elaborado a partir de datos de la APC (2012)

## 6.5 Estructura Organizacional

Lograr una satisfactoria implementación y seguimiento del PEDCTI requiere visualizar una estructura organizacional en el departamento que permita efectuar una adecuada gestión del mismo. Es por ello que en el presente acápite se puntualiza dicha organización, retomando los diferentes insumos que se obtuvieron a lo largo de su formulación y los avances que en este camino se alcanzaron.

La estructura organizacional propuesta parte de reconocer que es necesario contar con una instancia territorial de carácter departamental, que lidere el proceso de implementación y sea garante de que efectivamente, el Plan funcionará como una herramienta orientadora de las apuestas en materia de CTel. En este sentido, el paso inicial se dio con la creación de la Secretaría de CTel, convirtiéndose Cundinamarca en el primer departamento del país que cuenta con una estructura administrativa de dicho nivel<sup>36</sup>. La Secretaría y dentro de ella específicamente la Dirección de Gestión Estratégica será la encargada de adelantar, liderar y coordinar el proceso de apropiación del PEDCTI, mediante la implementación de las iniciativas de cada una de las líneas estratégicas propuestas para los ámbitos social, productivo, ambiental y transversal; al igual que realizar el seguimiento y vigilancia del alcance de los objetivos propuestos. Para cumplir con ello se advierte la necesidad de fortalecer el recurso humano y la financiación de la misma.

Con la creación de la Secretaría, Cundinamarca se encuentra en el camino de la descentralización de la CTel, no obstante se requiere pensar en avanzar del ámbito departamental al provincial y municipal, es por ello que resulta de gran importancia que se comience a trabajar en la institucionalización de la función de ciencia, tecnología e innovación al interior de las alcaldías y las provincias. Para ello, uno de los escenarios más adecuados consiste en la creación de un enlace en cada uno de los municipios, enlace que será responsable del tema al interior de las alcaldías, con el objetivo de convertirse en el puente entre la Secretaría y los actores primordiales en materia de CTel y la comunidad en general.

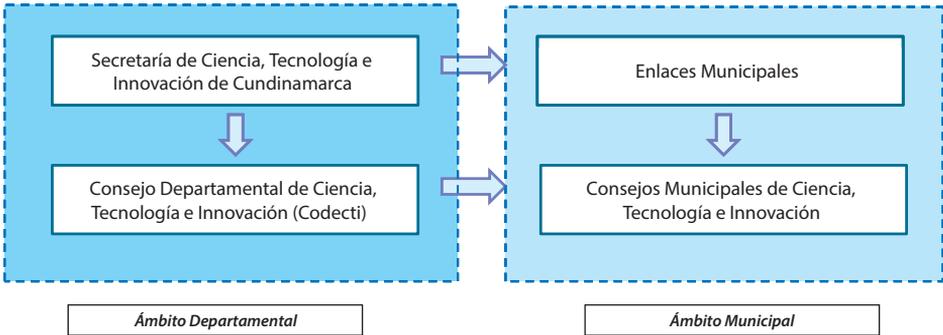
Por otra parte, el Consejo Departamental de CTel será un espacio determinante para nutrir las iniciativas del Plan y asesorar a la Secretaría en el proceso de apropiación y puesta en marcha, esto debido a que dentro de las funciones que tiene a cargo, se encuentra la de actuar como organismo asesor del Gobierno Departamental en la formulación de políticas, programas y proyectos de ciencia, tecnología e innovación. Además, debido a que los miembros que

<sup>36</sup> La Universidad Nacional de Colombia a través del Grupo de Investigación y Desarrollo en Gestión, Productividad y Competitividad BioGestión, asesoró el proceso de creación de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación de Cundinamarca en la definición de su estructura organizacional, misión, objetivos y funciones, mediante un análisis de benchmarking con referentes nacionales (demás Secretarías de Cundinamarca, Antioquía y Valle del Cauca) e internacionales (México, Ecuador, provincias de Argentina y Estados de Brasil), entre otras estrategias de análisis.

hacen parte del Consejo representan al sector gubernamental, la academia y el sector productivo privado, su asesoría en el proceso de implementación del plan facilita la articulación de estos tres sectores, vital para responder de manera eficiente a las necesidades del territorio desde la CTel.

Igualmente para este caso y de acuerdo a las estrategias consignadas en el Plan de Desarrollo Departamental Cundinamarca, Calidad de Vida 2012 – 2016, es necesario “Articular, crear y poner en marcha los Consejos Provinciales, Regionales o subregionales de CTel y/o Centros de pensamiento Estratégico” (Cundinamarca, 2012), por lo que se sugiere la creación de los consejos municipales de Ciencia, Tecnología e Innovación, en los que se identifiquen las necesidades regionales, los actores que podrían responder a la necesidad en el municipio y las áreas de conocimiento en las que se deberían priorizar los esfuerzos. De otro lado, existen otros estamentos y organizaciones ya creadas que podrán ser aprovechados para la implementación del Plan tal como la Comisión Regional de Competitividad. La estructura organizacional anteriormente propuesta es resumida en la Figura 6-2.

Figura 6-2. Estructura organizacional



Como se observa, la estructura organizacional recomendada para la implementación del Plan, parte de reconocer el conjunto de actores identificados en el Sistema Departamental de CTel, propuesto en el numeral 3.1. De este amplio conjunto de actores, se selecciona el subconjunto de Órganos Consultivos Departamentales, como aquel que tendrá incidencia directa en la gestión del Plan, siendo la Secretaría de CTel la líder.

De igual forma, se resalta la necesidad de propiciar la articulación de todos los actores del Sistema Departamental para la implementación del Plan, ya que esto permite el máximo aprovechamiento de las capacidades de los mismos, fortaleciendo así las iniciativas adelantadas bajo el marco del

PEDCTI. La articulación al interior de la Gobernación, de la Secretaría de CTel con otras secretarías departamentales resulta fundamental, ya que se hace relevante conocer las prioridades sectoriales que se puedan abordar desde la implementación de ACTI.

## 6.6 Mecanismos de Seguimiento

Con el fin de medir el avance en la consecución de objetivos en el proceso de ejecución de todas las iniciativas, investigaciones, programas y proyectos bajo el marco del PEDCTI, se sugiere implementar un mecanismo de seguimiento y control que permita a la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación de Cundinamarca realizar una gestión eficiente de los recursos y tomar las decisiones necesarias para que la producción de conocimiento e innovaciones responda eficazmente a las necesidades y prioridades identificadas en el territorio.

Por lo tanto, se requiere realizar un proceso de revisión periódico a través de la utilización de un conjunto de indicadores básicos, clasificados de la siguiente manera:

**Indicadores de ejecución del plan:** este tipo de indicadores permite medir las iniciativas propuestas en el PEDCTI que realmente son ejecutadas e impactan de manera considerable la CTel en el departamento, al igual que el monto presupuestal asignado. Dentro de estos indicadores se encuentran:

- Número de iniciativas adelantadas en materia de CTel en Cundinamarca por entidad, y municipio.
- Distribución de fondos entre las iniciativas, proyectos y programas, en donde se especifique el origen de los fondos y la proporción financiación / recursos propios para su ejecución.
- Recurso humano empleado en la ejecución de iniciativas, proyectos y programas, tal como el número de investigadores involucrados y su proporción con el total del personal ocupado por entidad y municipio.
- Número de investigaciones propuestas y adelantadas por ámbito (social, productivo, ambiental y transversal) y por necesidad territorial a la que responde.
- Publicaciones realizadas por las entidades ejecutoras (Universidades, Instituciones de Educación Superior, Instituciones de Educación básica y media, grupos de investigación, centros de desarrollo tecnológico y empresas).
- Nuevas entidades ejecutoras conformadas y establecidas en el departamento y el foco de conocimiento en el que se centrarán.

- Número de investigadores participantes en el Sistema Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación de Cundinamarca.
- Nivel educativo de los investigadores y personal técnico empleado en la producción de conocimiento; es decir, número de Investigadores con Doctorado, Posgrado y Pregrado de Cundinamarca.
- Número de patentes presentadas y aprobadas por las entidades ejecutoras.
- Innovaciones reportadas por las empresas que conforman el departamento.
- Número de empresas innovadoras ubicadas en el departamento, proporción con el total de empresas y la intensidad de la innovación.
- Número de asistencias técnicas prestadas a los pequeños productores de la región.
- Evolución del gasto en I+D en el departamento.
- Porcentaje de penetración y uso de las Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones en los municipios del departamento, especialmente en el sector educativo.

**Indicadores de resultados:** este tipo de indicadores permite medir el verdadero impacto que tiene la implementación del Plan sobre la CTel del territorio y su desarrollo económico y social. Dentro de estos indicadores se encuentran:

- Evolución de los indicadores de empleo en las provincias, y de ser posible, evolución del personal ocupado derivado de la implementación de una innovación.
- Número de municipios beneficiados con la iniciativa
- Población objetivo a la que se dirige el proyecto o programa
- Problema o necesidad a la que intenta dar solución
- Ámbito al que impacta o espera impactar

**Indicadores de gestión:** esta clase de indicadores permite mediar las estrategias de gestión adelantadas para llevar a cabo las iniciativas planteadas en el PEDCTI. Algunos de estos indicadores son:

- Número de Consejos Municipales o Provinciales de CTel constituidos
- Número de Enlaces Municipales formalizados
- Número de fuentes nacionales de financiación gestionadas
- Número de fuentes internacionales de financiación gestionadas

En este contexto, las instancias líderes del proceso de implementación, es decir la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación y el Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación, deben tener en cuenta el contenido del PEDCTI con el fin de que se convierta en el referente natural para la toma de

decisión en selección de proyectos, líneas de trabajo y distribución de recursos de CTel, por ejemplo, la necesidad de que el PEDCTI sea la sombrilla en los procesos de selección de los proyectos de regalías.

Por último, es vital tener presente que el plan es un documento dinámico que debe ser actualizado y ajustado de acuerdo con la evolución de las tendencias en materia de ciencia y tecnología, la aplicación de las innovaciones en el sector productivo y las particularidades que el entorno proporcione.



## 7. SOCIALIZACIÓN DEL PEDCTI

La socialización del Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación es de vital importancia para la correcta implementación del mismo, ya que permite que la comunidad conozca los lineamientos estratégicos y las iniciativas y proyectos enmarcados en él. Lo anterior contribuye a la apropiación social del conocimiento, impulsando el desarrollo económico y social del departamento. El presente capítulo condensa la estrategia de socialización que se implementó a lo largo de la formulación del PEDCTI y finaliza sintetizando algunas acciones clave que se pueden considerar para realizar la divulgación posterior del Plan.

### 7.1 Plan Estratégico de Comunicaciones

Al iniciar la formulación del PEDCTI, se estructuró un plan estratégico de comunicaciones con la finalidad de garantizar que el proceso fuera participativo, logrando identificar los actores del sistema, así como las capacidades, potencialidades, amezas, debilidades y oportunidades del departamento en materia de CTel. Para ello se adelantaron diferentes estrategias entre las que se encuentran:

- i) Creación de un correo electrónico específico para el PEDCTI con dominio de la Gobernación de Cundinamarca (*pecticundinamarca@cundinamarca.gov.co*). Desde dicha dirección electrónica fueron enviadas todas las comunicaciones oficiales, boletines, invitaciones, presentaciones, noticias y demás documentos de interés durante la ejecución del Plan.
- ii) Estructuración y distribución tanto electrónica como física de boletines

con los avances del proyecto a los actores municipales relevantes en materia de CTel. El primer boletín se centro en la presentación general del proyecto, mientras que el segundo incluyó algunos resultados relevantes de la primera intervención en territorio y el tercero los componentes constitutivos del plan.

- ii) Identificación de actores clave al interior de las provincias para el tema de CTel: resultado de ello se consolidó una base de datos por provincia de los actores que participaron en la formulación del PEDCTI, los cuales están clasificados de acuerdo al sector al que pertenecen (Gobierno, Sector educativo, Sector Productivo o entidades de apoyo). La base de datos reposa en la Secretaría de CTel.
- iv) Identificación de medios masivos de divulgación territoriales como las emisoras locales, periódicos regionales, canales de televisión municipales, páginas web de entidades territoriales, redes sociales, perifoneo municipal, etc. Fue así como se utilizaron emisoras radiales ubicadas en La Mesa, Chocontá, Zipaquirá y Ubaté; prensa escrita como el periódico departamental y Ecos del Tequendama,
- v) Presentación del proceso a cada uno de los alcaldes de los 116 municipios, a través de comunicación formal oficiada desde la Gobernación de Cundinamarca.
- vi) Realización de 2 talleres en cada una de las 15 provincias que conforman el territorio.

El primer taller se llevó a cabo entre el 20 de septiembre y el 5 de Octubre del 2012 y tuvo como objetivo principal la construcción y validación del diagnóstico de capacidades, necesidades y potencialidades en CTel. Los ejes temáticos principales fueron:

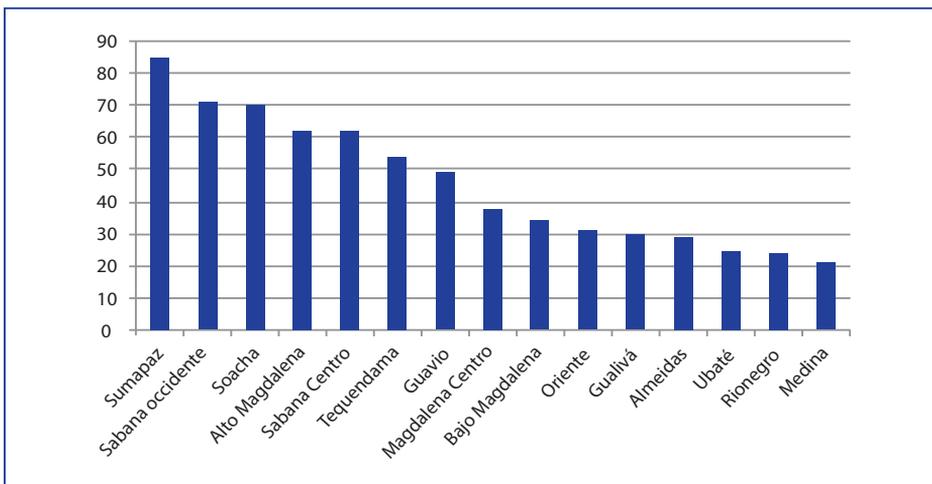
- Actores pertenecientes al Sistema Departamental de CTel tales como los órganos consultivos, las entidades ejecutoras (Universidades, Instituciones de Educación Superior, Grupos de Investigación, Centros de Desarrollo Tecnológico y empresas), organismos de cooperación internacional, Estamentos de generación de políticas y otros organismos relacionados.
- Focos actuales de CTel, con respecto a las posibles fuentes de información, los programas nacionales de Ciencia y Tecnología abordados en Cundinamarca, las áreas de conocimiento y los entornos impactados.

- Prioridades y necesidades de las provincias en los ámbitos social, productivo, ambiental y transversal.
- Perspectivas futuras de la población acerca del PEDCTI.

El segundo taller en cada una de las 15 provincias se llevó a cabo entre el 19 de noviembre y el 7 de diciembre de 2012, tuvo como objetivo principal, sentar las bases para la priorización de proyectos estratégicos en CTel. Allí se presentaron los resultados obtenidos en el primer taller, en cada uno de los ejes temáticos y adicionalmente se aplicó un instrumento guiado de priorización de proyectos, que buscaba identificar ideas de proyectos estratégicos en CTel, surgidos de los asistentes a la jornada. Después de realizar algunas consideraciones conceptuales relacionadas con proyectos de Ciencia, Tecnología, Innovación y Actividades de CTel, se procedió a aplicar la encuesta grupal mediante la dinámica de roles.

Los talleres contaron con la participación de 685 personas pertenecientes a las 15 provincias que integran el departamento. La Figura 7-1 muestra la configuración de procedencia de los asistentes a estas jornadas.

Figura 7-1. Provincia a la que pertenecen los asistentes al taller

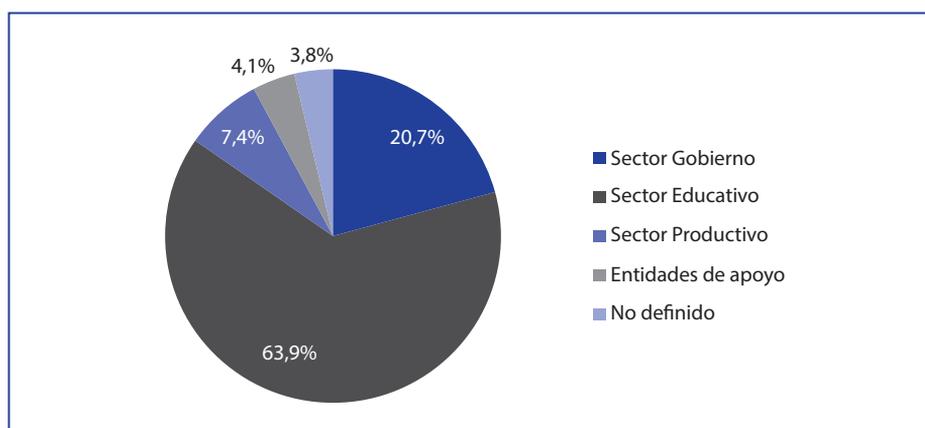


De la información presentada en la Figura 7-1 es posible concluir que Sumapaz fue la provincia que aportó el mayor número de asistentes, con un 12,4% de participación sobre el total de provincias, seguido por Sabana Occidente y Soacha respectivamente. La provincia que presentó el menor número de participantes fue Medina, con un 3,1% del total. En cuanto al sector al que pertenecen los participantes de las jornadas, es posible analizar que el sector

educativo tiene la mayor participación, con un 63,9% del total, seguido por el sector gubernamental y productivo, con 20,7% y 7,4% respectivamente como se observa en la Figura 7-2.

Los principales participantes del sector educativo pertenecen a las Instituciones Educativas de Medias y Básicas, Instituciones de Educación Superior y Universidades; por el sector productivo asistieron representantes de diferentes empresas y asociaciones de productores; y por el sector gubernamental participantes pertenecientes a las alcaldías, las umatas y los consejos.

Figura 7-2. Sectores a los que pertenecen los asistentes al taller



El principal medio de contacto con cada uno de los agentes involucrados en la formulación del PEDCTI fue el correo directo mediante cartas y correos electrónicos enviados desde las oficinas de la Gobernación de Cundinamarca, del grupo BioGestión de la Universidad Nacional y desde Innova SAS.

## 7.2 Estrategias para la Apropiación del Plan

A continuación se describen algunas estrategias que se sugieren para ser implementadas en una etapa posterior a la publicación del PEDCTI, con la finalidad de lograr no sólo la apropiación del Plan, sino también de los temas en materia de CTel. Parte de las estrategias fueron propuestas por los actores participantes en el segundo taller realizado en el marco de la formulación:

- Sensibilización de la institucionalidad departamental y territorial, de tal manera que se cree interés frente a la CTel y se logren compromisos, por ejemplo, con las alcaldías para que el tema sea un aspecto continuo en la planeación y ejecución de recursos. El Plan

debe ser presentado y entregado a los alcaldes de cada uno de los 116 municipios, con la finalidad de que se convierta en un instrumento de consulta y referencia en las entidades municipales.

- Creación de un directorio de números telefónicos y correos de líderes tales como presidentes de juntas de acción comunal, ediles, gremios presentes en las diferentes provincias, que permitan contactarlos para la socialización del Plan y capacitarlos para su réplica mediante guías de campo.
- Campaña masiva en medios de comunicación, principalmente en televisión y emisoras comunitarias mediante logos, cuñas y programas.
- Firma acuerdo de voluntades direccionada por la gobernación departamental, donde se comprometan las administraciones municipales y los diferentes actores públicos y privados, a la implementación, seguimiento y control del Plan.
- Consolidación de un órgano o instancia encargada(o) del seguimiento a la ejecución del plan en territorio (municipios o provincias), sea este un comité interinstitucional, una comisión departamental, un concejo provincial o una subsecretaría de CTel.
- Integración del tema de CTel en los planes educativos.
- Capacitar a los docentes en el tema, para que lo puedan replicar y a su vez los estudiantes lo repliquen a los padres de familia y dotar a las instituciones educativas de material didáctico para capacitar en este asunto.
- Organizar eventos junto con la alcaldía en fiestas populares de la comunidad y/o actividades culturales
- Feria y semana de exposición donde se utilicen factores como tecnología, foros, seminarios, juegos ciencia de forma lúdica y didáctica.
- Publicidad y difusión en redes sociales, correos electrónicos y mensajes de texto.
- Crear grupos de capacitación que se encarguen de enseñar al personal y propicien escenarios que capaciten a las personas involucradas en cómo presentar los proyectos de acuerdo a lineamientos de la Secretaría de CTel.
- Desarrollo de un sistema de información con mecanismos como la página web para la Secretaría de CTel.



## 8. ANEXOS

### *Anexo 1. Participantes en las distintas intervenciones en territorio*

*Tabla 8-1. Listado de participantes por provincia*

<b>Provincia de Almeidas</b>			
<b>Participantes del sector gubernamental</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Municipio</b>	<b>Institución</b>	<b>Cargo</b>
Alexander Chaparro	Chocontá	Alcaldía	Secretaria de Integración Social
Diana Patarroyo	Villa Pinzón	Alcaldía	Secretaria de Integración Social
Elsy Jaramillo	Chocontá	Concejo Municipal	Presidente
Javier Humberto Barriga	Chocontá	Alcaldía	Coordinador PIC
Sandra Yamile Montenegro	Chocontá	Secretaría de Planeación	Jefe de Oficina
<b>Participantes del sector de salud</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Municipio</b>	<b>Institución</b>	<b>Cargo</b>
Adriana Castañeda Meziat	Chocontá	Hospital San Martín de Porres	Ing. Biomédica
Catalina Ramírez B.	Chocontá		Comunicación Social
María Eugenia Montero	Chocontá		Ingeniera
Sonia Florez	Chocontá		Directora
<b>Participantes del sector educativo</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Municipio</b>	<b>Institución</b>	<b>Cargo</b>
Andelfo Castañeda	Chocontá	IED Rufino Cuervo	Docente
Cambel Johana Perea Puentes	Chocontá	Colegio Agroindustrial	Estudiante

Edgar Gordillo	Manta	IED de Manta	Docente
Gentil Díaz	Chocontá	Agroindustrial	Estudiante
Giovanny Riaño	Chocontá	Agroindustrial	Docente
Jeison Mora	Chocontá	Agroindustrial	Estudiante
Jelitza Maigual	Chocontá	Agroindustrial	Estudiante
Jhon Felipe Pinzón Hernández	Chocontá	Agroindustrial	Estudiante
Karen Cubillos	Chocontá	Colegio Agroindustrial	Estudiante
Laura Marcela Poveda Barriga	Chocontá	Colegio Agroindustrial	Estudiante
Laura Poveda B.	Chocontá	Agroindustrial	Estudiante
Ludy Amparo Cuadros Espinel	Chocontá	Colegio Agroindustrial	Estudiante
Marcela Ramírez	Chocontá	Colegio Nuestra Señora del Rosario	Psicóloga
María Isabel Rubio Orjuela	Chocontá	Colegio Agroindustrial	Estudiante
Oscar Parsagaza	Chocontá	Colegio	Estudiante
Vanessa Cubillos	Chocontá	Agroindustrial	Estudiante
William Barrero	Chocontá	Agroindustrial	Estudiante
Wilmer Alexander Nopes M.	Chocontá	Agroindustrial	Estudiante
Wilmer Farfán	Chocontá	Agroindustrial	Estudiante
Yuber Sánchez M	Chocontá	Agroindustrial	Estudiante
<b>Provincia de Alto Magdalena</b>			
<b>Participantes del sector Gubernamental</b>			
Nombre	Municipio	Institución	Cargo
Adelina Guzmán Salguero	Girardot	Cámara de comercio	Sub directora
Alberto Medina	Girardot	Oficina Asesoría de Planeación Municipal	Ing. Sistemas
Ana Rosa Robayo	Girardot	Alcaldía	Cooperación Internacional y Protocolo
Andrés Felipe Leal	Ricaurte	Alcaldía	Administración de Contenidos
Cesar A. Medina	Girardot	DIAN	Jefe de Control Interno
Diego Escobar	Girardot	Alcaldía	Alcalde
Guillermo Moreno	Girardot	Agencia Cultural Banco República	Gestor Cultural
Harry Salomón	Girardot	Casa Justicia	Psicóloga
Jenny Marcela Rodríguez	Girardot	Consultor Negocios Internacionales	Asesora

Jorge Obed Gutiérrez Morales	Girardot	Editorial Manijo Sabio	Director
Juan Carlos Garavito García	Girardot	Alcaldía	Ingeniero
Liliany Reyes	Girardot	Casa Justicia	Psicóloga
Luis Alberto Nieto	Girardot	Casa Justicia	Coordinador
Luis Ernesto Aragón Cruz	Girardot	Secretaría de Educación	Líder de Sistemas
Luis Fernando Perdomo	Girardot	UMATA	Director
Margarita Rojas	Girardot	Alcaldía	Secretaria de Educación
Marteny Orjuela Ortiz	Girardot	Concejo	Concejel
Ricardo Lozano	Girardot	Secretaría de Educación de Girardot	Gerente
Participantes del sector educativo			
Nombre	Municipio	Institución	Cargo
Alexander Calderón Martínez	Girardot	IE Francisco Manzanera	Docente
Alexandra Montenegro Ortiz	Girardot	UNAD	Docente
Angela Rueda	Girardot	UNAD	Directora
Angélica Marcela Calderón	Girardot	Universidad UNAD	Docente
Arturo Torres	Girardot	IE Policarpa Salavarrieta	Coordinador
Carlos García	Girardot	Universidad Nacional	Zootecnista
Claudia Acosta Solano	Girardot	UDEC	Directora
Daniel Felipe Caicedo Trujillo	Girardot	Universidad Piloto	Coordinador
Daniel Mora	Girardot	IEI Fundadores	Docente
Eduardo Amaya Salcedo	Girardot	SENA	Coordinador
Fernanda Mosquera Mota	Girardot	Uniminuto	Coordinadora Académica
Fernando Piza Fernández	Girardot	IEMP	Rector
Francisco Cabrera Díaz	Girardot	Universidad UNAD	Docente
German Santiago Acuña González	Girardot	Universidad de Cundinamarca	Planeación
Héctor Perdomo Martínez	Girardot	Liceo el Rosario	Docente
Ivon Maritza Campos	Girardot	UDEC	Docente
Jaime Restrepo	Girardot	SENA	Instructora SENA
Janet Ortiz Espinosa	Girardot	SENA	Instructora SENA
Javier Roberto	Girardot	IEI Fundadores	Coordinador
José Moisés Chica Arbeláez	Girardot	IEI Fundadores	Rector

Judith Kure	Girardot	Policarpa Salavarrieta Tecnología	Docente
Leider Gaitán Laguna	Girardot	Universidad UNAD	Docente
Ludwig Iván Trujillo Hernández	Girardot	Universidad Piloto	Docente
Luis Fernando Cetares Ruiz	Girardot		Docente
Luis Miguel Cárdenas Castellanos	Girardot	Universidad Piloto	Docente
Luz Ariana Aristizabal	Girardot	UNAD	Docente
Luz Dary Espitiat	Girardot	Uniminuto	Coordinadora Investigación
M. Ivonne Zambrano G.	Girardot	Colegio infantil Mickey	Coordinadora Académica
Maira Alexandra Rodríguez Tovar	Girardot	Universidad Piloto	Docente
María del Cielo Burbano Pedraza	Girardot	Universidad Piloto	Docente
María Teresa Restrepo	Girardot	Uniminuto	Directora CIZ
Mónica Lorena Piñeros Sánchez	Girardot	UDEC	Administrador de Empresas
<b>Provincia de Alto Magdalena</b>			
<b>Participantes del sector Gubernamental</b>			
Nombre	Municipio	Institución	Cargo
Nancy Serrano Ramírez	Girardot	SENA	Instructora SENA
Omar Gómez Ramírez	Girardot	IERural Luis Antonio Ruque	Coordinador
Pablo Enrique	Girardot	IENHOR	Rector
Pablo Jiménez Oliveros	Girardot	UDEC	Docente
Rodolfo Rodríguez	Girardot	Docente	Consultor
Sebastián Guerra	Girardot	Colegio Americano	Estudiante
Ulises Segura B.	Girardot	Universidad Piloto	Coordinador
Yashin Alberto Rueda Matos	Girardot	Universidad Piloto	Decano
<b>Participantes de gremios de apoyo</b>			
Nombre	Municipio	Institución	Cargo
Julio César Oviedo S.	Girardot	Periódico La Realidad	Periodista
William Arbey Díaz Medina	Girardot	Radio Panamericana	Periodista
<b>Participantes del otras instituciones</b>			
Nombre	Municipio	Institución	Cargo
Sandra Quimbayo	Girardot	Independiente	Gerente de Proyectos

<b>Provincia de Bajo Magdalena</b>			
<b>Participantes del sector Gubernamental</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Municipio</b>	<b>Institución</b>	<b>Cargo</b>
Alba Dinora Vargas Sánchez	Guaduas	Umata	Apoyo agrícola
Carlos Ignacio Ríos	Guaduas	Umata	Director
Constanza Moreno	Guaduas	CERES	Coordinadora
Constanza Rojas Hernández	Guaduas	Planeación Municipal	Asesor
Fredy Virgues Ramírez	Caparrapi	Sec. SEDEMA	Secretario
Heidy Samaris Lancheros	Guaduas	IED Samper	Docente
Johan Felipe Estrada	Pto. Salgar	Umata	Tecnólogo Umata
Mario Rodríguez Palacios	Guaduas	CAR	Técnico Administrativo
Mónica Alexandra Fernández	Guaduas	Casa de la Cultura	Ludotecaria
Pedro Pablo Bernal C.	Guaduas	Planeación Municipal	Asesor
<b>Participantes del sector educativo</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Municipio</b>	<b>Institución</b>	<b>Cargo</b>
Adriana Cruz	Guaduas	Liceo Académico Jean Piaget	Docente
Dany Delgado Cifuentes	Guaduas	Liceo Académico Jean Piaget	Docente
Jorge Luis Gaitán	Guaduas	Colegio Miguel Samper	Docente
José Elicio Mejía Higuera	Bogotá	Grupo Biotecnológico Centro Internacional de Física	Ing. Agrónomo
José William Pulido	Guaduas	Colegio Miguel Samper	Docente
Juana Marcela Vera Acero	Guaduas	Escuela Colombiana de Petróleos	Coordinadora
Luis Carlos Fernández	Guaduas	IED Samper	Docente
Luz Myriam Encizo	Guaduas	Educación	Coordinadora
Marta Lucia Guardiola	Bogotá	Grupo Biotecnológico Centro Internacional de Física	Directora
Mauricio Andrés Valencia C.	Bogotá	Grupo Biotecnológico Centro Internacional de Física	Investigador asociado
Mauricio Serrato	Guaduas	IED Samper	Docente
Oscar Piraban	Guaduas	ITM	Docente
Rocío Jiménez	Guaduas	IED Samper	Ing. Soporte
Sandra Ruby Vera Pérez	Guaduas	IED Samper	Docente
Yenny Ramírez Bustamante	Guaduas	IED Samper	Docente

Participantes del sector productivo			
Nombre	Municipio	Institución	Cargo
Diana Marcela Gutiérrez	Guaduas	ESP Aguas del Capira SA	Auxiliar Contable
Diego Álvarez Baptiste	Guaduas	Diseño Gráfico	Diseñador
Provincia de Bajo Magdalena			
Participantes del sector Gubernamental			
Nombre	Municipio	Institución	Cargo
Eddy Milena Portilla Jaramillo	Guaduas	Fundación Colombia Verde y Limpia	Coordinadora
Jackeline Sánchez	Guaduas	Independiente	Psicóloga
José Gómez V.	Guaduas	Asociación de Campesinos de Guaduas	Presidente
Mari Luz Gómez	Guaduas	Independiente	Fisioterapeuta
María Cristina Ordoñez	Guaduas	Fundación Colombia Verde y Limpia	Coordinadora
Nathalia Bermúdez Chávez	Guaduas	ESP Aguas del Capira SA	Gerente
William Ricardo Guerrero Melo	Guaduas	Financiación	Asesor
Provincia de Gualiva			
Participantes del sector Gubernamental			
Nombre	Municipio	Institución	Cargo
Adriana Orjuela	Villeta	Consejo Territorial de Planeación	CPT Villeta
Alba Noried González	La Peña	Biblioteca Municipal	Bibliotecaria
Calorina Cifuentes	Nocaima	Umata	Jefe UADR
Alexander Acosta V.	Nocaima	Alcaldía	Tecnólogo Agropecuario
Fabio Caycedo Ulloa	Villeta	Consejo Territorial de Planeación	Concejal
Jesid Blanco Parrada	Villeta	Alcaldía	Ingeniero
Jesús Salgado	Supatá	Umata	Director UMATA
José Neón Encizo Ortiz	Villeta	Consejo Territorial de Planeación	Concejal
Otoniel Rodríguez Sambrano	Villeta	Consejo Territorial de Planeación	Presidente CPT
Víctor Ramos	Villeta	Secretaría de Educación	Supervisor
Participantes del sector educativo			
Nombre	Municipio	Institución	Cargo
Claudia Patricia Castiblanco	Sasaima	No reporta	Coordinadora
Deisy Rocío López López	Villeta	IED Bagazal	Docente

Gedy Castiblanco	Villeta	No reporta	Bibliotecaria
Guillermo Roberto Rodríguez	Villeta	No reporta	Técnico Auditivo
Ingrid Liliana Alarcón	Villeta	Colegio Liceo Villeta	Rectora
Jasmin Ruiz Suarez	Villeta	IED Alonso de Olaya	Docente
José Leandro García	Villeta	Liceo Villeta	Docente
José Wolfram Niño	Albán	No reporta	Docente
Julián Castillo Sandoval	Villeta	Colegio Mi Divino Niño	Rectora
Lehidy Margaret Cruz	Villeta	IED Rural Cune Villeta	Docente
Leidy Cruz	Villeta	Departamental CUNE	Docente
Luisa F. Calderón	Villeta	No reporta	Coordinadora
Marilu Alonso A.	Villeta	IED Alonso de Olaya	Coordinadora
Martha Liliana Mozuca Barón	Villeta	No reporta	Coordinadora
Rosa Elvira Castro	Villeta	No reporta	Rectora
Samuel Rueda	Villeta	Sena	Asesor
Yeimy Morales	Villeta	No reporta	Docente
Yenny Millán Riaño	Villeta	Colegio Cristiano Integral	Coordinadora Académica
<b>Participantes de otras instituciones</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Municipio</b>	<b>Institución</b>	<b>Cargo</b>
Ana María Elvira	Villeta		Villeta
Cesar Orlando Morales	Supatá		Supatá
<b>Provincia de Guavio</b>			
<b>Participantes del sector Gubernamental</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Municipio</b>	<b>Institución</b>	<b>Cargo</b>
Ana Cecilia Bojacá	V. Cusaquín	JAC V. Cusaquín	Presidente
Ana Jaqueline Acosta	Resguardo I San Miguel y San Rafael	JAC San Miguel y San Rafael	Vicepresidente
Andrés Mauricio Bejarano	Gacheta	Alcaldía Gacheta	Jefe de Prensa
Carmen Helena Cardozo	Gacheta	Alcaldía	Coordinador
José Avelino Urrego Bejarano	Gacheta	JAC	Presidente
Lina Marcela Rodríguez	Gacheta	Desarrollo Social	Secretaria
Marco Acosta	Gacheta	UMATA	Director
María Gladys Velandia	Gacheta	JAC	Presidente
María Rosa G.	Resguardo I San José y San Pedro	JAC	Vicepresidente
Mauricio Bejarano	Gacheta	Alcaldía	Jefe de Prensa

Participantes del sector educativo			
Nombre	Municipio	Institución	Cargo
Adriana Baracaldo	Gacheta	Nosuga	Docente
Aldamaris Ubaque Martin	Gacheta	Monseñor Abdón L.	Estudiante
Álvaro Gómez Mazuera	Viotá	Casa de Celebración	Investigador
Carmenza Rodríguez	Gacheta	Escuela Superior de Gachetá	Docente
Diego Luna	Gacheta	UNAD	Soporte Técnico
Edgar Alonso Bojacá	Gacheta	Escuela Superior de Gachetá	Docente
Fabián Alonso Cañón	Gacheta	UNAD	Coordinador
Fabiola Ortega Ruiz	Gacheta	Escuela Superior de Gachetá	Docente
Gladys Linares	Gacheta	Nosuga	Docente
Gloria Melba Linares	Gacheta	Escuela Superior de Gachetá	Docente
Heli Rodríguez Calderón	Gacheta	Escuela Superior de Gachetá	Docente
Irma León de Garavito	Gacheta	Escuela Superior de Gachetá	Docente
Jeidi Galeano	Gacheta	CERES	Coordinador
Jenny Neira	Gacheta	Nosuga	Docente
Johanna Ramírez	Gacheta	Nosuga	Docente
Jorge Enrique León	Gacheta	UNAD	Líder ECACEN
Jorge Esteban Castro	Gacheta	Monseñor Abdón L.	Estudiante
Juan Carlos Baracaldo	Gacheta	Nosuga	Docente
Karen Andrea Gordillo	Gacheta	Monseñor Abdón L.	Estudiante
Libia Rodríguez Martínez	Gacheta	Escuela Superior de Gachetá	Docente
Luisa Fernanda Castañeda	Gacheta	Monseñor Abdón L.	Estudiante
Luisa Fernanda Chitiva	Gacheta	Monseñor Abdón L.	Estudiante
Luz Marina Olaya	Gacheta	Monseñor Abdón L.	Docente
Magnolia Farfán León	Gacheta	Escuela Superior de Gachetá	Docente
Marco Augusto Acosta	Gacheta	Proyectos Agropecuarios	Director
María Isabel Vergara	Gacheta	Escuela Superior de Gachetá	Docente
María Raquel Velandia	Gacheta	Cundinamarca	Docente
María Soraida Martínez	Gacheta	Escuela Superior de Gachetá	Docente

Maribell Pinzón	Gacheta	Escuela Superior de Gachetá	Docente
Marlyn Lorena Rodríguez	Gacheta	Escuela Superior de Gachetá	Docente
Martha Fandiño	Bogotá	Grupo Arco	Director
Ricardo Castillo	Gacheta	Nosuga	Docente
Richar Parada R.	Gacheta	Nosuga	Docente
Rubiela Díaz	Gacheta	Nosuga	Docente
Soraida Martínez Acero	Gacheta	Escuela Superior de Gachetá	Docente
Stella Sutaban M.	Gacheta	Nosuga	Docente
Willem Van Wyngaarden	Guasca	Grupo Arco	Científico
Yenny Katherine Puentes	Gacheta	Monseñor Abdón L.	Estudiante
<b>Participantes del sector productivo</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Municipio</b>	<b>Institución</b>	<b>Cargo</b>
José Audino	Gacheta	Asoproato	Presidente
<b>Provincia de Magdalena Centro</b>			
<b>Participantes del sector Gubernamental</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Municipio</b>	<b>Institución</b>	<b>Cargo</b>
Carlos Ferney Rodríguez	San Juan	Alcaldía de Bituima	Auxiliar Administrativo
Henry Mogollón	San Juan	Personería	Secretario
Jorge Villamil	San Juan	Personería	Personero
Karen Viviana Gómez N.	San Juan	Alcaldía	Contratista
María Liliana Campos	San Juan	Inspección de Policía	Auxiliar Administrativo
Miguel Orozco	San Juan	Alcaldía	Contratista
Nayibe Lozano Cruz	San Juan	Concejo Municipal	Concejal
Richard Riaño	San Juan	Alcaldía	Técnico UMATA
Rosa Mireya Enciso Rojas	San Juan	Desarrollo Social	Promotor de Salud
<b>Participantes del sector educativo</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Municipio</b>	<b>Institución</b>	<b>Cargo</b>
Alfonso Silva Puertas	San Juan	Educación	Director
Carlos Andrés Díaz	San Juan	IERD San Nicolás	Docente Coordinador
Clara Cruz de Lozano	San Juan	CENAD	Rector
Hernando Caro	Viani	Educación	Director
Jaime H. Montoya U.	Guayabal de Siquima	IED Marco Fidel Suarez	Docente
Javier Cárdenas	San Juan	SENA	Instructor

Jhon Torres B.	San Juan	SENA	Aprendiz
José Yesid Corredor	Guayabal de Siquima	Educación	Director
Juan Javier Cárdenas	San Juan	SENA	Instructor
Julián Vera Rojas	Bituima	DAIP	Operador
Julio Valenzuela	Meta	SENA	Coordinador Académico
Leyla Mercedes Zarate López	San Juan	IED San Juan	Rector
Luis Eduardo Escobar	Bituima	Educación	Rector
Manuel Díaz Tejero	Viani	Sec	Rector
Miguel Garzón Rodríguez	San Juan	SENA	Instructor
Nohora Martínez Arévalo	San Juan	Educación	Rector
Rodrigo Mosquera	San Juan	SENA	Instructor
Rosa Amalia Barragán	Pulí	Educación	Rector
Rosa Elvira Torres Osorio	San Juan	IED San Juan de Rio Seco	Docente
Víctor Julio Bolívar	San Juan	Educación	Docente
Wilder Edmundo Méndez	Viani	Biblioteca	Bibliotecario
Wilson Montañez	San Juan	IERD Santa Teresa	Rector
<b>Participantes del sector productivo</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Municipio</b>	<b>Institución</b>	<b>Cargo</b>
Enrique Rubio Mora	San Juan	Ganadero	Presidente
Héctor Villalobos	San Juan	No reporta	Campesino
Martha Lucia Mahecha	San Juan	Agroindustria ROMALATEX	Gerente
Martha Mahecha	San Juan	Romalatex SAS	Gerente
Ramiro Fajardo Moncada	San Juan	Federación de cafeteros	Coordinador Seccional
<b>Participantes de otras instituciones</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Municipio</b>	<b>Institución</b>	<b>Cargo</b>
Carolina Gordillo Ramos	San Juan	No reporta	No reporta
Isaías Cruz	Viani	Sistemas	Viani
<b>Provincia de Medina</b>			
<b>Participantes del sector Gubernamental</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Municipio</b>	<b>Institución</b>	<b>Cargo</b>
Ana María Zambrano	Medina	Red Unidos	Coordinadora Local
Elva Augusto	Medina	Alcaldía	Alcalde
Enrique	Medina	Secretaría Administrativa	Secretaria

Javier Leonardo Cerón	Medina	Alcaldía	Líder Gobierno en Línea
Jhon Arnoldo Garzón Castro	Medina	Concejo	Concejel
José Cubides	Medina	Concejo de Medina	Presidente
Pedro Joaquín Daza	Medina	Concejo	Concejel
Roció Rodríguez	Medina	Secretaría de Desarrollo	Secretaria
<b>Participantes del sector educativo</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Municipio</b>	<b>Institución</b>	<b>Cargo</b>
Alveiro Mosquera Torres	Medina	CERES	Asistente administrativo
Carlos José Acosta	Medina	CERES	Estudiante
Gloria Salazar	Medina	Uniminuto	Estudiante
Jomaira Urrego Chávez	Medina	Colegio Alonso Ronquillo	Docente
Jorge Cerón	Medina	IED Alonso Ronquillo	Concejo Directivo
Luz Dary Cuevas	Medina	IED Alonso Ronquillo	Orientado a Escolar
María Del Pilar Gutiérrez Espitia	Medina	Primaria Infancia	Coordinadora Municipal
Sergio Riveros	Medina	Desarrollo Social	Docente
<b>Participantes del sector productivo</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Municipio</b>	<b>Institución</b>	<b>Cargo</b>
Ángel María Méndez	Medina	independiente	Agricultor
José Alberto Santana	Medina	ESE Medina	Tecnología
Marcela López	Medina	Asohumea	Coordinador
Rodrigo Echeverri	Medina	Cauchopar	Representante Legal
Sandro William Martínez	Medina	ESE Hospital Medina	Coordinador
<b>Provincia de Oriente</b>			
<b>Participantes del sector gubernamental</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Municipio</b>	<b>Institución</b>	<b>Cargo</b>
Edgar Mauricio Garibello Rico	Chipaque	Alcaldía	Cultura
Edward Andrés Gutiérrez	Cáqueza	Alcaldía	Secretario de Gobierno
Fernando Morales	Une	Planeación	Proyectos
Gilberto Rey	Fosca	Alcaldía	Alcalde
Jorge Poveda	Cáqueza	Alcaldía	Alcalde
Luis Fernando Torres Rolas	Cáqueza	Alcaldía	Secretario de Gobierno
Milena Poveda	Une	Concejo	Secretaría

<b>Participantes del sector educativo</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Municipio</b>	<b>Institución</b>	<b>Cargo</b>
Alba Acosta	Cáqueza	I.E.D. MARF Guayabetal	Docente
Alexandra Agudelo	Fosca	SED Cundinamarca	Docente
Andrés Soto	Cáqueza	I.D. Departamental Rionegro Sur	Docente
Bleiner Lizet Parras	Cáqueza	I.E. Departamental Rural Rincón Grande	Docente
Carol Yisell Anzola Sánchez	Ubaque	SED Cundinamarca	Docente
Cecilia Pardo	Ubaque	Colegio Ubaté (Sede Gusacondo)	Docente
Hernán Adolfo Mesa	Cáqueza	I.E.D Urbano de Cáqueza	Docente
Imérida del Rosario Gómez Cruz	Cáqueza	IEDR Mercadillo Primero	Rector
Jairo Fernando Suarez Celis	Quetame	SED Cundinamarca	Docente
Javier Baquero Mora	Ubaque	SED Cundinamarca	Docente
José Arturo Buitrago	Une	I.E.D. Cidel Leal y Bernabé Riveros	Coordinador
Lilia Marleny Huérfano	Chipaque	IED Pio X	Coordinador
María de los Ángeles Hernández O.	Cáqueza	Uniminuto	Asistente Administrativo
Marisol Gutiérrez Rueda	Cáqueza	IEDR Mercadillo Primero	Docente
Martha Elizabeth Clavijo	Cáqueza	I.E.D. Urbano Cáqueza	Docente
Martha Patricia Rico C.	Cáqueza	I.E. Departamental Rural Rincón Grande	Docente
Mauricio Rodríguez	Ubaque	Instituto técnico de oriente sede C	Docente
Nancy Garzón Beltrán	Guayabetal	I.E.D. MARF	Docente
Nubia Hortúa Hortúa	Cáqueza	IEDR Mercadillo Primero	Docente
Olga Lucia Riaño Soto	Cáqueza	I.D. Departamental Rionegro Sur	Docente
Rosa E. Castillo	Ubaque	Instituto Técnico de Oriente	Docente
Rosa Elvira Castillo Castillo	Ubaque	Técnico de Oriente Ubaque	Docente
Wiliam Alberto Vargas Rodríguez	Quetame	SED Cundinamarca	Docente
<b>Provincia de Rionegro</b>			
<b>Participantes del sector Gubernamental</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Municipio</b>	<b>Institución</b>	<b>Cargo</b>
Edwin Ariel Ortiz	Pacho	Alcaldía	Alcalde

José Álvaro Hernández	Pacho	Secretaría de Agricultura	Secretario Agricultura
Miguel Rincón Romero	Pacho	Concejo Municipal	Presidente
<b>Participantes del sector educativo</b>			
Nombre	Municipio	Institución	Cargo
Boris Alexander Mahecha	Rionegro	Ceres	Coordinador
Clara Rodríguez	Pacho	Uniminuto	Aux. Administración
Emilio José Merchán Cubillos	Pacho	Universidad del Tolima	Coordinador
Héctor H. Téllez G.	Pacho	IERD Limoncitos	Rector
Humberto Alexander Rojas	Pacho	IED Misael Gómez	Docente
Juan Luis Casallas	Pacho	Colegio Pio XVII	Coordinador
Kelly Johana Rodríguez	Pacho	Uniminuto	Estudiante
Lina María Orjuela Russy	Pacho	SENA	Instructor
Maira Sarmiento B.	Pacho	IED Pio XII	Docente
María Sierra	Pacho	Uniminuto	Estudiante
Martin Moreno Sánchez	Pacho	No reporta	Rector
Melissa Nieto	Pacho	Uniminuto	Estudiante
Ramiro de la Cruz de Oro	Pacho	SENA	Instructor
<b>Participantes del sector productivo</b>			
Nombre	Municipio	Institución	Cargo
Claudia Cortes Muñoz	Pacho	Independiente	Independiente
Diego Andrés Moreno Ortiz	Pacho	Independiente	Independiente
Juan Pablo Moreno Ortiz	Pacho	Independiente	Independiente
Martha Castellanos	Pacho	No reporta	No reporta
Rodolfo Vanegas Gómez	Rionegro	Comité de cafeteros	Comité de cafeteros
<b>Participantes de otros sectores o instituciones</b>			
Nombre	Municipio	Institución	Cargo
Alfonso Abello	Pacho	No reporta	No reporta
Clara Elvira Camargo	Pacho	No reporta	No reporta
Juan Gómez	Pacho	No reporta	No reporta
<b>Provincia de Sabana Centro</b>			
<b>Participantes del sector gubernamental</b>			
Nombre	Municipio	Institución	Cargo
Adriana Fandiño Osorio	Zipacquirá	JAC	Edil
Andrés Felipe Ramírez Abril	Zipacquirá	Secretaría de Educación	Auxiliar Administrativo
Carlos Julio Lovera	Cogua	Director Municipal	Director

Claudia Jaramillo	Zipaquirá	Secretaría de Educación	Docente
Fabián Contreras	Zipaquirá	Secretaría de Educación	Gerente de Medios y Tecnología
Hugo Leandro Herrera	Zipaquirá	Alcaldía	Técnico Inmobiliario
Isabel Morales	Gachancipá	SDEA	Secretaria de Despacho
Jaime Humberto Páez	Cogua	Gerencia Desarrollo Económico y Ambiental	Gerente
Javier Camacho	Zipaquirá	Alcaldía	Almacenista
Juan Pablo G.	Gachancipá	SDEA	Profesional
Luis Pachón	Zipaquirá	Secretaría de Educación	Secretario de Educación
Lyda Martínez	Zipaquirá	Biblioteca	Coordinador
Manuel Armando Montes Jiménez	Cogua	Alcaldía	Coordinador
Manuel Armando Montes	Cogua	Coordinación Turismo y Comunicación	Coordinador
Martha Espitia	Zipaquirá	Secretaría de Planeación de Cundinamarca	Técnico
Myriam Casas	Zipaquirá	Alcaldía	Técnico
Néstor Alonso Guerrero	Cogua	Alcaldía	Alcalde
Salomón Efrén Hernández R.	Zipaquirá	JAC	Edil
Sandra Marina Mora	Cogua	Subgerente Educación y Cultura Patrimonio	Subgerente
<b>Participantes del sector educativo</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Municipio</b>	<b>Institución</b>	<b>Cargo</b>
Ángel Castellanos Vanegas	Zipaquirá	IEM Técnico Industrial	Rector
Boris Geréz	Zipaquirá	IEM Manuel José Caro	Rector
Camilo Casallas	Zipaquirá	Uniminuto	Estudiante
Carlos Hernández	Zipaquirá	Riofrio	Rector
Carlos Rojas	Zipaquirá	Uniminuto	Docente
Daniela Cortes	Zipaquirá	Uniminuto	Estudiante
Diego Ordoñez Gómez	Zipaquirá	Uniminuto	Estudiante
Edgar Figueredo	Zipaquirá	Estudiante	Estudiante
Gloria Bertha	Zipaquirá	Liceo Integral Zipaquirá Sede Central	Docente
Héctor Cadena	Zipaquirá	Ceres Sabana Centro	Coordinador CED
Héctor R Cadena García	Zipaquirá	CERES	Coordinador
Iranz Triviño	Zipaquirá	Uniminuto	Estudiante
Jacqueline Bohórquez	Cogua	IED Las Villas	Rector
Jannethe Cárdenas	Zipaquirá	IEM Luis Orjuela	Docente

José Ángel Santamaría Sánchez	Zipaquirá	IEM La Granja	Rector
José Antonio Buitrago	Zipaquirá	Uniminuto	Docente
Juan Carlos Gómez	Zipaquirá	Uniminuto	Estudiante
Julián Rodríguez	Zipaquirá	Uniminuto	Estudiante
Laura Natalia García	Zipaquirá	Uniminuto	Estudiante
Luis Alfredo Vargas	Zipaquirá	Uniminuto	Coordinador
Luis Martínez	Zipaquirá	UNAD	Docente
María José Alvarado	Zipaquirá	Uniminuto	Estudiante
María Lucía Suarez	Cogua	Nortiño	Rector
Mario Enrique Duque Forero	Zipaquirá	IE Cundinamarca	Docente
Martha Caicedo	Cogua	La Plazuela	Rector
Martha Gonzales	Cogua	IED Las Margaritas	Docente
Martha Lizzy Rojas	Zipaquirá	Uniminuto	Coordinador
Myriam Fabiola Benavidez	Zipaquirá	Uniminuto	Coordinador
Myriam Valderrama	Zipaquirá	Ceres Sabana Centro	Coordinadora De Mercadeo
Natividad Forero	Cogua	IED El político	Docente
Rafael Cortes	Zipaquirá	Liceo Integral Zipaquirá Sede Central	Docente
Ramón Santafé	Zipaquirá	IEM San Juan Bautista	Rector
Ruth Yolanda Ruiz Pardo	Chía	Universidad de la Sabana	Director
Stefannia Triviño	Zipaquirá	Uniminuto	Estudiante
Tatiana Lorena Sánchez	Zipaquirá	Uniminuto	Estudiante
Yeimmy Contreras	Zipaquirá	Uniminuto	Docente
Yovanna Díaz G.	Zipaquirá	CERES	Docente
<b>Participantes del sector productivo y otros</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Municipio</b>	<b>Institución</b>	<b>Cargo</b>
Carlos Duarte Ángel	Cogua	Independiente	Med. Veterinario
Contacto U Javeriana	Cogua	Centro Experimental Cogua	
Laura Robayo	Zipaquirá	Parque Científico	Coordinadora Observatorio
Oscar Bejarano	Zipaquirá	Fundación Cultural y Ecología Arte y Genios	Asesor Cultural
<b>Provincia de Sabana Occidente</b>			
<b>Provincia de Sabana Occidente</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Municipio</b>	<b>Institución</b>	<b>Cargo</b>
Carlos Julio Rodríguez	Facatativá	Secretaría de Educación	Coordinador

Fernando Franco B.	Bojacá	Secretaría desarrollo Social	Secretaria de Despacho
Gabriel Plazas	Zipacón	Desarrollo Económico	Asesor
Hugo Enrique Buitrago G.	Facatativá	Despacho	Jefe de Oficina Proyectos
Ruth M. Cely T.	Facatativá	Secretaría de Educación	Líder de Calidad
Giovanni González Arévalo	Facatativá	SEPLAN	Técnico sistemas de información
Liliana Medina Santana	Facatativá	Sec. Planeación	Técnico (contratista)
María Inés Cañón A.	Madrid	Secretaría de Educación	Sec. Educación
<b>Participantes del sector educativo</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Municipio</b>	<b>Institución</b>	<b>Cargo</b>
Alejandra Hernández Bolaños	Facatativá	Universidad San Martín	No reporta
Angela Sandoval	Facatativá	Uniminuto	coordinador
Angie Alejandra Quintero R.	Facatativá	Universidad San Martín	Personal Académico
Betty Álvarez Ramírez	Madrid	Educación	Docente Tecnología e información
Carlos Andrés Riaño Forero	Facatativá	Universidad San Martín	Personal Académico
Carlos Augusto Arévalo	Facatativá	Instituto Técnico Industrial	Docente Director Proyecto
Carlos Polanco	Facatativá	Instituto Técnico Industrial	Estudiante
César A. Paredes	Facatativá	I.E.M.T Empresarial Cartagena	Rector
Cesar Miguel Guacaneme	Madrid	I.E.D. San Patricio	Docente
Cindy Lorena Soto Frada	Facatativá	Instituto Técnico Industrial	Estudiante
Cristian Alejandro Abello Muñoz	Facatativá	Universidad San Martín	Estudiante
Cristian David Gómez Vanegas	Facatativá	Instituto Técnico Industrial	Estudiante
Cristian David Rincón Páramo	Facatativá	Universidad San Martín	
Cristian Y. Rubiano R.	Facatativá	Instituto Técnico Industrial	Estudiante
Daniel Alejandro López Gutiérrez	Facatativá	Universidad San Martín	Estudiante
Daniel Flechas	Facatativá	Instituto Técnico Industrial	Estudiante
David F. Ulloa	Facatativá	Instituto Técnico Industrial	Estudiante
Diego Alexander Culma	Facatativá	Universidad San Martín	No reporta

Diego Armando López Rolón	Mosquera	Secretaría de Desarrollo Económico	Coordinador
Doris Marcela Sánchez	Anapoima	Uniminuto	Estudiante
Eliana Aguilera	Facatativá	Cd. Seminario San Juan Apóstol	Docente
Fabián Danilo López Valbuena	Facatativá	Instituto Técnico Industrial	Estudiante
Germán Osorio R.	Facatativá	Universidad de Pamplona	Monitor
Gian Carlo González Bernal	Facatativá	Universidad San Martín	No reporta
Gregorio Pizano	Facatativá	Uniminuto	coordinador
Gustavo Adolfo Lozano Morino	Facatativá	I.E.M. Técnica Comercial Santo Rita	Rector
Harol Aldana González	Facatativá	Instituto Técnico Industrial	Estudiante
Harol Ochoa	Facatativá	Universidad San Martín	No reporta
Jeisson Arley Pulido Espinoza	Facatativá	Universidad San Martín	No reporta
Jhon Harvey Pulido Millán	Facatativá	I.E.M. Policarpa Salavarrieta	Docente
Jhonatan Romero	Facatativá	Instituto Técnico Industrial	Estudiante
Jinny Andrés Pinto	Facatativá	Universidad San Martín	No reporta
Johan Sebastián Ortiz Castillo	Facatativá	Universidad San Martín	No reporta
Johan Stiven Salamanca Medina	Facatativá	Universidad San Martín	No reporta
Jonathan Smith Mensoza Quiroga	Facatativá	Instituto Técnico Industrial	Estudiante
<b>Provincia de Soacha</b>			
<b>Participantes del sector gubernamental</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Municipio</b>	<b>Institución</b>	<b>Cargo</b>
Gloria Marentes	Soacha	Sec. De Educación	Calidad
Gloria S. Camacho S.	Soacha	Líder Comunitaria	Líder Comunitaria
Margarita Peña	Soacha	Sec. De Educación	Secretaria
María Elena Barrera	Soacha	Secretaría de Educación	Coordinador
Maribel Mojica	Soacha	Sec. De Educación	Jefe de Prensa
Mirta Judith Castro de Ramírez	Soacha	No reporta	Archivo
<b>Participantes del sector educativo</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Municipio</b>	<b>Institución</b>	<b>Cargo</b>
Adriana Naizage	Soacha	IE La Despensa	Docente

Alexander Baquero Miranda	Soacha	IE Gabriel García Márquez	Docente
Álvaro Puentes Buitrago	Soacha	IE Ricaurte	Docente
Ana Claudia Parraga	Soacha	IE San Mateo	Docente
Angela García	Soacha	Uniminuto	Coordinador
Angélica Durán	Soacha	IE Ricaurte	Docente
Bernardo Javier Vargas	Soacha	IE Nuevo Compartir	Rector
Camilo A. García	Soacha	IE El Bosque	Docente
Carlos Arturo López Cuervo	Soacha	Uniminuto	Coordinador
Carlos Eduardo Vargas	Soacha	SEM Soacha	Coordinador
Carlos Hernán Silva	Soacha	IE Buenos Aires	Docente
Carolina Hernández López	Soacha	IE Gabriel García Márquez	Docente
Darío Alexander Méndez	Soacha	IE Eduardo Santos	Docente
Deysi Edith Moreno	Soacha	IE San Mateo	Docente
Diana Araly Rodríguez	Soacha	IE El Bosque	Docente
Diana Carolina Lozada	Soacha	SEM Soacha	Profesional Universitario
Diany Rocío Barahona Varela	Soacha	IE General Santander	Docente
Diego Fernando Izquierdo R.	Soacha	IE Eugenio Díaz C.	Docente
Eduardo Nivia	Soacha	IE Compartir	Docente
Efrain Pastor Nieves	Soacha	SEM Soacha	Insp. Y Vig.
Efraín Ramírez Guerrero	Soacha	IE Julio Cesar Turbay Ayala	Docente
Fabio Correa	Soacha	IE Compartir	Docente
Fabiola Cengel	Soacha	IE Julio Cesar Turbay Ayala	Docente
Freddy A. Cáceres	Soacha	IE Santa Ana	Docente
Gloria Rubiano	Soacha	Medio Ambiente	
Graciela Arias de Cañón	Soacha	IE Buenos Aires	Rector
Héctor Galarza	Soacha	IE Santa Ana	Docente
Henry Alberto Díaz	Soacha	IE Santa Ana	Docente
Idelfonso Arces Paredes	Soacha	CED Uniminuto	Docente
Jaime Eduardo Rodríguez L.	Soacha	IE Cazucá	Docente
Jaime Torres V.	Soacha	Divino Niño	Docente
Jeny Vargas	Soacha	IE Villas	Docente
Jhon Alexander Idrobo	Soacha	IE Ciudad Latina	Docente
José Ignacio Mateus	Soacha	IE Manuela Beltrán	Docente

Juan Carlos Serna	Soacha	IE San Mateo	Docente
Juliana Molano	Soacha	IE Integrado	Docente
Leonardo Pinzón Caballero	Soacha	TINF TRED	Docente
Linda Bibiana Piocha Medina	Soacha	Tecnología en Logística	Docente
Lucy Riaño	Soacha	IE Compartir	Docente
Luz Marina León Ruiz	Soacha	SENA	Personal Académico
Maritza Mina Urrutia	Soacha	IE Gabriel García Márquez	Docente
Marlene Sanabria Español	Soacha	IE Eduardo Santos	Docente
Marta Lilibian Montenegro	Soacha	IE Ciudadela Sucre	Coordinador
Martha Isabel Neira	Soacha	IE Luis Carlos Galán	Docente
Maryori Pinzón	Soacha	IE Compartir	Docente
Mauricio Peralta	Soacha	Uniminuto	Director
Mauricio Sastoque Sánchez	Soacha	IE Ricaurte	Docente
Miguel Ángel González	Bogotá	Uniminuto	Coordinador
Norberto Moreno	Soacha	Divino Niño	Docente
Nubia Cristina Molina Rugeles	Soacha	IE Gabriel García Márquez	Docente
Olga Elena Barrera	Soacha	Sec. De Educación	Coordinador
Olga Lucia Torres Cavali	Soacha	IE Julio Cesar Turbay Ayala	Docente
Patricia Pinzón	Soacha	SEM Soacha	Profesional Universitario
Paula Andrea Rodríguez Sánchez	Soacha	IED Santander	Docente
Rafael Pinzón	Soacha	Uniminuto	Coordinador
Raquel Romero Acosta	Soacha	IE General Santander	Docente
Sandra Milena Acosta	Soacha	IE Luis Carlos Galán	Docente
Stella Santiago	Soacha	IEM Benedicto XVI	Director
Vilma Salcedo	Soacha	IE San Mateo	Docente
William Riveros Arturo	Soacha	IE León XIII	Docente
Ximena Castro Castillo	Soacha	IE Eugenio Díaz C	Docente
Yazmin Patiño	Soacha	Uniminuto	Coordinador
<b>Participantes de gremios de apoyo</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Municipio</b>	<b>Institución</b>	<b>Cargo</b>
Zulay Reyes	Soacha	Radio Rumbo	Periodista
<b>Participantes del sector productivo y otros</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Municipio</b>	<b>Institución</b>	<b>Cargo</b>
Jaime Martínez R.	Soacha	VLL System	Gerente

<b>Provincia de Sumapáz</b>			
<b>Participantes del sector gubernamental</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Municipio</b>	<b>Institución</b>	<b>Cargo</b>
Juan Carlos Sánchez	Silvania	Planeación	Asesor
Raúl Jiménez	Pasca	Despacho Alcalde	Asesor
Julián Salinas	Fusagasugá	Alcaldía	Asesor TIC
Wilson Bautista	Fusagasugá	Alcaldía	Asistente TIC
José Cerafin Galindo	Arbeláez	Planeación	Aux Administrativo
Juan Rafael Hernández	Silvania	Desarrollo Social y Comunitario	Coordinador de Políticas Publicas
Julie Barbosa	Silvania	Secretaría de Gobierno	Coordinadora Gobierno en Línea
Claudia Pulido	Fusagasugá	Secretaría de Educación	Docente
Vicente Cisneros	Fusagasugá	Acción Comunal	Docente
Heidi Torres	Fusagasugá	Fenalco	Gerente
Felipe Bermúdez	Fusagasugá	Alcaldía Prog. Económica	Jefe
Holman Villamil	Fusagasugá	Alcaldía UMATA	Jefe
Paola Rodríguez	Cabrera	Secretaría de Gobierno	Secretaria
Leonardo Carrillo	Silvania	UMATA	Sigam
<b>Participantes del sector educativo</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Municipio</b>	<b>Institución</b>	<b>Cargo</b>
Alba María Hernández	Fusagasugá	Sec. Educación ITA Valsalice	Docente
Ana Lucia Ortega	Fusagasugá		Docente
Ana María Castro	Fusagasugá	Fundeser	Docente
Andrés Buitrago	Fusagasugá	SENA	Instructor
Antonio Maraca	Fusagasugá	SoyBilingue	Gerente
Augusto Nieto	Fusagasugá	Educación	Rector
Carlos Alberto Guampe	Fusagasugá	Instituto Prom. Social	
Carlos Alberto Luna Santos	Fusagasugá	Universidad de Cundinamarca	Docente
Carlos Arias	Fusagasugá	IE José Celestino Mutis	Rector
Carlos Arturo E. D.	Fusagasugá	Agroecoparque Punto Verde	Consultor
Carolina Jiménez	Fusagasugá	UDEC	Coordinador
Catalina Barragán	Fusagasugá	UDEC	Jefe de Oficina
Cecilia Rodríguez	Fusagasugá	Agenda 21	Directora
Consuelo Díaz Marín	Silvania	IE Agua Bonita	Rector

David Castaño	Fusagasugá	Sec. Educación Teodoro Aya Villaveces	Docente
Diana Aldana	Fusagasugá		
Elizabeth Escobar	Fusagasugá	Universidad de Cundinamarca	Docente
Gabriel Antonio Beltrán	Fusagasugá	IEM Ciudad Eben	Docente
Gloria Morales	Fusagasugá	ICSEF- educación superior	Director
Gonzalo Rivero	Fusagasugá	Secretaría de Educación	Docente
Guillermo Rodríguez	Fusagasugá	Colegio Guavio Bajo	Rector
Gustavo Laverde	Fusagasugá	IEM Teodoro Aya	Rector
Héctor Caicedo	Fusagasugá	UDEC	Docente
Héctor Gutiérrez	Fusagasugá	IEM Luis Carlos Galán	Rector
Jacqueline Ospina	Fusagasugá	Educación	Docente
Jhon Quiza	Fusagasugá	UDEC	Director
Joh Peñuela	Fusagasugá	Investigación UDEC	Investigador
John R. Peñuela	Fusagasugá	UDEC	Docente
Jonnatan Rodríguez	Fusagasugá	Universidad de Cundinamarca	Docente
Jorge Guerrero	Fusagasugá	UDEC	Docente
Jorge Ignacio Baquero	Fusagasugá	IEM Acción Comunal	Rector
Julio Cesar Pérez	Fusagasugá	I Guavio Bajo	Docente
Julio Talero Espejo	Fusagasugá	IEM Francisco José de Caldas	Rector
Liliana Davalos G.	Fusagasugá	Escuela de Patrulleritos de Sumapáz	Docente
Linda Mahecha	Fusagasugá	Corregimiento oriental	Corregidora
Luis Antonio Moreno Pinzón	Fusagasugá	Educación	Rector
Luis Humberto Arévalo	Fusagasugá	UDEC	Coordinador
Luz Dary Bejarano	Silvania	Educación	Docente
Magdalena Sanabria	Fusagasugá	ID Manuel Humberto CV	Rector
Manuel Antonio Morales	Fusagasugá	Universidad de Cundinamarca	Docente
Marco Pachón	Fusagasugá	Universidad de Cundinamarca	Decano F. Ciencias Agropecuarias
María del Pilar Moreno	Fusagasugá	UNAD	Coordinadora
Marisol Ruiz Toloza	Fusagasugá	Universidad de Cundinamarca	Coordinadora A. Empresas
Martha Hernández	Fusagasugá	UNAD	Directora
Martha Quinayas	Arbeláez	Cundinamarca	Representante

Mauricio Castro	Fusagasugá	Colegio Comunal	Docente
Mauricio Santiago J.	Fusagasugá	R/L	RL
Miguel Ángel Moreno	Fusagasugá	Sec. Educación Teodoro Aya Villaveces	Docente
Milena Alarcón Martínez	Fusagasugá	IEM Ciudad Eben	Docente
Nelson Riveros	Fusagasugá	ESAP	Coordinador A. Financiera
Ofelia Álvarez	Fusagasugá	Colegio Campestre El Himalaya	Rector
Olga Lucia Camelo	Fusagasugá	Universidad de Cundinamarca	Docente
Oscar Andrés Solaque	Fusagasugá	SENA	Instructor
Oscar Javier Rodríguez	Fusagasugá	Sec. Educación Planeación Educativa	Profesional especializado
Paola Ramírez	Fusagasugá	Educación Nuevo Horizonte	Docente
Ruth Amaya Tovar	Fusagasugá	UDEC	Docente
Sandra Barrios Vargas	Fusagasugá	IA Nueva Visión	Coordinadora Académica
Víctor Hugo Ramírez	Fusagasugá	CERES	Director
Vilma Moreno M.	Fusagasugá	UDEC	Docente
Yina Gonzales Sanabria	Fusagasugá	UNAD	Docente
<b>Participantes del sector productivo y otros</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Municipio</b>	<b>Institución</b>	<b>Cargo</b>
Adriana Rodríguez	Fusagasugá	Fundación Manos	Asesor
Alefrer Polania Campos	Fusagasugá	Agrovisión SAT	Asesor
Erika Liliana Rodríguez	Fusagasugá	Sipro Ltda.	Sub gerente
Herdi Torres	Fusagasugá	Gremial	Gerente
Hingry Hernández	Fusagasugá	Asoc. De Comerciantes de Fusagasugá	Presidenta
José Miguel Jiménez	Fusagasugá	Inalpaz Ltda.	Gerente
Julieth Cubillos Castellanos	Fusagasugá	Turis Club	Secretaria
Lilia Celina Barrera	Fusagasugá	IPS	Directora
Luis Carlos Torres	Fusagasugá	Hotel SCALA	Gerente
Nelson Hernando Moyano López	Fusagasugá	Frutipaz	Investigador
Vidal Hernández	Fusagasugá	Independiente	Agrónomo
<b>Provincia de Tequendama</b>			
<b>Participantes del sector gubernamental</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Municipio</b>	<b>Institución</b>	<b>Cargo</b>
Alexis Valero	La Mesa	Alcaldía	Enlace Educación

Alfonso Peña	La Mesa	Alcaldía	Director
Baltimore Hernández León	Anapoima	Alcaldía	Sec. de Desarrollo Económico
Carlos Humberto Castro	La Mesa	Alcaldía La Mesa	Ing. De Sistemas
Carlos Mauricio Prieto Vargas	La Mesa	Asamblea Gobernación	Asistente
Claudia Posada	La Mesa	JAC Bonito Roledo	
Disney Barbosa	La Mesa	Asojuntas	Presidente
Fernando Becerra	La Mesa	Alcaldía El Colegio	Secretario Planeación y TICs
Francisco Méndez	La Mesa	Alcaldía Tena	Jefe
Héctor Alejandro Barrera	La Mesa	Alcaldía La Mesa	Secretario de Gobierno
Julián Yovanny Solórzano Buitrago	La Mesa	Alcaldía San Antonio	Promotor cultural
Leandro Torres	La Mesa	Arcadia La Mesa	Jefe de Prensa
María Victoria Obando	Mesitas del Colegio	Alcaldía	Secretaria de Planeación
Rodrigo Guarín Reyes	La Mesa	Alcaldía La Mesa	Alcalde
Sandra García	San Antonio	Alcaldía	Coordinador
Sley Bobadillo	San Antonio	Alcaldía	Coordinador
<b>Participantes del sector educativo</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Municipio</b>	<b>Institución</b>	<b>Cargo</b>
Diana Patricia García Real	La Mesa	IED San Joaquín	Estudiante
Ermel A. Vásquez	La Mesa	Colegio Incade	Coordinador
Fabiola Pabón	La Mesa	Colegio Francis Julia	Docente
Gustavo Padilla V.	La Mesa		Rector
Héctor Murcia Cortes	Anatoli	CER Anatoli	Docente
Jorge H Arévalo Cubillos	Viotá	IED Francisco José de Caldas Viotá	Docente
José Edgar	La Mesa	IERD San Joaquín	Rector
Julio Cesar Suarez Chávez	La Mesa	IED Sabio Mutis	Tesorero comité de padres de familia
Lady Martin	La Mesa	IERD San Joaquín	Docente
Leandro Sarmiento	Girardot	SENA	Relaciones Corporativas
Leidy Martin	La Mesa	IED San Joaquín	Docente
Luz Alejandra Ramírez Pinzón	La Mesa	IED San Joaquín	Estudiante
María Helena Castro	Girardot	SENA	Instructor

María Jennifer Caballero Ricaurte	La Mesa	IED San Joaquín	Estudiante
Milton Iván Rojas	La Mesa	Liceo La Quinta	Representante
Nohora Herrera de Nova	La Mesa	IED Liceo Campestre	Rectora
Omar Alejandro Benítez	La Mesa	IED Sabio Mutis	Docente
William Alonso Rincón H.	La Mesa	CER Antoli	Docente
Yeimin Amaya	La Mesa	CUN	Estudiante
Yuri Alexandra Gamboa Rojas	San Joaquín	IED San Joaquín	Estudiante
Zulma Mora Andrade	La Mesa	IED Liceo Campestre	Docente
<b>Participantes del sector productivo y otros</b>			
Nombre	Municipio	Institución	Cargo
Daniel Forero Bonilla	La Mesa	Ferticafé	Asesor técnico
Alfredo Arévalo Navarrete	La Mesa	Fundeambiente	Rep. Legal
Bruno Montes	La Mesa	No reporta	No reporta
Fabián Caro Rodríguez	La Mesa	Toledo	Presidente
Felipe Enríquez Guarín	La Mesa	Particular	No reporta
G. Bernal	La Mesa	Independiente	No reporta
Janeth Forero	La Mesa	No reporta	No reporta
Jean Paul Echavarría	La Mesa	Club Trachoco	Representante Legal
Jorge Barón Ramírez	La Mesa	No reporta	Productor
Manuel Gonzales Vargas	La Mesa	Ecosoel Tequendama	Director
María Sonia Ramírez M.	La Mesa	Particular	No reporta
Mario Estacio	La Mesa	No reporta	No reporta
Noé Ramírez	La Mesa	Particular	Pensionado
Yanet Vásquez Cajamaica	La Mesa	Organización Orquídea	Presidente
<b>Participantes de gremios de apoyo</b>			
Nombre	Municipio	Institución	Cargo
Ana María Rojas	La Mesa	Periódico Anagrama	Director
Darío Urbano Pulido	Anapoima	Emisora Comunitaria Sol Stereo	Director
<b>Provincia de Ubaté</b>			
<b>Participantes del sector gubernamental</b>			
Nombre	Municipio	Institución	Cargo
Carolina Cruz Martínez	Bogotá	Secretaría CTel	Dirección Gestión
Danilo Alarcón Yamayusa	Ubaté	UMATA-Ubaté	Ing. Agrónomo
Jaime Augusto Bernal López	Susa	Inspección de Policía	Inspector
Luz Dary Acosta Contreras	Cucunubá	Planeación	Auxiliar

María Bercey Estupiñán	Ubaté	Casa de la Cultura	Bibliotecaria
Pedro David Porras	Bogotá	Sec. Técnica CR Papa Cundinamarca	Secretario Técnico
Participantes del sector educativo			
Nombre	Municipio	Institución	Cargo
Adriana del Pilar Fresneda Silva	Ubaté	IED Escuela Normal Superior	Coordinadora
Ana Luisa Ballesteros Acencio	Guachetá	Colegio IED Fúquene	Docente
Fabio J. Porras	Ubaté	IED Bruselas	Rector
Felipe Antonio Rodríguez Molina	Guachetá	Colegio	Docente
Héctor José Pabón	Ubaté	Cundinamarca	Docente
Jaime Orlando Moya Cediel	Tausa	Sistemas	Ing. De Sistemas
Jenny Martínez I.	Fúquene	IED Instituto Técnico Comercial Capellanía	Docente
Juan José Cubillos	Ubaté	IED Escuela Normal Superior	Rector
Ligia Esperanza Muñoz	Ubaté	IED Escuela Normal Superior	Docente
María Cristina Munevar	Ubaté	Coquecol	Coordinador
Miguel Ángel Piraban	Ubaté	IERD Laguna	Docente
Mónica Orjuela	Ubaté	IED Bruselas	Coordinadora
Rafael Enrique Rozo Arévalo	Guachetá	Colegio	Rector
Rafael Rincón M.	Ubaté	Recursos ICAM	Rector
Reynel Ramírez	Ubaté	UDEC	Docente
Ricardo Ramírez Ramírez	Ubaté	SENA	Director
Sandra Milena Rodríguez	Ubaté	Instituto Interactivo de Capacitación Ltda.	Asistente Administrativo
Sergio González	Ubaté	CERES	Coordinador
Participantes del sector productivo y otros			
Nombre	Municipio	Institución	Cargo
Sandra Milena García Cuervo	Ubaté	Empresa de Licores	Coordinadora

## Anexo 2. Sobre el departamento de Cundinamarca

Cundinamarca presenta una extensión territorial de 22.633 (Km<sup>2</sup>)<sup>37</sup>, sobre los que se agrupan 116 municipios organizados en 15 provincias. De estos municipios el 87% se clasifican en sexta categoría<sup>38</sup>, y tan solo el 3% de sus municipios (Chía, Mosquera y Soacha) se ubican en la segunda categoría<sup>39</sup>, es decir que los municipios en su mayoría se caracterizan por presentar hasta 10.000 habitantes e ingresos para el funcionamiento de sus entidades territoriales de hasta 15.000 smlm al año. Por otra parte, el departamento cuenta con una gran riqueza ambiental producto de la diversidad de pisos térmicos a consecuencia de las variaciones de relieve, cuatro zonas fisiográficas, recursos hídricos entre los que se enumeran los Ríos Magdalena, Guavio, Sumapáz y Negro, gran número de represas y cuerpos de agua, entre otros que propician diversos usos del suelo como agropecuarios, forestales, ecoturísticos y de conservación. En este sentido es de gran importancia resaltar la existencia de los cuatro complejos de páramos como lo son Guerrero, Rabanal y Río Bogotá, Chingaza y Cruz Verde que en conjunto representan cerca de 387.000 ha, los cuales son en gran medida responsables de la estabilidad hídrica regional, prestación de servicios energéticos y poseer una gran biodiversidad, aunque en este territorio exista grandes porcentajes de intervención humana y conflictos de uso (Cadena, Otero, Torres, & Van der Hammen, 2007).

### Indicadores poblacionales

La población cundinamarquesa estimada corresponde a 2.557.623 habitantes<sup>40</sup>, concentrados en dos zonas principales, la primera, compuesta por los municipios próximos a Bogotá como Soacha, La Calera, Cota, Chía, Madrid, Funza, Mosquera, Zipaquirá, Facatativá y Fusagasugá, y como segunda zona de ocupación se enuncia a la Ciudad Región de Girardot<sup>41</sup> (Gobernación de Cundinamarca, 2011). La población es fundamentalmente joven ya que el 61.4 % de sus habitantes tiene menos de 35 años de edad, y existe una mayor acumulación en el rango de edad entre los 15 - 19 años.

Uno de los grandes retos que debe afrontar el departamento está dirigido hacia el mejoramiento de la calidad de vida de la población, ya que cerca del 36% de

<sup>36</sup> IGAC, en: <http://www.ocyt.org.co/html/boletines/Cundinamarca.pdf> Consultado en enero de 2012.

<sup>38</sup> Cuenta con 101 municipios con una población < ó = a 10.000 e ingresos corrientes de libre destinación de hasta 15.000 salarios mínimos legales mensuales, de acuerdo con la categorización de municipios en Cundinamarca vigencia 2011 Gobernación - Secretaría de planeación.

<sup>39</sup> Es decir que 3 municipios cuentan con una población entre los 50.001 - 100.000 habitantes y presenta ingresos corrientes de libre destinación >50.000 hasta 100.000 salarios mínimos mensuales de acuerdo con la categorización de municipios en Cundinamarca vigencia 2011, Secretaría de planeación.

<sup>40</sup> DANE Proyecciones de Población para 2012 - Estimaciones con base en Censo 2005

<sup>41</sup> A esta zona pertenecen los municipios de Agua de Dios, Nilo, Nariño, Tocaima, Jerusalén, Viotá, Apulo, Anapoima, La Mesa, San Juan de Río Seco, Beltrán, Guataquí y Ricaurte.

sus hogares presenta algún déficit sobre los indicadores de necesidades básicas tanto en la zona urbana como rural<sup>42</sup>. Sin embargo, es posible evidenciar un porcentaje de NBI mucho mayor en las provincias con más distanciadas a la capital, siendo las provincias de Rionegro, Medina, Magdalena Centro y Bajo Magdalena y Almeidas las provincias que presentan los valores más altos para este indicador, ubicándose entre 43.12% y el 31.68 % de población con NBI. De acuerdo con los datos del Sisben (2010), dispuestos en el informe estadístico cundinamarqués del mismo año sobre la medición de miseria en el departamento, en los cascos urbanos es próxima a 8.4 % mientras que en la parte rural se acerca al 14.7%. Algunos de los municipios con mayores indicadores de miseria en su población Sutatausa (28,7%), Guayabetal (25,7%), El Rosal (23%) y Paimé (22,4%). Al dirigir la atención en la zona rural, también existen indicadores de miseria preocupantes, en municipios como Paimé (44,8 %), Topaipí (40,1 %), Sutatausa (34,1 %) y Apulo (30,9 %). Pese a estos indicadores, la tasa de desempleo y de analfabetismo se halla por debajo de los promedios nacionales<sup>43</sup>.

Por otra parte, existen diferentes tipos de conflictos sociales, entre los que se resalta, por encima de los niveles nacionales, la ocurrencia de delitos sexuales y la tasa de suicidios. En el primer caso, para el año 2009, se presentaron 1.767 casos de delitos sexuales, con una tasa de 72,5 casos por cada 100.000 habitantes, muy por encima del promedio nacional (47,33). Con una mayor ocurrencia en los municipios de Gutiérrez (215,4), Gachalá (172), Villeta (165,3) y Chocontá (129,3). Del total de estos delitos, el 84,3% fue cometido contra mujeres, seguido de grupos vulnerables como campesinos, custodiados y grupos étnicos.

En cuanto al sector de **Salud**: el departamento cuenta con cuatro redes principales (Norte, occidente, sur y oriente) distribuidos así:

- **Hospitales**: Red norte con 15 hospitales (4 de segundo nivel y 11 de primer nivel); Red occidente con 10 Hospitales (8 de primer nivel, 1 de segundo y 1 de tercer nivel, ubicado en el municipio de Facatativá); Red sur, reúne 7 hospitales (4 de primer nivel, 2 de segundo nivel y 1 de tercer nivel, ubicado en el municipio de Girardot); Red oriente: 4 hospitales (3 de primer nivel y 1 de segundo).
- **Centros de salud**: Red norte 23, Red sur 13, red oriente 11.
- **Puestos de salud**: Red norte 32 puestos, red sur 30 y un sanatorio; red oriente 6 puestos de salud, así como 1 hospital psiquiátrico.

<sup>42</sup> Fuente: DANE, Censo General 2005.

<sup>43</sup> Tasa de desempleo 2010: Cundinamarca: 10.06%, Nacional: 11.72%. Datos expandidos con proyecciones de población, elaborados con base en los resultados del censo 2005. GEIH - DANE. Analfabetismo: Cundinamarca: 10.57%, Nacional: 12.58%. Censo General 2005 - DANE.

Adicionalmente, el departamento de Cundinamarca cuenta con un hospital de tercer nivel, que se encuentra ubicado en la ciudad de Bogotá D.C. y en él tienen prelación para la prestación del servicio los habitantes del departamento. En cuanto a indicadores del sector de educación, se encuentra la tasa de analfabetismo la cual es ligeramente mejor a la señalada en el promedio nacional con el 61%. Sin embargo, existen grandes retos frente a la cobertura en educación en el área rural para el nivel preescolar, y en el caso del nivel medio en el cual se presenta una cobertura del 80,5%. En la educación superior, para el año 2009, se registraron 51.610 estudiantes, lo que equivale al 3,1% de las matrículas del país. En este nivel de formación académica existe una cobertura bruta del 20,6%, en tanto esta proporción para el conjunto del país se situó en 35,5%.

### Actividades Productivas

La participación de Cundinamarca en el PIB nacional corresponde al 4.9%, indicador que lo ubica en el quinto lugar después de Bogotá, Antioquia, Valle y Santander (DANE, 2012). En términos de PIB departamental, para el año 2010 los municipios con mayor participación correspondían a Soacha (14.2%), Madrid (5.4), Facatativá (3.8%), Girardot (3.8%) y Zipaquirá (3.6%), coincidiendo con aquellos de mayor proximidad y de estrecha relación con Bogotá D.C. (Gobernación de Cundinamarca, 2010).

De acuerdo con el último reporte oficial de cifras departamentales (2010), y como se presenta en la Figura A, el PIB departamental está integrado principalmente por la industria manufacturera ubicada en los municipios por supuesto de mayor participación. Por su parte, el sector agropecuario contribuye en un 19% que se genera principalmente en los municipios de Madrid, Subachoque, Facatativá, Funza, Tocancipá, municipios que en conjunto reúnen el 55% de la producción de flores. Otras actividades o sectores importantes son el comercio y las reparaciones, las actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler, y de servicios entre algunas más, como se observa en la Figura A.

Figura A. Distribución del PIB departamental por sector



Fuente: Gobernación de Cundinamarca, estadísticas departamentales (2010)

A continuación se realiza una descripción básica sobre indicadores de los sectores más relevantes en el departamento.

- **Sector agropecuario**

De acuerdo con este mismo informe estadístico, las actividades propias de este sector son ejecutadas aproximadamente por el 34% de la población cundinamarquesa, a lo largo de una superficie rural equivalente a 2.209.132 Ha. Sin embargo, frente a la tenencia de la tierra, existe inequidad puesto que el 81,3% de los propietarios posee el 20,8% de la superficie urbana, entretanto el 18,7% de los propietarios posee el 79,2% de la superficie rural. Sin embargo, esta mayor concentración se ha establecido frente a las tierras de mayor vocación agrícola y pecuaria, de acuerdo con estudios. Este sector, genera principalmente recursos en términos de valor agregado bruto del departamento cercano al 79% por medio de las actividades agrícolas y un 21 de las actividades pecuarias.

El Área total cultivada en el departamento correspondió a 289.028 Ha en 2009, siendo principalmente ocupada por cultivos transitorios, permanentes y anuales con una menor participación como se observa en la Tabla 8-2.

*Tabla 8-2. Tipos de cultivos desarrollados principalmente en Cundinamarca*

Tipo	Producción (Ton)	Cultivos y participación
Transitorios	1.784.949	Papa (66,4 %), Zanahoria (5,5 %), Maíz (5,3 %), Papa criolla (3,3 %), Cebolla (3,0 %)
Permanentes	644.632	Caña panelera 31,1 %, Mango (9,8 %), Cítricos (9,5 %), Tomate de árbol (5,8 %), Plátano (5,2 %), Palma africana (1,7 %), Café (1,7 %)
Anuales	69.165	Yuca, Arracacha, Maíz, Sagú

*Fuente: elaborado a partir de Gobernación de Cundinamarca (2010)*

Los cultivos de mayor importancia para el departamento y sobre los cuales se ha posicionado como referente nacional, son papa y caña panelera. En el caso de papa con aproximadamente 62.111 ha sembradas, una producción de 1.383.277 y rendimientos promedio de 22 ton/ha que compite con Boyacá, Nariño y Antioquia. Se ha identificado que en el período 2000-2010, ha ocurrido una disminución progresiva del área sembrada del 10.1%, aunque con incrementos en el rendimiento cercanos al 5%. En el caso caña panelera se cuenta con 44.853 ha., que ofrecen una producción de 216.090 toneladas y un rendimiento promedio de 4.8 Tn/h, este producto compite con Antioquia y Santander y ha evidenciado a su vez disminuciones del área sembrada, aun cuando se han presentado mayores rendimientos y producción (Agronet, 2012). A su vez, el desarrollo de las actividades agropecuarias cuentan con una ubicación estratégica donde Cundinamarca es contemplada como parte de los dos principales anillos de

abastecimiento que proporcionan cerca del 77% de los recursos de abasto de Bogotá, en productos como leche, carne, hortalizas y frutas (PMAAB, 2004).

- **Sector pecuario**

Está compuesto principalmente por el desarrollo de la explotación bovina (78.5%) y avícola (15.3%), en el primer caso la explotación lechera tiene la capacidad de abastecimiento superior a los tres millones de litros diarios, lo que corresponde al 53% del valor agregado bruto (VAB) de la producción pecuaria total (Gobernación de Cundinamarca, 2010).

En lo que corresponde a las cifras nacionales de Finagro, Cundinamarca ocupa el 3° lugar con el 8,1% en cuanto a participación en el total del créditos agropecuarios luego de Antioquia (12.3%) y el Valle (9.7%), sin embargo, con una tendencia positiva en la participación durante los últimos once años, puesto que en el 2000 su participación correspondió a 85.686 millones de pesos mientras que en 2011 alcanzaron los 311.838 millones de pesos. Por parte de los datos correspondientes al Banco Agrario, también se encuentra en tercer lugar con el 9,1 % luego de Antioquia (10,4%) y Boyacá (9,3%), con una tendencia de aumento en su participación pasando de 16.962 millones de pesos en 2000, a los 159.405 millones de pesos en 2010.

- **Sector Turístico**

Aun cuando Cundinamarca cuenta con gran potencial para el desarrollo del sector turístico, existen grandes falencias para la cuantificación de su alcance dentro de las estadísticas nacionales. Sin embargo, se estima que cuenta con 71 atractivos turísticos entre caminos reales, corredores turísticos y sitios de interés junto con 105 sitios para el turismo especializado (ecoturismo, de aventura, cultural, histórico, deportivo, etc.) (Gobernación de Cundinamarca).

- **Sector Minero energético**

Cundinamarca cuenta con 1.391 unidades de producción minera (UPM), lo que representa el 9.7% de la extracción nacional. Estas cifras lo ubican en el cuarto lugar entre los 23 censados<sup>45</sup> a lo largo del territorio nacional. Sin embargo, el 50% de las unidades no presentan título minero. Los productos de extracción son principalmente carbón, compuestos metálicos y no metálicos y piedra. Sobre este primero, se extrae 21,8 % del total nacional. Entre los productos no metálicos se encuentran arena (con 226 UPM), arcilla (353 UPM), grava (28 UPM), caliza para cemento (1 UPM), piedra (51 UPM), sal terrestre (3 UPM), Caolín (5 UPM) y roca coralina (1 UPM), siendo así de los departamentos que extrae 8 de los 12 productos

<sup>45</sup> Los departamentos contemplados en dicho censo son: Antioquia, Bolívar, Cesar, Boyacá, Huila, Cundinamarca, Tolima, Cauca, Norte de Santander, Santander, Caldas, Valle, Meta, Casanare, Atlántico, Magdalena, Risaralda, Córdoba, Guajira, Arauca, Chocó, Putumayo, y Caquetá.

no metálicos ofrecidos a nivel nacional. Por otra parte, el departamento cuenta con la existencia de piedras como ámbar y esmeraldas sobre las que contribuye al 10% de la producción nacional (luego de Boyacá). En este sector se presenta informalidad y bajos niveles educativos (Ministerio de minas y energía, 2011).

### Anexo 3. Tipo de instituciones con grupos de investigación adscritos o aliados

Nombre	Número de Grupos adscritos	Porcentaje de grupos (%)	Carácter*	Fuente
Universidad de la Sabana	37	46,3	Privado	<a href="http://universidades.universia.net.co/universidades-de-pais/datos-basicos/datos-basicos-PRINTABLE.html">http://universidades.universia.net.co/universidades-de-pais/datos-basicos/datos-basicos-PRINTABLE.html</a>
Corpoica	9	11,3	Público	<a href="http://www.corpoica.org.co/SitioWeb/Corpoica/Corpoica.asp">http://www.corpoica.org.co/SitioWeb/Corpoica/Corpoica.asp</a>
Universidad de Cundinamarca	8	10,0	Público	<a href="http://www.unicundi.edu.co/index.php/institucion/mision-vision">http://www.unicundi.edu.co/index.php/institucion/mision-vision</a>
Universidad Militar Nueva Granada	4	5,0	Público	<a href="http://www.umng.edu.co/web/guest/la-universidad/acerca-entidad">http://www.umng.edu.co/web/guest/la-universidad/acerca-entidad</a>
Universidad Jorge Tadeo Lozano	3	3,8	Privado	<a href="http://universidades.universia.net.co/universidades-de-pais/datos-basicos/datos-basicos-PRINTABLE.html">http://universidades.universia.net.co/universidades-de-pais/datos-basicos/datos-basicos-PRINTABLE.html</a>
Institución Universitaria Colegios de Colombia	2	2,5	Privado	<a href="http://www.unicoc.edu.co/index.php?option=com_content&amp;view=article&amp;id=44&amp;Itemid=61">http://www.unicoc.edu.co/index.php?option=com_content&amp;view=article&amp;id=44&amp;Itemid=61</a>
UNAD	2	2,5	Público	<a href="http://thumano.unad.edu.co/portal/documentos/inducccion/PAP%20SOLIDARIO%20UNAD.pdf">http://thumano.unad.edu.co/portal/documentos/inducccion/PAP%20SOLIDARIO%20UNAD.pdf</a>
Universidad Católica de Colombia	2	2,5	Privado	<a href="http://universidades.universia.net.co/universidades-de-pais/datos-basicos/">http://universidades.universia.net.co/universidades-de-pais/datos-basicos/</a>
Universidad de San Buenaventura	2	2,5	Privado	<a href="http://universidades.universia.net.co/universidades-de-pais/datos-basicos/">http://universidades.universia.net.co/universidades-de-pais/datos-basicos/</a>
Asociación Grupo ARCO	1	1,3	ONG	<a href="http://www.grupoarco.info/">http://www.grupoarco.info/</a>
Corporación Universidad Piloto de Colombia	1	1,3	Privado	<a href="http://avanceacademico.co/universidad/corporacion-universidad-piloto-de-colombia/">http://avanceacademico.co/universidad/corporacion-universidad-piloto-de-colombia/</a>
Corporación Universitaria Minuto de Dios	1	1,3	Privado	<a href="http://estudios.universia.net/colombia/institucion/corporacion-universitaria-minuto-dios-bucaramanga">http://estudios.universia.net/colombia/institucion/corporacion-universitaria-minuto-dios-bucaramanga</a>
Escuela de Comunicaciones Militares	1	1,3	Público	<a href="http://www.escom.mil.co/">www.escom.mil.co/</a>

Nombre	Número de Grupos adscritos	Porcentaje de grupos (%)	Carácter*	Fuente
Fundación Centro para la Persona	1	1,3	ONG	<a href="http://ong.tupatrocinio.com/fundacion-centro-para-la-persona-ong-1109.html">http://ong.tupatrocinio.com/fundacion-centro-para-la-persona-ong-1109.html</a>
Instituto Colombiano Agropecuario – Ica	1	1,3	Público	<a href="http://www.ica.gov.co/El-ICA.aspx">http://www.ica.gov.co/El-ICA.aspx</a>
Live Systems Technology S.A	1	1,3	Privado	<a href="http://lst.com.co/">http://lst.com.co/</a>
Universidad Antonio Nariño	1	1,3	Privado	<a href="http://www.uan.edu.co">http://www.uan.edu.co</a>
Universidad Distrital "Francisco José de Caldas"	1	1,3	Público	<a href="http://www.udistrital.edu.co/universidad/quienes-somos/historia/">http://www.udistrital.edu.co/universidad/quienes-somos/historia/</a>
Universidad Pedagógica Nacional	1	1,3	Público	<a href="http://www.uptc.edu.co/universidad/acerca_de/index.html">http://www.uptc.edu.co/universidad/acerca_de/index.html</a>
Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales – UDCA	1	1,3	Privado	<a href="http://www.udca.edu.co/informacion-institucional/mision-vision.html">http://www.udca.edu.co/informacion-institucional/mision-vision.html</a>
Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito	Aliada	No aplica	Privado	<a href="http://universidades.universia.net.co/universidades-de-pais/datos-basicos/">http://universidades.universia.net.co/universidades-de-pais/datos-basicos/</a>
Fundación Abood Shaio	Aliada	No aplica	Privado	<a href="http://www.saludate.com/Details/FUNDACION-ABOOD-SHAIO-EN-REESTRUCTURACION.html">http://www.saludate.com/Details/FUNDACION-ABOOD-SHAIO-EN-REESTRUCTURACION.html</a>
Fundación Universidad Incca de Colombia	Aliada	No aplica	Privado	<a href="http://www.unincca.edu.co/index.php?option=com_content&amp;view=category&amp;layout=blog&amp;id=36&amp;Itemid=128">http://www.unincca.edu.co/index.php?option=com_content&amp;view=category&amp;layout=blog&amp;id=36&amp;Itemid=128</a>
Hospital Militar Central	Aliada	No aplica	Público	<a href="http://www.hospitalmilitar.gov.co/node/27">http://www.hospitalmilitar.gov.co/node/27</a>
Universidad Cooperativa de Colombia	Aliada	No aplica	Privado	<a href="http://www.ucc.edu.co/Paginas/UniversidadCooperativadeColombia.aspx">http://www.ucc.edu.co/Paginas/UniversidadCooperativadeColombia.aspx</a>
Ministerio de defensa Nacional	Aliada	No aplica	Público	Público <a href="http://www.mindefensa.gov.co/irj/portal/Mindefensa">http://www.mindefensa.gov.co/irj/portal/Mindefensa</a>
Universidad Tecnológica de Pereira	Aliada	No aplica	Público	<a href="http://www.utp.edu.co/">http://www.utp.edu.co/</a>

\*La información concerniente al carácter de la institución fue buscada a partir de las páginas institucionales y de referencia que se enuncian en la siguiente columna de la tabla con rótulo de "Fuente". Fuente: elaboración propia a partir de información de la BbD: Scienti®, Software de Análisis Microsoft Excel® (Consultada en Octubre de 2012)

### Anexo 4. Grupos de investigación registrados para el departamento de Cundinamarca

Nº	Nombre de Grupo	Institución	Municipio	Categoría	Provincia	Líneas de investigación
1	Estudios Socioeconómicos	Corpoica y Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito	Mosquera	D	Sabana Occidente	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Economía campesina y nueva ruralidad</li> <li>2. Economía de la sostenibilidad y prospectiva agroambiental</li> <li>3. Estudios de competitividad y cadenas productivas</li> <li>4. Evaluación de impacto, adopción y cambio tecnológico</li> <li>5. Prospectiva tecnológica</li> </ol>
2	Enfermedades prevalentes de la infancia	Universidad de la Sabana	Chía	D	Sabana Centro	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Neonatología preventiva</li> <li>2. Enfermedades infecciosas</li> <li>3. Malnutrición y alteraciones del crecimiento ponderal</li> <li>4. Nutrición y alimentos infantiles</li> <li>5. Promoción de la salud en la infancia</li> <li>6. Salud integral del adolescente</li> <li>7. Trauma, maltrato infantil y depravación psicosocial</li> </ol>
3	Arado	Universidad de Cundinamarca	Fusagasugá	D	Sumapáz	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollo de las organizaciones</li> <li>2. Pensamiento estratégico y prospectiva</li> </ol>
4	Maliche	Universidad Distrital "Francisco José de Caldas"	Bojacá	Sin Clasificar	Sabana Occidente	
5	Justicia, ámbito público y derechos humanos	Universidad de la Sabana	Chía	A	Sabana Centro	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ciencias forenses</li> <li>2. Derecho Internacional y Derechos Humanos</li> <li>3. Justicia Constitucional y Filosofía Práctica</li> </ol>

Nº	Nombre de Grupo	Institución	Municipio	Categoría	Provincia	Líneas de investigación
6	Sociopolítica analítica y orden noético	Universidad de la Sabana	Chía	C	Sabana Centro	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Análisis socioambiental y políticas públicas</li> <li>2. Ecología política</li> <li>3. Geopolítica y relaciones internacionales</li> <li>4. Orden y desorden en las sociedades humanas</li> </ol>
7	Logística y Negocios Internacionales	Universidad de la Sabana	Chía	D	Sabana Centro	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Análisis de operaciones</li> <li>2. Comercio Internacional</li> <li>3. Logística estratégica</li> <li>4. Migraciones</li> <li>5. Negociación y comercio internacional</li> <li>6. Sostenibilidad</li> </ol>
8	Cultura Audiovisual	Universidad de la Sabana	Chía	D	Sabana Centro	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comunicación y representación audiovisual</li> <li>2. Discursos y narrativas audiovisuales</li> <li>3. Prácticas audiovisuales</li> </ol>
9	CAPSAB- Control y Automatización de Procesos Universidad de La Sabana	Universidad de la Sabana	Chía	Sin Clasificar	Sabana Centro	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Control, Automatización y Robótica.</li> <li>2. Herramientas de apoyo a los procesos de aprendizaje en Ingeniería</li> <li>3. Tecnologías de la información y las comunicaciones</li> </ol>
10	Procesos agroindustriales	Universidad de la Sabana	Chía	B	Sabana Centro	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bioprocesos</li> <li>2. Microbiología Predictiva e Inocuidad Alimentaria</li> <li>3. Procesamiento y Valorización de Materiales Agroindustriales</li> <li>4. Procesos productivos en la industria de flores cortadas y follaje</li> <li>5. Propiedades Físicas y Funcionales de los Materiales Agroalimentarios y Agroindustriales</li> </ol>

Nº	Nombre de Grupo	Institución	Municipio	Categoría	Provincia	Líneas de investigación
11	Transferencia e información tecnológica	Corpoica	Mosquera	Sin Clasificar	Sabana Occidente	1. Transferencia de tecnología agropecuaria
12	Observatorio de Medios	Universidad de la Sabana	Chía	C	Sabana Centro	1. Comunicación Pública, medios y participación ciudadana 2. Tratamiento periodístico de la información 3. Cultura de masas e industrias culturales 4. Libertad de Prensa y Derecho a la Información
13	Grupo de investigación en Biodiversidad y ecología de abejas silvestres	Universidad Militar Nueva Granada - Unimilitar	Cajicá	D	Sabana Centro	1. Cría de especies del género Bombus para su utilización como polinizadores en cultivos de la sabana Cundi-boyacense 2. Ecología de la polinización: estudios del uso sostenible de especies de abejas silvestres como polinizadores de hortalizas y frutales
14	Educación y Educadores	Universidad de la Sabana	Chía	Sin Clasificar	Sabana Centro	1. Enfoques, ámbitos y prácticas de pedagogía social 2. Formación y desarrollo profesional del educador 3. Institución Educativa. Currículum y gestión 4. Pedagogía e Infancia
15	Devenir	Universidad de San Buenaventura	Madrid	A	Sabana Occidente	1. Ética y Antropología 2. Filosofía contemporánea
16	Horticultura Protegida	Universidad Jorge Tadeo Lozano	Chía	Sin Clasificar	Sabana Centro	1. Diseño y evaluación física de invernaderos 2. Manejo del clima bajo invernadero 3. Modelación de crecimiento de especies vegetales
17	Derecho Internacional y Derechos Humanos	Universidad de la Sabana	Chía	C	Sabana Centro	1. Derecho de la integración 2. Justicia interamericana

Nº	Nombre de Grupo	Institución	Municipio	Categoría	Provincia	Líneas de investigación
18	PROSEIM	Universidad de la Sabana	Chía	C	Sabana Centro	1. Control y Regulación Cardiovascular 2. Educación Médica 3. Morfología Quirúrgica 4. Neurofisiología Clínica
19	Emprendimiento, Innovación y Competitividad	Universidad de la Sabana	Chía	D	Sabana Centro	1. Innovación y Logística 2. Nuevas Aventuras Empresariales
20	Energías, materiales y ambiente	Universidad de la Sabana	Chía	Sin Clasificar	Sabana Centro	1. Ambiente 2. Energía 3. Materiales
21	Microbiología y Nutrición Animal del Tópico	Corpoica	Mosquera	A1	Sabana Occidente	1. Aditivos funcionales 2. Agroclimatología y adaptación de pastos y cultivos forrajeros 3. Desarrollo y evaluación de modelos de producción animal en el trópico 4. Ecología Molecular Microbiana 5. Fisiología Celular 6. Mitigación de Emisiones de gases efecto invernadero e Impacto Ambiental 7. Recursos alimenticios y calidad total de productos animales
22	Microbiología Molecular.	Universidad de la Sabana	Chía	B	Sabana Centro	1. Dermatopatología 2. Diagnóstico microbiológico rápido 3. Dinámica de la infección intrahospitalaria 4. Enfermedades infecciosas parasitarias de la piel 5. Epidemiología de microorganismos patógenos y oportunistas humanos y zoonóticos 6. Epidemiología molecular y genómica estructural de micobacterias

Nº	Nombre de Grupo	Institución	Municipio	Categoría	Provincia	Líneas de investigación
23	GRIESCED- Grupo de Investigaciones y Estudios Sociológicos, Culturales y en Economía Política para el Desarrollo	Universidad de Cundinamarca	Ubaté	D	Ubaté	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Administración y organizaciones/desarrollo organizacional y regional</li> <li>2. Contextos, conflictos y dinámicas contemporáneas</li> <li>3. Desarrollo económico, organizacional y social</li> <li>4. Economía e instituciones/entorno económico y ambiental/economía, derecho y sociedad (edes)</li> <li>5. Economía e instituciones/entorno y economía ambiental/observatorio regional ambiental de seguimiento a las políticas públicas, su implementación y gestión; y al impacto local de desastres ambientales (semillero GRIESCED estudio)</li> <li>6. Economía política del desarrollo</li> <li>7. Economía y competitividad de las empresas/crecimiento y desarrollo económico regional/ciencia, tecnología, educación, investigación y desarrollo CITED+D</li> <li>8. Emprendimiento y desarrollo empresarial/desarrollo de la capacidad empresarial/desarrollo de la capacidad individual emprendedora, desafíos a nivel local en Cundinamarca.</li> </ol>
24	Desarrollo y productividad en la ciudad región de Girardot y el Alto Magdalena	Corporación Universidad Piloto de Colombia	Girardot	C	Alto Magdalena	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Contabilidad y productividad</li> <li>2. Gestión financiera y desarrollo</li> <li>3. Infraestructura y desarrollo</li> <li>4. Sistemas de información y desarrollo</li> </ol>
25	Tecnologías para la Academia - Proventus	Universidad de la Sabana	Chía	C	Sabana Centro	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ambientes de aprendizaje apoyados con TIC</li> <li>2. Diseño, desarrollo y evaluación de soluciones informáticas para la academia</li> </ol>
26	BioGuavío/AgroUDEC	Universidad de Cundinamarca	Fusagasugá	D	Sumapáz	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bioprospección participativa de recursos naturales en fauna y flora</li> <li>2. Desarrollos agrotecnológicos para la cadena de plantas aromáticas, medicinales, condimentarias, aceites esenciales y subproductos</li> <li>3. Desarrollos para la cadena productiva de las abejas y la apicultura</li> <li>4. Hortofruticultura de clima medio y frío moderado</li> </ol>

Nº	Nombre de Grupo	Institución	Municipio	Categoría	Provincia	Líneas de investigación
27	Grupo de estudio en sistemas de producción animal - GESPA	Universidad de Cundinamarca	Fusagasugá	D	Sumapáz	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Industrialización y comercialización de productos y subproductos de origen animal</li> <li>2. Manejo de especies animales con potencial zootécnico</li> <li>3. Nutrición y sistemas de alimentación animal basados en recursos tradicionales y no tradicionales</li> <li>4. producción animal con énfasis en producción limpia</li> </ol>
28	Infancia, Cultura y Sociedad	No avalado - Universidad de San Buenaventura	Agua de Dios	Sin Clasificar	Alto Magdalena	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Escuelas resilientes</li> <li>2. Familias saludables</li> <li>3. Neuropsicología infantil y Neurodesarrollo</li> <li>4. Salud y calidad de vida</li> <li>5. Violencia, paz y cultura</li> </ol>
29	Grupo de investigaciones en agua y medio ambiente	Universidad Católica de Colombia	Agua de Dios	D	Alto Magdalena	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gestión integrada del recurso hídrico</li> <li>2. Modelos didácticos</li> <li>3. Saneamiento de comunidades</li> </ol>
30	Grupo de Investigación Interdisciplinario de Recursos Genéticos y Mejoramiento de Solanáceas	Corpoica	Mosquera	C	Sabana Occidente	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprovechamiento de los recursos genéticos de las solanáceas para su mejoramiento y utilización</li> <li>2. Caracterización molecular de germoplasma vegetal e identificación de genes y/o marcadores relacionados con características de importancia económica para las especies de la familia solanácea</li> <li>3. Caracterización y evaluación de germoplasma</li> <li>4. Conocimiento de la diversidad y variabilidad genética de especies prioritarias</li> <li>5. Prospección, colecta, caracterización, evaluación y conservación de germoplasma</li> </ol>
31	Dirección de Personas en las Organizaciones	Universidad de la Sabana	Chía	D	Sabana Centro	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comportamiento Humano y Desarrollo de Habilidades Directivas</li> <li>2. Innovación en Colombia: Posición del capital humano</li> <li>3. Modelo Antropológico de Dirección de Empresas o Fundamentos antropológicos de las organizaciones</li> <li>4. Valoración e incidencia del trabajo manual y doméstico</li> </ol>

Nº	Nombre de Grupo	Institución	Municipio	Categoría	Provincia	Líneas de investigación
32	Genética Molecular Vegetal, Biología Computacional y Bioinformática	Corpoica	Mosquera	A	Sabana Occidente	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bioinformática</li> <li>2. Biología Computacional</li> <li>3. Genética de ganado criollo</li> <li>4. Genómica Funcional</li> <li>5. Genómica de Microorganismos</li> <li>6. Mejoramiento genético</li> <li>7. Propagación In Vitro</li> </ol>
33	Chicaquicha	Universidad Nacional Abierta y a Distancia	Zipaquirá	Sin Clasificar	Sabana Centro	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Construcción de subjetividades a partir de los procesos de socialización dados en Multicontextos</li> <li>2. Contextos socioculturales, procesos psicosociales, comunitarios y psicología social comunitaria</li> </ol>
34	SEMCI (Sembrando Ciencia)	Universidad Nacional Abierta y a Distancia	Facatativá	Sin Clasificar	Sabana Occidente	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alimentación, Metabolismo y Nutrición Animal</li> <li>2. Seguridad Alimentaria</li> </ol>
35	Laboratorio Nacional de Diagnóstico Fitosanitario y Análisis Molecular	Instituto Colombiano Agropecuario	Agua de Dios	Sin Clasificar	Alto Magdalena	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Análisis de diversidad genética de insectos -plaga</li> <li>2. Banco de microorganismos con interés fitopatológico</li> <li>3. Biología molecular</li> <li>4. Diagnóstico molecular de virus fitopatógenos</li> <li>5. Diagnóstico y caracterización molecular de hongos fitopatógenos</li> <li>6. Diagnóstico y Manejo de insectos de importancia económica</li> <li>7. Identificación y análisis de diversidad genética de organismos procariontes</li> </ol>
36	Centro de Investigaciones de la Comunicación Corporativa Organizacional	Universidad de la Sabana	Chía	D	Sabana Centro	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comunicación en las organizaciones</li> <li>2. Gestión de empresas de comunicación y Economía de medios</li> </ol>

Nº	Nombre de Grupo	Institución	Municipio	Categoría	Provincia	Líneas de investigación
37	Recursos genéticos y biotecnología animal	Corpoica	Mosquera	Sin Clasificar	Sabana Occidente	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Biotecnología de la reproducción</li> <li>2. Genética molecular aplicada al recurso animal</li> <li>3. Recursos genéticos y mejoramiento animal</li> </ol>
38	Proyecto de Cálculo Intensivo	Universidad Antonio Nariño	Bojacá	D	Sabana Occidente	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evaluación y auto-evaluación</li> <li>2. Reforma del Cálculo</li> <li>3. Uso de la tecnología en la enseñanza de la matemática</li> </ol>
39	Grupo de investigación en sistemas logísticos	Universidad de la Sabana	Chía	B	Sabana Centro	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Investigación en Sistemas Logísticos</li> <li>2. Métodos Cuantitativos para la Toma de Decisiones</li> </ol>
40	Grupo de Ciencias Odontológicas UNICOC	Institución Universitaria Colegios de Colombia	Chía	D	Sabana Centro	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Caries de Infancia Temprana</li> <li>2. Epidemiología y salud pública</li> <li>3. Implantología y Cirugía oral</li> </ol>
41	GICMIL - Grupo de Investigación en Comunicaciones Militares	Escuela de Comunicaciones Militares, Ejército de Colombia - Dirección de Ciencia y tecnología, Ministerio de Defensa Nacional	Facatativá	D	Sabana Occidente	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Implementación y desarrollos electrónicos</li> <li>2. Sistemas de comunicación</li> <li>3. Simulación de sistemas de comunicación</li> </ol>
42	Cuidado de Enfermería - UniSabana	Universidad de la Sabana	Chía	D	Sabana Centro	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplicación de teorías en enfermería para el cuidado</li> <li>2. Desarrollo del Modelo de Adaptación de Callista Roy</li> </ol>
43	Grupo de Derecho, Administración Pública e Historia de las Instituciones "Diego de Torres y Moyachoque, Cacique de Turmequé"	Universidad de la Sabana	Chía	B	Sabana Centro	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Derecho Eclesiástico del Estado</li> <li>2. Derecho Procesal Constitucional</li> <li>3. Historia de las Instituciones (Derecho y Humanidades)</li> </ol>

Nº	Nombre de Grupo	Institución	Municipio	Categoría	Provincia	Líneas de investigación
44	Cultura emprendedora	Universidad de la Sabana	Chía	C	Sabana Centro	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Creación de empresas, pequeñas y medianas empresas (PYMES)</li> <li>2. Emprendedores y Empresarios</li> <li>3. Emprendimiento Social</li> <li>4. Emprendimiento y Competitividad</li> <li>5. Empresas Familiares</li> <li>6. Mercadeo Semiótico</li> <li>7. Modelos Gerenciales</li> <li>8. Oportunidades de Negocio</li> <li>9. Pedagogía del Emprendimiento</li> </ol>
45	Cambio e innovación	Universidad de la Sabana	Chía	B	Sabana Centro	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Epistemología del Cambio Técnico, la Innovación Tecnológica y el Conocimiento Operativo</li> <li>2. Innovación tecnológica y producción</li> <li>3. Innovación y desarrollo industrial</li> </ol>
46	Centro de Investigación Biomédica Universidad de La Sabana (CIBUS)	Universidad de la Sabana	Chía	B	Sabana Centro	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Expresión génica en eucariotas</li> <li>2. Regulación transcripcional de Adipocito</li> </ol>
47	Espondiloartropatías Universidad de La Sabana	Universidad de la Sabana y Hospital Militar Central	Chía	A1	Sabana Centro	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Artritis Temprana</li> <li>2. Escleroderma y compromiso pulmonar</li> <li>3. Espondiloartropatías</li> <li>4. Lupus y enfermedades de tejido conectivo</li> <li>5. Psoriasis</li> </ol>
48	Fitopatología molecular	Universidad Militar Nueva Granada - Unimilitar	Cajicá	D	Sabana Centro	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Búsqueda de marcadores genéticos y estudio de genes ligados a la resistencia a Fusarium en clavel.</li> <li>2. Estudio de la biología del mildew veloso de la Rosa comercial.</li> <li>3. Producción de nuevas variedades de clavel resistentes a parásitos vasculares.</li> </ol>

Nº	Nombre de Grupo	Institución	Municipio	Categoría	Provincia	Líneas de investigación
49	Grupo de investigación en salud comunitaria	Universidad de la Sabana	Chía	D	Sabana Centro	1. Cuidado al cuidador y al paciente con enfermedad crónica y/o discapacitante 2. Prevención en el uso y abuso de drogas 3. Salud Escolar
50	Subjetividad educación y cultura	Universidad de Cundinamarca	Fusagasugá	Sin Clasificar	Sumapáz	1. Ruralidad y procesos socioeducativos 2. Educación y territorio
51	Psicología, Biología y Neurodesarrollo	Universidad de la Sabana	Chía	D	Sabana Centro	1. Bases biológicas del comportamiento
52	Grupo de Análisis Espacio Temporal y Manejo de Fenómenos Fitosanitarios	Corpoica	Mosquera	B	Sabana Occidente	1. Biología básica de organismos de interés fitosanitario 2. Biología de poblaciones y comunidades de organismos de interés fitosanitario 3. Desarrollo de sistemas de Seguimiento y Análisis de Problemas Fitosanitarios 4. Tecnologías para el manejo de problemas fitosanitarios
53	Valor y palabra	Universidad de la Sabana	Chía	C	Sabana Centro	1. Lengua, Literatura y axiología
54	Ictiología	Universidad Militar Nueva Granada - Unimilitar	Chía	C	Sabana Centro	1. Biología básica y aplicada de peces 2. Estudios morfológicos, histológicos, ontológicos de especies acuáticas de interés comercial
55	Ingenium suta	Universidad de Cundinamarca	Fusagasugá	Sin Clasificar	Sumapáz	1. Informática Organizacional 2. Tecnología y escenarios formativos

Nº	Nombre de Grupo	Institución	Municipio	Categoría	Provincia	Líneas de investigación
56	I&D de Productos Agrícolas con base en Microorganismos	Live Systems Technology S.A	Subachoque	D	Sabana Occidente	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Biocombustibles</li> <li>2. Biofertilizantes</li> <li>3. Biología Molecular</li> <li>4. Bioprospección</li> <li>5. Certificación Internacional</li> <li>6. Desarrollo de formulaciones</li> <li>7. Fisiología de microorganismos</li> <li>8. Ingeniería de procesos biotecnológicos</li> <li>9. Metabolitos secundarios y compuestos bioactivos</li> <li>10. Microscopia electrónica de transmisión</li> <li>11. Química analítica</li> <li>12. Toxicología y ecotoxicología</li> </ol>
57	Contexto y Crisis	Universidad de la Sabana	Chía	C	Sabana Centro	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inclusión y redes sociales</li> <li>2. Salud y Contextos de Interacción</li> <li>3.- Violencia y cultura</li> </ol>
58	CICE	no avalado- Universidad Católica de Colombia	Chía	D	Sabana Centro	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comportamiento Equino</li> </ol>
59	LALETUS (Language Learning and Teaching)	Universidad de la Sabana	Chía	D	Sabana Centro	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estrategias para el desarrollo de la autonomía para el aprendizaje de las Lenguas Extranjeras</li> </ol>
60	Grupo de Investigación en tecnología de Mecanización Agrícola y Procesos Agroindustriales	Corpoica	Mosquera	C	Sabana Occidente	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acondicionamiento y Transformación de Productos Agrícolas</li> <li>2. Agroindustria Rural</li> <li>3. Apoyo para la producción y la infraestructura</li> <li>4. Biomasa y Energía</li> <li>5. Mecanización en Procesos y Operaciones Postcosecha</li> </ol>

Nº	Nombre de Grupo	Institución	Municipio	Categoría	Provincia	Líneas de investigación
61	Ciencias Básicas y Biomédicas UNICOC	Institución Universitaria Colegios de Colombia	Chía	Sin Clasificar	Sabana Centro	1. Diagnóstico Oral 2. Dolor y Ansiedad 3. Genética y Marcadores Biológicos
62	Grupo de Investigación y Desarrollo en Horticultura Sostenible	Universidad Jorge Tadeo Lozano	Chía	D	Sabana Centro	1. Competitividad e inocuidad en sistemas de producción hortícola 2. Control del clima y fisiología de cultivos bajo condiciones protegidas y semiprotegidas 3. Manejo integrado de limitantes fitosanitarios de cultivos hortícolas 4. Manejo integrado del suelo y la nutrición vegetal para sistemas de producción hortícola 5. Poscosecha y comercialización de productos hortícolas 6. Sistemas de producción Hortícola Sostenible
63	AIR Automatización, Interacción y Robótica	Universidad de la Sabana	Chía	D	Sabana Centro	1. Control de Procesos 2. Optimización 3. Sistemas clasificadores 4. Sistemas predictivos 5. Uso de la metodología rough sets en la toma de decisiones
64	GIGATT	Universidad de Cundinamarca	Fusagasugá	D	Sumapáz	1. Agronómica y Medio Ambiente 2. Diseño, Instrumentación y Control 3. Robótica 4. Telemática, Telecomunicaciones y TICs
65	GITEINCO	Universidad de Cundinamarca, Fundación Universidad Incca de Colombia	Fusagasugá	D	Sumapáz	1. Diseño, automatización y control electrónico 2. Gestión tecnológica 3. Informática médica 4. Tecnologías de la información y las comunicaciones 5. Transformación de energías - Fuentes alternativas de energía

Nº	Nombre de Grupo	Institución	Municipio	Categoría	Provincia	Líneas de investigación
66	Grupo de Investigación en Hidrobiología Aplicada (HIDROBIA)	Universidad Militar Nueva Granada – Unimilitar	Cajicá	D	Sabana Centro	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Biología Molecular de organismos acuáticos, con énfasis en especies de interés comercial y amenazadas.</li> <li>2. Dinámica ecológica del zooplancton en el océano pacífico colombiano. crucesos 2007-2010 de la serie ERFEN (estudio regional del fenómeno el niño).</li> <li>3. Estudios Morfológicos, Tróficos, Ecológicos, Bióticos y Abióticos de Humedales Colombianos, con énfasis en la Sabana de Bogotá.</li> <li>4. Estudios morfológicos, nutricionales, ontogénicos y de cultivo de organismos acuáticos de interés comercial.</li> </ol>
67	Familia y Sociedad	Universidad de La Sabana	Chía	D	Sabana Centro	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conceptualización y función de la familia</li> <li>2. Sostenibilidad de la Familia</li> </ol>
68	Desarrollo Regional IMD	Corporación Universitaria Minuto de Dios	Girardot	D	Alto Magdalena	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollo económico local y regional</li> <li>2. Educación</li> <li>3. Inclusión social</li> <li>4. Medio ambiente y recursos naturales</li> </ol>
69	Grupo ARCO - Áreas de Conservación	Asociación Grupo ARCO	Guasca	Sin Clasificar	Guavio	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Caracterizaciones ecológicas y descripciones biológicas</li> <li>2. Desarrollo rural sostenible</li> <li>3. Desarrollos teóricos y metodológicos en la ciencia de la conservación</li> <li>4. Estudios en Ciencia y Tecnología (STS)</li> <li>5. Evaluación de tierras</li> <li>6. Ordenación forestal</li> <li>7. Ordenamiento territorial</li> <li>8. Protección de la fauna silvestre</li> <li>9. Selección de áreas de conservación</li> <li>10. Zonificación para el manejo</li> </ol>

Nº	Nombre de Grupo	Institución	Municipio	Categoría	Provincia	Líneas de investigación
70	Bio-Procesos	Universidad Jorge Tadeo Lozano	Chía	B	Sabana Centro	1. Bio-conservación 2. Bio-seguridad 3. Ecología aplicada 4. Ingeniería de procesos y sistemas 5. Sostenibilidad e impacto ambiental
71	Control biológico de plagas agrícolas	Corpoica	Mosquera	A1	Sabana Occidente	1. Biodiversidad de microorganismos con interés en control biológico 2. Control biológico de Insectos plagas 3. Control biológico de fitopatógenos 4. Cría y producción masiva de entomófagos 5. Desarrollo de bioplaguicidas 6. Obtención y caracterización de feromonas y kairomonas
72	Grupo de Investigación de Neurociencias	Universidad de la Sabana	Chía	C	Sabana Centro	1. Neurociencia Clínica 2. Neurociencia Experimental
73	CIDER	Universidad Pedagógica Nacional - U.P.N	Agua de Dios	D	Alto Magdalena	1. Cuerpo, desarrollo y Rendimiento 2. Estructuras de vida saludable
74	Empresa Familiar	Universidad de la Sabana	Chía	C	Sabana Centro	1. El rol de la mujer en la empresa familiar 2. Empresa Familiar
75	UCET	no avalado- Universidad Católica de Colombia	Chía	D	Sabana Centro	1. Desarrollos Tecnológicos para la Región Sabana Centro

Nº	Nombre de Grupo	Institución	Municipio	Categoría	Provincia	Líneas de investigación
76	Patología Quirúrgica	Universidad de la Sabana, Fundación Abood Shaio	Chía	B	Sabana Centro	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cirugía de cabeza y cuello</li> <li>2. Cirugía y salud pública</li> <li>3. Economía de la salud</li> <li>4. Educación médica</li> <li>5. Eventos adversos y seguridad quirúrgica</li> <li>6. Infecciones quirúrgicas</li> <li>7. Revisiones sistemáticas de la literatura</li> </ol>
77	PSI	Fundación Centro para la Persona	Chía	D	Sabana Centro	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Problemáticas psicológicas de la infancia y la mujer en Chía</li> <li>2. Psicología humanista</li> </ol>
78	Cognición, Aprendizaje y Socialización	Universidad de la Sabana	Chía	C	Sabana Centro	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cognición y Desarrollo</li> <li>2. Educación y Socialización</li> </ol>
79	Genética Humana	Universidad de la Sabana	Chía	D	Sabana Centro	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Genética Humana</li> </ol>
80	Salud sexual y procreativa	Universidad de la Sabana	Chía	D	Sabana Centro	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dolor pélvico crónico</li> <li>2. Menopausia y climaterio</li> <li>3. Morbi-mortalidad materno perinatal en Sabana Norte, Cundinamarca</li> <li>4. Patología cervical</li> <li>5. Perfil de la gestante de la Sabana Norte de Bogotá</li> <li>6. Trastornos hipertensivos asociados al embarazo</li> <li>7. Ultrasonido en urgencias</li> </ol>
81	Agroforestería	Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales	Zipaquirá	Sin Clasificar	Sabana Centro	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Agroforestería</li> </ol>

Fuente: elaboración propia a partir de información de la BbD: Scient<sup>®</sup>, Software de Análisis Microsoft Excel<sup>®</sup> (Consultada en Octubre de 2012)

## **Anexo 5. Creación de la Secretaría de CTel del departamento de Cundinamarca**

En junio de 2012 fue creada la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación del Departamento de Cundinamarca mediante el decreto ordenanzal 0174 de 2012. A continuación se detalla el proceso de creación de este estamento y su composición, misión, funciones y objetivos.

### **Revisión de referentes nacionales:**

Con el fin de adelantar la creación de la Secretaría de CTel del departamento, se llevó a cabo la revisión de los conceptos básicos, entre ellos el de Secretaría de Despacho, definida por el artículo 31 del decreto ordenanzal 0258 de 2008 como “las dependencias principales de la Administración Departamental que tendrán como objetivos primordiales formular, coordinar, dirigir y ejecutar las políticas, planes, programas y proyectos del correspondiente sector administrativo” (Cundinamarca, Decreto Ordenanzal 0258, Artículo 31, 2008). Dentro de sus funciones se encuentran participar en la formulación y ejecución de la política de Gobierno; definir las políticas generales bajo orientación del gobernador y los consejos y comités superiores de la administración departamental; asistir al gobernador en materias propias de su competencia; velar por la adecuada administración de los recursos, asegurando la armonía y sostenibilidad presupuestal; diseñar los mecanismos de evaluación de gestión y resultados; organizar y coordinar el Comité Sectorial de Desarrollo Administrativo correspondiente; coordinar acciones y gestionar alianzas; coordinar la ejecución de planes y programas con las entidades municipales y prestarles asesorías, cooperación y asistencia técnica; las demás que el gobernador le delegue.

De igual manera, se estudió la estructura administrativa, funciones, misión y visión de las Secretarías de Ambiente, Competitividad y Desarrollo Económico, Conectividad, Desarrollo Social, Educación, de la Función Pública, Gobierno, Hacienda, Jurídica, Minas y Energía, Planeación, Salud, Transporte y Movilidad del departamento de Cundinamarca. Por otra parte se examinaron las Secretarías General, de Salud Pública y Educación de Antioquía; y las Secretarías de Agricultura, Educación y Telemática del Valle del Cauca. La información se encuentra consignada en el documento de Excel que reposa en la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación.

### **Revisión de referentes internacionales:**

En cuanto a los referentes internacionales, se estudiaron los siguientes estamentos internacionales:

- *Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Provincia del Chubut*, Argentina: tiene como misión “asistir al gobierno de la Provincia del Chubut en todo lo inherente a la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, y en particular proponer, implementar y gestionar la

política en Ciencia, Tecnología e Innovación dentro de la Provincia del Chubut, de manera consensuada con los actores de su trama política, científica, social, educativa, cultural y productiva, generando los mecanismos apropiados para poner el conocimiento al servicio de la sociedad y contribuir a mejorar la calidad de vida de los chubutenses y la competitividad del sector empresario” (Secretaría de Ciencia Tecnología e Innovación).

- *Secretaría de Estado de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Provincia de Santa Fe, Argentina:* tiene como ejes principales de acción la participación territorial mediante asambleas ciudadanas para definir temas de interés provincial; la vinculación de los actores del sector productivo con el sistema de I+D de la provincia; construcción de redes de innovación para la producción pública de medicamentos; y la “firma de convenios con el Instituto Nacional de Tecnología para proyectos en el área de salud, educación, trabajo y medio ambiente” (Secretaría de Estado de Ciencia).
- *Secretaría de Ciencia, Innovación y Desarrollo Tecnológico del Estado Rio Grande del Sur, Brasil:* Dentro de los programas a destacar se encuentran los proyectos de Parques Tecnológicos, Innovar para emprender, Apoyo a la Innovación Tecnológica POLOS y Red Petro RS. (Secretaría de Ciencia Innovación y Desarrollo Tecnológico)
- *Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México, Direcciones Regionales:* tiene como objeto fortalecer el Sistema Nacional y los Sistemas Estatales de ciencia y tecnología a través de la desconcentración y regionalización de las actividades e instrumentos en esta materia. (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México)
- *Subsecretaría General de Ciencia, Tecnología e Innovación de Ecuador, Coordinación Zonal:* este estamento tiene como misión ejercer la rectoría de la Política Pública de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales, coordinando y articulando las acciones entre el sector académico y de investigación con el sector público y privado.

### Misión y Objetivos de la Secretaría:

Tal como se consigna en el decreto ordenanzal de creación de la Secretaría, ésta tiene como misión “dinamizar y fortalecer el Sistema de Ciencia y Tecnología a nivel departamental en función de las necesidades de Cundinamarca, mediante la gestión de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación que contribuya

al desarrollo integral y la armonía del territorio y sus habitantes” (Cundinamarca, Decreto Ordenanza 0174 de 2012). Allí también se consignan los objetivos que debe cumplir éste estamento:

- Definir líneas y programas de investigación, innovación, gestión tecnológica y del conocimiento de carácter estructural, que impacten las dimensiones determinantes en el desarrollo de Cundinamarca.
- Coordinar al interior del departamento y sus municipios los lineamientos de las políticas nacionales en materia de Ciencia, Tecnología, Innovación y Gestión del Conocimiento.
- Articular los recursos, programas y proyectos en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación, al igual que la interacción de todos los sujetos involucrados en su desarrollo.
- Adelantar una gestión adecuada de las tecnologías, a través de su identificación y uso apropiado, de tal manera que sea dirigida hacia áreas estratégicas, que contribuyan al desarrollo y la transformación social y económica del departamento.
- Fomentar la difusión adecuada del conocimiento mediante el uso de las tecnologías de la información en las comunidades, la implementación de redes de conocimiento y la capacidad de transferir tecnología a las regiones más apartadas del departamento.
- Definir mecanismos de apropiación de la ciencia, gestión del conocimiento y transferencia tecnológica, que permitan el avance de la innovación social y productiva, que conlleve a la transformación social y económica de la región.
- Acompañar, validar y divulgar los resultados de las actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Fomentar la inversión en el departamento, a través de planes, programas y proyectos que involucren la Investigación, Ciencia, Tecnología e Innovación, aprovechando las ventajas competitivas del territorio.

### Organización Interna y Funciones:

La Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación está compuesta de las siguientes dependencias:

- i) Despacho del Secretario
- ii) Dirección de Gestión Estratégica
- iii) Dirección de Innovación

Las funciones que desempeña la Secretaría son:

- Coordinar y articular los planes, programas y proyectos relacionados con Ciencia, Tecnología e Innovación, en materia educativa, social, eco-

nómica, competitiva, ambiental, minera, agrícola, ganadera, de bienestar y en los demás sectores, que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida de los cundinamarqueses.

- Establecer herramientas de seguimiento y evaluación de los proyectos de CTel en el departamento, en materia de impacto social y económico.
- Articular todas las instancias, entidades y organizaciones departamentales de carácter público y privado en materia de gestión del conocimiento y Desarrollo Tecnológico, avance a la ciencia y fomento a la investigación, así como incorporar estos temas dentro de las herramientas legales e instrumentales de la región Bogotá-Cundinamarca y otras.
- Consolidar y fortalecer el Sistema Departamental de CTel, de conformidad con el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, Sistema de Competitividad, Sistema Educativo, y demás instancias que puedan tomar decisiones en torno al desarrollo científico, la investigación y la gestión tecnológica.
- Promover el uso apropiado de la tecnología, el desarrollo de la investigación científica aplicada y la gestión de la innovación, con un enfoque de preservación del medio ambiente y un uso racional y responsable de los recursos biodiversos y agrodiversos.
- Contribuir a la implementación de los principios bioéticos, ambientales y de seguridad, necesarios para el desarrollo de los proyectos de ciencia, tecnología e innovación.
- Servir de orientador y guía para los planes y programas que en materia de desarrollo tecnológico, científico y gestión de la innovación implementen o quieran desarrollar las provincias y municipios de Cundinamarca.
- Revisar e incluir los ajustes necesarios para la viabilización de los proyectos departamentales o regionales que involucren acciones relativas a la Ciencia, Tecnología e Innovación y gestión del conocimiento y recursos del Fondo Nacional de Regalías, previo a la inscripción en el Banco de Proyectos de la Secretaría de Planeación del departamento.

Cumplir con las demás funciones que le asigne la autoridad competente, acordes con la naturaleza de la dependencia.



## 9. BIBLIOGRAFÍA

- Acción Social. (2007). *Manual de Acceso a la Cooperación Internacional*. Bogotá: Presidencia de la República de Colombia.
- Agencia de Noticias UN. (2011). Ciencia, tecnología e innovación deben llegar a las regiones. Medellín, feb. 03 de 2011. Recuperado el 10 de diciembre de 2012 de: <http://www.agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/article/ciencia-tecnologia-e-innovacion-deben-llegar-a-las-regiones/>
- APC. *Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia*. (2012a). Agencia Presidencial de Cooperación Internacional en Colombia. Recuperado en diciembre de 2012, de <http://www.apccolombia.gov.co>
- APC. Agencia Presidencial para la Cooperación Internacional. (2012b). *Lista de Fuentes de Cooperación Internacional. Ayuda oficial al desarrollo*. 25 de noviembre. Bogotá, Colombia: Dirección de demanda de cooperación y dirección de coordinación interinstitucional.
- Asamblea Departamental de Cundinamarca. (2010). *Decreto Departamental Número 161 de 2010. Por el cual se crea el Consejo Regional de Ciencia y Tecnología en el departamento de Cundinamarca y se dictan otras disposiciones*. Bogotá D.C., Colombia: Diario Oficial 14.966.
- Asamblea Departamental de Cundinamarca. (2012). Ordenanza 109 de 2012. *Por la cual se adopta la política de Ciencia y Tecnología e Innovación del departamento de Cundinamarca y se dictan otras disposiciones*. Bogotá D.C., Colombia: Diario Oficial No. 15.017.
- Asamblea Departamental de Santander. (2012). *Ordenanza 024 de 2012. Por la cual se establece el Sistema Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación del Santander y se dictan otras disposiciones*. Bucaramanga.
- Asamblea Departamental del Valle del Cauca. (2009). *Ordenanza 292 de 2009. Por el cual se crea el Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación del Departamento del Valle del Cauca*. Santiago de Cali, Valle del Cauca.
- Castellanos, O., Fúquene, A., & Ramírez, D. (2011). *Análisis de tendencias: de la información hacia la innovación*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Castrillón, L. E. (2011). El Codecyt en Antioquia tiene nueva cara. *Magazine CECIF*. No. 14, marzo-abril de 2011. pp. 5-7. Medellín.
- CCB. Cámara de Comercio de Bogotá y OCyT. Observatorio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2006). *Capacidades tecnológicas, innovación y competitividad de la industria de Bogotá y Cundinamarca. Resultados de una encuesta de innovación*. Bogotá: Javegraf.

- CCB. Cámara de Comercio de Bogotá. (2010). *Plan regional de Competitividad de Bogotá - Cundinamarca 2010-2019*. Bogotá. Secretaría Técnica de la Comisión Regional de Competitividad.
- CCB. Cámara de Comercio de Bogotá y Asocentro. (2010a). *Plan de desarrollo turístico de la provincia del Guavio*: "La ruta del agua, hacia el corazón de la cultura Muisca". Bogotá.
- CCB. Cámara de Comercio de Bogotá y Asocentro. (2010b). *Plan de desarrollo turístico de la provincia de Sumapaz+Sibaté: "Turismo+Deporte: Suma Paz"*. Bogotá.
- CCB. Cámara de Comercio de Bogotá y Asocentro. (2011a). *Plan de desarrollo turístico de Oriente: "Naturalmente Oriente"*. Bogotá.
- CCB. Cámara de Comercio de Bogotá y Asocentro. (2011b). *Plan de desarrollo turístico de Medina: "Corazón llanero de Cundinamarca"*. Bogotá.
- CCB. Cámara de Comercio de Bogotá. (2012). *Consejo Regional de Competitividad*. Recuperado el 20 agosto de 2012, de: <http://www.ccb.org.co/contenido/contenido.aspx?catID=124&conID=355>
- CEPAL, Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2007). *Indicadores de capacidades tecnológicas en América Latina*. Serie Estudios y Perspectivas No. 89, México D.F.: CEPAL Sede Subregional México.
- CEPAL. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2010). *Escalafón de la competitividad de los Departamentos en Colombia 2009*. Bogotá, Colombia: CEPAL.
- Gobernación de la provincia de Chubut. (2009, octubre). *Decreto 1354 de 2009*. Rawson, Chubut, Argentina.
- Colciencias. Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación. Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación y Fundación FES Social. (2011). *Manual de Apoyo a la gestión y a la construcción del Programa Ondas*. Bogotá.
- Colciencias. Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2008). *Colombia construye y siembra futuro*. Bogotá, Colombia.
- Colciencias. Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación. (s.f.). Normas Generales. Recuperado el 13 de octubre de 2012, de <http://www.colciencias.gov.co/normatividad>.
- Colciencias. Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2012a). *Sobre el Plan de desarrollo de Colciencias 2011-2014*. Recuperado el 31 de agosto de 2012 de la página institucional [www.colciencias.gov.co](http://www.colciencias.gov.co).
- Colciencias. Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2012b). *¿Cómo esta compuesto el sistema nacional de innovación?*. Recuperado el 15 de diciembre de 2012, de <http://www.colciencias.gov.co/faq/c-mo-esta-compuesto-el-sistema-nacional-de-innovacion>
- Colciencias. Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (2012c). *Investigaciones en energía y minería*. Recuperado en diciembre de 2012, de [http://www.colciencias.gov.co/programa\\_estrategia/investigaciones-en-energ-y-miner](http://www.colciencias.gov.co/programa_estrategia/investigaciones-en-energ-y-miner)
- Colciencias. Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2012d). Programa de Ciencia, tecnología e innovación en Ambiente, Biodiversidad y hábitad. Recuperado en diciembre de 2012, de [http://www.colciencias.gov.co/programa\\_estrategia/ciencia-tecnolog-e-innovaci-n-en-ambiente-biodiversidad-y-h-bitad](http://www.colciencias.gov.co/programa_estrategia/ciencia-tecnolog-e-innovaci-n-en-ambiente-biodiversidad-y-h-bitad)
- Colciencias. Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2012e). *Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuarias*. Recuperado el 31 de agosto de 2012, de [http://www.colciencias.gov.co/programa\\_estrategia/ciencia-tecnolog-e-innovaci-n-agropecuarias](http://www.colciencias.gov.co/programa_estrategia/ciencia-tecnolog-e-innovaci-n-agropecuarias)

- Colciencias. Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2012f). *Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Recuperado el 3 de septiembre de 2012, de [http://www.colciencias.gov.co/programas\\_estrategias?op%5B%5D=53](http://www.colciencias.gov.co/programas_estrategias?op%5B%5D=53)
- Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la provincia de Chubut (2012a). Recuperado el 8 de diciembre de 2012, de <http://ciencia.chubut.gov.ar>
- Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la provincia de Chubut (2012b). *Más de un centenar de científicos junto a funcionarios nacionales y provinciales acordaron implementar el Plan de Ciencia y Tecnología en Chubut*. Recuperado en diciembre de 2012, de [organismos.chubut.gov.ar/ciencia/plan-de-ciencia-y-tecnologia-en-chubut/](http://organismos.chubut.gov.ar/ciencia/plan-de-ciencia-y-tecnologia-en-chubut/)
- Colombia. (1991). *Constitución política*. Bogotá. Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.
- Comité Intergremial y Mesa de planificación regional Bogotá- Cundinamarca. (2005). *Agenda regional de Competitividad Bogotá-Cundinamarca*. Bogotá.
- Congreso de Colombia. (1991). Decreto 585 de 1991. *Por el cual se crea el consejo nacional de ciencia y tecnología, se reorganiza el instituto colombiano para el desarrollo de la ciencia y la tecnología-colciencias-y se dictan otras disposiciones*. Bogotá D.C.: Diario Oficial 39.702 de febrero 26 de 1991. República de Colombia.
- Congreso de Colombia. (2009). Ley 1286. *Por la cual se modifica la Ley 29 de 1990, se transforma a Colciencias en Departamento administrativo, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia y se dictan otras disposiciones*. Bogotá D.C., Cundinamarca: Diario Oficial. 47.241. República de Colombia.
- Congreso de Colombia. (2011). *Acto legislativo 05 de 2011- Por el cual se constituye el Sistema General de Regalías, se modifican los artículos 360 y 361 de la Constitución Política y se dictan otras disposiciones sobre el régimen de regalías y compensaciones*. Tumaco, Nariño. República de Colombia.
- Congreso de Colombia. (2011). Ley 1450. *Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo, 2010-2014*. Bogotá: Diario oficial No. 48.102. República de Colombia.
- Congreso de Colombia. (2012). Ley 1530 *por la cual se regula la organización y funcionamiento del Sistema General de Regalías*. Bogotá D.C.: Diario Oficial 48.433. República de Colombia.
- CONPES 2739. Consejo Nacional de Política Económica y Social. (1994). *Política Nacional de planeación 1994-1998*. Dirección Nacional de Planeación, República de Colombia. Bogotá D.C.
- CONPES 3080. Consejo Nacional de *Política Económica y Social*. (2000). *Política Nacional de Ciencia y Tecnología 2000-2002*. Departamento Nacional de Planeación. República de Colombia. Bogotá D.C.
- CONPES 3280. Consejo Nacional de Política Económica y Social. (2004). *Optimización de los instrumentos de desarrollo empresarial*. Departamento Nacional de Planeación. República de Colombia. Bogotá D.C.
- CONPES 3527. Consejo Nacional de Política Económica y Social. (2008, junio). *Política Nacional de Competitividad y Productividad*. Dirección Nacional de Planeación, República de Colombia.
- CONPES 3582. Consejo Nacional de Política Económica y Social. (2009). *Política Nacional de Ciencia, Tecnología e innovación*. Departamento Nacional de Planeación. República de Colombia.
- Corpoica. (2012a). Corpoica. Corporación Colombiana de *Investigación Agropecuaria, CORPOICA*. Recuperado el 16 de diciembre de 2012, de <http://www.corpoica.org.co/SitioWeb/Corpoica/Corpoica.asp>
- Corpoica. (2012b). *Sistema Nacional de Innovación para el sector Agropecuario*. Recuperado el 16 de diciembre de 2012, de <http://www.corpoica.org.co/sitioweb/Documento/SubAsistencia/PresentacionCorpoicaAgendaInnovacionfeb2012.pdf>

- CUEES. Comité Universidad, Empresa, Estado de Santander (2012). Recuperado el 21 de diciembre de 2012 de: <http://www.santanderinnova.org.co/publico/corporativo/quienesomos.php>
- CRC. Bogotá - Cundinamarca (2012). Bogotá - Cundinamarca compite. Recuperado el 12 de diciembre de 2012, de <http://www.bogotacundinarmacacompite.org.co/contenido/contenido.aspx?catID=181&conID=271>
- DAFP. Departamento Administrativo de la Función Pública. (2011). *Decreto 4152 de 2011 Por el cual se escinden unas funciones de la Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional-ACCION SOCIAL y se crea la Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia, APC-COLOMBIA*. Capítulo II. Bogotá.
- DNP. Departamento Nacional de Desarrollo. (2011). *Plan Nacional de Desarrollo 2010 – 2014 Prosperidad para todos: Más empleo, menos pobreza y más seguridad*. Bogotá. República de Colombia
- DNP. Departamento Nacional de Planeación (2012c). Consejo Nacional de Política Económica y Social – CONPES. Recuperado en diciembre de 2012, de <https://www.dnp.gov.co/CONPES.aspx>
- DNP. Departamento Nacional de Planeación y Colciencias. Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2006). *Plan Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación 2007-2019*. Bogotá, Colombia.
- DNP. Departamento Nacional de Planeación y Presidencia de la República. (2005). *Visión Colombia 2019 Il centenario*. Recuperado el 31 de agosto de 2012, de <http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/article-95980.html>
- DNP. Departamento Nacional de Planeación. (2008). *Manual para Acceso a Cooperación Internacional Técnica o financiera no reembolsable con la Banca Multilateral para entidades públicas*. Bogotá, Colombia. Subdirección de crédito.
- DNP. Departamento Nacional de Planeación. (2012). *Manual metodológico general, para la identificación, preparación, programación y evaluación de proyectos, guías sectoriales de proyectos*. Versión preliminar - febrero de 2012. Bogotá, Colombia. Sistema Nacional de Regalías.
- DNP. Departamento Nacional de Planeación. (2012b). Página institucional. Recuperado el 12 de diciembre de 2012, de <http://www.dnp.gov.co/Qui%C3%A9nesSomos/Objetivoslocalizaci%C3%B3n.aspx>
- Fundación selección Cundinamarca. (2012, septiembre). *Noticias-Formalización de alianza estratégica en la categoría de "Visionario" entre Maloka y la Secretaría de Región Capital e Integración Regional de Cundinamarca*. Recuperado el 2 de enero de 2013, de [http://www.seleccioncundinamarca.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=168:cundinamarca-y-maloka-se-asocian&catid=1:rotador&Itemid=4](http://www.seleccioncundinamarca.co/index.php?option=com_content&view=article&id=168:cundinamarca-y-maloka-se-asocian&catid=1:rotador&Itemid=4)
- Gobernación de Antioquia (2010a). *Informe de gestión 2009*. Recuperado el 08 diciembre de 2012, de <http://www.antioquia.gov.co/index.php/noticias-2010-enero/3157-informe-de-gestion-2009-secretaria-de-productividad-y-competitividad-013>
- Gobernación de Antioquia (2010b). *Decreto No. 2455 de 2010. Por el cual se reforma el consejo departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación del departamento de Antioquia y se dictan otras disposiciones*. Recuperado el 10 diciembre de 2012, de [http://www.antioquiacompite.gov.co/images/stories/Decreto\\_Codecyt\\_2455\\_de\\_2010.pdf](http://www.antioquiacompite.gov.co/images/stories/Decreto_Codecyt_2455_de_2010.pdf)
- Gobernación de Cundinamarca (2012b). *Corporación Social de Cundinamarca premia los 40 mejores ICFES*. Recuperado el 08 diciembre de 2012, de <http://www.alvarocruz.net/index.php/centro-de-prensa/boletines-prensa/1990-corporacion-social-de-cundinamarca-premia-los-40-mejores-icfes.html>
- Gobernación de Cundinamarca y Fundación Natura. (2011). *Agenda prospectiva de investigación, desarrollo tecnológico e innovación para el sector ambiental regional*. Bogotá, Colombia.

- Gobernación de Cundinamarca y Esicenter Sinertic. (2010). *Vigilancia Estratégica para los sectores priorizados por la Gobernación de Cundinamarca*. Bogotá: Secretaría de Competitividad y Desarrollo Económico del Departamento.
- Gobernación de Cundinamarca, (2012, junio). *Decreto Ordenanza Número 0174 de 2012. Por el cual se crea la Secretaría de CTel, se determina su organización interna y se dictan otras disposiciones*. Bogotá.
- Gobernación de Cundinamarca, (2012a). *Alcaldes se capacitan en ciencia y tecnología*. Recuperado el 06 de octubre de 2012 de: <http://www1.cundinamarca.gov.co/gobernacion/VisorNoticias.aspx?idnoticia=3260>
- Gobernación de Cundinamarca, (2013, junio). *Decreto Ordenanza Número 008 de 2013. Por el cual se establece la estructura de la administración pública departamental, se define la organización interna y las funciones de las dependencias del sector central de la administración pública de Cundinamarca y se dictan otras disposiciones*. Bogotá.
- Gobernación de Cundinamarca, Corpoica y Fedesarrollo. (2011). *Agendas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación para el Departamento de Cundinamarca, sectores: Salud, Educación, Desarrollo Social y Agrícola*. Bogotá, Colombia.
- Gobernación de Cundinamarca. (2001). *Plan departamental de desarrollo 2001-2004. Trabajemos juntos por Cundinamarca*. Departamento de Cundinamarca.
- Gobernación de Cundinamarca. (2004). *Plan departamental de desarrollo 2004-2008. Cundinamarca es tiempo de crecer*. Departamento de Cundinamarca.
- Gobernación de Cundinamarca. (2008). *Agenda regional de Ciencia, Tecnología e Innovación para Bogotá y Cundinamarca*. Recuperado el 29 de febrero de 2012, de [http://www.sich.unal.edu.co/sich/datos\\_publicos/agenda\\_regional\\_de\\_ciencia\\_\\_tecnologia\\_e\\_innovacion\\_para\\_bogota\\_y\\_cundinamarca.pdf](http://www.sich.unal.edu.co/sich/datos_publicos/agenda_regional_de_ciencia__tecnologia_e_innovacion_para_bogota_y_cundinamarca.pdf)
- Gobernación de Cundinamarca. (2008). *Plan departamental de desarrollo 2008-2012. Cundinamarca corazón de Colombia*. Departamento de Cundinamarca.
- Gobernación de Cundinamarca. (2012c). *Cundinamarca y Maloka se asocian*. Recuperado el 15 diciembre de 2012, de <http://www1.cundinamarca.gov.co/gobernacion/VisorNoticias.aspx?idnoticia=3235>
- Gobernación del Valle del Cauca y Universidad del Valle. (2011). *Plan estratégico regional de Ciencia, tecnología e innovación del Valle del Cauca*. Cali, Colombia.
- ICETEX. (2012). *Talento Digital*. Recuperado en diciembre de 2012, de <https://www.icetex.gov.co/dnnpro5/es-co/fondos/programasespeciales/desarrollodeltalentodigital.aspx>
- Jaramillo, G., & Salazar, M. (2000). *Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe*. Manual de Bogotá. Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT).
- Malaver, F., & Vargas, M. (2005). *Políticas y avances en la ciencia, la tecnología y la innovación en Colombia 1990-2005*. Bogotá: Cuad. Adm. Bogotá, Colombia, 18 (30): 39-78.
- Maloka. (2012). Recuperado el 5 de diciembre de 2012, de <http://www.maloka.org/index.php/noticias-prensa-maloka/200-concurso-cundinamarca-vital-ideas-de-agua>
- MinAgricultura. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2012). *Dirección de Desarrollo Tecnológico y Protección Sanitaria*. Recuperado en diciembre de 2012, de [http://www.minagricultura.gov.co/02componentes/02cyt\\_01a\\_agendas.aspx](http://www.minagricultura.gov.co/02componentes/02cyt_01a_agendas.aspx)
- MinCIT. Ministerio de Comercio Industria y Turismo. (2012a). *Comisiones Regionales de Competitividad*. Recuperado el 12 de agosto de 2012, de <http://www.comisionesregionales.gov.co/publicaciones.php?id=262>

- MinCIT. Ministerio de Comercio Industria y Turismo. (2012b). Programa de transformación productiva. Recuperado el 20 de diciembre de 2012, de <http://www.ptp.com.co>
- MinCIT. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2012). *Decreto 1500 del 13 de julio de 2012 " Por el cual se dictan medidas para la organización, articulación y funcionamiento del Sistema Nacional de Competitividad e Innovación*. Bogotá: República de Colombia.
- MinCultura. Ministerio de Cultura (2012a). Recuperado el 15 de diciembre de 2012, de <http://www.mincultura.gov.co/?idcategoria=1149>
- MinCultura. Ministerio de Cultura (2012b). Recuperado en diciembre de 2012, de <http://www.mincultura.gov.co/?idcategoria=43847>
- MinEducación. Ministerio de Educación Nacional. (2002). *Decreto 1279 de Junio 19 de 2002*. Recuperado el 23 de octubre de 2012, de [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-86434\\_Archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-86434_Archivo_pdf.pdf)
- MinEducación. Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Decreto No. 1001 del 3 de Abril de 2006*. Recuperado el 23 de octubre de 2012 de: [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-96961\\_archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-96961_archivo_pdf.pdf)
- MinEducación. Ministerio de Educación Nacional. (2009, abril). *¿Qué son los Ceres?*. Recuperado el 23 de octubre de 2012, de [www.mineducacion.gov.co/1621/article-187077.html](http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-187077.html)
- MinEducación. Ministerio de Educación Nacional. (2012). *Inaugurada Aula Innovadora Piloto con Uso de TIC en Ubaté*. Recuperado en noviembre de 2012, de [ww.mineducacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-302577.html](http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-302577.html).
- MinHacienda. Ministerio de Hacienda y Crédito Público. (2011). *Decreto 4950 del 30 de Diciembre de 2011. Por el cual se expide el presupuesto del Sistema General de Regalías para la vigencia fiscal de 2012*. Bogotá. República de Colombia.
- MinSalud. Ministerio de Salud y Protección Social. (s.f.). Subdirección de Investigaciones. Obtenido de <http://190.26.202.205/index.php?idcategoria=1514>
- MinTIC. Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (2012). *Vive digital Colombia*. Recuperado en Diciembre de 2012, de <http://www.vivedigital.gov.co/objetivos.php>
- Ministerio de Ciencia y Tecnología de la provincia de Córdoba. (2012a). Recuperado el 5 de diciembre de 2012, de <http://www.cba.gov.ar/reparticion/ministerio-de-ciencia-y-tecnologia/autoridades/>
- Ministerio de Ciencia y Tecnología de la provincia de Córdoba. (2012b). *PROTRI*. Recuperado el 7 de diciembre de 2012, de <http://www.cba.gov.ar/protri-programa-de-comunicacion-publica-de-la-ciencia-transferencia-de-los-resultados-de-la-investigacion/>
- Ministerio de Ciencia y Tecnología de la provincia de Córdoba. (2012c). *Feria de Ciencia y Tecnología*. Recuperado el 8 de diciembre de 2012, de <http://www.cba.gov.ar/convocatorias-vigentes/feria-de-ciencia-y-tecnologia/>
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (2013). Plan Nacional de CTel 2012 – 2015 Síntesis ejecutiva. Recuperado el 3 de enero de 2013 de: [http://www.argentinainnovadora2020.mincyt.gov.ar/wp-content/uploads/2012/06/sintesis\\_2013\\_web.pdf](http://www.argentinainnovadora2020.mincyt.gov.ar/wp-content/uploads/2012/06/sintesis_2013_web.pdf)
- Noticias tele Medellín, aquí te ves. (2012, agosto). *Canal Click Colombia, un canal de ciencia, tecnología e innovación*. Recuperado el 2 de enero de 2013, de <http://noticias.telemedellin.tv/canal-click-colombia-un-canal-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion/>
- OCDE. (2002). *Frascati Manual: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development*. Paris, Francia. OECD Publishing.
- OCDE. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos y EUROSTAT. Comunidades

- Europeas. (2005). *Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. Organización de cooperación y desarrollo económicos y Oficina de estadísticas de las comunidades europeas. 3ra Edición. España: Grupo Tragsa.
- OCyT. Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. (2006). *Metodología para el cálculo del gasto en ciencia, tecnología e innovación en Colombia*. Bogotá: OCyT.
- OCyT. Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. (2008a). *Informe final del cálculo de la inversión nacional en ciencia, tecnología e innovación*. Bogotá: Convenio Colciencias- OCyT.
- OCyT. Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. (2008b). *Indicadores de ciencia y tecnología 2008*. Bogotá: OCyT.
- OCyT. Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. (2010). *Indicadores departamentales de ciencia, tecnología e innovación 2010: Cundinamarca*. Bogotá: OCyT.
- OCyT. Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. (2010a). *Indicadores de Ciencia y Tecnología en Colombia*. Recuperado el 31 de agosto de 2012, de [http://ocyt.org.co/html/archivosProyectos/COLOMBIA\\_2010.pdf](http://ocyt.org.co/html/archivosProyectos/COLOMBIA_2010.pdf)
- OCyT. Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. (2011). *Indicadores de Ciencia y Tecnología*. Recuperado el 31 de agosto de 2012, de [http://ocyt.org.co/html/archivosProyectos/libro\\_indicadores\\_2011.pdf](http://ocyt.org.co/html/archivosProyectos/libro_indicadores_2011.pdf)
- Oficina de Cooperación Internacional. (2010). *Mini Manual de Cooperación Internacional en Colombia . Quindío*. Quindío, Colombia: Oficina de Cooperación Internacional, Gobernación de Quindío.
- Portafolio. (2012, 20 de Septiembre). *Más de 500 grupos de investigación hacen innovación*. Recuperado el 31 de diciembre de 2012, de <http://www.portafolio.co/economia/mas-500-grupos-investigacion-hacen-innovacion>
- Ramírez, M. y García, M. (2010). La Alianza Universidad – Empresa – Estado: Una estrategia para promover Innovación. *Revista EAN*. No. 68, enero-junio 2010. pp. 112-133.
- Restrepo, J. (2012). *Informe final de administración 2010-2012*. Bogotá, Colombia: Departamento administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, Colciencias.
- Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2012). *Informe de gestión julio-diciembre - Presentación*. Bogotá .
- UN. Universidad Nacional de Colombia. (2012). Dirección de Extensión de Sede. Recuperado el 20 de marzo de 2012, de [http://www.unal.edu.co/extensionbog/paginas/integracion/corredor\\_tec.html](http://www.unal.edu.co/extensionbog/paginas/integracion/corredor_tec.html)
- UNESCO. Organización de las Naciones Unidas para la Educación. (2011). *Revisión de la clasificación internacional normalizada de la educación (CINE)*. 36ma Conferencia General de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación y la Ciencia y la Cultura. 5 de septiembre de 2011.
- Universidad del Rosario. (2010). Plan de competitividad para la provincia de Guavio-Agenda de proyectos transversales y sesectoriales de impacto regional para la provincia de Guavio. Bogotá: CEPEC-Cámara de Comercio de Bogotá.
- Uribe, C., Fonseca, S., Bernal, G., Contreras, C. y Castellanos, O. (2011). *Sembrando Innovación para la competitividad del sector agropecuario colombiano*. Capítulo 1. Direccionamiento estratégico de la ciencia, la tecnología y la innovación en el sector agropecuario. Bogotá, Colombia: Giro Editores, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y Universidad Nacional de Colombia.

PLAN ESTRATÉGICO DEPARTAMENTAL DE CIENCIA,  
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DE CUNDINAMARCA:  
Construyendo calidad de vida con conocimiento

Es parte de los productos editoriales del grupo  
de Investigación y Desarrollo en Gestión,  
Productividad y Competitividad (BioGestión), 2013.

Esta edición consta de 200 ejemplares. En su  
composición se utilizaron caracteres Myriad Pro  
7/12 puntos, formato 16,5 x 24 centímetros, páginas  
interiores en Bond de 90 gramos y carátula en  
propalcote de 240 gramos.

Se imprimió en 2013 en Contacto Gráfico Ltda.  
Bogotá, D. C., Colombia

El Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación de Cundinamarca (PEDCTI): Construyendo Calidad de Vida con Conocimiento, se constituye en una herramienta orientadora para la construcción de un modelo productivo y social, sustentado en la generación, uso y apropiación del conocimiento, coherente con potencialidades y realidades del departamento, el cual se halla dirigido fundamentalmente hacia el mejoramiento de la calidad de vida de los cundinamarqueses.

El PEDCTI está visualizado como un soporte para la toma de decisiones relacionadas con las necesidades, líneas de trabajo y los proyectos en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación de Cundinamarca (CTel) para el territorio, posicionándose como un documento de consulta para todos aquellos actores interesados en el tema y su trayectoria en Cundinamarca.

Programa Interdisciplinario BioGestión  
Bogotá D.C., Unidad Camilo Torres  
Calle 44 No.45-67 Bloque B5 Oficina 301 - 302 - 303  
Teléfono: (571) 3 16 50 00 Ext. 10729 - 10730.  
[www.biogestion.unal.edu.co](http://www.biogestion.unal.edu.co)

