

Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación

# **PEDCTI** **Quindío** **2022**



**Eje de ciencia, tecnología  
e innovación regional  
en el Paisaje Cultural Cafetero**





Gobernación del Quindío



**PROSPERIDAD  
PARA TODOS**



Eje de ciencia, tecnología  
e innovación regional  
en el Paisaje Cultural Cafetero



OBSERVATORIO COLOMBIANO  
DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA



Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación

# PEDCTI Quindío 2022

Eje de ciencia, tecnología  
e innovación regional  
en el Paisaje Cultural Cafetero

Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación de Quindío/ Cristhian Fabián Ruiz, Dalila Henao Gómez, Marcela Lozano Borda, Oscar Navarro Morato, Jose Orlando Montes, Juliana Velandia, Mario Álvarez, Andrea Cardona Barreto, Ronald Cancino Salas y Mónica Salazar Acosta. – Bogotá: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCyT.

368 p.; 17x24 cm.  
Incluye índice

ISBN: 978-958-57775-3-8

1. Ciencia, Tecnología e Innovación Colombia 2. Política Científica y Tecnológica Colombia 3. Regionalización CTel Colombia 4 Planificación y Prospectiva Estratégica

CEP-Banco de la República-Biblioteca Luis Ángel Arango

Primera edición: febrero de 2013, 500 ejemplares  
Incluye CD

© Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación  
Colciencias  
Carrera 7B Bis No. 132-28  
Teléfono: (57+1) 635 8480  
Bogotá D. C., Colombia  
[www.colciencias.gov.co](http://www.colciencias.gov.co)

© Gobernación de Quindío  
Calle 20 No.13-22  
Teléfono: (57+6) 741 7700  
Armenia, Quindío [www.quindio.gov.co](http://www.quindio.gov.co)

© Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología  
Dirección: Carrera 15 No. 37 - 59  
Teléfono: (57+1) 323 5059.  
Bogotá D. C., Colombia  
[www.ocyt.org.co](http://www.ocyt.org.co)

ISBN: 978-958-57775-3-8

Corrección de estilo: Azucena Martínez  
Diseño y diagramación: Juan Carlos Vera

Impresión: Ediciones Antropos Ltda.  
Teléfono: (57+1) 433 7701

Impreso en Colombia – *Printed in Colombia*

Este trabajo fue financiado con recursos del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - Colciencias, en el marco del proyecto de “Fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia y tecnología e Innovación - Fase I”, en virtud del crédito BID 2335/OC-CO y Banco Mundial BIRF 7944-CO.

Está permitida la reproducción total o parcial de esta obra y su difusión telemática siempre y cuando sea para uso personal de los lectores y no con fines comerciales.

El Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología -OCyT- agradece a la Gobernación del Quindío, especialmente a la Secretaría de Planeación y Planificación Departamental y al Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación-CODECTI- por su apoyo y colaboración en cada una de las etapas de construcción del PEDCTI, así mismo, agradece al Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación -COLCIENCIAS- por su labor como entidad supervisora y al Banco Interamericano de Desarrollo -BID-, principal financiador de este proyecto. Igualmente, se reconoce la valiosa participación de actores expertos, organismos e instituciones que colaboraron y contribuyeron con sus aportes. A continuación se mencionan las instituciones:

## LISTADO DE AGRADECIMIENTOS PEDCTI QUINDÍO

### Entidades gubernamentales

Gobernación del Quindío  
Alcaldía de Armenia  
Comisión de Regional de Competitividad  
Corporación Autónoma Regional del Quindío (CRQ)  
Centro de información y asesoría en comercio exterior - Zeiky Quindío - UGCA  
Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) Quindío  
Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN)  
Banco de la República  
Biblioteca municipal de Armenia

### Instituciones de educación

Universidad del Quindío  
Universidad la Gran Colombia - Armenia (UGCA)  
Fundación Escuela de Administración y Mercadotecnia del Quindío (EAM)  
Servicio Nacional de Aprendizaje SENA - Quindío  
Universidad Antonio Nariño  
Corporación Universitaria Empresarial Alexander von Humboldt  
Fundación Universitaria San Martín  
Corporación Universitaria Remington

### Empresas

ParqueSoft - Quindío  
Traceable Commodities  
Zona Franca del Eje Cafetero - La Tebaida  
Empresa de Energía del Quindío  
Parque Nacional de la Cultura Agropecuaria PANACA - Quimbaya  
La Crónica del Quindío  
Finca Recuca

### Instituciones privadas sin fines de lucro (IPSFL)

Cámara de Comercio de Armenia  
Comfenalco

### ONG, asociaciones y agremiaciones profesionales

Corporación de Instituciones de Educación Superior del Quindío -CIESQ-  
Mesa de la construcción y la infraestructura (MCI) - Quindío  
Centro de Procesamiento Preindustrial de Guadua – CPP  
Corporación Acción por el Quindío “Actuar Famiempresas”  
Organización Quindiana de Ambientalistas - ORQUIDEA  
Asociación de Desarrollo Comunitario en el Quindío –ADECOQUIN-  
Fundación Jardín Botánico del Quindío  
Comité Departamental de Cafeteros  
Corporación Diálogo Democrático  
Fundación Luis Felipe Vélez  
Fundación Corteza Terrestre  
Fundación para el Desarrollo del Quindío (FDQ)  
Fundación Tukai  
Pastoral Social





# Contenido

<b>Presentación</b> .....	<b>xxix</b>
<b>1. Una mirada a las políticas de gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación en Colombia</b> .....	<b>31</b>
1.1. Marco legal para la gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación como factor de desarrollo regional en Colombia.....	32
1.2. La ciencia, la tecnología y la innovación y su relación con las políticas de competitividad.....	37
1.3. La apropiación social de la ciencia y la tecnología en el ámbito nacional.....	44
Análisis de políticas públicas de ASCTI.....	45
<b>2. Elementos de política local para la gestión y apropiación de la CTel</b> .....	<b>51</b>
2.1. Contexto institucional de la CTel en el departamento del Quindío.....	51
Rastreo de la normatividad que reglamenta las actividades de CTel en el Quindío.....	51
Desarrollo de la institucionalidad alcanzada desde la creación del Sistema Regional de Competitividad e Innovación –SRCI–.....	53
2.2. Análisis de las políticas públicas para el departamento del Quindío 2000-2012: componente económico, educativo y ambiental.....	59
Contraste entre las políticas departamentales y la situación actual del Quindío: matrices económica, de educación y ambiental .....	69
Componente económico.....	69
Componente educación.....	71
Componente ambiental.....	73

<b>2.3. La apropiación de la ciencia, la tecnología y la innovación en el departamento del Quindío</b>	<b>77</b>
<b>Documentos de política departamental</b>	<b>77</b>
Plan de Desarrollo Departamental 2012-2015	77
Plan Regional de Competitividad del Quindío, 2008	77
Plan de Ordenamiento Territorial de Armenia 2009-2023	78
Agenda de Ciencia, Tecnología e Innovación para el departamento del Quindío	78
<b>Análisis de iniciativas de ASCTI en el Quindío</b>	<b>79</b>
Los actores sociales involucrados	80
Gestores y coordinadores de las actividades	80
Poblaciones objetivo de las actividades	83
Iniciativas identificadas	84
<b>Saber experto y saber local</b>	<b>88</b>
<b>Debilidades y fortalezas</b>	<b>89</b>
Temas de investigación de interés social	90
<b>3. Análisis de Capacidades Departamentales en Ciencia, Tecnología e Innovación</b>	<b>91</b>
<b>3.1. Base disponible: acervo de recurso humano</b>	<b>93</b>
Cantidad de programas ofrecidos por nivel de formación	93
Personas dedicadas a la ciencia y tecnología	99
<b>3.2. Infraestructura</b>	<b>101</b>
<b>3.3. Potencial y esfuerzos para la construcción de CTel</b>	<b>105</b>
Gasto público en educación e inversión en ACTI	105
Grupos de investigación	108
<b>3.4. Resultados de la construcción de CTel</b>	<b>121</b>
Patentes de invención, modelo de utilidad y diseño industrial solicitadas	121
Producción bibliográfica y técnica	122
<b>3.5. Capital relacional</b>	<b>125</b>



<b>4. Análisis de Brechas Científicas y Tecnológicas</b> .....	<b>129</b>
<b>Agroindustria</b> .....	<b>131</b>
El sector agropecuario a nivel internacional .....	131
El sector agroindustrial a nivel internacional .....	134
Impactos ambientales de la agroindustria .....	140
Sector agropecuario y agroindustrial en Colombia .....	141
<b>Análisis de la cadena de valor para el sector en el departamento</b> .....	<b>144</b>
Cadena productiva del café .....	148
Cadena productiva de frutales y cítricos .....	155
Cadena productiva del plátano .....	159
Cadena productiva de la yuca .....	166
Cadena productiva de flores y follajes .....	169
Cadena productiva de la guadua .....	173
<b>Problemas y desafíos del sector agroindustrial</b> .....	<b>178</b>
<b>Capacidades en CTel del sector agroindustrial</b> .....	<b>181</b>
<b>Proyectos en CTel del sector agroindustrial</b> .....	<b>181</b>
<b>Tendencias mundiales de innovación para el sector</b> .....	<b>182</b>
<b>Análisis de brechas tecnológicas para el sector agroindustrial</b> .....	<b>185</b>
<b>Turismo</b> .....	<b>188</b>
El sector turismo a nivel Internacional .....	188
El sector turismo a nivel nacional .....	193
Evolución de las políticas enfocadas al sector .....	200
<b>Análisis de la cadena de valor para el sector turismo en el departamento</b> .....	<b>205</b>
Actividad hotelera .....	208
Normas de calidad turística .....	211
Tasa de ocupación .....	211
Proveedores de transporte .....	212

Canales de comunicación .....	213
<b>Problemas y desafíos del turismo cultural y corporativo .....</b>	<b>213</b>
<b>Capacidades en ciencia, tecnología e innovación .....</b>	<b>215</b>
<b>Proyectos en ciencia, tecnología e innovación .....</b>	<b>215</b>
Vive Digital .....	217
Asistencia técnica de transferencia tecnológica del programa Club de calidad Haciendas del Café .....	217
SUIT y Observatorio del Turismo .....	218
La Ruta del Café: mil caminos un destino .....	218
<b>Tendencias mundiales de innovación para el sector .....</b>	<b>219</b>
<b>Turismo de salud y bienestar .....</b>	<b>222</b>
El sector de turismo de salud y bienestar en Colombia .....	230
Problemas y retos de la cadena de servicios .....	235
Turismo de salud y bienestar en el Quindío .....	240
<b>Análisis de brechas tecnológicas para el sector turismo .....</b>	<b>241</b>
<b>Software .....</b>	<b>245</b>
La industria del software en Colombia .....	259
<b>Industria del software en Quindío .....</b>	<b>263</b>
<b>Problemas y desafíos .....</b>	<b>267</b>
<b>Capacidades en CTel .....</b>	<b>269</b>
<b>Tendencias mundiales de la industria de SSI .....</b>	<b>270</b>
<b>Análisis de brechas tecnológicas para la industria del software y servicios informáticos .....</b>	<b>274</b>
<b>5. Análisis sistémico e identificación de variables estratégicas para el PEDCTI Quindío .....</b>	<b>277</b>
5.1. Identificación de variables estratégicas .....	278
5.2. Análisis sistémico de los factores de CTel en el departamento del Quindío .....	280
Componente económico .....	280
Componente educación .....	283

<b>Componente institucional</b> .....	<b>284</b>
<b>Componente ambiental</b> .....	<b>285</b>
<b>Componente apropiación social de la CTel</b> .....	<b>286</b>
<b>6. Planificación Prospectiva y Arquitectura</b>	
<b>Estratégica del PEDCTI Quindío</b> .....	<b>289</b>
6.1. Escenario apuesta: Quindío 2022: eje de ciencia, tecnología e innovación regional en el Paisaje Cultural Cafetero .....	290
6.2. Visión del PEDCTI 2022 .....	292
6.3. Arquitectura estratégica de los programas de I+D+i para el departamento del Quindío .....	292
<b>Sentido estratégico y modelo de programa</b> .....	<b>292</b>
<b>Programas de I+D+i</b> .....	<b>295</b>
Programa de I+D+i para el sector de la agroindustria .....	297
Programas de I+D+i para el sector turismo .....	299
Programas de I+D+i para el sector de software .....	301
Programas de fomento y fortalecimiento del entorno departamental del Quindío .....	303
Entorno ambiental .....	303
Programas para la apropiación social de la ciencia y la tecnología .....	305
Programas para el entorno de formación .....	307
Programas de incentivos a la CTel .....	308
<b>Fichas de programas estratégicos del PEDCTI</b> .....	<b>309</b>
Lineamiento 1: articulación del sistema educativo para el desarrollo económico y social .....	310
Lineamiento 2. Incentivos para la formación y desarrollo de competencias científicas, tecnológicas y en gestión de la CTel .....	315
Lineamiento 3. Consolidación de la oferta productiva priorizada a través de la CTel de cara a los mercados globales .....	318
Lineamiento 4. Conocimiento sobre los recursos naturales del departamento .....	325

Lineamiento 5. Conservación y uso sostenible de los recursos naturales .....	326
Lineamiento 6. Participación democrática e incluyente en CTel .....	331
Lineamiento 7. Comunicación de la ciencia en los medios locales .....	333
Lineamiento 8. Fomento de la cultura científica y tecnológica .....	333
Lineamiento 9. Innovación social .....	334
Lineamiento 10. Articulación de gestores de ASCTI .....	335
Lineamiento 11. Inversión en CTel .....	336
Lineamiento 12. Articulación U-E-E .....	337
Lineamiento 13. Gestión y planificación de la CTel .....	338
<b>6. 4. Propuesta global de inversión para el PEDCTI Quindío 2022: eje de la ciencia, la tecnología e innovación en el Paisaje Cultural Cafetero .....</b>	<b>339</b>
<b>7. Propuesta metodológica para la evaluación y seguimiento del Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación PEDCTI-Quindío .....</b>	<b>343</b>
Planear .....	344
Hacer .....	345
Verificar .....	345
Resultados en ciencia, tecnología e innovación .....	352
Actuar .....	354
Recomendaciones para la implementación del modelo de seguimiento y evaluación .....	354

# Siglas y Acrónimos

- AACC:** Agenda Ampliada de Competitividad para Colombia
- ACOFI:** Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería
- ACTI:** Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- AIPC:** Agenda Interna para la Productividad y la Competitividad
- ARS:** Administradora de Régimen Subsidiado
- ASC:** Acuerdo Sectorial de Competitividad
- ASCTI:** Apropriación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación
- ASCyT:** Apropriación Social de la Ciencia y la Tecnología
- Asoeje:** Asociación de Cámaras de Comercio del Eje Cafetero y norte del Valle.
- AUPC:** Automatic Uplink Power Control
- BICN:** Bienes de Interés Cultural de Carácter Nacional
- BPA:** Buenas Prácticas Agrícolas
- BPM:** Buenas Prácticas de Manufactura
- BPO:** subcontratación de procesos de negocios (*Business Process Outsourcing*)
- BSA:** Business Software Alliance
- CARCE:** Comité Asesor Regional de Comercio Exterior
- CARDER:** Corporación Autónoma Regional de Risaralda
- CBC:** Comité de Biocomercio
- CDT:** Centro de Desarrollo Tecnológico
- CEPAL:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe
- CERES:** Centro Regional de Educación Superior
- CFA:** Analista Financiero Certificado (*Chartered Financial Analyst*)
- CIDEA:** Comité Técnico Interinstitucional de Educación Ambiental
- CIESQ:** Corporación de Instituciones de Educación Superior del Quindío
- CIIU:** código industrial internacional uniforme
- CIMA:** Centro Internacional de Medicina
- CME:** Chicago Mercantile Exchange
- CMMI:** Modelo Integrado de Capacidad y Madurez (*Capability Maturity Model Integration*)
- CNC:** Consejo Nacional de Competitividad
- CODECTI:** Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación
- CODECYT:** Consejo Departamental de Ciencia y Tecnología
- COMEDAS:** Comité Municipal de Educación Ambiental
- CONIF:** Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal
- CONPES:** Consejo Nacional de Política Económica y Social
- CONSEA:** Comité Seccional de Desarrollo Agropecuario
- CORPES:** Consejo Regional de Planificación Económica y Social
- CORPOICA:** Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
- CPC:** Consejo Privado de Competitividad
- CPP:** Centro de Procesamiento Preindustrial de Guadua
- CRC:** Comisión Regional de Competitividad
- CRCI:** Comisión Regional de Competitividad e Innovación
- CRCyT:** Comisión Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación
- CREPIB:** Centro Regional para la Productividad y la Innovación de Boyacá.

- CRM:** Relaciones con los Clientes (*Customer Relationship Management*)
- CRQ:** Corporación Autónoma Regional del Quindío
- CTel:** Ciencia, Tecnología e Innovación
- CUE:** Corporación Universitaria Empresarial Alexander von Humboldt
- CUEE:** Comité Universidad, Empresa, Estado
- CyT:** Ciencia y Tecnología
- DANE:** Departamento Administrativo Nacional de Estadística
- DAS:** Departamento Administrativo de Seguridad
- DIRPEN:** Dirección de Regulación, Planeación, Normalización y Estandarización
- DNP:** Departamento Nacional de Planeación
- EAM:** Escuela de Administración y Mercadotecnia del Quindío
- ECTV:** Eje Cafetero, Tolima y Valle del Cauca
- EDEQ:** Empresa de Energía del Quindío
- EFTA:** Asociación Europea de Libre Comercio (*European Free Trade Association*)
- EMAS:** Sistema Comunitario de Gestión y Auditoría Ambiental (*Eco-Management and Audit Scheme*)
- EOT:** Esquema de Ordenamiento Territorial
- EPA:** *Empresas Públicas de Armenia*
- EPS:** Entidad Promotora de Salud
- ERM:** Gestión de Recursos Ambientales (*Environmental Resources Management*)
- ERS:** Servicio de Investigación Económica (*Economic Research Service*)
- FAO:** Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (*Food and Agriculture Organization of the United Nations*)
- FDQ:** Fundación para el Desarrollo del Quindío
- Fedeguadua:** Federación Nacional de Empresarios y Emprendedores de la Guadua
- Fedesoft:** Federación Nacional de Software y Tecnologías de la Información
- FEM:** Foro Económico Mundial
- FNC:** Federación Nacional de Cafeteros
- FoNC:** Fondo Nacional del Café
- FPT:** Fondo de Promoción Turística
- GATS:** Acuerdo General sobre Comercio de Servicios (*General Agreement on Trade in Services*)
- GCI:** Índice Global de Competitividad (*Global Competitiveness Index*)
- GrupLAC:** Grupo Latinoamérica y el Caribe
- HRM:** Gestión de Recursos Humanos (*Human resource management*)
- I+D:** Investigación y Desarrollo
- I+D+i:** Investigación, Desarrollo e Innovación
- ICA:** Instituto Colombiano Agropecuario
- ICCA:** Asociación Internacional de Congresos y Convenciones (*International Congress and Convention Association*)
- ICD:** Infraestructura Colombiana de Datos
- ICEX:** Instituto Español de Comercio Exterior
- ICONTEC:** Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación
- IED:** Inversión Extranjera Directa
- IES:** Instituciones de Educación Superior
- IGAC:** Instituto Geográfico Agustín Codazzi
- IICA:** Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
- IMD:** *International Institute for Management Development*
- INBAR:** Red Internacional del Bambú y el Ratán (*International Network for Bamboo and Rattan*)
- IPC:** Índice de Precios al Consumidor



- IPS:** Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud
- ISO:** Organización Internacional para la Estandarización (*International Organization for Standardization*)
- ITC:** Centro Internacional de Comercio (*International Trade Centre*)
- ITO:** Tercerización de Tecnologías de Información (*Information Technology Outsourcing*)
- JCI:** Joint Commission International
- KPO:** Procesos de Gestión del Conocimiento (*Knowledge process outsourcing*)
- LPO:** *Legal Process Outsourcing*
- MADR:** Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
- MinCultura:** Ministerio de Cultura
- MCIT:** Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
- MEN:** Ministerio de Educación Nacional
- MIDAS:** Más Inversión para el Desarrollo Alternativo Sostenible
- MinTIC:** Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
- MinSalud:** Ministerio de Salud y Protección Social
- MPT:** Mesa de Planificación Turística Municipal
- MSBC:** Manejo Sostenible de los Bosques en Colombia
- NATGEO:** National Geography
- NCCS:** Centro Nacional de Cáncer de Singapur (*National Cancer Center Singapore*)
- NEAP:** Programa de Acreditación de Ecoturismo y Naturaleza Australiano (*Nature Ecotourism Accreditation Program –Australia–*)
- NTC:** Norma Técnica Colombiana
- OCDE:** Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
- OCyT:** Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología
- OIC:** Organización Internacional del Café
- OMC:** Organización Mundial del Comercio
- OMT:** Organización Mundial del Turismo
- ONG:** Organización No Gubernamental
- PANABI:** Parque Nacional de la Biodiversidad
- PANACA:** Parque Nacional de la Cultura Agropecuaria
- PCC:** Paisaje Cultural Cafetero
- PEDCTI:** Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación
- PEER:** Plan Estratégico Exportador Regional
- PFN:** Plan Frutícola Nacional
- PGAR:** Plan de Gestión Ambiental Regional 2002-2012
- PHVA:** Planificar, Hacer, Verificar, Actuar
- PIB:** Producto Interno Bruto
- PMI:** Instituto de Gestión de Proyectos (*Project Management Institute*)
- PMP:** Profesional en Gestión de Proyectos (*Project Management Professional*)
- PNDF:** Plan Nacional de Desarrollo Forestal
- PNPC:** Política Nacional para la Productividad y la Competitividad
- POS:** Plan Obligatorio de Salud
- POS-S:** Plan Obligatorio de Salud Subsidiado
- POT:** Plan de Ordenamiento Territorial
- PRAE:** Proyecto Ambiental Escolar
- PRC:** Plan Regional de Competitividad
- PROCEDAS:** proyectos ciudadanos de educación ambiental
- RCC:** Red Colombia Compite
- RRE:** Red Regional de Emprendimiento
- SaaS:** *Software-as-a-Service*
- SAC:** Sociedad de Agricultores de Colombia
- SDCTI:** Sistema Departamental de Competitividad e Innovación
- SENA:** Servicio Nacional de Aprendizaje

- SGR:** Sistema General de Regalías
- SGSSS:** Sistema General de Seguridad Social en Salud
- SIC:** Superintendencia de Industria y Comercio
- SINA:** Sistema Nacional Ambiental
- SINIC:** Sistema Nacional de Información Cultural
- SNC:** Sistema Nacional de Competitividad
- SNCTI:** Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
- SNIES:** Sistema Nacional de Información de Educación Superior
- SOGC:** Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad
- SRCI:** Sistema Regional de Competitividad e Innovación
- SRI:** Stanford Research Institute
- SSI:** software y servicios informáticos
- SUA:** Sistema Único de Acreditación en Salud
- SUIT:** Sistema Unificado de Información Turística
- TI:** Tecnologías Informáticas
- TIC:** Tecnologías de la Información y la Comunicación
- TIR:** Tasa Interna de Retorno
- TLC:** Tratado de Libre Comercio
- TSB:** Turismo de Salud y Bienestar
- TSP:** Technology Solutions Provider
- UAN:** Universidad Antonio Nariño
- UGCA:** Universidad la Gran Colombia Armenia
- UNAL:** Universidad Nacional de Colombia
- UNESCO:** Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
- UNIA:** Universidad Internacional de Andalucía
- UNIDO:** Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (*United Nations Industrial Development Organization*)
- USAID:** Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (*United States Agency for International Development*)
- WTO:** Organización Mundial del Comercio (*World Trade Organization*)
- ZONATA:** Zona Franca Turística de Armenia

# Índice de Gráficas

## Capítulo 1

Gráfica 1.1. Índice global de competitividad (GCI) - FEM Colombia (2006-2011)

Gráfico 1.2. Índice de competitividad IMD – Colombia 2006-2012

## Capítulo 2

Gráfica 2.1. Tipo de organizaciones que promueven actividades de ASCTI

Gráfica 2.2. Grupos beneficiarios de las acciones de ASCTI

Gráfica 2.3. Tiempo de duración de los proyectos

Gráfica 2.4. Área de influencia de los proyectos

Gráfica 2.5. Fuentes de financiación de las iniciativas de ASCTI

## Capítulo 3

Gráfica 3.1. Cantidad de programas ofrecidos por nivel de formación (2012)

Gráfica 3.2. Porcentaje de programas ofrecidos por áreas del conocimiento

Gráfica 3.3. Graduados por área del conocimiento y nivel de formación (2001-2010)

Gráfica 3.4. Graduados (%) por área del conocimiento

Gráfica 3.5. Docentes (%) por área del conocimiento (2010)

Gráfica 3.6. Cantidad de investigadores (2010)

Gráfica 3.7. Porcentaje de investigadores por programa nacional de CyT en el departamento del Quindío

Gráfica 3.8. Índice de penetración de internet y telefonía fija

Gráfica 3.9. Bibliotecas y museos

Gráfica 3.10. Porcentaje proyectado para inversión en educación 2011-2014 (DNP)

Gráfica 3.11. Inversión por tipo de actividad (2010)

Gráfica 3.12. Inversión en ACTI por sectores de ejecución (2010)

Gráfica 3.13. Grupos de investigación por categoría (2012)

Gráfica 3.14. Sectores priorizados vs. % de grupos de investigación por áreas del conocimiento

- Gráfica 3.15. Porcentaje de grupos de investigación por programa nacional de CyT
- Gráfica 3.16. Solicitudes de patentes y diseños industriales presentadas (2011)
- Gráfica 3.17. Coeficiente de inventiva (2011)
- Gráfica 3.18. Producción bibliográfica y técnica registrada por los grupos de investigación en ScienTI (2009)
- Gráfica 3.19. Convenios de las universidades por tipo de entidad
- Gráfica 3.20. Países destino de movilidad investigativa y formación a través de convenios interuniversitarios

## Capítulo 4

- Gráfica 4.1. Exportaciones mundiales de café y precio por libra, 1990-2010
- Gráfica 4.2. Producción de Café en el departamento de Quindío, 2007-2011
- Gráfica 4.3. Turismo receptor por medio de transporte 2011
- Gráfica 4.4. Porcentaje de eventos realizados, según región, 2011
- Gráfica 4.5. Participación del sector turismo en el PIB Nacional
- Gráfica 4.6. Llegadas de viajeros extranjeros a Colombia, 2004-2012
- Gráfica 4.7. Principales ciudades destino de los extranjeros 2009-2014
- Gráfica 4.8. Prestadores de servicios turísticos activos a 2011
- Gráfica 4.9. Participación (%) de las actividades comerciales y hoteleras con respecto al PIB departamental
- Gráfica 4.10. Viajeros Internacionales que reportan al Quindío como destino principal en Colombia
- Gráfica 4.11. Distribución del número de proyectos de software por países en América Latina y el Caribe, 2010
- Gráfica 4.12. Distribución del número de proyectos de software por empresas en América Latina y el Caribe, 2010
- Gráfica 4.13. Ingresos TI en Colombia 2003-2011 (millones de dólares)
- Gráfica 4.14. Oferta de servicio/producto empresas de Armenia
- Gráfica 4.15. Clasificación jurídica de la oferta de productos de software en el Quindío

# Índice de Figuras

## Capítulo 1

Figura 1.1. Línea de tiempo de las políticas de fomento local para la gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación (1990-2010)

Figura 1.2. Líneas programáticas del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación

## Capítulo 2

Figura 2.1. Articulación entre los actores que promueven acciones de ASCTI en el departamento del Quindío

Figura 2.2. Grupos poblacionales objetivo de las acciones de ASCTI

Figura 2.3. Temáticas que con más frecuencia se abordan a través de las acciones de ASCTI

## Capítulo 3

Figura 3.1. Tipos de capacidades a considerar en el análisis

Figura 3.2. Servicios ofrecidos por las universidades del Quindío

Figura 3.3. Resumen de temáticas de investigación de las universidades del Quindío

Figura 3.4. Principales relaciones entre las universidades del Quindío y otras universidades

## Capítulo 4

Figura 4.1. Proceso de agroindustrialización en países en desarrollo

Figura 4.2. Evolución del sector de turismo en el departamento del Quindío

Figura 4.3. Modos de comercio de servicios de salud, según la OMC

Figura 4.4. Turismo de salud y bienestar (TSB). Definiciones y principales referentes

Figura 4.5. Cadena de valor de los servicios de salud de alta complejidad

Figura 4.6. Cadena de valor de los servicios Offshore

## Capítulo 5

Figura 5.1. Componentes del Sistema de CTel del Quindío

Figura 5.2. Esquema de relación de variables para el fomento local de CTel del Quindío

Figura 5.3. Relacionamiento de variables y factores del componente económico

Figura 5.4. Relacionamiento de variables y factores del componente educación

Figura 5.5. Relacionamiento de variables y factores del componente institucional

Figura 5.6. Relacionamiento de variables y factores del componente ambiental

Figura 5.7. Relacionamiento de variables y factores del componente apropiación social de la CTel

## Capítulo 6

Figura 6.1. Proceso de planificación prospectiva del PEDCTI

Figura 6.2. Modelo global de programa de I+D+i sectorial y territorial

Figura 6.3. Tipos de programas de la arquitectura estratégica

Figura 6.4. Clasificación por tipo de programas

Figura 6.5. Modelo integral de programas de I+D+i para el PEDCTI Quindío

Figura 6.6. Modelo de programa de I+D+i para la agroindustria

Figura 6.7. Modelo de programa de I+D+i para el sector turismo

Figura 6.8. Modelo de programa de I+D+i para el sector del software

Figura 6.9. Modelo de programa de entorno ambiental

Figura 6.10. Modelo de programa de entorno ASCTI

Figura 6.11. Modelo de programa del entorno de formación

Figura 6.12. Modelo de programa de Incentivos a la formación y el desarrollo del capital humano

## Capítulo 7

Figura 7.1. Ciclo PHVA

Figura 7.2. Componentes en los que se enfoca en ciclo PHVA

Figura 7.3. Otras formas de seguimiento y evaluación

Figura 7.4. Síntesis del proceso de gestión de un programa de auditorías

Figura 7.5. Desarrollo de mejoras y soluciones para alcanzar los objetivos

Figura 7.6. Visión global del ciclo de mejora continua en el marco del PEDCTI

# Índice de Tablas

## Capítulo 1

Tabla 1.1. Políticas de competitividad periodo 2006-2010

Tabla 1.2. Normas sobre Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación

## Capítulo 2

Tabla 2.1. Nodos y comités Eje Cafetero

Tabla 2.2. Matriz de políticas públicas del departamento del Quindío y su relación con la ciencia, tecnología e innovación

Tabla 2.3. Matriz componente económico

Tabla 2.4. Matriz componente educación

Tabla 2.5. Matriz componente ambiental

Tabla 2.6. Entidades rastreadas que participaron en el proceso

Tabla 2.7. Fortalezas y debilidades de la ASCTI en el Quindío

Tabla 2.8. Necesidades de investigación por parte de la sociedad

## Capítulo 3

Tabla 3.1. Tipos de indicadores para el análisis de capacidades en CTel

Tabla 3.2. Cantidad de programas ofrecidos por área del conocimiento y nivel de formación

Tabla 3.3. Oferta de las universidades del Quindío, según áreas OCDE

Tabla 3.4. Investigadores, grupos y proyectos de investigación en el Eje Cafetero

Tabla 3.5. Infraestructura en CTel adscrita a Instituciones de educación superior y de investigación

Tabla 3.6. Cantidad de proyectos por temas y monto de la cooperación (2009)

Tabla 3.7. Líneas de investigación de CyT por programa nacional y universidades

Tabla 3.8. Líneas de investigación por programas de CyT de los grupos de investigación del Quindío vs. Síntesis de las necesidades o áreas de investigación prioritarias para los empresarios

## Capítulo 4

- Tabla 4.1. Principales definiciones
- Tabla 4.2. Estimación de la producción de principales grupos alimentarios a 2030
- Tabla 4.3. Superficie total y aprovechamiento de la tierra en Colombia, 2009
- Tabla 4.4. Potencial de expansión de tierras agrícolas en el mundo (2008) (Millones de hectáreas)
- Tabla 4.5. Área, producción y rendimiento, según tipo de cultivo. Quindío - 2010
- Tabla 4.6. Principales productos de la industria manufacturera relacionados con agroindustria en Quindío - 2007
- Tabla 4.7. Principales cifras sobre el cultivo de Café en el Quindío, 2007 - 2011
- Tabla 4.8. Comercialización de cafés especiales - Quindío 2011
- Tabla 4.9. Impactos ambientales del cultivo y beneficio del café
- Tabla 4.10. Consumo a 2004 de la agroindustria frutícola del Quindío
- Tabla 4.11. Consumo potencial proyectado de la agroindustria frutícola
- Tabla 4.12. Relación rendimiento comercial / rendimiento promedio
- Tabla 4.13. Principales cifras sobre el cultivo de plátano en el Quindío, 2010
- Tabla 4.14. Impactos medio ambientales ocasionados por el cultivo de plátano
- Tabla 4.15. Principales cifras sobre el cultivo de yuca en el Quindío, 2010
- Tabla 4.16. Principales cultivos de flores en Quindío - 2010
- Tabla 4.17. Principales cultivos de follajes en el Quindío - 2010
- Tabla 4.18. Zonificación del cultivo de guadua por condiciones medio ambientales
- Tabla 4.19. Principales problemas y desafíos del sector agroindustrial en el Quindío
- Tabla 4.20 Capacidades en CTel del sector agroindustrial en el Quindío
- Tabla 4.21. Principales proyectos en CTel del sector agroindustrial en el Quindío
- Tabla 4.22. Tendencias mundiales en CTel para el sector agroindustrial
- Tabla 4.23. Brechas científicas y tecnológicas del sector agroindustrial del Quindío
- Tabla 4.24. Llegadas de turistas internacionales 2010
- Tabla 4.25. Ranking índice de competitividad -Turismo
- Tabla 4.26. Ranking mundial del turismo corporativo 2011
- Tabla 4.27. Visitantes parques nacionales naturales
- Tabla 4.28. Indicador de competitividad turística, según el Foro Económico Mundial - Países seleccionados
- Tabla 4.29. Ranking turismo corporativo y convenciones región de las Américas - 2011



- Tabla 4.30. Identificación Países estratégicos para promocionar el turismo corporativo de Colombia
- Tabla 4.31. Criterios de priorización regional de la oferta turística
- Tabla 4.32. Principales ventajas identificadas para el turismo cultural
- Tabla 4.33. Principales sitios turísticos representativos del Quindío
- Tabla 4.34. Recintos feriales y centros de convenciones con que cuenta el Triángulo del Café
- Tabla 4.35. Certificación de calidad normas técnicas colombianas
- Tabla 4.36. Certificaciones en calidad después del proyecto Ruta del Café
- Tabla 4.37. Principales problemas y desafíos del turismo cultural y corporativo en el Quindío
- Tabla 4.38. Capacidades en CTel del turismo cultural y corporativo en el Quindío
- Tabla 4.39. Matriz de compromisos - Convenio de competitividad turística departamento del Quindío
- Tabla 4.40. Tendencias mundiales en CTel para el sector del turismo cultural y corporativo
- Tabla 4.41. Estimación de la participación en el mercado global de la Industria del Bienestar
- Tabla 4.42. Matriz función restrictiva de oferta, mercado Estados Unidos de América
- Tabla 4.43. Matriz restrictiva de la oferta, mercado Latinoamericano
- Tabla 4.44. Incidencia para los servicios de los Estados Unidos
- Tabla 4.45. Precios nacionales y extranjeros para Servicio de Salud. Mercado Estadounidense
- Tabla 4.46. Brechas científicas y tecnológicas del sector de turismo en el Quindío
- Tabla 4.47. Exportaciones mundiales de servicios de software e informática (SSI) por región 2009-2010
- Tabla 4.48. Tres experiencias exitosas en el mercado global de software y servicios informáticos (SSI)
- Tabla 4.49. Perfiles de empleo en la cadena de valor de servicios Offshore
- Tabla 4.50. Principales exportadores e importadores de software y servicios informáticos (SSI) 2009-2010
- Tabla 4.51. Ventas de TI América Latina 2011
- Tabla 4.52. Distribución de la industria del Software en Colombia, según las ventas de 2011
- Tabla 4.53. Composición del mercado Colombiano de software, 2008

Tabla 4.54. Distribución del mercado de software Colombiano, según tipo de empresa

Tabla 4.55. Certificaciones en desarrollo de software en el Quindío

Tabla 4.56. Principales problemas y desafíos de la industria de software en el Quindío

Tabla 4.57 Capacidades en CTel de la industria de software en el Quindío

Tabla 4.58. Tendencias mundiales en CTel para la industria de software y servicios offshore

Tabla 4.59. Brechas científicas y tecnológicas de la Industria de Software del Quindío

## Capítulo 5

Tabla 5.1. Listado de Variables Estratégicas para el PEDCTI Quindío

## Capítulo 6

Tabla 6.1. Escenarios apuesta por componente, desarrollados para el PEDCTI Quindío

Tabla. 6.2. Estructura de programas del PEDCTI Quindío

Tabla 6.3. Resumen de la inversión para el Plan Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación PEDCTI – Quindío

## Capítulo 7

Tabla 7.1. Indicadores por programa y lineamiento estratégico

Tabla 7.2. Indicadores de capacidades en CTel

Tabla 7.3. Recomendaciones para la implementación de actividades de seguimiento y evaluación

# Anexos

## Índice de Gráficas

Gráfica A.3.1. Evolución del PIB departamental 2000–2010

Gráfica A.3.2. Evolución de la participación (%) de los sectores económicos en el valor agregado de Quindío

Gráfica A.3.3. Producción agropecuaria del Quindío, 2010

Gráfica A.3.4. Producción pecuaria del Quindío, 2009

Gráfica A.3.5. Producción industrial del Quindío, 2009

Gráfica A.3.6. Principales exportaciones del Quindío 2011

Gráfica A.3.7. Principales destinos de las exportaciones del Quindío, 2011

Gráfica A.3.8. Principales países de origen de las importaciones del Quindío, 2011

Gráfica A.3.9. Población potencial según nivel de enseñanza

Gráfica A.3.10. Establecimientos educación básica y media

Gráfica A.3.11. Tasa de cobertura bruta educación básica y media y superior

Gráfica A.3.12. Tasa de cobertura bruta departamentos de la región cafetera

Gráfica A.3.13. Matrícula educación básica y media y superior

Gráfica A.3.14. Puntaje promedio estudiantes de grado 11, pruebas SABER

Gráfica A.3.15. Número de estudiantes que reprobaron algún grado o desertaron del colegio en el departamento del Quindío, 2008-2010

Gráfica A.3.16. Coberturas y uso del suelo en el departamento del Quindío

## Índice de Figuras

Figura A.3.1. Mapa de la región central

Figura A.4.1. Principales referentes internacionales

# Índice de Tablas

- Tabla A.3.1. Evolución principales exportaciones del Quindío 2008-2011
- Tabla A.3.2. Escalafón de competitividad departamental
- Tabla A.3.3. Caracterización del relieve del departamento del Quindío
- Tabla A.3.4. Coberturas y uso del suelo en los municipios del departamento del Quindío
- Tabla A.3.5. Clasificación de zonas de vida del departamento del Quindío.
- Tabla A.3.6. Principales ecosistemas presentes en el departamento del Quindío
- Tabla A.3.7. Descripción de algunas áreas protegidas de importancia en el departamento del Quindío
- Tabla A.3.8. Matriz de controversias ambientales a tener en cuenta por el departamento del Quindío
- Tabla A.5.1. Participación en primas mundiales de seguro agropecuario
- Tabla A.5.2. Entidades oferentes de seguro agrícola en Colombia
- Tabla A.5.3. Primas y hectáreas aseguradas en Colombia



## Presentación

En las dinámicas del actual mundo globalizado, el conocimiento, la información y el desarrollo científico y tecnológico marcan el derrotero para la efectiva transformación de los modelos de producción y la superación de las brechas sociales.

Para ello, Colombia, en la búsqueda de estrategias para ampliar y diversificar su oferta productiva a través del impulso del desarrollo regional, ha propuesto en el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 “Prosperidad para Todos”, un nuevo modelo de especialización productiva acorde con las ventajas comparativas y competitivas de las regiones, que le permita una transformación más acelerada y equitativa de los sistemas territoriales y garantizar una mayor sostenibilidad ambiental y social en el país. La primera locomotora que impulsará dicho modelo –Nuevos sectores basados en la innovación– busca incrementar el valor agregado del aparato productivo mediante el fortalecimiento de la innovación en los sectores más tradicionales, y la promoción del desarrollo de sectores emergentes. Esto se logra, según su primer lineamiento, con focalización de la acción pública en las áreas estratégicas para garantizar que las capacidades de ciencia y tecnología brinden respuestas adecuadas a las necesidades de transformación productiva. Para este propósito se generarán espacios de exploración conjunta de nuevas oportunidades de negocio, de explotación de ventajas comparativas y de generación de ventajas competitivas (DNP, 2010).

El Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, Colciencias, como ente rector del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación –SNCTI–, lidera la ejecución de la Estrategia para la Regionalización de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, cuyos propósitos son generar capacidades para la descentralización de su gestión y fomento en el orden regional; mejorar la competitividad sectorial y regional con base en el conocimiento y la investigación; y aportar a la construcción de la región por medio de procesos de planificación de la CTel.

Como uno de los mecanismos para la ejecución de esta estrategia, Colciencias, a través de la convocatoria 539 de 2011 para “Conformar un Banco de Proyectos para Apoyar la Formulación de Planes Estratégicos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación -PEDCTI-”, buscó ofrecer a los departamentos una herramienta que marcara la pauta para la planificación de la CTel en el marco de la regionalización para los próximos diez años. Con la firma del Convenio Especial de Cooperación N° 375 de 2012 entre la Gobernación del Quindío, Colciencias y el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología –OCyT–, se inició la elaboración del Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación del Quindío que se entrega en el presente documento y que es el resultado de un trabajo investigativo y de participación en el que se establecen los principales lineamientos, programas e ideas de proyectos que buscan orientar la inversión en CTel en el departamento hasta el año 2022.

En el primer capítulo se contextualiza de manera general la evolución de la CTel a nivel nacional, para en el segundo capítulo realizar la caracterización del departamento a la luz de las políticas públicas y documentos de planificación que dan cuenta de la comprensión y aplicabilidad de la CTel en sus procesos de desarrollo. Con ello, en el tercer capítulo se analizan las capacidades científicas y tecnológicas del Quindío, que junto con el capítulo cuarto donde se establecen las principales brechas tecnológicas para los sectores productivos priorizados en los planes de desarrollo; la Agenda Interna para la Productividad y la Competitividad 2007; la Agenda de Ciencia, Tecnología e Innovación 2007 y el Plan Regional de Competitividad 2008, son la base para determinar las necesidades en las que se debe concentrar el PEDCTI, de modo que en el quinto capítulo se recoge y sistematiza la experiencia de planificación estratégica prospectiva que se desarrolló con los expertos departamentales desde los componentes económico, ambiental, educación, apropiación social de la CTel y el desarrollo institucional como factores que aportan a la solución de las carencias identificadas. En el capítulo sexto se registra la denominada arquitectura estratégica del PEDCTI con una cartera de programas y posibles proyectos, para finalizar con una propuesta general de presupuesto y los mecanismos de seguimiento y evaluación en el séptimo capítulo.

**Cristhian Fabián Ruíz Ramos**

*Líder del Área de Investigación en Regiones*

Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología



# Una mirada a las políticas de gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación en Colombia

En el presente acápite se hace un recuento del conjunto de políticas que se han desarrollado en el país y que han contribuido a la consolidación del sistema de gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación (CTel), reconociéndose este como una herramienta de soporte para el desarrollo productivo, económico y social de las regiones.

Estrategias tales como el Programa de Transformación Productiva del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MCIT); la Política Nacional de Investigación e Innovación “Colombia Construye y Siembra Futuro” impulsada por Colciencias; la Ley de Ciencia y Tecnología y el Conpes 3582 de 2009, contentivo de la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, son esfuerzos que muestran resultados en materia de planificación de la CTel a nivel local y han permitido, por ejemplo, la formulación de las agendas prospectivas de ciencia, tecnología e innovación, cuyo propósito se centró en la priorización de programas y proyectos para la gestión y ejecución de la investigación y la innovación, según las potencialidades o capacidades productivas y sociales. Tal priorización de programas fue el insumo para el desarrollo del componente de CTel presentado en las agendas internas para la productividad y competitividad y en los planes regionales de competitividad.

Se hace evidente, entonces, que en el proceso de fortalecimiento local para la gestión de la CTel el desafío es doble: por una parte, la globalización de la economía y de la competitividad económica basada en la agregación de valor a la producción por la vía del conocimiento y, por otra, el advenimiento de la nueva sociedad

del conocimiento y su respectiva economía. Para enfrentar ambos retos el país debe realizar un esfuerzo grande y sostenido en cuanto a acelerar su desarrollo científico y tecnológico, con el fin de recuperar el tiempo perdido y lograr una profunda transformación productiva y social que le permita ir cerrando la amplia brecha que lo separa de los países más avanzados e incluso de algunos países latinoamericanos. (DNP, 2006).

## 1.1. Marco legal para la gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación como factor de desarrollo regional en Colombia

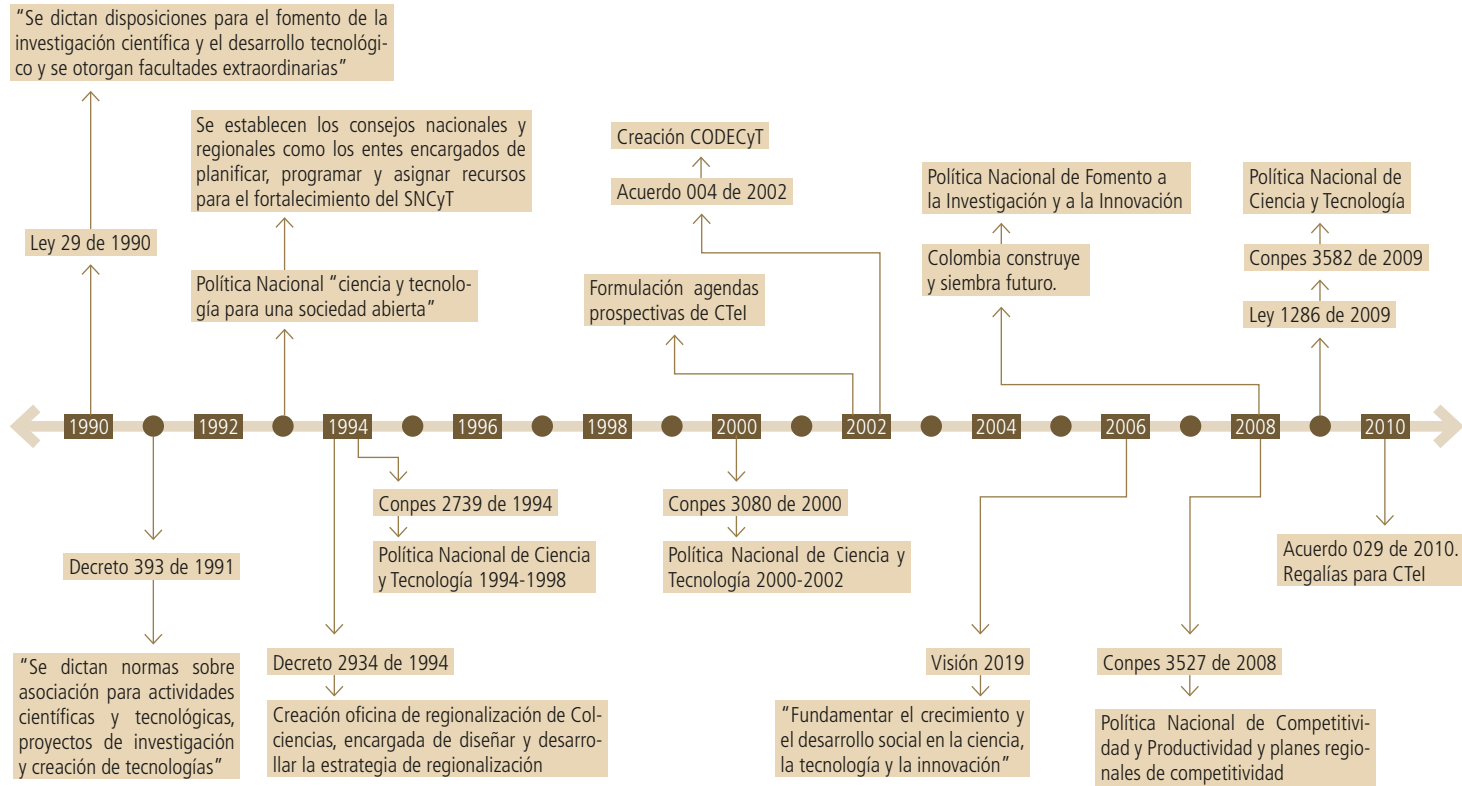
El marco legal del cual parte el apoyo a la actividad científica y tecnológica en Colombia data de 1968 y se fortaleció con la Ley 29 de 1990 y los decretos ley 393, 585 y 591 de 1991 (ver anexo 1). El Decreto 585 plantea la Estrategia de Regionalización del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología –SNCTI– y, desde ese momento, el país reconoce un lugar en la agenda pública al proceso de planificación y gestión de la ciencia y el conocimiento, como mecanismo para el desarrollo regional. Uno de los principales avances de dicha estrategia fue la conformación de las Comisiones Regionales de Ciencia, Tecnología e Innovación –CRCyT<sup>1</sup>–; estas logran dinamizar los debates en los departamentos ligándolos a temas directos de desarrollo productivo y competitivo, sin embargo su gran dependencia de los Consejos Regionales de Planificación –Corpes– circunscribió su dinámica y duración a la de estos.

En la Figura 1.1. Línea de tiempo de las políticas de fomento local para la gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación (1990-2010) se muestra, en una línea de tiempo, los documentos de política relacionados con el proceso de fomento de la CTel a nivel subnacional, en dos períodos: el primero entre 1990 y 1999 y el segundo de 2000 a 2010. En el primero hay un interés especial por fortalecer una institucionalidad que permitiera la gestión de la CTel a nivel territorial. No obstante, se encuentran evidencias de que una débil gestión fue la principal causa por la cual las CRCyT funcionaron solo entre 1994 y 2002 (Colciencias, 2010a).

1 Las funciones de las CRCyT eran: aprobar los planes regionales de ciencia y tecnología; promover la creación y apoyar la gestión de los comités regionales de programas nacionales de ciencia y tecnología; recomendar a los Consejos Regionales de Planificación –Corpes– la asignación de recursos con cargo a los respectivos fondos de inversiones para el desarrollo regional, para la ejecución del plan, los programas, los proyectos y demás actividades; promover la consecución de recursos públicos y privados que sirvieran de contrapartida a las asignaciones y aportes que, conforme a los criterios fijados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, debían destinarse a las actividades de ciencia y tecnología en la respectiva región; promover las actividades de ciencia y tecnología en la región, y procurar su coordinación e incorporación en los planes de desarrollo regionales, seccionales y locales, entre otras.



**Figura 1.1.** Línea de tiempo de las políticas de fomento local para la gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación (1990-2010)



Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

Pese a que en el primer período (1990-1999) no se logró la consolidación de una arquitectura institucional permanente para la articulación de los distintos niveles de planeación y ejecución de la CTel, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología mediante el Acuerdo 04 de 2002 “Por el cual se reconocen como Comisiones Regionales de Ciencia y Tecnología a los Consejos, Comités o Comisiones de Ciencia y Tecnología –CODECyT<sup>2</sup>–, del orden departamental, creadas por las autoridades regionales competentes” convirtió a estas instancias de orden departamental en representantes y líderes regionales en la materia.

En el segundo período (2000-2010), los CODECyT aparecen como actores importantes, dado que cumplen un papel preponderante en la estrategia para la regionalización de la CTel, pues son los organismos que, desde los departamentos, planifican y gestionan las estrategias que permiten un mejor acceso, uso, difusión y generación de conocimiento en las regiones. Este papel y el objetivo de la política de regionalización también encuentran sustento en las políticas nacionales de ciencia y tecnología establecidas en los Conpes 2739, 3080 y 3582.

Una característica que comparten los documentos de política referenciados en este segundo período de análisis es el hecho de que se reconoce una relación directa entre el fomento de la CTel a nivel local y el logro del desarrollo económico territorial. Frente a esto, en el Conpes 3582 (DNP, 2009, p. 52) se afirma que “la disparidad que caracteriza la localización de las capacidades científicas y tecnológicas tiene un efecto negativo sobre la capacidad para generar valor agregado en la actividad económica que se lleva a cabo en distintas regiones y así contribuye a profundizar las brechas de ingresos entre regiones y de capacidades para generar riqueza a sus habitantes”. En la misma línea, el artículo 27 de Ley 1286 de 2009 establece que: “Las entidades territoriales incluirán en sus respectivos planes de desarrollo programas, proyectos y actividades dirigidas al fomento de la ciencia, la tecnología y la innovación”.

Por lo anterior, y dada la importancia que se percibe desde la política hacia el fomento de la CTel en los territorios del país, la “Estrategia para la Regionalización del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación” liderada por Colciencias, plantea como objetivo central “Contribuir en el ámbito regional al logro de un Sistema de Gestión de conocimiento e innovación que le permita a las regiones de Colombia acceder al conocimiento o emprender la investigación e innovación que

2 Los CODECyT son espacios consultivos y de concertación para la gestión e implementación de las políticas públicas nacionales en el territorio y el diseño de políticas públicas regionales de CyT. De acuerdo con Colciencias (2010, p. 5) sus funciones son: generar agendas de CTel, planes estratégicos y planes anuales de CTel, con el propósito de que los lineamientos y estrategias fueran incorporados en los planes de desarrollo departamentales –PDD– o municipales –PDM–; diseñar y ejecutar mecanismos de seguimiento y evaluación del cumplimiento de los programas de CTel propuestos en los PDD y PDM; vigilar y conceptuar acerca del aporte de los grupos, centros e instituciones de investigación para la ejecución o desarrollo de demandas de ciencia y tecnología planteadas en las agendas de ciencia y tecnología; y promover la movilización de recursos de inversión actual, hacia la creación de fondos mixtos secto-territoriales.

requieran, a fin de fomentar la construcción de región como elemento estructurante de la nación” (Colciencias, 2010a, p. 36).

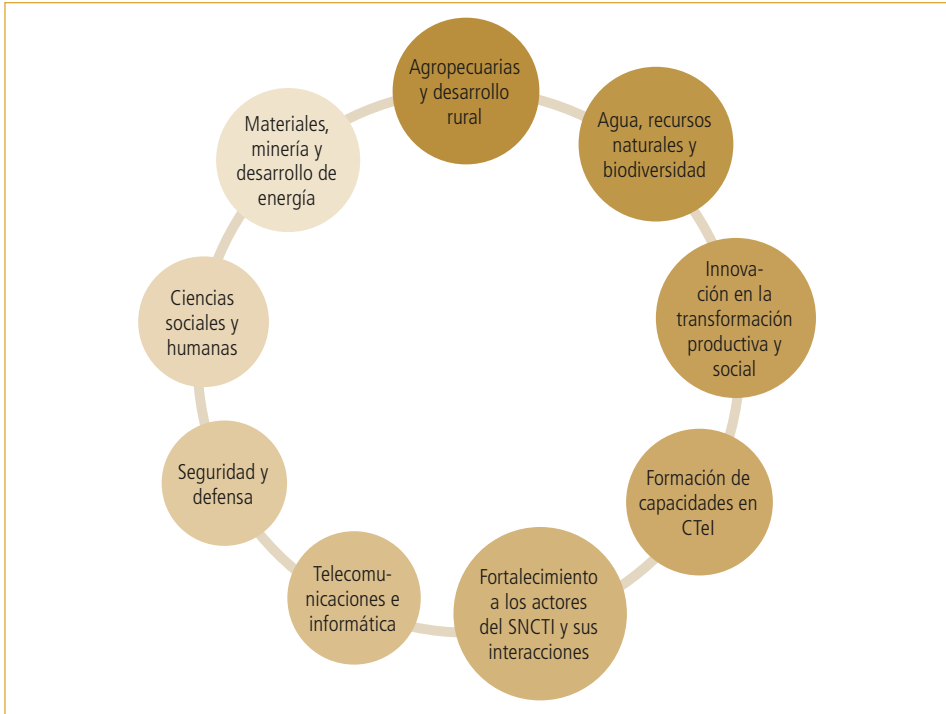
Es en ese escenario de descentralización de la gestión y de las actividades científicas y tecnológicas, donde los CODECyT (hoy en día denominados Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación CODECTI) adquieren un papel importante en la promoción del desarrollo de estrategias regionales para el impulso de la ciencia, la tecnología y la innovación. Pero esta tarea no se debe sustentar solo en una mirada local, también debe tener una visión globalizada del desarrollo, dado que la política expresa enfáticamente que la gestión local de la CTel debe hacerse aprovechando las potencialidades en materia de recursos naturales, reconociendo el talento humano y la biodiversidad, para alcanzar una mayor equidad entre las regiones del país en competitividad y productividad (artículo tercero de la Ley 1286 de 2009).

La hipótesis planteada en este acápite respecto a que las actuales políticas de fomento local de la CTel están orientadas a lograr modelos mejorados de desarrollo económico y competitivo en los territorios del país, encuentra cabida en el enfoque de desarrollo planteado por el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 “Prosperidad para Todos”, en el sentido que allí se plantea que “El conocimiento y la innovación es un apoyo transversal que soportará las locomotoras de nuevos sectores basados en la Innovación, Agricultura y Desarrollo Rural, Infraestructura de Transporte, Desarrollo Minero y Expansión Energética y Vivienda y Ciudades Amables, permitiendo resolver problemas técnicos, reducir costos, ampliar coberturas y competir en mercados globalizados con una oferta diversificada y sofisticada. De la misma manera, la innovación es la estrategia para lograr transformar y dinamizar los sectores en que tradicionalmente se ha concentrado la economía.” (DNP, 2010a).

Uno de los objetivos contemplados en la línea de crecimiento sostenible y competitividad tiene que ver con identificar, producir, difundir, usar e integrar el conocimiento para apoyar la transformación productiva y social del país. Este objetivo busca atender problemas de bajos niveles de inversión en innovación de las empresas; insuficiente recurso humano para la investigación y la innovación; débil institucionalidad en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación; ausencia de focalización en áreas estratégicas de largo plazo y disparidades regionales en capacidades científicas y tecnológicas.

Por otro lado, dentro de la nueva estructura del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación, acorde con los Lineamientos de Política del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, se han definido nueve líneas programáticas, hacia las que se deben enfocar las estrategias de desarrollo en los territorios teniendo como eje articulador la gestión del conocimiento y la innovación:

**Figura 1.2.** Líneas programáticas del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación



Fuente: Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Se ha expuesto, entonces, cómo en Colombia son varios los marcos legales y de política desarrollados respecto al tema del fortalecimiento local de la ciencia, la tecnología y la innovación, reconociendo que las capacidades territoriales en CTel y los procesos que faciliten su gestión y consolidación local se convierten en dos factores importantes para el desarrollo de estrategias competitivas y la toma de decisiones que potencien la CTel en los departamentos.

No obstante, es preciso reconocer que la gestión de la CTel a nivel subnacional debe contemplar miradas no solo desde el desarrollo local en términos competitivos y productivos, sino que además debe recoger aspectos claves desde la educación, como la formación de competencias para el trabajo, el reconocimiento del potencial ambiental de los territorios y las formas de apropiación del fomento científico y tecnológico a nivel local. Estos elementos asegurarán, en mayor medida, tanto un mejoramiento de la competitividad como un desarrollo sostenible y un bienestar social.

## 1.2. La ciencia, la tecnología y la innovación y su relación con las políticas de competitividad

La competitividad, entendida como un complemento a las condiciones del entorno (físicas y jurídicas) para el crecimiento y estabilidad macroeconómica (DNP, 2008), ha venido incrementando su presencia en las agendas técnicas y políticas del país debido a su impacto en las empresas colombianas a la hora de participar en mercados internacionales<sup>3</sup>.

Durante del período de gobierno de 1990 a 1994, caracterizado por la apertura económica y la publicación de la Constitución de 1991, se adelantaron iniciativas para el estudio de la competitividad en el país. Tal fue el caso del estudio de las fortalezas y vulnerabilidades del ambiente competitivo de Colombia. Más adelante, en el siguiente período gubernamental, se creó el Consejo Nacional de Competitividad<sup>4</sup> –CNC– (1996), para articular a los actores que operaban en los campos de la producción, comercialización, educación, investigación y el desarrollo científico y tecnológico con el fin de mejorar la productividad. Además de la creación de este órgano, se generaron Acuerdos Sectoriales de Competitividad –ASC– por cadenas productivas, como un mecanismo institucional para buscar convenios entre el sector público y el privado para la definición y coordinación de las estrategias y políticas comerciales e industriales (Garay, 2004) orientadas a mejorar la productividad de las empresas (DNP, 2010b).

En el período 1998-2002 aumentó la importancia dada a la participación del país en mercados internacionales como elemento clave para el crecimiento económico; esto hizo necesario el diseño y ejecución de políticas de competitividad para empresas nacionales que, además, promovieran la inversión extranjera en el país. A partir de ahí se dio origen a la Política Nacional para la Productividad y Competitividad –PNPC– 1999-2009, que respondía al tercer objetivo del Plan Estratégico Exportador<sup>5</sup>: hacer competitiva la actividad exportadora. La política pretendía mejorar la productividad de las empresas y aumentar la competitividad de la producción nacional para lograr exportaciones con mayor valor agregado. La PNPC se desarrolló a partir de

3 La competitividad es un requisito preponderante para lograr insertar al país en la economía global. Aumentar la competitividad genera oportunidades de empleo formal y combate la pobreza y la desigualdad; en este sentido, los aumentos de la competitividad son una herramienta fundamental para el desarrollo socioeconómico y la prosperidad colectiva (CONPES 3527, 2008). De acuerdo con el documento *Visión Colombia 2019 - II Centenario* (2006), la competitividad de una nación nace de agregar la capacidad de cada una de las organizaciones productivas que la conforman.

4 Este Consejo fue adscrito a la Presidencia de la República y estaba bajo la dirección técnica del Ministerio de Desarrollo Económico.

5 Este surgió como una estrategia del Estado para el fomento a las exportaciones, durante el gobierno del expresidente Andrés Pastrana (1998-2002). Mediante este se definió que el rol del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo debía trascender el ámbito de las negociaciones internacionales, dado que estas no habían sido suficientes para garantizar el desarrollo exportador del país (MCIT, 2003).

la Red Colombia Compite –RCC–, la cual surgió como un esquema de trabajo que permitía articular esfuerzos y recursos entre el sector público, el privado y la academia, para dar solución a los obstáculos que impiden ser competitivos en cada uno de los factores que contempla el Foro Económico Mundial–FEM– como determinantes para el entorno productivo de los países (SENA, 2007).

Durante el período 2002-2006 el Gobierno continuó trabajando bajo la primicia de alcanzar el crecimiento económico a partir de la participación en mercados internacionales, por lo que se suscribieron acuerdos de libre comercio y se gestionó la elaboración de acuerdos comerciales con el Mercado Común del Sur y con Estados Unidos. En función de esto y con el fin de mejorar la competitividad y productividad de la economía nacional, el gobierno elaboró, en julio del 2004, la *Agenda interna para la productividad y la competitividad: Metodología* (Conpes 3297). En esta agenda se expuso la necesidad de superar los obstáculos que enfrenta el sector productivo y así poder aprovechar los beneficios de la integración comercial de la cual Colombia empezaba a ser parte<sup>6</sup>. La metodología permitió la concertación de agentes a nivel regional y nacional, tanto del sector privado como público, para el establecimiento de las apuestas productivas, estrategias, necesidades, sectores y regiones necesarios para alcanzar el nivel de competitividad deseado. Como resultado de este proceso se elaboraron 26 agendas sectoriales y 32 agendas regionales. A partir de estas últimas se identificaron 293 apuestas productivas, de las cuales casi el 60% se relacionan con mejoramientos en el sector agropecuario y agroindustrial, 11% con el sector del turismo, 3% con el de minería y carbón, y el restante porcentaje con apuestas del sector industrial (madera, cuero, calzado, papel, siderurgia, metalmecánica, petroquímica y electrónica, entre otros) y del sector servicios (salud, logística, transporte, educación, telecomunicaciones y energía, entre otros).

El Gobierno, en el año 2005, crea la Alta Consejería Presidencial para la Competitividad y la Productividad, que en el 2006 trasciende al Sistema Administrativo Nacional de Competitividad –SNC<sup>7</sup>– (DNP, 2010b) a través del cual se busca la coordinación interinstitucional del Gobierno Nacional e involucrar más directamente la perspectiva del sector privado en el diseño de las políticas públicas, crear instancias de coordinación a nivel de las regiones y contar con un efectivo sistema de seguimiento y monitoreo a las políticas; su antecedente fueron los avances en la construcción de la Agenda Ampliada de Competitividad para Colombia –AACC– (2003)<sup>8</sup>.

6 Las iniciativas que podrían permitir superar estos obstáculos iban desde la construcción y mejoramiento de la infraestructura física o la capacitación de la fuerza laboral, hasta la reorganización de las instituciones o la eliminación de un trámite.

7 Según el Decreto 2828 del 2006, el SNC “es el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones públicas y privadas que prevén y promueven la puesta en marcha de una política de productividad y competitividad”; su objetivo es “coordinar las actividades que realizan las instancias públicas y privadas relacionadas con la formulación, ejecución y seguimiento de las políticas necesarias para fortalecer la posición competitiva del país en los mercados interno y externo”.

8 El propósito de consolidar una agenda de competitividad para el país, por medio de una estructura integral que permitiera mejorar las condiciones que determinan la capacidad de los sectores para

Por otro lado, en el 2006 se crearon las Comisiones Regionales de Competitividad –CRC–, con el propósito de mantener en contacto permanente a las regiones y generar espacios de concertación entre sus respectivos agentes (Decreto 2828, 2006): “creadas por el Gobierno Nacional para discutir, validar y promover dinámicas que potencien el desarrollo productivo y generen entornos competitivos e innovadores mediante la implementación del Plan Regional de Competitividad en cada departamento”. Estas, a su vez, tuvieron soporte en otras instancias como el Consejo Privado de Competitividad<sup>9</sup> –CPC–, organismo de concertación entre los actores en torno a los temas de mejoramiento en los niveles de competitividad y productividad. En la tabla 1.1 se relacionan los principales documentos que hacen referencia al impulso de la competitividad y la transformación productiva con soporte en la CTel.

En lo corrido del período gubernamental 2010-2014, el presidente Juan Manuel Santos ha dado continuidad al Sistema Nacional de Competitividad; ha delegado el tema a la Alta Consejería para la Gestión Pública y Privada, le ha dado gran importancia a las Comisiones Regionales de Competitividad en su Plan de Desarrollo y reformó la Ley de Regalías para fortalecer la competitividad regional (Cámara de Comercio de Cali, 2011). En el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 “Prosperidad para Todos” el Gobierno definió tres grandes pilares para alcanzar los objetivos de crecimiento económico sostenible y competitividad: 1) la innovación, 2) las políticas de competitividad y productividad y 3) el impulso a las locomotoras para el crecimiento<sup>10</sup> y la generación de empleo.

Uno de los elementos de mayor impacto sobre la productividad en la producción, tanto de bienes como de servicios es la informalidad laboral y empresarial de la economía colombiana (falta de formalización y formación del capital humano), así como la deficiencia en la infraestructura de transporte y logística. De igual forma, para que un país sea competitivo debe contar, además, con un entorno favorable donde: 1) exista un ambiente de negocios sencillo y predecible con reglas de juego claras que incentiven la generación y el desarrollo de negocios, 2) haya fácil acceso a un sistema financiero competitivo y profundo y 3) existan alianzas público-privadas sólidas (DNP, 2010a).

---

desarrollar ventajas competitivas sostenibles en el largo plazo.

9 Su objeto es “contribuir de manera directa en la articulación de estrategias, que en el corto, mediano y largo plazo, permitan lograr mejoras significativas en el nivel de competitividad de Colombia” lo cual lo estatuye en articulador e interlocutor entre el sector público, el sector privado, la academia y otras organizaciones interesadas en la promoción de la competitividad y las políticas públicas relacionadas (Consejo Privado de Competitividad, 2012).

10 Las locomotoras de crecimiento son aquellos sectores que avanzan más rápido que el resto de la economía (DNP, 2010a).

**Tabla 1.1.** Políticas de competitividad, período 2006-2010

Documento	Enfoque de competitividad
Plan Nacional de Desarrollo –PND– 2006 - 2010	Establece que la competitividad actúa como una estrategia para alcanzar un mayor crecimiento económico, pero este, a su vez, está concebido como un medio para redistribuir la riqueza y cumplir con los principales fines sociales que demanda el desarrollo nacional: erradicación de la pobreza, ampliación de la cobertura en salud y educación, atención a los micro y pequeños empresarios, acceso a la vivienda, etc.
Visión Colombia II Centenario: 2019	Consolidar un modelo político profundamente democrático, sustentado en los principios de libertad, tolerancia y fraternidad. Afianzar un modelo socioeconómico sin exclusiones basado en la igualdad de oportunidades y con un Estado garante de la equidad social, con diecinueve estrategias: consolidar una estrategia de crecimiento; adecuar la estructura fiscal; desarrollar un modelo empresarial competitivo; aprovechar las potencialidades del campo; aprovechar el territorio marino-costero en forma eficiente y sostenible; generar una infraestructura adecuada para el desarrollo; asegurar una estrategia de desarrollo sostenible; fundamentar el crecimiento en el desarrollo científico y tecnológico; cerrar las brechas sociales y regionales; construir ciudades amables; forjar una cultura para la convivencia; lograr un país en paz; profundizar un modelo democrático; garantizar una justicia eficiente; fomentar la cultura ciudadana; consolidar un Estado eficiente y transparente y un modelo de intervención económico óptimo; fortalecer la descentralización y el ordenamiento territorial; diseñar una política exterior acorde con un mundo en transformación; avanzar hacia una sociedad informada.
Política Nacional de Competitividad y Productividad –PNCP– CONPES 3527 de 2008	Propone “cinco pilares para la política de competitividad: 1) desarrollo de sectores o clúster de clase mundial, 2) salto en la productividad y el empleo, 3) formalización empresarial y laboral, 4) fomento a la ciencia, la tecnología y la innovación y 5) estrategias transversales de promoción de la competencia y la inversión”. Para alcanzar estos objetivos se plantearon quince planes de acción en diferentes áreas de trabajo de la competitividad <sup>I</sup> .
Política Pública de Propiedad Intelectual, Conpes 3533 de 2008	Plantea seis estrategias para el aprovechamiento de la propiedad intelectual <sup>III</sup> , con el propósito de “potenciar el impacto de los Derechos de Propiedad Intelectual –DPI– sobre la competitividad nacional y la productividad de sus agentes económicos, sin desconocer el equilibrio que debe existir entre los titulares de DPI y los usuarios del conocimiento o los bienes protegidos” (DNP, 2008).
Política de Transformación Productiva –PTP– CONPES 3678 de 2010	Busca desarrollar sectores altamente competitivos y generadores de valor agregado <sup>IV</sup> , que alcancen estándares de calidad mundial. Esta política surge como “un complemento necesario al proceso de internacionalización de la economía colombiana, porque busca la modernización y transformación del aparato productivo para lograr que las ganancias potenciales de los Tratados de Libre Comercio se materialicen y tengan impacto en el crecimiento económico y la generación de empleo” (DNP, 2010c).

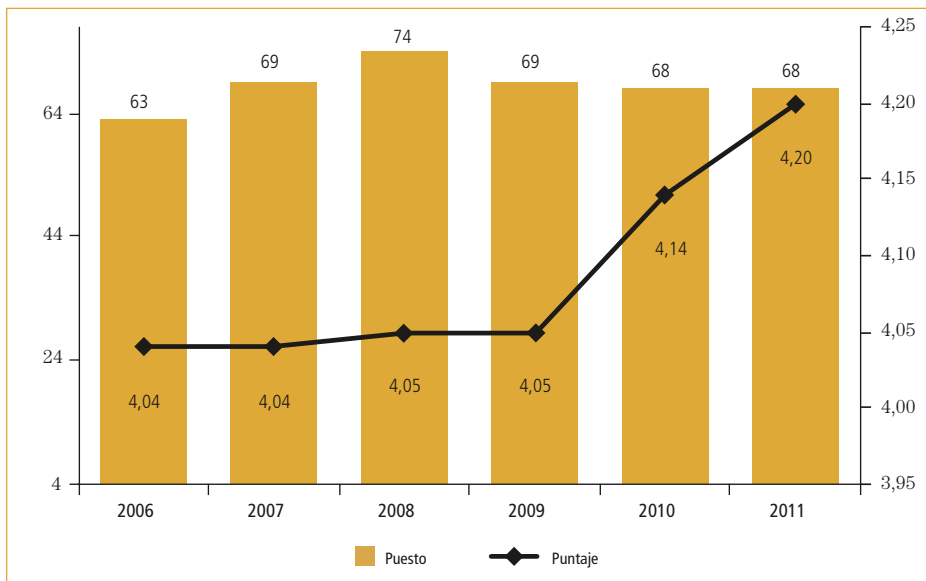
Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

- I Se entiende por sectores de clase mundial aquellos que operan con las mejores prácticas de sus respectivas industrias, con productividades comparables a las más altas del mundo y que, en general, son intensivos en conocimiento y en la generación de valor agregado (DNP, 2010b).
- II 1) sectores de clase mundial, 2) salto en la productividad y el empleo, 3) competitividad en el sector agropecuario, 4) formalización empresarial, 5) formalización laboral, 6) ciencia, tecnología e innovación, 7) educación y competencias laborales, 8) infraestructura de minas y energía, 9) infraestructura de logística y transporte, 10) profundización financiera, 11) simplificación tributaria, 12) Tecnologías de la información y las comunicaciones, 13) cumplimiento de contratos, 14) sostenibilidad ambiental como factor de competitividad y 15) fortalecimiento institucional de la competitividad.
- III Las seis estrategias son: 1) estimular la creación y producción intelectual a través del uso efectivo del Sistema de Propiedad Intelectual (SPI), 2) promover la propiedad intelectual como mecanismo para el desarrollo empresarial, 3) protección de los conocimientos tradicionales y acceso a recursos genéticos y sus productos derivados, 4) aplicar de manera efectiva los Derechos de Propiedad Intelectual (DPI), 5) gestión eficaz para el fortalecimiento de la administración del SPI y 6) conformación de una instancia superior de política de propiedad intelectual (DNP, 2008b).
- IV Los ocho sectores que actualmente hacen parte del PTP son: autopartes; energía eléctrica, bienes y servicios conexos; industria de la comunicación gráfica; textil, confecciones, diseño y moda; tercerización de procesos de negocios & outsourcing (BPO&O); software y tecnologías de la información; cosméticos, productos de aseo y absorbentes; turismo de salud.



Ya en cifras, el impacto de estas políticas que se han venido implementando en las últimas décadas en Colombia se expresa en el Índice Global de Competitividad (GCI)<sup>11</sup>, del Foro Económico Mundial, el cual ha mantenido una constante mejoría en términos absolutos de su calificación, pasando de 4,04 en el 2006 a un 4,20 en el 2011; se ha sostenido en un nivel medio de acuerdo con el número de economías incluidas en el análisis del FEM, gravitando alrededor del puesto 68, ocupó en el 2006 el lugar 63 y superó al 48% de las economías analizadas, mientras que para el 2011 ocupó el lugar 68, superando nuevamente al 48%, de los países estudiados.<sup>12</sup>

**Gráfica 1.1.** Índice global de competitividad (GCI) – FEM Colombia (2006-2011)



Fuente: World Economic Forum - The Global Competitiveness Report. Reportes de 2006 a 2011.

La recuperación del país en el 2009 se debió —de acuerdo con el FEM— principalmente a que “el país consiguió significativos avances en la estabilización macroeconómica, el mejoramiento de las condiciones de orden público, la ampliación del tamaño del mercado, la sofisticación de los negocios, la mayor absorción tecnológica y un mejoramiento de su potencial de innovación. Sin embargo, mantiene algunos rezagos en ambiente institucional, seguridad (crimen y violencia) e infraestructura” (FEM, 2009, p. 35). Para el 2010 el mejoramiento en su calificación ponderada fue el resultado de “los esfuerzos en el manejo fiscal, la eficiencia del mercado, la apertura y la diversificación de exportaciones, entre otras áreas. No obstante, el Foro hace un

<sup>11</sup> Este indicador sustituyó al Índice de Crecimiento de la Competitividad que se calculaba antes de 2006.

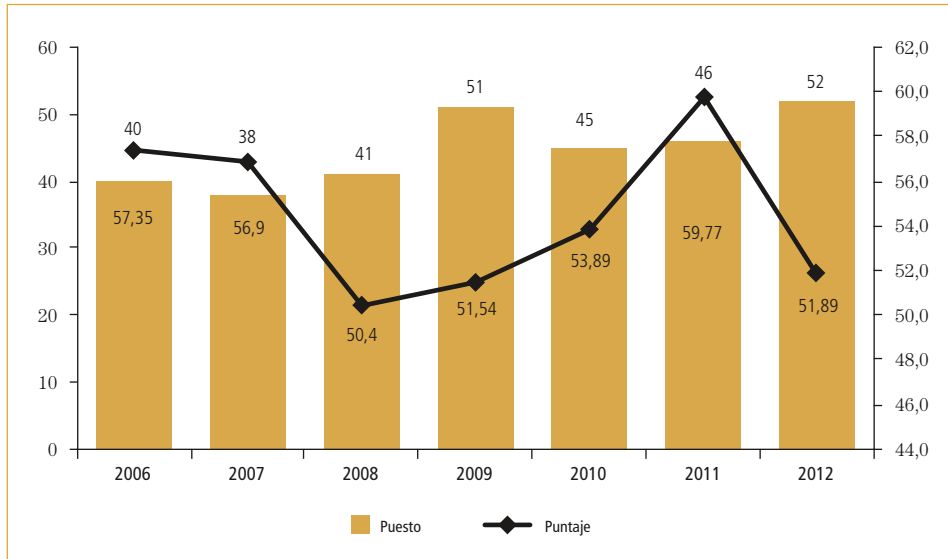
<sup>12</sup> Se pasó de analizar 125 economías en el 2006 a 142 países en el 2011.

llamado a mejorar la competitividad a través de la adopción de mejores prácticas internacionales” (FEM, 2010, p. 31).

Para el 2011, Colombia ha seguido con su tendencia de mejoras en el ranking del FEM, debido a “un entorno macroeconómico fuerte, caracterizado por una baja inflación y niveles manejables de deuda y déficit; además de un mejoramiento del sistema educativo con un aumento en la matrícula en educación superior; aunque con el desafío de mejorar la calidad; sumándose la ampliación de la demanda interna” (FEM, 2011, p. 3). Sin embargo, el informe del FEM también pone de manifiesto que, a pesar de los esfuerzos del Estado por erradicar la violencia y las organizaciones criminales, la violencia se muestra como uno de los principales factores de inhibición del potencial competitivo del país.

Otro de los indicadores de competitividad de amplia referencia a nivel mundial es el realizado por el International Institute for Management Development (IMD)<sup>13</sup>. Según el Anuario Mundial de Competitividad del IMD, para el 2012 Colombia se ubicó en el puesto 52 entre 59 economías, lo que implica un retroceso de seis posiciones frente al año anterior. Con este resultado el país mantiene la tendencia descendente que viene presentando en el escalafón en los últimos seis años.

**Gráfica 1.2.** Índice de competitividad IMD – Colombia 2006-2012



Fuente: IMD World Competitiveness Yearbook, varios años (2006-2012).

<sup>13</sup> Este análisis toma como base indicadores nacionales de desempeño, así como la percepción de una muestra de dirigentes industriales y de negocios de cada país.

Este indicador se subdivide en cuatro grupos de índices. El primero de ellos es el de desempeño económico, factor en el que Colombia obtiene un avance sustancial al pasar de la posición 41 a la 33; la mejora se explica en términos de crecimiento del producto interno bruto (PIB), las exportaciones de bienes y servicios, inversión extranjera y precios.

El segundo es la eficiencia del Gobierno, índice en el cual Colombia retrocede sensiblemente al pasar de la posición 45 a la 50. Los resultados reflejan las prevenciones de la comunidad empresarial frente a temas: a) económicos, relacionados con el financiamiento del gasto del gobierno, la tasa de cambio y el costo del capital; y b) institucionales, como la burocracia y la corrupción, la justicia, la cohesión social, el riesgo de inestabilidad política, la paridad laboral entre hombres y mujeres y la normatividad laboral.

El tercer grupo de indicadores es el correspondiente a la eficiencia empresarial; en este caso Colombia registra el mayor descenso a nivel de factores de competitividad al pasar de la posición 37 a la 48, como consecuencia de la pronunciada caída en las áreas de mercado laboral, prácticas gerenciales y actitudes y valores.

El último conjunto de indicadores que componen el IMD es el de infraestructura, donde nuevamente Colombia desciende fuertemente al pasar de la posición 45 a la 50. En particular se destaca la caída en temas de infraestructura básica (general, transporte aéreo, energía), especialmente en calidad del transporte aéreo, mantenimiento y desarrollo de la infraestructura, la calidad y acceso a la infraestructura energética, la oferta de energía futura y los costos de electricidad para la industria; y en el apoyo a la investigación científica, donde se resaltan las desmejoras registradas en las variables cooperación tecnológica, iniciativas conjuntas público-privadas para desarrollo tecnológico, la regulación tecnológica y la seguridad cibernética.

En cuanto a la infraestructura científica se dieron desmejoras ostensibles en la variable relacionada con el apoyo legal a la investigación científica. En temas de salud y ambientales los cambios más notables se dan en las variables de infraestructura de la salud, la prioridad del desarrollo sostenible, los efectos de la contaminación, la legislación ambiental respecto a la competitividad y la calidad de vida. Por otra, en educación se marca la deficiencia en la pertinencia del sistema educativo con respecto a la competitividad, la correspondencia de la educación universitaria con la competitividad y la correspondencia de la educación gerencial con las necesidades de la comunidad empresarial.

Como puede apreciarse, este segundo índice (IMD) es más riguroso y le muestra a Colombia un panorama menos positivo que el GCI, destacando que el país no ha realizado los suficientes esfuerzos en aprovechar el buen comportamiento económico del que ha disfrutado en los años recientes.

### **1.3. La apropiación social de la ciencia y la tecnología en el ámbito nacional**

Lo que en otros países de Iberoamérica se denomina popularización, divulgación o comunicación de la ciencia, en Colombia se llama apropiación social de la ciencia y la tecnología (en adelante ASCTI). La noción de ASCTI ha venido apareciendo como una apuesta importante de la política pública científica colombiana.

Este posicionamiento político del término ha tenido dos características centrales. Por un lado, en los documentos de política pública se han abordado de manera limitada las discusiones conceptuales sobre lo que implica hablar de ASCTI, lo que ha llevado a que las políticas se centren en dar cuenta de un conjunto de prácticas que deben desarrollarse, enunciando objetivos que en muchas ocasiones no parecen alcanzables. Por otro lado, cuando se ha explicitado, el término se torna difuso y aparece asociado a otras nociones como la divulgación, la popularización o la comunicación científica, entre otras nociones que en muchos países han sido desarrolladas de manera más profunda conceptualmente. (Lozano-Borda y Pérez-Bustos, 2010).

De ahí que, de manera muy reciente, se ha emprendido un esfuerzo por definir, comprender y conceptualizar lo que implica la ASCTI. Esta se entiende como un proceso de comprensión e intervención de las relaciones entre tecnociencia y sociedad, construido a partir de la participación activa de los diversos grupos sociales (Colciencias, 2010b). Así, en últimas, lo que se busca con la ASCTI es una transformación cultural, un cambio social hacia la construcción de una cultura científica. Si la ASCTI es el proceso de comprensión y mediación, la cultura científica es el resultado esperado y la meta de ese proceso.

Así, la sociedad civil aparece como eje vital en el proceso de producción de conocimiento científico, tanto como objeto de intervención para que los ciudadanos se apropien de dicho conocimiento como actor social capaz de incidir en la toma de decisiones sobre ciencia y tecnología.

De ahí que su abordaje, comprensión y reflexión se hacen fundamentales y estratégicos a la hora de consolidar procesos de desarrollo científico tecnológico en el país. No basta con generar infraestructura para la investigación, si no se cuenta con una sociedad que demande producción de conocimiento que atienda sus necesidades, que se interese por nuevos conocimientos y que quiera involucrarse en su desarrollo.

Generar procesos de apropiación social de la ciencia en el país y en las regiones no es solamente útil para que los ciudadanos valoren y demanden más ciencia, es importante para el desarrollo humano y ambiental de Colombia, entendiendo que ello involucra procesos de democratización, equidad y horizontalidad en la educación y el conocimiento, para que este llegue y se produzca para y con los que más lo necesitan.

## Análisis de políticas públicas de ASCTI

La Ley 29 de 1990 fue la primera Ley de Ciencia y Tecnología que se promulgó en Colombia. En esta se dictan disposiciones para el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico en el país. Por ejemplo, el artículo 10 establece que “El Gobierno asignará los espacios permanentes en los medios de comunicación de masas de propiedad del Estado para la divulgación científica y tecnológica”. El problema entonces, desde esta Ley, se focaliza en la producción de materiales de divulgación para los medios más que en el relacionamiento con los actores hacia los cuales se orienta la ciencia y la tecnología. En esta misma línea, un año después se crea el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, mediante el Decreto 585 de 1991, el cual Colciencias tiene la responsabilidad de coordinar, además de otras funciones entre las que está la de “Diseñar, impulsar y ejecutar estrategias para la incorporación de la ciencia y la tecnología en la cultura colombiana” (artículo 19).

En 1993 se inauguraron los trabajos de la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo, formada por el Presidente de Colombia con la intención de “entregar al país una nueva carta de navegación, con los rumbos de la ciencia, la educación y el desarrollo trazados claramente sobre ella”, como base para emprender una transformación que permeara las estructuras de la cultura, el sistema educativo y el productivo. (Colciencias, 1998). El informe conjunto de los comisionados, titulado *Colombia: al filo de la oportunidad*, estuvo dividido en tres partes, en la última se propuso el Programa Nacional para la Endogenización de la Ciencia y la Tecnología, donde por primera vez se utiliza la expresión “apropiación social de la ciencia y la tecnología”, como uno de los cinco canales a través de los cuales se realiza el proceso de endogenización.

De acuerdo con la Misión, la ASCTI no debería ser entendida como un propósito científicista sino como “la construcción de un elemento central de un sistema cultural tal y como la entienden los estudiosos de la ciencia. Esto es, como un sistema construido a lo largo del tiempo, sometido a modelos de juicio históricamente definidos, susceptible de ser cuestionado, discutido, afirmado, formalizado y enseñado, que adquiere –en razón de las diferentes formas de concebir el conocimiento en diferentes épocas– significados sentidos y perspectivas variables tanto para los individuos como para las diferentes disciplinas del saber” (Posada, Hoyos *et al.*, 1995).

A partir de este momento el concepto ASCTI empieza a aparecer en los documentos de política pública colombiana, y una red de actores comienza a trabajar en mantener ese posicionamiento político. Diez años después, el Consejo Nacional de Política Económica y Social –Conpes– aprueba la Política Nacional de ASCTI.

Dentro de este documento se plantean siete argumentos por los cuales es necesario consolidar una política en la materia: la no existencia de un plan ha dificultado la obtención de recursos afectando la continuidad de los proyectos; falta aún incen-

tivar a la comunidad académica en estrategias de apropiación social; la posibilidad de participación ciudadana a pesar de que el discurso científico pertenece a grupos aislados; desconocimiento del público no especializado de los procesos y contextos de producción del conocimiento; el sistema educativo formal fragmenta el conocimiento en disciplinas; los medios masivos tienen pocos espacios dedicados al tema y promueven una visión de la ciencia y la tecnología como propias de otras culturas; falta de mecanismos y de espacios legitimados para lograr la incorporación de la ciencia y la tecnología en los procesos productivos y la formación de cultura en ciencia y tecnología para todos los ciudadanos.

Para solventar estas limitaciones en la política se propusieron cinco acciones:

- Divulgación y posicionamiento de la ciencia, la tecnología y la innovación colombianas entre niñas, niños, jóvenes y adultos colombianos, a través de los medios masivos de comunicación (publicaciones, prensa, radio y televisión).
- Formación de mediadores de la ciencia a partir de la creación de programas de formación profesional con el fin de dinamizar la oferta de comunicadores de la ciencia en el mercado laboral nacional.
- Participación ciudadana y formación de opinión pública en ciencia y tecnología, promoviendo espacios de diálogo, discusión e intercambio entre expertos y no expertos que permita la participación ciudadana y la formación de una opinión pública informada sobre las implicaciones y alcances de las investigaciones científicas y los desarrollos tecnológicos que se vayan a implementar.
- Fomento de la cultura en ciencia y tecnología a partir de intereses y necesidades de la sociedad, es decir, establecer espacios de retroalimentación con los no expertos o potenciales usuarios del conocimiento generado.
- Promoción de seguimiento y evaluación de las actividades y programas de apropiación social de CyT.

La política –al centrarse en el fomento de la cultura de la ciencia, la tecnología y la innovación a partir de los intereses y las necesidades de la sociedad– presentan una visión en una sola vía, en la que la ciencia se muestra como medio de solución a los problemas de un contexto social y ambiental. Esta perspectiva no contempla la función de la apropiación para la generación de procesos de innovación ni el aporte de otros marcos interpretativos o de otras tradiciones y culturas en el desarrollo científico y tecnológico (Colciencias, 2010b).

Las líneas de los anteriores documentos se encaminan, en últimas, a posibilitar el empoderamiento de la sociedad civil a partir del conocimiento, intentando no solo promover productos y estrategias de comunicación como espacios de información y transmisión de saberes, sino como mediaciones que posibiliten el diálogo para la construcción conjunta de conocimiento. Una producción de conocimiento más horizontal, que como proceso de intercambio produzca nuevos sentidos y relaciones entre todos los actores involucrados, en espera de que después de la mediación

**Tabla 1.2.** Normas sobre apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación

Norma	Relación con ASCTI
Ley 1286 de 2009	<p>Si bien el objetivo general se enfoca en el impacto de la generación de conocimiento en la productividad del país, los objetivos específicos hacen énfasis en la articulación entre ciencia, tecnología, innovación y sociedad en diferentes niveles. De ahí que como primer objetivo la Ley se encamina a “Fortalecer una cultura basada en la generación, la apropiación y la divulgación del conocimiento y la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la innovación y el aprendizaje permanentes” (artículo 2).</p>
Estrategia Nacional de ASCyT, 2010	<p>Busca reorganizar y materializar las apuestas planteadas desde la Política de ASC-TI (2005) y atender a dos problemas identificados en diagnósticos realizados a las acciones propuestas desde Colciencias en este ámbito: el primero, una concepción vertical de la construcción del conocimiento; el segundo, la ambigüedad de la noción de apropiación (Colciencias, 2010b). La Estrategia busca cumplir el objetivo de “ampliar la comprensión de las dinámicas de producción y uso del conocimiento, más allá de las sinergias entre sectores académicos, productivos y estatales, incluyendo a las comunidades y grupos de interés de la sociedad civil”. Para lo cual se organiza en cinco líneas de acción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación ciudadana en política científica: fomentar la participación ciudadana en la construcción de políticas públicas en CTel, fortaleciendo las capacidades de la sociedad para tomar decisiones que contribuyan a la resolución de conflictos que involucren conocimiento científico tecnológico.</li> <li>• Comunicación ciencia, tecnología y sociedad: favorecer la puesta en marcha de proyectos de comunicación reflexivos y contextualizados para la comprensión, el diálogo y la formación de opinión sobre las relaciones ciencia, tecnología, innovación y sociedad.</li> <li>• Intercambio y transferencia de conocimiento: promover iniciativas de extensión y transferencia del conocimiento científico y tecnológico, que permitan su efectiva integración a contextos locales y sociales específicos y contribuyan al desarrollo humano de las comunidades involucradas.</li> <li>• Gestión de conocimiento en ASCTI: incentivar el desarrollo de mecanismos de formación y medición para generar conocimiento sobre las diversas formas en que la producción científico tecnológica es apropiada en la sociedad colombiana, por los diversos grupos e individuos que la componen.w</li> </ul>

Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

ninguno de los actores sea el mismo. Este planteamiento parte de entender que el conocimiento se produce también desde la vivencia cotidiana: así como el ingeniero agrónomo o el ambiental tiene mucho que compartir, el campesino tiene la tradición y el saber de su territorio, desde su experiencia. Por tanto, la apuesta no es legitimar que hay unos que saben y otros que ignoran, sino propiciar espacios donde estas relaciones sean posibles, para construir conocimiento desde distintas perspectivas.

Ahora bien, ¿de qué manera otras políticas públicas distintas a las promovidas por Colciencias buscan contribuir a la ASCTI en el país? Esta pregunta se intentará resolver en lo que sigue del presente apartado, a partir de la revisión de las políticas nacionales de educación y de cultura.

En la política educativa podemos encontrar tres tendencias en la manera como se enuncia y busca la ASCTI. La primera asociada a un proceso de extensión, la segunda relacionada con el uso intencionado de tecnologías y la tercera, comprometida con los procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias.

En la primera tendencia la ASCTI se refleja en las políticas como un proceso para la extensión del conocimiento que se produce en las academias. Ejemplo de ello es la Ley 30 de 1992, “por la cual se organiza el servicio público de la educación superior” que enuncia como uno de los objetivos de la educación superior la trasmisión de conocimientos para solucionar las necesidades del país. Así mismo, este postulado se sustenta en la Ley 112 de 2011, por la cual se organiza el sistema de educación superior, donde menciona que “son fines de la Educación Superior: generar conocimiento e innovación a partir del desarrollo de las ciencias naturales, exactas, sociales y humanas, la filosofía, la técnica, la tecnología y la creación artística y aportar a su divulgación y transferencia”.

Es un objetivo de las instituciones de educación superior: trabajar por la creación desarrollo, apropiación y divulgación del conocimiento en todas sus formas y expresiones y propender por su utilización en todos los campos. De acuerdo con el artículo 117 de la Ley 112 de 2011 “el MEN y las instituciones de educación superior... propenderán por fortalecer la cultura en la apropiación del conocimiento y la investigación para incrementar la capacidad y la productividad...”.

La segunda tendencia tiene estrecha relación con la idea y necesidad de aprovechamiento de tecnologías para mejorar la calidad de vida de quienes las usan, particularmente referida a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). El Conpes 3072 de 2000: Agenda de Conectividad, menciona como uno de sus objetivos la generación de acciones para “fomentar el uso de las tecnologías de la información para brindar un acceso equitativo a oportunidades de educación, trabajo, justicia, cultura, recreación, entre otras.

La tercera tendencia se relaciona con la ASCTI como medio para generar pensamiento crítico y para promover y formar vocaciones científicas en niños, niñas y adolescentes. Ejemplo de lo anterior es la Ley General de Educación, Ley 115 de 1994, la cual menciona en dos oportunidades aspectos relacionados con la ASCTI: Objetivo de la educación secundaria y media: pensamiento analítico y crítico para resolver los problemas de ciencia, tecnología y la vida cotidiana. Acceso al conocimiento científico, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones.

En la política cultural podemos encontrar que uno de sus objetivos primordiales sobre la materia es la preservación del patrimonio cultural de la Nación y el apoyo y el estímulo a las personas, comunidades e instituciones que desarrollen o promue-



van las expresiones artísticas y culturales en los ámbitos locales, regionales y en el nacional.

Las instancias del Sistema Nacional de Cultura son: el Ministerio de Cultura, las entidades y oficinas culturales territoriales, los Fondos Mixtos para la Promoción de la Cultura y las Artes y las demás entidades públicas o privadas, civiles o comerciales, que desarrollan, financian, fomentan, ejecutan o promueven actividades culturales y artísticas, en los ámbitos locales, regionales y nacional, tales como las bibliotecas, los museos, los archivos, las casas de cultura, las asociaciones y agrupaciones de los creadores, gestores y receptores de las diversas manifestaciones culturales, así como las empresas e industrias culturales.

Los documentos de política cultural relacionan la ASCTI principalmente con la difusión y la transmisión, tanto de las expresiones culturales como de los centros en los cuales estas se manifiestan, así como con el conocimiento derivado de dichas expresiones.

El Decreto 1746 de 2003 ordena apoyar y consolidar la investigación, organización, conservación, incremento, protección, publicación y divulgación de las colecciones del patrimonio cultural mueble del país que forma parte de los museos del Ministerio de Cultura y establecer políticas de adquisiciones para el incremento de las colecciones de los museos estatales. Asimismo estimula la formulación de una programación anual de exposiciones temporales sobre diversos temas del arte, la arqueología, la historia y la etnografía, a nivel nacional e internacional, con recursos pedagógicos que permitan aproximar al público colombiano y extranjero al reconocimiento de la cultura colombiana y universal.

Otro ejemplo se encuentra en la Ley 397 de 1997 que enuncia como uno de sus objetivos estimular la creación, la investigación, el desarrollo, la formación y la transmisión del conocimiento artístico y cultural. Y el Plan Nacional de Cultura 2001-2010 menciona que es necesario fortalecer los procesos pedagógicos para la valoración y apropiación del patrimonio en estrecho vínculo con el fomento a la creación artística y la circulación de la producción cultural.

Finalmente, la *Visión Colombia 2019* señala la necesidad de impulsar procesos de investigación, fomentar la participación de la ciudadanía en la construcción de reflexiones sobre la nación y adelantar estrategias de formación de públicos, necesarias para consolidar procesos de apropiación social de los contenidos que se difunden en estos centros.

Según lo anterior, en la política educativa y cultural del país hay una tendencia general a mostrar la ASCTI como una labor en la que se busca que la gente sepa de ciencia, de patrimonio o de TIC, con el fin de que los ciudadanos usen dicho conocimiento. Salvo la *Visión Colombia 2019*, podría decirse que prevalece un modelo de déficit en la política pública colombiana en estos ámbitos.

En general, desde la política pública podemos encontrar que la ASCTI se representa como un conjunto de acciones encaminadas a favorecer: 1) la traducción de un lenguaje complejo para hacerlo más accesible, 2) la información sobre procesos científico tecnológicos y manifestaciones culturales, 3) la formación para el desarrollo de habilidades y competencias propias de la ciencia. Esto, asociado a una instrumentación de la ASCTI que conlleva que se haga mayor énfasis en posicionar actividades antes que en comprender las relaciones que se establecen entre los diferentes actores que hacen parte de los procesos de construcción de conocimiento. Si bien es cierto que se ha dado un paso importante con la Estrategia Nacional de ASCTI es preciso que esto se articule con lo que a nivel departamental se enuncia.

## Elementos de política local para la gestión y apropiación de la CTel

### 2.1. Contexto institucional de la CTel en el departamento del Quindío

El diagnóstico institucional del Quindío en el ámbito de la CTel se desarrolla más como una lectura que busca caracterizar el grado de integración e interacción alcanzada entre los diferentes actores, instancias y relaciones que forman parte del Sistema Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (SDCTI), creado para promocionar y fortalecer las actividades en este sentido, en función de un modelo económico y social apropiado para el desarrollo departamental, en contextos de interacción Estado, empresa y academia.

#### Rastreo de la normatividad que reglamenta las actividades de CTel en el Quindío

El proceso de institucionalización de la ciencia, tecnología e innovación en el departamento del Quindío nace con la Ordenanza N° 005 de marzo 05 de 1995, a través de la cual se busca reglamentar la operación y funcionamiento del sistema de CTel, especificando actores participantes, objetivos, propósitos, integrantes, financiamiento, lo mismo que autoridades e instancias de decisión.

Este sistema está integrado con la participación de representantes de las instituciones gubernamentales, universidades, gremios y la sociedad civil, lo mismo que de otros actores pertenecientes a sec-

tores económicos y sociales relacionados con las actividades productivas, ambientales y de desarrollo social de la región.

Si bien dicho sistema está constituido desde esa época, su funcionamiento o dinamismo comienza a presentarse diez años más tarde, cuando en concordancia con las políticas de regionalización de la CTel impulsadas desde Colciencias y el establecimiento de las diferentes agendas de productividad y competitividad regional en el país, se inicia para el departamento la identificación de sus necesidades y la elaboración de estrategias en materia de desarrollo científico y tecnológico dirigidas a impulsar y fortalecer las apuestas productivas que se proponen.

Es así como en el año 2004 se realiza una modificación del sistema y de los representantes de los grupos de interés que tienen asiento en el Comité Departamental de CTel –CODECTI Quindío–, a través de la Ordenanza N° 0016 de agosto 19 de 2004, motivada por la necesidad de ampliar la participación de la universidad privada y de otros sectores empresariales, al igual que de reemplazar el delegado de CORPOICA, instituto descentralizado de orden nacional que hasta ese año hizo presencia institucional en el territorio.

De manera concordante, en ese mismo año se presentaron dos eventos trascendentales en cuanto a la necesidad de fortalecer el sistema de CTel, en función de articular los objetivos y propósitos perseguidos con relación a la generación del conocimiento, a partir del desarrollo científico, tecnológico e innovador, para darle valor agregado a la actividad productiva, económica y social de los habitantes ubicados en el territorio, que son:

- La creación de la Comisión Regional de Competitividad y la Innovación –CRCI–, (Ordenanza N° 015 de 2004), responsable de identificar y formular lineamientos en este sentido. No obstante, es hasta el 2008 cuando se formula el Plan Regional de Competitividad del Quindío.
- Constitución del Consejo Regional de la Micro, Pequeña y Mediana empresa, garante de coordinar acciones en pro de beneficiar gremialmente a los agentes congregados en los grupos mencionados (Ordenanza N° 025 de 2004).

En el año 2005 se constituye la Mesa de Planificación Turística –MPT–, de conformidad con lo establecido en la Ley 300 de 1996, por la cual se expide el marco regulatorio del turismo en Colombia, en respuesta a las nuevas condiciones que representaba dicho sector en el desarrollo económico y social de la región; como resultado se expide la Ordenanza N° 021 de 2005.

Ya en el año 2010, a través de la Ordenanza N° 058 del mismo año, se busca fortalecer el sistema de CTel en el departamento, con el propósito de lograr un modelo productivo sustentado en el sistema para darle valor agregado a los bienes y servicios ofertados por la economía local, aportarle al mejoramiento productivo y a la

generación de ingresos y calidad de vida de los habitantes del Quindío, y reorganizar el CODECTI en los términos establecidos por la Ley 1286 de 2009, que modifica el funcionamiento del Sistema Nacional de CTel y su relación con las regiones, y se transforma Colciencias en Departamento Administrativo.

Finalmente, en este aspecto concreto se produce la Ordenanza N° 016 de febrero de 2012 *“Por medio de la cual se crea el Sistema Regional de Competitividad e Innovación –SRCI–”*, en respuesta a la Ley 1450 de 2011 que expidió el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, y que en su artículo 33 le asigna la coordinación y articulación de las políticas de desarrollo productivo, competitivas, de fortalecimiento de las Mipymes y la cultura del emprendimiento, a las instancias constituidas al interior de los departamentos, entre ellas el CODECTI.

En acatamiento a lo dispuesto por dicha Ordenanza el SRCI fue integrado por la Comisión Regional de Competitividad e Innovación –CRCI–, el CODECTI, el Consejo Regional de la Mipymes, el Comité universidad, empresa, Estado –CUEE–, la Red Regional de Emprendimiento –RRE–, la Mesa de Planificación Turística –MPT–, el Comité de Biocomercio –CBC–, el Comité Seccional de Desarrollo Agropecuario –CONSEA– y el Comité Técnico del Paisaje Cultural Cafetero.

En dicha norma también se ordena al CODECTI adecuarse a los preceptos de la Ley 1286 de 2009, a través de la cual se dictan los lineamientos para establecer las funciones, objetivos, actividades, integrantes y reglamento de este organismo, así como los integrantes de la Secretaría Técnica del SRCI y la creación del fondo para su financiamiento.

## **Desarrollo de la institucionalidad alcanzada desde la creación del Sistema Regional de Competitividad e Innovación –SRCI–**

La institucionalidad lograda con referencia a la CTel en el Quindío se explora a partir de las ganancias obtenidas con las alianzas, redes y nuevas relaciones, en función de los logros alcanzados con respecto a los objetivos propuestos con el SRCI, los aciertos y desaciertos, como expresiones fundamentales de la vida institucional de los diferentes actores que conforman el sistema en general y de manera particular del CODECTI, el CRCI y el CUEE.

En primer lugar es importante destacar los eventos relacionados con la participación y el consenso en los procesos de planificación y prospectiva en función del desarrollo económico, la productividad y la competitividad para el desarrollo del departamento, como son:

- Expedición de la Ley Quimbaya (Ley 608 de 2000), para incentivar las inversiones en la región con ocasión de la emergencia económica declarada por el terremoto del año 1999, que al parecer y, tal como lo confirman los resultados de la constitución de nuevas sociedades y del movimiento del mercado exterior, no produjo los resultados esperados (Banco de la República, 2011).
- Constitución del Comité Asesor Regional de Comercio Exterior –CARCE– para coordinar la formulación del Plan Estratégico Exportador Quindío –PEER– 2002-2012, el cual a pesar de los propósitos formulados, no logró articularse efectivamente con los planes de desarrollo territorial, tanto en el departamento como en el municipio de Armenia.
- Formulación y ejecución del Plan de Gestión Ambiental Regional –PGAR–, para el período 2002-2012 del Quindío, para articular el desarrollo sostenible y sustentable en el orden nacional, regional (Eje Cafetero) y departamental. Este plan se ha actualizado con respecto a los lineamientos de desarrollo nacional (2006-2010) y la Agenda de la Ecorregión Eje Cafetero (CRQ, 2009).
- Puesta en marcha del Plan Quindío 20-20, experiencia exitosa de planificación participativa que ha sido referente para la formulación de los planes de desarrollo territorial, tanto del departamento como de los municipios que lo integran y ha logrado identificar de manera consensual la visión de largo plazo, en lo agroindustrial y turístico. De igual manera coincide con los sectores de los bienes y servicios considerados promisorios para el Quindío. (DNP, 2007).
- La Agenda de Ciencia, Tecnología e Innovación para el departamento del Quindío, elaborada en el 2007, parte del análisis de la competitividad de la región, soportada en la necesidad de incorporar nuevas dinámicas de producción y articulación social que se caractericen por niveles de innovación importantes y que posibiliten la inserción de la economía quindiana en el contexto global de manera positiva y permanente. (Gobernación del Quindío, 2007).
- El Plan Regional de Competitividad (PRC-Quindío), realizado en el 2008 orienta al departamento hacia una visión competitiva a 2032, por medio de objetivos estratégicos encaminados a desarrollar su economía con miras a los mercados internacionales, fortaleciendo igualmente los productos y servicios de comercialización nacional, diseñando los planes y estrategias necesarias para la generación de empresas y empleos en aras de mejorar su calidad y formalización, fundamentados en la innovación y en la educación como pilares de crecimiento continuo. (Comisión Regional de Competitividad del Quindío, 2008).

En segundo lugar, el grado de institucionalidad que ha logrado el CODECTI, en cuanto a los objetivos propuestos desde el SRCI en materia de construcción de capacidades científicas y generación de redes efectivas de conocimiento, se puede reconocer en los siguientes aspectos:

Con referencia a la generación y uso del conocimiento para el desarrollo económico y social, considerado a modo de capacidades, la formación profesional impartida por las universidades situadas en la región a través de sus distintos programas académicos

micos, según áreas del conocimiento establecidas por Colciencias, se concentra en las ciencias humanas y ciencias sociales aplicadas en respuesta a la tendencia de las demandas locales y regionales. No es significativa la oferta académica en áreas de las ciencias agrarias (en especial en agroindustria) y biológicas ni de las ingenierías.

Cabe anotar que la importancia de programas en estas últimas áreas es reconocida en las demandas establecidas en instrumentos de política departamental como la Agenda Interna para la Productividad y la Competitividad (AIPC-Quindío), el Plan Regional de Competitividad del Quindío (PRC Quindío) 2008 y la Agenda de Ciencia, Tecnología e Innovación para el departamento del Quindío (ACTI Quindío) 2007 , la oferta académica no es lo suficientemente amplia y pertinente con respecto a los tópicos de interés que allí se tratan como se advertirá en el análisis de capacidades en CTel (Capítulo 3 del presente documento).

En cuanto al fomento y consolidación del conocimiento con visión de largo plazo, si bien es cierto que se cuenta con un significativo número de grupos de investigación (56 visibilizados en la plataforma Colciencias), con Centros de Desarrollo Tecnológico –CDT–, centros de productividad y entidades de promoción, gestión y administración, no se ha logrado una efectiva articulación entre estos en los ámbitos de la disciplina a la que pertenecen; tampoco se presenta la multi e interdisciplinariedad frente a casos concretos ni la interinstitucionalidad que potenciaría las fortalezas particulares, salvo las veces en que para participar en las convocatorias de Colciencias las universidades se unen y se presentan bajo la Corporación de Instituciones de Educación Superior del Quindío –CIESQ–.

Con referencia a los centros de desarrollo empresarial y laboratorios, la mayoría se encuentran ubicados al interior de las universidades afianzando sus propios procesos de formación y de proyección social. En consecuencia: 1) la investigación como medio de generación y transferencia de conocimiento, adscrito a la institucionalidad de la CTel a través de la academia no se ha articulado de manera significativa con los otros actores del SRCI, en especial con los gestores y administradores de recursos y empresas con I+D; 2) la apropiación social del conocimiento promovida al interior de las universidades no ha sido tan efectiva, pese a los programas de transferencia y divulgación de los resultados producidos por los grupos de investigación, tal como se pudo constatar con los programas de proyección social realizados por la Universidades del Quindío y la Universidad La Gran Colombia. En síntesis, los avances logrados se encuentran aún lejos de responder a una política clara de CTel que, por una parte estimule y logre la participación efectiva de las instituciones creadas para tal fin y, por otra, saque el conocimiento de las instituciones donde se produce y lo ponga al alcance de la comunidad en general.

En cuanto al CODECTI, es preocupante señalar que pareciera haber desaparecido, toda vez que han sido infructuosas las diligencias realizadas para obtener la memoria histórica que dé cuenta de su vida institucional. Tal como se consignó en apartados

anteriores, sus actividades se suscriben a la aprobación de propuestas de investigación (proyectos) que exigen su aprobación para la participación en convocatorias de Colciencias. No se conocen pronunciamientos sobre la posición del CODECTI frente a la formulación de los planes de desarrollo territorial, tanto departamental como del municipio de Armenia, según consulta realizada al Consejo Territorial de Planeación.

En lo referente a la incorporación de modelos prospectivos de desarrollo del Quindío, sustentados en CTel, se han gestionado acciones tendientes a fortalecer los lazos del departamento con su entorno inmediato. Ejemplo de ello son: a) el estudio conjunto que se realizó en el año 2008 entre la red Alma Mater, la Universidad Tecnológica de Pereira, la Universidad del Quindío y la Fundación Universidad Empresa Estado del Eje Cafetero para establecer las necesidades y demanda tecnológica en el eje cafetero: un estudio de los sectores de salud, software y transporte; b) la participación en la formulación de la Agenda Ecorregión, iniciativas a través de la cual se han constituido lazos de apoyo en materia ambiental, con la presencia de la Corporación Autónoma Regional del Quindío en las instancias de decisión, la Secretaría de Planeación Departamental y la Asociación de Cámaras de Comercio del Eje Cafetero y norte del Valle –Asoeje–. No obstante, pese a este tipo de ejercicios aún no se cuenta con una Política de CTel de largo plazo en el departamento.

En referencia a la relación universidad-empresa-Estado —U-E-E—, se creó la Fundación Universidad Empresa Estado Eje Cafetero (reforma del 13 de mayo de 2008), la cual tiene sus orígenes en la antigua Fundación de Manizales (creada en el año 1998) y cuyo objetivo es fomentar la relación U-E-E, la inversión científica y tecnológica, la innovación y el desarrollo tecnológico en la región, actuando como interlocutor entre la oferta y la demanda en estos asuntos, la identificación y movilización de recursos y la generación de conocimiento del medio. En este sentido se constituyeron en cada departamento los nodos y sus respectivos comités, que aparecen en la tabla 2.1.

Las necesidades más apremiantes de los empresarios con respecto al apoyo de la academia, visualizadas en el informe de la Fundación del Eje Cafetero, en el 2008, son: reducción de costos, mejoramientos de eficiencia en la producción, diseño de equipos y materia primas, desarrollo de nuevos productos, producción más limpia, nuevas empresas (Spin-off), nuevos materiales y automatización.

**Tabla 2.1.** Nodos y comités Eje Cafetero

Quindío	Risaralda	Caldas
Tecnologías de Información y la Comunicación —TIC	Agroindustria	Turismo
Salud	Transporte	Metalmecánica

Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.



Estos registros se acompañan de las Ruedas de Innovación realizadas en las ciudades de Manizales, Pereira y Armenia durante la vigencia 2011, con el financiamiento de Colciencias, para acercar los empresarios a los grupos de investigación. En este sentido, de las 173 citas quedó claro que los campos de mayor requerimiento en Armenia eran los productivos y técnicos (19%), seguidos de TIC (13%), mercadeo y ventas (11%), alianzas (11%), información general (11%), asesorías (10%) y articulación de proyectos (9%). (Fundación U-E-E, 2011).

Aunque las ruedas de innovación han permitido identificar la demanda en CTel de los empresarios de la región, hasta el momento no han sido valoradas objetivamente por los participantes y los actores del SRCl y las solicitudes se han venido atendiendo tímidamente por parte de los grupos de investigación.

De otra parte, la articulación del sistema de CTel con las posibilidades de desarrollo económico y social, en especial de productividad, comercio exterior y competitividad sectorial y territorial aún es frágil, a pesar de ser un tema recurrente en los diferentes documentos de política en los que se plantea como componente estratégico en la consolidación de la visión de futuro del departamento. Este proceso apenas inicia acciones contundentes para disminuir las brechas que impiden el trabajo mancomunado, por tanto, la gestión de la CTel debe fortalecerse y orientarse hacia la consolidación y promoción de redes de trabajo entre la academia y las empresas, para guiar las actividades de ciencia y tecnología hacia los sectores considerados promisorios y hacia las potencialidades del departamento.

Finalmente, en lo relacionado con los elementos de política local de CTel se pueden formular las siguientes conclusiones:

1. Los instrumentos de política muestran una visión consolidada del departamento, que contempla la CTel como herramienta fundamental para impulsar y promover su desarrollo. No obstante, analizando la situación actual del Quindío, se deben hacer transformaciones importantes en cuanto al desarrollo de las capacidades del talento humano, capacidades científicas, infraestructura, fortalecimiento y generación de redes, teniendo presente su coherencia con el potencial económico y social del departamento.
2. La estructura productiva del Quindío descansa, en un porcentaje significativo, en actividades microempresariales, lo que implica el diseño de estrategias precisas para lograr su desarrollo, partiendo de aceptar que esta situación no favorece la constitución de condiciones de investigación y desarrollo. De igual manera, se debe fortalecer y consolidar procesos de agregación de valor en las cadenas identificadas como promisorias, a partir de programas de CTel contemplados en la formulación del PEDCTI, los cuales son inherentes a las estrategias concebidas en la AIPC-Quindío 2007, el PRC-Quindío 2008 y los lineamientos de la ACTI-Quindío 2007.

3. La educación en general, pero particularmente la Educación Superior, debe revisar su oferta para que los programas académicos respondan a la formación de competencias científicas y tecnológicas esenciales para los renglones y sectores promisorios identificados y consensuados en las políticas mencionadas en el acápite anterior. Adicionalmente, continuar con el proceso de cobertura y calidad en plena correspondencia con los requerimientos y expectativas de desarrollo expresadas, con las posibilidades de crecimiento y progreso tecnológico e innovador, así como con la declaratoria por parte de la Unesco del Paisaje Cultural Cafetero como patrimonio de la humanidad, hecho que condiciona y supedita en alto grado el modelo de desarrollo productivo.
4. Es urgente fortalecer la institucionalidad ambiental, en línea con el cumplimiento de las normas ambientales y, principalmente, con el hecho de que una de las mayores potencialidades y ventajas comparativas del Quindío es su riqueza natural, expresada en fauna, flora y recursos hídricos, capital que debe ser protegido, conservado y recuperado para garantizar el desarrollo sostenible en general y, particularmente, para aprovechar la circunstancia de la declaratoria de patrimonio de la humanidad.
5. El componente institucional relacionado con la CTel se debe canalizar a través del Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación del Quindío (PEDCTI-Quindío 2012) en cuanto a: 1) las pautas para la formulación de una política local en CTel que aproveche el avance en la priorización de los sectores productivos y el trabajo que el departamento ha concretado en la Agenda Eje Cafetero; y 2) un único sistema de competitividad e innovación que incorpore el sistema de departamental de CTel y asegure la superación de las debilidades en la articulación U-E-E.

En definitiva, es importante reiterar que la ejecución de acciones estratégicas en el ámbito de la CTel, en el Quindío, debe encaminarse a la consolidación del Sistema Regional de Competitividad e Innovación, con el cual se busca, concretamente, unir esfuerzos para alcanzar condiciones ideales para el desarrollo económico y social del territorio mediante acciones concebidas y ejecutadas en plena correspondencia con el Paisaje Cultural Cafetero y con los lineamientos programáticos por construir, derivados del PEDCTI, los cuales se deben concretar en la expedición de una política de CTel clara y efectiva para el departamento.

## **2.2. Análisis de las políticas públicas para el departamento del Quindío 2000-2012: componente económico, educativo y ambiental**

El siguiente análisis de políticas públicas se realiza para una ventana de tiempo de diez años; su principal foco intenta identificar la relación entre los diversos instrumentos de política sectorial y los ejercicios de planificación estratégica que se han generado en el ámbito económico, educativo y ambiental con respecto a la CTel, identificando de esta manera las divergencias y convergencias entre las políticas y su influencia en el desarrollo del territorio. En este sentido, se construyó una serie de cinco matrices. La primera: matriz de políticas públicas del departamento del Quindío y su relación con la ciencia, tecnología e innovación (ver tabla 2.2), resulta de la revisión de las diversas estrategias señaladas a través del tiempo en los documentos de política sobre las necesidades identificadas del departamento en capital humano, capacidades científicas, infraestructura científica y generación de redes; las otras cuatro matrices muestran su vinculación a los componentes socioeconómicos, los avances obtenidos y las prioridades asociadas.

La revisión de las políticas públicas locales, entre ellas los documentos de competitividad y los planes de desarrollo, muestra que para el departamento la ciencia, la tecnología y la innovación no solo son una preocupación constante sino que se les reconoce como herramienta fundamental para el desarrollo productivo y competitivo del Quindío.

En términos generales las políticas, planes y programas que se analizan en este aparte dejan ver que el departamento, más que impulsar una transformación o cambio sustancial del actual modelo económico, busca generar cambios dirigidos a mejorar la eficiencia y sostenibilidad del modelo existente y de lo que ya se produce, es decir, proyectarse como un territorio agroindustrial y turístico, que busca nuevas oportunidades de negocio que se caractericen por ser sostenibles ambientalmente, con un alto contenido de innovación y que se consoliden en el mercado nacional e internacional mediante el fortalecimiento y conformación de clúster empresariales.

Dentro de las propuestas para el fortalecimiento de la CTel como mecanismo de desarrollo, estos documentos plantean en general:

- a. Formar talento humano en las áreas de interés de los sectores priorizados (agroindustria, manufacturas, turismo, confecciones, marroquinería, artesanías, software, complejo de conocimientos de excelencia), con capacidad para construir, aplicar y transferir conocimiento. Los quindianos deben desarrollar habilidades en gestión empresarial y procesos de innovación, manejar una segunda lengua, hacer uso de las tecnologías de la información y conocer las dinámicas ambien-

tales del departamento con el fin de contribuir a su conservación, protección y uso responsable.

- b. Desarrollar una plataforma para el fomento de las diversas actividades de ciencia, tecnología e innovación, enmarcadas en las necesidades económicas, ambientales y sociales del territorio, mediante la promoción de acciones que generen espacios e incentivos y promuevan escenarios para su consolidación y fortalecimiento. Es así como uno de los objetivos del Plan de Desarrollo Departamental 2012-2015 es “la promoción de proyectos estratégicos en ciencia, tecnología e innovación y la investigación aplicada a necesidades concretas de desarrollo del territorio, así como la innovación como competencia a desarrollar desde temprana edad y la creación del Centro de Productividad e Innovación” y cuya meta establece aumentar la inversión en ACTI en un 12% para el año 2015. (Gobernación del Quindío, 2012).
- c. Desarrollar una infraestructura científica conformada por centros de desarrollo tecnológico para los sectores priorizados y un observatorio ambiental y de CTel, complementado con la construcción de un sistema de información regional.<sup>1</sup>
- d. Finalmente, las políticas coinciden en subrayar durante todo el período analizado, la importancia de convenir alianzas o formar redes entre el sector público y el privado (U-E-E) y entre los departamentos de la ecorregión del Eje Cafetero, con el fin de generar sinergias e impulsar el desarrollo de la CTel en el departamento, dado que pese a los avances la desarticulación y falta de interacción eficaz y eficiente entre agentes es una debilidad latente y un obstáculo que impide la efectividad de las acciones y estrategias ejecutadas.

En este sentido, cuando se comparan los planteamientos de política y la gestión realizada se observa que en el departamento: a) se han logrado avances significativos en el fortalecimiento de la CTel, b) se ha incentivado la formación de una cultura investigativa y emprendedora en los jóvenes, c) ha existido una preocupación permanente por mejorar la calidad educativa de la población y d) se ha promovido la creación de nuevas líneas de negocio sustentadas en la innovación y en procesos científicos, acorde con las tendencias mundiales. Sin embargo aún falta mucho por hacer, tanto en la consolidación de capacidades científicas y tecnológicas como en la incorporación de la CTel a los procesos productivos como parte del propósito de alcanzar una economía sostenible y sustentable en el territorio departamental.

<sup>1</sup> Es importa señalar que cada uno de los documentos de política reconoce que junto con el fortalecimiento del capital humano, la consolidación de la infraestructura en CTel es una necesidad imperante para la generación de conocimiento en torno al desarrollo productivo y el bienestar social. En la matriz de la tabla 2.2 se puede apreciar con mayor detalle cada uno de los proyectos de infraestructura asociados al componente económico, ambiental y educativo.

**Tabla 2.2.** Matriz de políticas públicas del departamento del Quindío y su relación con la ciencia, tecnología e innovación

Año	Política	Diagnóstico	Prioridades sectoriales	Prioridades/incentivos en capital humano	Prioridades/incentivos en capacidades científicas	Prioridades/incentivos en infraestructura técnica y científica	Prioridades/incentivos para generación de redes
1998	PLAN DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL 1998-2000 "En el Quindío todos podemos vivir mejor"	Instrumento de planificación que orienta las acciones del departamento durante el período 1998-2000.	Medio ambiente, sociedad y cultura, economía, gobierno.	Formar docentes y jóvenes con pensamiento innovador y emprendedor, como estrategia para generar una complementariedad entre el sistema educativo y el sistema productivo, con el fin de generar y transmitir conocimiento pertinente a través del desarrollo de servicios de apoyo tecnológico.	Apoyar y promover actividades de investigación orientadas al desarrollo productivo sostenible (adopción de tecnologías limpias) como instrumento generador de valor agregado.	Mejoramiento de la infraestructura educativa y productiva, como herramienta para el fortalecimiento de las capacidades en CTel del departamento (implementar un laboratorio pedagógico para el fomento de la creatividad y la investigación en la comunidad educativa, construcción de instituciones educativas dotadas íntegramente, apoyo a la modernización empresarial y renovación tecnológica.	Generar alianzas entre el sistema educativo superior y el sistema productivo, con el fin de promover el desarrollo de investigación aplicada y el intercambio de información científica y tecnológica.
2001	PLAN DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL 2001-2003 "Un plan para vivirlo"	Instrumento de planificación que orienta las acciones del departamento durante el período 2001-2003.	Medio ambiente, sociedad y cultura, economía, gobierno.	Generar alternativas pedagógicas, científicas, culturales y tecnológicas que permitan reorientar los procesos educativos, formales y no formales, que conduzcan a la construcción de un nuevo pensamiento ciudadano.	Promover la investigación, el desarrollo, la innovación y la transferencia tecnológica en las cadenas productivas de los sectores promisorios, para así integrar el sector productivo y académico y fortalecer los procesos de innovación tecnológica.	Mejoramiento de la infraestructura educativa del departamento, consolidar una infraestructura alrededor de la producción sostenible y la biodiversidad del departamento apoyando la creación de empresas de manejo de residuos sólidos, bancos genéticos, estanques, jardines botánicos y zoológicos.	En el sector educativo se busca implementar subsistemas educativos fundamentados en redes y corredores escolares, los cuales promuevan intercambio constante de conocimiento entre instituciones educativas. En el sector ambiental se busca establecer convenios interinstitucionales para la conservación de cuencas y microcuencas.



Año	Política	Diagnóstico	Prioridades sectoriales	Prioridades/incentivos en capital humano	Prioridades/incentivos en capacidades científicas	Prioridades/incentivos en infraestructura técnica y científica	Prioridades/incentivos para generación de redes
2003	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL REGIONAL -PGAR DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO 2003-2019	Instrumento de gestión ambiental para la orientación de acciones encaminadas al desarrollo sostenible de la región.	Planificación ambiental, producción limpia, investigación ambiental, sostenibilidad ambiental.	Capacitación y formación ambiental para la comunidad.	La investigación ambiental se constituye como una de las líneas instrumentales del plan, que busca construir conocimiento para el desarrollo sostenible del Quindío.	Tecnificación de los procesos de producción como estrategias de conservación y manejo sostenible de los recursos naturales. Construcción del sistema de información ambiental.	Promover alianzas entre las instituciones públicas que participan en la planeación y gestión ambiental con el fin de trabajar en pro de metas y objetivos unificados.
2004	PLAN DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL 2004-2007 "Un Plan Para Todos"	Instrumento de planificación que orienta las acciones del departamento durante el período 2004-2007.	Medio ambiente, sociedad y cultura, economía, gobierno	Promover estrategias que generen talento humano basado en la investigación y el saber: capacitar docentes, apoyar congresos y seminarios de carácter científico que fortalezcan y promuevan la producción agroindustrial del departamento.	Fortalecer las capacidades en CTel del departamento a través del apoyo a semilleros de investigación y la promoción de actividades de investigación en el sector productivo del departamento, como el desarrollo de un plan de investigación de mercados turísticos, procesos de innovación de productos agropecuarios, adopción de tecnologías limpias y elaboración de un inventario ambiental en los municipios.	Fortalecer la infraestructura científica del departamento, para lo cual se propone la creación de un Centro de Investigación en Ciencia y Tecnología, fortalecer el Centro Nacional de la Guadua, creación de un Centro de Investigación e Información Turística, funcionamiento de un Centro de Desarrollo Tecnológico para el sector rural y la implementación de parques bioecológicos.	Generar convenios de cooperación técnica y tecnológica con instituciones de nivel nacional e internacional para mejorar los procesos productivos y de investigación del departamento.





**Tabla 2.2.** Matriz de políticas públicas del departamento del Quindío y su relación con la ciencia, tecnología e innovación (continuación)

Año	Política	Diagnóstico	Prioridades sectoriales	Prioridades/incentivos en capital humano	Prioridades/incentivos en capacidades científicas	Prioridades/incentivos en infraestructura técnica y científica	Prioridades/incentivos para generación de redes
2005	PLAN DE DESARROLLO TURÍSTICO 2020	Instrumento de planificación y gestión que propone una serie de programas, proyectos y demás acciones a corto, mediano y largo plazo, orientados al desarrollo turístico del departamento.	Turismo, competitividad, educación, I+D, cultura y medio ambiente e infraestructura	Promover la formación y capacitación de empresarios, entidades públicas e instituciones de educación superior en planificación y gestión turística, sumada a programas de sensibilización a la comunidad civil sobre las actividades turísticas que realiza el departamento.	Fomentar actividades de I+D+i para el ordenamiento de los servicios de la cadena productiva del turismo.	Implementar un sistema de información para el sector turístico, que permita mantener la comunicación entre los municipios y el departamento.	Promover alianzas entre el sector público y privado para generar incentivos tributarios para el sector, así como fomentar alianzas con certificadoras nacionales e internacionales para mejorar la competitividad del sector.
2007	AGENDA INTERNA PARA LA PRODUCTIVIDAD Y LA COMPETITIVIDAD	Propone un conjunto de acciones de corto, mediano y largo plazo encaminadas al desarrollo productivo y competitivo del departamento para el 2020 que el Quindío sea el Edén de Colombia: en paz, participativo, y verde; agroindustrial y turístico. ¡Una oportunidad con la mejor calidad de vida!	Productividad Competitividad CTI Apuestas Productivas (agroindustria, manufacturas, turismo, confecciones, marroquinería, artesanías, software, complejo de conocimientos de excelencia)	Capacitar el capital humano en gestión de calidad e innovación y crear programas de formación afines con los sectores priorizados (agroindustria, manufacturas, turismo, confecciones, marroquinería, artesanías, software, complejo de conocimientos de excelencia), en busca de mejorar los niveles de competitividad de acuerdo con las exigencias del mercado internacional.	Apoyar y promover actividades de investigación, desarrollo tecnológico, transferencia, adaptación de tecnologías e innovación en los sectores priorizados.	Construcción de laboratorios y espacios de investigación además de mejorar los que ya existen, creación de un Centro de Estudios Ambientales, un Centro de Desarrollo Tecnológico de la Guadua, un Observatorio de Turismo y centros de desarrollo empresarial y tecnológico que apoyen a las pequeñas empresas, para mejorar la competitividad y la productividad.	Complejo de conocimientos de excelencia es una de las apuestas productivas del departamento que plantea el desarrollo de una red de conocimiento que articule centros de innovación, centros de desarrollo tecnológico, centros de investigación, laboratorios, semilleros de investigadores e incubadoras de empresas, universidades, SENA y similares, con el fin de crear unidades de conocimiento que se dediquen a la investigación. También se propone la creación de alianzas entre la cadenas agroindustriales y turísticas y la academia con los procesos de desarrollo tecnológico del software.

Año	Política	Diagnóstico	Prioridades sectoriales	Prioridades/ incentivos en capital humano	Prioridades/ incentivos en capacidades científicas	Prioridades/ incentivos en infraestructura técnica y científica	Prioridades/incentivos para generación de redes
2007	AJUSTE PLAN DE ACCIÓN 2007-2011 –CRQ–	Configura las acciones que la Corporación Autónoma Regional del Quindío realizará en el período 2007-2011.	Ambiente, economía, gobierno.	Fortalecimiento de la educación ambiental a través del CIDEA, los comités municipales de educación ambiental –COMEDAS– y los proyectos ciudadanos de educación ambiental –PROCEDAS–.	Dentro de las áreas de interés para realizar actividades de CTel se menciona: apoyo a proyectos sobre tecnologías sostenibles aplicadas a los sistemas productivos, conocimiento y conservación de la biodiversidad, uso de los recursos naturales, investigación y fomento de la guadua.	Fortalecer el sistema de comunicaciones de la CRQ, con el diseño y estructuración del sistema de información ambiental, actualización y soporte del centro de cómputo, la red de comunicaciones y la infraestructura tecnológica.	Articulación de la gestión ambiental con las instituciones públicas.
2007	AGENDA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO	Instrumento de planeación que orienta las acciones de ciencia, tecnología e innovación en pro del desarrollo productivo y competitivo del departamento.	Ciencia, tecnología e innovación; ambiente, educación, turismo, agroindustria, software, salud, educación.	Generar una cultura en ciencia, tecnología e innovación a través del desarrollo de competencias, tanto en el sistema educativo (profesores y alumnos) como en el sector empresarial.	Promover el desarrollo de proyectos de investigación sobre nuevas alternativas productivas en los sectores priorizados, de acuerdo con las tendencias mundiales (realizar actividades de vigilancia y transferencia tecnológica).	Realizar inversiones en el diseño y puesta en marcha de un Observatorio Departamental en Ciencia y Tecnología y un Centro de Desarrollo Tecnológico para los sectores priorizados	Consolidar redes de investigación y establecer alianzas con universidades, centros de investigación y centros de desarrollo tecnológico.





**Tabla 2.2.** Matriz de políticas públicas del departamento del Quindío y su relación con la ciencia, tecnología e innovación (continuación)

Año	Política	Diagnóstico	Prioridades sectoriales	Prioridades/incentivos en capital humano	Prioridades/incentivos en capacidades científicas	Prioridades/incentivos en infraestructura técnica y científica	Prioridades/incentivos para generación de redes
2008	PLAN DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL 2008-2011 "Quindío Unido"	Instrumento de planificación cuyo objetivo es convertir al departamento en un centro agroindustrial y turístico, mediante estrategias que fortalezcan sus capacidades y hagan de él un territorio competitivo.	Medio ambiente, sociedad y cultura, economía, gobierno.	Articular el sistema educativo con el sistema productivo, para lograr el desarrollo integral de los usuarios del sector, mediante la oferta de una educación incluyente, de calidad y eficiente que contemple, además, el aprendizaje de una segunda lengua y acceso a tecnologías de la información.	Desarrollar y aplicar actividades de CTel en los diferentes campos del conocimiento e identificarla oferta y demanda en materia de ciencia y tecnología, de acuerdo con las tendencias nacionales e internacionales, para crear un pensamiento analítico que promueva nuevas investigaciones en los diferentes sectores productivos con el fin de incorporar procesos de innovación y mejorar los niveles de competitividad.	Mejorar de la infraestructura física de las instituciones educativas, con salas de informática equipadas y acceso a internet banda ancha.  Promover la creación de un Observatorio de Empleo Departamental y de desarrollo para el Quindío y el equipamiento y puesta en marcha de un Centro de Desarrollo Tecnológico.	
2008	PLAN REGIONAL DE COMPETITIVIDAD DEL QUINDÍO 2008-2032	Contiene las orientaciones generales que permiten el desarrollo de acciones en materia de productividad y competitividad para el departamento hasta el año 2032.	Competitividad, productividad, educación, ciencia, tecnología e Innovación, desarrollo sostenible.	Buscar que el capital humano del departamento alcance las habilidades necesarias para ser individuos competitivos, a través de las siguientes estrategias: formación del talento humano orientada al fortalecimiento de capacidades en el desarrollo empresarial (sector comercio, servicios y producción) y capacitar a los docentes en el uso de las TIC y las matemáticas.	Desarrollo productivo con alto valor agregado generado mediante actividades de I+D+i.	Adecuar una infraestructura acorde con el desarrollo productivo y competitivo del departamento. Diseñar y fortalecer centros de investigación (Tecnoparque Agroindustrial y de la Biodiversidad, Parque Científico Tecnológico, Centro de Desarrollo Tecnológico e Innovación, Centro de Desarrollo Tecnológico Agroindustrial y el Observatorio de Ciencia y Tecnología).  Generar un Sistema de Información Regional y un Sistema de Información Geográfico Municipal.	Establecer alianzas productivas (estructurar las cadenas productivas) y académicas (investigación básica, aplicada) entre la universidad, la empresa y el Estado.



Año	Política	Diagnóstico	Prioridades sectoriales	Prioridades/incentivos en capital humano	Prioridades/incentivos en capacidades científicas	Prioridades/incentivos en infraestructura técnica y científica	Prioridades/incentivos para generación de redes
2010	Ordenanza 058 de 2010 por medio de la cual se fortalece el sistema departamental de ciencia tecnología e innovación y reorganiza el Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (CODECTI)	Reorganiza el Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación.	Ciencia, tecnología e innovación; ambiente, educación, turismo, agroindustria, software, salud, educación.	Promover la cultura científica, investigativa e innovadora en el departamento.	Promover el desarrollo de actividades de CTel que permitan el fortalecimiento de las actividades productivas del departamento.	Fomentar y consolidar la visión de largo plazo de las instituciones de educación superior, las empresas y demás instituciones para la construcción de la CTel como herramienta de desarrollo.	Promover la articulación entre la universidad y la empresa para el desarrollo conjunto de actividades de CTel que contribuyan al desarrollo económico y social del departamento.
2011	Decreto 597 de 2011 por medio del cual se conforma el Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (CODECTI)	Establece los miembros del CODECTI.	Ciencia, tecnología e innovación, ambiente, educación, turismo, agroindustria, software, salud, educación.	Generar las condiciones y crear espacios para el fortalecimiento del talento humano del departamento acorde con las actividades productivas promisorias.	Generar espacios y promover estrategias para el desarrollo de actividades de CTel.	Gestionar el fortalecimiento y creación de una infraestructura científica acorde con la visión del departamento.	Crear y promover alianzas entre la universidad, la empresa y el Estado para el desarrollo de actividades científicas y tecnológicas.
2011	AGENDA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA ECORREGIÓN DEL EJE CAFETERO, COLOMBIA 2007-2024: TERRITORIO DE OPORTUNIDADES	La versión actualizada a diciembre de 2011 de la agenda hace referencia, tanto a los logros como a los retos que en materia ambiental ha alcanzado la eco-región e incorpora una matriz de marco lógico que direcciona en el corto plazo las acciones de la agenda.	Desarrollo sostenible eco-región, ambiente, cultura y sociedad.	Fortalecer el capital social de los 92 municipios de la ecorregión como estrategia de integración regional.	Generar escenarios académicos de discusión que busquen, entre otros, identificar mecanismos para garantizar la incorporación de temas ambientales en el ordenamiento del territorio.	Un sistema de Información regional consolidado.	Mayor articulación entre las entidades sectoriales de la ecorregión.



**Tabla 2.2.** Matriz de políticas públicas del departamento del Quindío y su relación con la ciencia, tecnología e innovación (continuación)

Año	Política	Diagnóstico	Prioridades sectoriales	Prioridades/incentivos en capital humano	Prioridades/incentivos en capacidades científicas	Prioridades/incentivos en infraestructura técnica y científica	Prioridades/incentivos para generación de redes
2011	CARACTERIZACIÓN BIOLÓGICA Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA RESERVA NATURAL DE EL DORADO-PIJAO	Caracteriza y evalúa el estado de la reserva natural de El Dorado-Pijao a partir de la cual se formulan las estrategias para la protección, manejo y uso de los recursos naturales.	Ambiente, economía, gobierno.	Educación ambiental para la comunidad campesina.	Realizar investigaciones sobre la composición biológica de la reserva y los bienes y servicios que ofrece, con el fin de obtener conocimiento sobre el territorio y con base en este generar estrategias para su conservación y protección.	Tener un observatorio ambiental como herramienta de planeación.	Realizar un trabajo articulado entre las autoridades ambientales locales, nacionales e internacionales.
2011	PLAN DE MANEJO PARA LOS PREDIOS ALPES I Y II	Caracteriza y evalúa el estado de los predios de los Alpes I y II, a partir del cual se formulan las estrategias para la protección, manejo y uso de los recursos naturales.	Ambiente, economía, gobierno.	Educación ambiental para la comunidad campesina.	Realizar investigaciones sobre la composición biológica del territorio, preservación y mejoramiento de los ecosistemas y el impacto que han tenido los proyectos de regeneración natural y reforestación sobre los predios de los Alpes I y II.	Tener un observatorio ambiental como herramienta de planeación.	Realizar un trabajo articulado entre las autoridades ambientales locales, nacionales e internacionales.
2011	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL ÁREA NATURAL PROTEGIDA PEÑAS BLANCAS, LA VIRGINIA, CALARCÁ	Herramienta para la gestión del área protegida de Peñas Blancas, a partir de la creación de acciones para su conservación y protección.	Ambiente, economía, gobierno.	Educación ambiental para la comunidad e instituciones aledañas al territorio.	Propiciar investigaciones acerca de la biodiversidad del área natural protegida.	Mejorar la infraestructura del área natural protegida Peñas Blancas.	



Año	Política	Diagnóstico	Prioridades sectoriales	Prioridades/ incentivos en capital humano	Prioridades/ incentivos en capacidades científicas	Prioridades/ incentivos en infraestructura técnica y científica	Prioridades/ incentivos para generación de redes
2012	PLAN DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL 2012 - 2015 "Gobierno Firme Por un Quindío Más Humano"	Expone los programas, proyectos, subprogramas y demás estrategias que promuevan el desarrollo sostenible y sustentable del departamento, basado en una economía agro-industrial y turística que propenda por mejorar las condiciones de vida de sus habitantes.	Medio ambiente, sociedad y cultura, economía, gobierno.	Mejorar la calidad y la pertinencia educativa; cerrar las brechas de acceso a la educación preescolar, básica, media y superior a través de incentivos económicos para iniciar estudios de pregrado, el desarrollo de programas de enseñanza en bilingüismo y uso de nuevas tecnologías tanto para los alumnos como para docentes, directivos y administrativos.	Promover estrategias que buscan destacar la ciencia, tecnología e innovación como herramienta importante en el desarrollo productivo y social del Quindío, fomentando una cultura investigativa desde la temprana edad y apoyando proyectos de investigación aplicada a necesidades del departamento.	Mejorar la infraestructura de los centros educativos escolares; superar los problemas de conectividad existentes en el departamento e implementar un sistema de información y comunicaciones al servicio de la sociedad, la educación y la productividad.	Fortalecer la articulación empresarial conformando e impulsando el desarrollo de redes productivas y clúster; promover alianzas entre el sistema educativo y los sectores económicos del departamento con el fin de generar sinergias para el desarrollo de actividades de ciencia, tecnología e innovación con miras al desarrollo productivo.
2012	PLAN DE ACCIÓN 2012-2015 -CRQ-	Configura las acciones que la Corporación Autónoma Regional del Quindío realizará para el período 2012 -2015.	Ambiente Economía Gobierno	Educación ambiental y participación social como estrategia transversal para la gestión ambiental.	Construir conocimiento acerca de la biodiversidad como base para el ordenamiento territorial.		
2012	Ordenanza 016 de Feb 2012 "Por Medio de la cual se crea El Sistema Regional de Competitividad e Innovación"	Crea el Sistema Regional de Competitividad e Innovación en respuesta a la necesidad de mejorar el desarrollo competitivo y los procesos de innovación dentro del modelo productivo del departamento.	Economía, CTI, educación, ambiente.	Generar mayor articulación entre las instituciones de educación superior y pertinencia de sus programas con el modelo de desarrollo propuesto.	Generar los mecanismos a través de los cuales se incentive el desarrollo de programas y líneas de investigación acordes con las necesidades del territorio en el marco del Sistema Regional de Competitividad e Innovación.	Articular los recursos de inversión a través del Fondo Departamental para el Financiamiento y Administración del Sistema Regional de Competitividad e Innovación.	Consolidar el Sistema Regional de Competitividad e Innovación a través de la articulación de las políticas, instituciones y actores establecidos.

Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

## **Contraste entre las políticas departamentales y la situación actual del Quindío: matrices económica, de educación y ambiental<sup>2</sup>.**

Las perspectivas de desarrollo regional y las dinámicas poblacionales obligan a pensar el departamento como un nodo de generación de conocimiento e innovación, a través del cual se logre potenciar el Eje Cafetero y se aprovechen al máximo sus capacidades, vistas desde el talento humano, las potencialidades económicas y el uso estratégico y sostenible de los recursos naturales, factores que hacen del Quindío un departamento donde se entremezclan la modernidad, el ambiente de tranquilidad característico de las actividades rurales, el clima y el paisaje cafetero, entre otras importantes virtudes.

Con el propósito de identificar elementos clave que permitan orientar acciones futuras en las que la ciencia, la tecnología y la innovación sean las herramientas a través de las cuales se facilite el camino hacia la competitividad productiva y el bienestar social del departamento, este apartado presenta una serie de matrices resumen de los componentes económico, educativo y ambiental que sintetizan la situación actual a través de los siguientes aspectos: i.) Diagnóstico (condición de los aspectos principales del departamento), ii.) Hechos portadores de futuro (fenómenos relevantes en la actualidad, que puedan generar saltos cualitativos en los procesos de transformación del modelo económico y social), iii.) Prioridades transversales (prelaciones en los desarrollos que inciden en distintos sectores) y iv.) Prioridades asociadas a la CTel (principales lineamientos que orientan la gestión de la CTel en el departamento).

Estos instrumentos se constituyen en insumo para la identificación de capacidades y el análisis de brechas en el marco de la formulación del Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (PEDCTI) para el Quindío.

### **Componente económico**

A través de los últimos planes de desarrollo (cuatro períodos anteriores), la formulación de documentos estratégicos como la AIPC-Quindío 2007, el PRC-Quindío 2008 y otros de carácter sectorial que atienden los lineamientos de política y de transformación productiva del orden nacional, se puede advertir que el departamento ha realizado importantes esfuerzos para dar un nuevo enfoque al modelo productivo, en aras de aumentar su competitividad regional, nacional e internacional.

Se entiende que estos cambios no son repentinos y necesitan procesos de concertación y consolidación muy fuertes, que están orientados a dar un mayor valor

---

<sup>2</sup> Para profundizar en la caracterización departamental puede consultarse el anexo 3 del presente documento.

agregado a los bienes y servicios con base en un alto grado de innovación y que su fin último es lograr un mayor dinamismo de la industria, que para el caso del Quindío está concentrada en la actividad agroindustrial, con la producción de alimentos, muebles, marroquinería y confecciones, como también a los demás sectores económicos emergentes en su estructura productiva. De allí la imperiosa necesidad de integrar a dicho modelo acciones que permitan su transformación y desarrollo tecnológico, lo cual solo es posible con la participación decidida de los agentes del desarrollo económico y social, en particular de aquellos que hacen parte del Sistema Regional de Competitividad e Innovación. La tabla 2.3 corresponde a la matriz que muestra la dinámica de la actividad económica, los hechos portadores de futuro y las prioridades asociadas a dicho componente.

En general, la estructura productiva del Quindío se ha caracterizado tradicionalmente por la producción agrícola, concentrada en gran parte en el cultivo del café, producto que por estar destinado mayoritariamente a la exportación y ser parte esencial de la cultura del departamento ha debido superar etapas de transformación productiva profunda a lo largo de los últimos cincuenta años y que han significado avances innovadores no solo en el proceso productivo y los derivados del producto final con la producción de cafés especiales, sino en la configuración del Paisaje Cultural Cafetero para hacer de este uno de sus principales valores turísticos y ejemplo de diversificación económica para beneficio la población quindiana.

Otros productos del sector primario reconocidos en el mercado nacional, como el plátano y la yuca, no han logrado un mayor posicionamiento comercial y exportador por la baja tecnificación e innovación, tanto en los procesos de cultivo como de transformación; los cítricos, frutales de clima frío, aromáticas, maíz, frijol y cacao a pesar de ser considerados como promisorios para el sector agroindustrial en la AIPC-Quindío 2007 y en el PRC-Quindío 2008, y hacer parte de programas de diversificación y complemento de los ingresos de los caficultores aún se consideran cultivos de menor trascendencia económica por su bajo valor agregado.

El departamento cuenta con un significativo número de Mipymes y famiempresas con pocas posibilidades de innovación y desarrollo tecnológico, las cuales responden a una economía más de subsistencia que a un modelo integral de desarrollo que cauce impactos substanciales en el aumento de la competitividad, la productividad y la generación de ingresos.

El comercio, las actividades turísticas y la construcción han sido los sectores más dinámicos durante los últimos años y se vienen consolidando como opción y alternativa de crecimiento económico para el Quindío.

A modo de perspectivas referidas a las políticas vigentes, a los planes de desarrollo del orden nacional y departamental y a las diferentes agendas relacionadas con el desarrollo económico, social, ambiental, educativo e institucional, se apuesta a

programas y acciones estratégicas para superar la falta de dinamismo económico y reducir las brechas con las regiones consideradas desarrolladas o emergentes en el ámbito de la economía mundial en los productos considerados como promisorios para el departamento, además de la necesidad de avanzar en una infraestructura adecuada para la CTel y en la formación de capital humano para facilitar el desarrollo de los sectores priorizados.

## Componente educación

En medio de las dinámicas que emergen desde los conceptos de la sociedad del conocimiento, según los cuales es a través de este que se logran las verdaderas transformaciones sociales y económicas en los territorios, los esfuerzos por aumentar la masa crítica y el conocimiento especializado deben hacerse desde las primeras etapas de la educación de los niños y jóvenes. Por consiguiente, el contexto del sistema educativo en el departamento se realizará principalmente para los niveles de educación primaria y secundaria, fijando la atención en los indicadores que dan cuenta de los avances en cobertura, calidad y eficiencia<sup>3</sup>. El análisis sobre el nivel de educación superior se profundizará en el estudio de capacidades que se presenta en el capítulo siguiente de este documento.

La estructura poblacional del departamento y otros factores de tipo social y económico han provocado cambios en la demanda del servicio educativo. Los niveles de educación básica y secundaria son los de mayor participación porcentual de población potencial para el departamento, mientras que primaria y transición registran un comportamiento decreciente que ha incidido en la cobertura e instituciones educativas.

Por otro lado, es de resaltar que se ha reducido la brecha entre la educación impartida en las zonas rurales y en las zonas urbanas, contribuyendo a un acceso mucho más equitativo y garantizando mayores tasas de cobertura. Sin embargo aún el departamento enfrenta un reto muy importante en el campo de las dinámicas de la sociedad de la información y el conocimiento: procurar un cambio sustancial desde los primeros niveles de la educación en la capacidad de absorción de los avances tecnológicos y científicos por parte de los niños y jóvenes, al tiempo que estimular su creatividad para que logren procesos de innovación futuros tanto en lo productivo como en lo social, cultural, y ambiental.

En los documentos de política se ha visto un fuerte interés del departamento por capacitar y formar a los estudiantes y docentes en temas relacionados con tecnologías de la información y aprendizaje de una segunda lengua. Entre los proyectos que se han realizado y que están en ejecución se mencionan: nativos digitales, computadores para educar y el programa de bilingüismo en los colegios.

<sup>3</sup> El comportamiento y análisis detallado de los indicadores puede verse en el anexo 3.

**Tabla 2.3.** Matriz componente económico

Diagnóstico	Fenómenos relevantes en la actualidad	Prioridades transversales	Prioridades asociadas a CTel
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La dinámica económica del departamento del Quindío, valorada en términos de crecimiento, coloca al ente territorial en una situación de deterioro, dada su incapacidad para superar la dependencia de la economía cafetera y dinamizar otros sectores de la estructura productiva.</li> <li>• Las actividades productivas del sector agropecuario, principalmente el café, conservan su posicionamiento estratégico en la región. Los servicios y el comercio vienen ganando terreno en la estructura productiva y económica del Quindío.</li> <li>• La actividad productiva descansa en las Mipyme. No se ha logrado consolidar el proceso de agregación de valor a los bienes producidos en el sector agropecuario</li> <li>• Los servicios turísticos se vienen dinamizando y consolidando como opción y alternativa de crecimiento económico.</li> <li>• El mercado de importaciones adquiere un dinamismo que supera las exportaciones y desequilibra balanza comercial.</li> <li>• La tasa de desempleo en la región ha sido de las más altas en el país, explicada probablemente por la escasa irrigación de las actividades turísticas y de servicios. Un significativo porcentaje de la actividad empresarial se considera informal..</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El entorno favorable a procesos exportadores derivados de la política nacional de crecimiento, en el que convergen bienes identificados como promisorios para la región (Agenda Interna).</li> <li>• Continuidad en las propuestas de apoyo a sectores y renglones de la agroindustria y el turismo identificados de clase exportadora en el estudio de capacidades tecnológicas del Eje Cafetero (Estudio Alma Mater-MEN).</li> <li>• El andamiaje institucional creado y por consolidar para la articulación U-E-E, circunscrito a modelos de desarrollo económico local, así como a la gestión de la CTel.</li> <li>• Declaración del Paisaje Cultural Cafetero como patrimonio cultural de la humanidad, por parte de la Unesco, en junio del 2011.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionar el acceso a mercados internacionales para las micro y pequeñas empresas dedicadas a la artesanía.</li> <li>• Gestionar el establecimiento de una zona franca tecnológica; promover la industrialización de la guadua, el turismo a partir del avistamiento de aves y de tratamientos de salud, la producción de café sostenible y apoyar el desarrollo de la Ruta del Café.</li> <li>• Formalización y apoyo a iniciativas de emprendimiento de los tenderos, que en la región se encuentran fuertemente organizados.</li> <li>• Conformar unidades especializadas de conocimiento al más alto nivel, que se dediquen a la investigación de frontera y den respuesta a los propósitos generales de la Agenda Interna para la Productividad y la Competitividad del departamento.</li> <li>• Consolidar el clúster de conocimiento en biotecnología, procurando mejorar la correspondencia de la investigación con el desarrollo económico en cuanto a los sectores priorizados.</li> <li>• Construir el Centro de Desarrollo Tecnológico.</li> <li>• Desarrollar procesos de innovación y de valor agregado en los sectores promisorios de la región.</li> <li>• Fortalecer alianzas entre universidades, CDT y empresas con el fin de impulsar una cultura alrededor de la ciencia, la innovación y el desarrollo tecnológico, a partir de la formación del talento humano en áreas pertinentes para todos los ámbitos requeridos por el desarrollo productivo y económico de la región.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortalecer y consolidar los Centros de Desarrollo Empresarial por cada región considerado promisorio y articularlo con los programas de emprendimiento que desarrollan las instituciones de educación superior y el SENA del Quindío.</li> <li>• Gestionar la creación del Tecnoparque Agroindustrial y de la Biodiversidad del Quindío, iniciativa que fue presentada para su financiación con los dineros de las regalías que se distribuyeron en el Eje Cafetero.</li> <li>• Garantizar la articulación de los centros de innovación, centros de desarrollo tecnológico, centros de investigación, laboratorios, semilleros de investigadores e incubadoras de empresas, adscritos a empresas, universidades, el SENA y similares o constituidos de manera independiente.</li> <li>• Implementar un sistema de Observatorios de información estadística, georreferenciación, ciencia y tecnología, y en general de desarrollo en todas las dimensiones.</li> <li>• Crear y fortalecer organizaciones en el departamento que se encarguen de la generación, difusión, transferencia, adopción y adaptación de conocimiento</li> <li>• Generar conocimiento en torno a las particularidades de la región a partir de la identificación de la oferta y demanda en materia de ciencia y tecnología, de acuerdo con las tendencias nacionales e internacionales.</li> <li>• Posicionar el tema de la CTel en la Agenda Pública como prioridad del gobierno departamental..</li> </ul>

Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.



En cuanto a la generación de una cultura investigativa en los estudiantes, si bien es cierto que con el programa Ondas se ha hecho un trabajo importante corresponde promover acciones desde los colegios. Entre otras estrategias señaladas en los documentos de política y que se deben fortalecer, están las que tienen que ver con el desarrollo de modelos pedagógicos innovadores e implementación de sus procesos a través de las TIC.

En lo correspondiente a la educación para el trabajo y el desarrollo humano se reconoce una importante articulación entre los programas de educación superior y la formación técnica del SENA, lo que ha permitido un proceso de formación continuo para los estudiantes; sin embargo, existe una gran preocupación sobre la capacidad de absorción de egresados del SENA por el mercado laboral del departamento, teniendo en cuenta que la oferta de mano de obra calificada es mucho más alta que la demanda, dada la escasez de empresas sólidas que inviertan en procesos de transformación o de innovación que involucren personal especializado.

En cuanto al sistema de educación superior, el departamento cuenta con una planta docente altamente calificada; una importante oferta de programas en ciencias económicas, ciencias sociales e ingenierías; diferentes modelos de formación (presencial, a distancia y virtuales), así como la implementación del programa CERES que busca ampliar la oferta educativa en el departamento y alianzas de cooperación entre diferentes IES del orden regional, nacional e internacional, al punto que el trabajo de interacción entre las instituciones de educación del Quindío llevó a crear la Corporación de Instituciones de Educación Superior del Quindío –CIESQ–.

Finalmente y en concordancia con las políticas públicas ya planteadas, se debe anotar la necesidad de robustecer el papel de la educación superior con respecto al tipo y patrón de desarrollo económico, social y ambiental que demanda el departamento, concretamente, promover y fortalecer las capacidades del talento humano de acuerdo con los sectores priorizados, pues continúa existiendo cierta divergencia entre las áreas de formación y las necesidades productivas del departamento. La matriz del componente educación se muestra en la tabla 2.4

## Componente ambiental

Es sabido que la actividad económica de una región está muy ligada a la situación ambiental y que las acciones de la primera provocan externalidades positivas y negativas en el territorio. Pese a que muchos de los documentos de política ambiental (Plan de Gestión Ambiental Regional –PGAR– del departamento del Quindío 2003-2019, Ajuste Plan de Acción 2007-2011, Agenda para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión del Eje Cafetero, Caracterización biológica y plan de manejo ambiental para la reserva natural de El Dorado-Pijao, Plan de manejo para los predios Alpes I y II, Plan de manejo río Roble 2011, Plan de manejo ambiental área natural protegida Peñas Blancas - La

**Tabla 2.4.** Matriz componente educación

Diagnóstico	Fenómenos relevantes en la actualidad	Prioridades transversales	Prioridades asociadas a CTel
<ul style="list-style-type: none"> <li>• A partir del año 2006 la demanda del servicio educativo de los niveles de transición y primaria ha venido descendiendo como consecuencia de transformaciones en la estructura poblacional del departamento que ha presentado una tendencia negativa de crecimiento en el rango de edad entre los 5 y 11 años. Es importante resaltar el aumento de la cobertura en las áreas rurales del departamento.</li> <li>• La política pública de educación en el departamento ha fomentado el desarrollo de acciones encaminadas al fortalecimiento de los tres ejes de educación: calidad, cobertura y eficiencia, con el fin de desarrollar capacidades en el talento humano y disminuir las brechas en el acceso a la educación</li> <li>• Los indicadores de la educación superior reflejan una tendencia positiva en cuanto a cobertura, matrícula y oferta de instituciones educativas; sin embargo, el problema de deserción es una constante. La tasa de deserción en nivel universitario por cohorte, a 2009, fue del 50%.</li> <li>• Existe una amplia oferta de programas de educación superior; no obstante, parte de los programas ofrecidos y el número de estudiantes graduados no responde a los sectores priorizados en la Agenda Interna para la Productividad y la Competitividad del departamento.</li> <li>• Las altas tasas de desempleo, la situación económica del departamento, las condiciones de pobreza y la población desplazada que migra al territorio, son hechos que inciden en el aumento de la deserción y la repitencia escolar y que se deben considerar en el momento de diseñar estrategias para lograr una mayor cobertura y garantizar la permanencia de los niños y jóvenes en el sistema educativo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de acciones encaminadas a articular la educación básica y media con la educación superior.</li> <li>• El desarrollo del programa Ondas.</li> <li>• Implementación de las TIC en los colegios.</li> <li>• El desarrollo de programas: nativos digitales, computadores para educar, proyecto de bilingüismo e incorporación de la innovación en las instituciones educativas del departamento.</li> <li>• Certificación ISO 9001 (procesos administrativos) en calidad ICONTEC a la Secretaría de Educación de Quindío entre otros procesos: cobertura, talento humano y sistema de atención al ciudadano.</li> <li>• Articulación entre IES regionales, nacionales e internacionales.</li> <li>• Modelos de formación (presencial, a distancia y virtuales)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar las condiciones socioeconómicas del departamento.</li> <li>• Disminuir los niveles de desempleo en el departamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso a tecnologías de información y comunicación en los colegios.</li> <li>• Desarrollo de modelos pedagógicos innovadores.</li> <li>• Fomento a la cultura investigativa en educación básica, media y superior.</li> <li>• Implementación de procesos pedagógicos a través de las TIC.</li> <li>• Formación de docentes en TIC.</li> <li>• Formación de los docentes en los sectores priorizados.</li> <li>• Oferta educativa en sectores priorizados y programas de maestría y doctorado.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

Virginia - Calarcá 2011, Plan de acción 2012-2015) han planteado acciones para disminuir el impacto ambiental de las actividades productivas y a que existe una vasta normatividad nacional y local, el poco control sobre la actividad agrícola, ganadera e industrial y la explotación minera ha provocado impactos negativos sustanciales sobre el suelo, los ecosistemas y el recurso hídrico del departamento.

En general, se puede decir que la producción del Quindío aún se basa en tecnologías y procesos altamente contaminantes y con impactos negativos en los ecosistemas, por lo que es urgente implementar tecnologías que generen menos residuos; consuman menos agua; posibiliten la incineración e inertización de residuos peligrosos no valorizables y control de captación, abastecimiento y distribución de agua, vertimiento de residuos en condiciones seguras, producción limpia como factor de competitividad, la calidad del agua, mejora del control de los vertimientos y valorización de residuos por recuperación de materiales y energía (Gobernación del Quindío, 2007).

Sumado a la actividad productiva poco sostenible, se observa que las normas y requerimientos ambientales no se cumplen a pesar de los esfuerzos que ha hecho el departamento por identificar el uso potencial del suelo y los determinantes ambientales en el proceso de consolidación de los planes de ordenamiento ambiental y territorial y de promover programas de educación ambiental dirigidos a la comunidad. Ejemplos de la contrariedad entre las normas y la situación actual son la concesión de títulos mineros en el 49.22% del área total del territorio quindiano, incluyendo parte de la reserva forestal central de Colombia y la totalidad del área del municipio de Pijao y la construcción del túnel de la línea que ha realizado vertimientos de cianuro y plomo en la quebrada El Salado, una de las principales abastecedoras de agua para el municipio de Calarcá.

Con relación a las prioridades en actividades de investigación, el departamento ha trabajado en la realización de inventarios de su biodiversidad y en los servicios ambientales que puede ofrecer, sin embargo los inventarios se han centrado en la biodiversidad vegetal y han dejado a un lado la fauna, los hongos y microorganismos que son de vital importancia en la dinámica ecosistémica de la región. Por otro lado, es necesario ampliar las investigaciones en biotecnología lo cual podría fortalecer una de las vocaciones económicas del Quindío.

Finalmente, adicional a las acciones que en materia ambiental proponen los planes y políticas públicas del departamento, se requieren medidas más efectivas y mayor gestión y coordinación por parte de las instituciones ambientales para lograr una transformación positiva, sobre todo teniendo en cuenta que el 25% del territorio está constituido por áreas naturales protegidas; que parte de la superficie del Parque Nacional Natural de los Nevados corresponde al Quindío; que dicho parque y en especial el complejo de humedales Laguna del Otún fueron certificados como sitios RAMSAR (Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas); y que el Paisaje Cultural Cafetero fue reconocido por la Unesco como patrimonio de la humanidad. (ver tabla 2.5).

**Tabla 2.5.** Matriz componente ambiental

Diagnóstico	Fenómenos relevantes en la actualidad	Prioridades transversales	Prioridades asociadas a CTel
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los principales vectores o fuerzas que dinamizan, modifican e impactan en la actualidad el ambiente del departamento del Quindío están relacionados con la explotación agrícola (principalmente cultivos de café, plátano, yuca y frutales que no han cumplido con normas y reglamentos existentes, lo que genera deterioro del suelo por erosión y contaminación entre otros), con la ganadería que también causa un gran impacto en los suelos, con la avicultura y la porcicultura.</li> <li>• En cuanto al recurso hídrico, solo en el municipio de Armenia cerca de 52 quebradas están siendo contaminadas con más de 400 vertimientos de aguas residuales domésticas, sin mencionar la contaminación causada por la construcción del megaproyecto túnel de La Línea en las quebradas que surten de agua a Calarcá, al igual que la actividad minera, tanto en el departamento como en los territorios circundantes.</li> <li>• En el ámbito cultural, la baja participación ciudadana en actividades que contribuyan a la conservación del medio ambiente y el alto nivel de consumismo son factores de insostenibilidad ambiental en el departamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La declaratoria por la Unesco del Paisaje Cultural Cafetero como patrimonio de la humanidad contribuye a la conservación del paisaje natural endémico.</li> <li>• El 25% del territorio departamental está constituido por áreas naturales protegidas, lo cual garantiza la conservación y mantenimiento de la biodiversidad, a lo que se suma la vinculación de la sociedad mediante la donación de predios para crear reservas.</li> <li>• Insuficiente capacidad administrativa para gestionar acciones, procesos y otro tipo de estrategias relacionadas con la conservación de las áreas protegidas, lo cual pone en peligro todas las áreas ambientales y su gran biodiversidad así como la riqueza hídrica del departamento.</li> <li>• Declaración del sistema de humedales Laguna del Otún (Parque Nacional Natural de los Nevados) como sitio RAMZAR.</li> <li>• Concesión de títulos mineros sin tener en cuenta las áreas protegidas, lo que puede poner en riesgo la biodiversidad, los eco-sistemas y los recursos hídricos del departamento.</li> <li>• El departamento está ubicado geográficamente en la región andina, la más diversa en cuanto a clima, topografía, biodiversidad y disponibilidad de recurso hídrico, factores favorables para una gran variedad de ofertas ambientales y turísticas.</li> <li>• Ampliación de la frontera agrícola y urbanización del sector rural, lo que conlleva pérdida de biodiversidad y ecosistemas naturales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionar acuerdos para la producción limpia y sostenible con el fin de mitigar los riesgos de las actividades económicas, tanto agropecuarias como industriales.</li> <li>• Implementar el biocomercio y los mercados verdes de una manera sostenible y que permita la generación de empleo e ingresos.</li> <li>• Priorizar la educación ambiental no solo en planteles educativos sino entre la comunidad en general, para crear conciencia sobre la importancia de conservar el medio ambiente y sobre las consecuencias del mal aprovechamiento de los recursos.</li> <li>• Creación de comités interdisciplinarios para el fortalecimiento de políticas ambientales en el departamento.</li> <li>• Promover el desarrollo agroforestal y la recuperación de ecosistemas estratégicos asociados a la producción y conservación de las corrientes hídricas, la flora y la fauna.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promoción de investigaciones científicas enfocadas a la elaboración de inventarios de flora y fauna que permitan tener un estimativo real de la biodiversidad del departamento.</li> <li>• Promoción e investigación en tecnologías limpias en la producción agropecuaria.</li> <li>• Planificación del uso del suelo de manera que sea compatible con la protección y aprovechamiento sustentable del recurso hídrico.</li> <li>• Promoción de investigaciones en biotecnología con el fin de mejorar genéticamente plantas y animales de importancia económica, en cuanto a calidad o resistencia a ciertas enfermedades o condiciones adversas.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

## 2.3. La apropiación de la ciencia, la tecnología y la innovación en el departamento del Quindío

La caracterización departamental en apropiación social de la ciencia, tecnología e innovación –ASCTI– se basó en el rastreo y análisis de las principales políticas departamentales, dado que no hay directrices explícitas sobre este tema. En este ejercicio se encontraron cuatro documentos que de manera importante aluden a este proceso social.

### Documentos de política departamental

#### Plan de Desarrollo Departamental 2012-2015

Uno de los objetivos de este Plan es fomentar la apropiación social del patrimonio cultural, pues una de las debilidades identificadas es la baja apropiación y uso social del patrimonio cultural y natural, como consecuencia del desconocimiento respecto de los valores y función del paisaje para la comunidad, entre otros. En el caso del Paisaje Cultural Cafetero, se refiere a la poca divulgación de los valores que la Unesco reconoció para el ámbito. (Gobernación del Quindío, 2012).

Entendiendo por patrimonio cultural “el tesoro que concentra aquellas cosas que nos unen y que nos representan como sociedad: la lengua, las costumbres, la comida, la flora y la fauna autóctonas, las más variadas expresiones culturales que nos identifican y que, si bien se transforman con el tiempo, mantienen siempre viva su raíz original” (Secretaría de cultura, recreación y deporte, 2010), con la apropiación social del patrimonio cultural se busca que las comunidades conozcan y valoren los bienes y manifestaciones que lo comprenden a modo de capital social.

#### Plan Regional de Competitividad del Quindío, 2008

En el PRC-Quindío 2008 se señala el bajo nivel de concertación entre la universidad, la empresa y el Estado (U-E-E), que impide lograr sinergias que lleven a mejorar los niveles de apropiación y uso de la tecnología. En consecuencia, se exponen las falencias en la capacidad de asociación local y la poca cultura empresarial, al igual que la carencia de un pensamiento estratégico y prospectivo que incentive la competitividad en el departamento. Por esta razón se propone generar condiciones para la apropiación cultural de cuanto tiene que ver con el desarrollo científico, tecnológico e innovador, lo cual implica una transformación cultural.

## Plan de Ordenamiento Territorial de Armenia 2009-2023

Este Plan de Ordenamiento tiene entre sus objetivos (el cuarto específicamente) “consolidar el territorio como factor de competitividad y desarrollo. La propuesta para lograrlo es consolidar la sociedad del conocimiento como estrategia de desarrollo regional.” (Departamento Administrativo de Planeación y Evaluación Municipal, 1999).

## Agenda de Ciencia, Tecnología e Innovación para el departamento del Quindío

Este documento es el que de manera más concreta, directa e intencionada involucra la ASCTI, pues entre sus objetivos está promover una cultura de la ciencia, tecnología e innovación que garantice la puesta en marcha de un modelo de desarrollo soportado en la gestión y apropiación del conocimiento, que debe apuntar a elevar los niveles de productividad y competitividad de la región, a partir de:

- El fortalecimiento de la capacidad de pensamiento estratégico y prospectivo en la región.
- La integración de un Sistema Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación que apoye la formalización de acuerdos interinstitucionales.
- El robustecimiento de la capacidad de gestión del conocimiento a través de sistemas de información, y
- La consolidación de redes de investigación organizadas en torno a proyectos que aporten al desarrollo empresarial, científico y social de la región.

Entre las líneas de acción que plantea están:

- Fortalecer la cultura, infraestructura y competencias ciudadanas para la innovación en ciencia y tecnología.
- Implementar estrategias para la apropiación de una cultura de ciencia y tecnología en los diferentes niveles de educación formal (básica, media y universidad) como en la educación para el trabajo y el desarrollo.

Como un objetivo importante plantea

Estimular la apropiación regional de una cultura de la ciencia, la tecnología y la innovación: la Agenda de CTel del Quindío deberá considerar los mecanismos y estrategias mediante los cuales se va a llegar a la población del departamento para que se dé el cambio entre ser consumidores de tecnología y conocimiento, para ser gestores y realizadores del mismo. Es importante que la Agenda de CTel del Quindío se convierta en el eje dinamizador del desarrollo de la región y para ello se requiere que entre a ser parte de la realidad de los pobladores del departamento. (Gobernación del Quindío, 2007).

Para ello prevé cuatro estrategias, a saber:

Estrategia 1. Generar cultura ambiental ciudadana permanente, que permita mejorar las competencias y responsabilidades de la comunidad, de los sectores político, educativo y administrativo en torno a la educación ambiental.

Estrategia 2. Estimular la apropiación regional de cultura ambiental, mediante la concertación para formular y aplicar un instrumento de política pública que facilite a la comunidad la interiorización de sistemas de previsión y gestión integral del riesgo apoyada en la ciencia y la tecnología.

Estrategia 3. Participar en el diseño e implementación de los Planes de Ordenamiento Territorial de los doce municipios del departamento.

Estrategia 4. Promover procesos de educación ambiental que propendan porque la Agenda de CTel llegue a todos los sectores de la población y permita la apropiación de la información y paquetes tecnológicos que faciliten la participación activa en los procesos y actividades que se emprendan en el Quindío. (Gobernación del Quindío, 2007).

Con relación a este aspecto es importante ampliar las discusiones conceptuales sobre lo que implica hablar de ASCTI en el departamento, de manera que permeen a quienes desarrollan las actividades, iniciativas y proyectos en este campo, a los tomadores de decisiones y a los gestores de políticas, de manera que los planes estratégicos de desarrollo de CTel no terminen proponiendo solamente prácticas asociadas a modelos deficitarios en incorporación de prácticas y nuevos desarrollos a la cultura cotidiana, ni objetivos difusos que difícilmente puedan ser medibles o resulten irrealizables.

## **Análisis de iniciativas de ASCTI en el Quindío**

La metodología utilizada buscó identificar actividades, programas o proyectos de ASCTI que se realizan o se han realizado, con el fin de reconocer el tipo de procesos, los actores, los objetivos, las temáticas, los aprendizajes, etc., y contribuir a la construcción del estado actual de la ASCTI en el departamento.

Para ello nos servimos de la metodología de rastreo por vínculos o muestreo de bola de nieve (Granovetter, 1976; Biernacki y Waldorf, 1994; Platt et al., 2006). La idea central del muestreo es que cada individuo en la población nomine a otros individuos que tienen la misma probabilidad de ser seleccionados. A los individuos que son escogidos se les pide mencionar a otras personas. Esto parte del supuesto subyacente de que los miembros de la población escondida no viven en completo aislamiento, es decir, tienen

por lo menos una “red social” a través de la cual es posible contactarlos. El rastreo por vínculos, entonces, facilitó la identificación de un grupo de actores que desarrollan actividades de ASCTI en el departamento y que se encuentran vinculados a los sectores de la academia, el gobierno, la empresa y la sociedad civil.

Tras la identificación de los actores se planteó un taller en Armenia, el 18 de octubre de 2012, con el fin de caracterizar y ubicar tendencias sobre el tipo de instituciones que respaldan los procesos de ASCTI, las actividades que promueven, los objetivos que los guían, el público al que se dirigen y el área de influencia que tienen, entre otras. Se indagó también por la institucionalidad con que cuenta la ASCTI, su financiamiento, su carácter (informativo, educativo, dialógico, etc.), su relación con las dinámicas locales, la diversidad de actores que intervienen, entre otros aspectos, para que al final de la sesión se pudiera discutir sobre las fortalezas y debilidades de estos procesos en el Quindío.

En total se documentaron 17 proyectos de ASCTI, realizados por 13 entidades del departamento, entre universidades, organizaciones de la sociedad civil, entidades del gobierno y la empresa privada. A su vez, estos actores referenciaron otras entidades que desarrollan procesos de ASCTI que podrían ser analizadas en un siguiente estudio. Es importante anotar que este rastreo es un primer esfuerzo por recoger los procesos en ASCTI que ha adelantado o se adelantan en el departamento, que de ninguna manera da cuenta del universo total pero sí permite identificar las experiencias más visibles. Se recomienda continuar con este ejercicio para conocer de manera más amplia las relaciones ciencia-sociedad en el Quindío.

## Los actores sociales involucrados

### *Gestores y coordinadores de las actividades*

Como se mencionaba en el punto anterior, la metodología de rastreo por vínculos permitió la identificación de un conjunto de acciones que contribuyen a la ASCTI en el Quindío. En el proceso se identificaron y participaron las entidades que se relacionan en la tabla 2.6. Así mismo, en la figura 2.1 se muestra la articulación entre los actores que promueven acciones de ASCTI en el departamento del Quindío; las flechas unidireccionales ( $\Rightarrow$ ) indican que una entidad referencia a otra, pero que no ha habido trabajo conjunto entre estas dos organizaciones en procesos de apropiación social de la CyT; las flechas bidireccionales ( $\Leftrightarrow$ ) indican que una entidad referencia a otra y que las dos han trabajado conjuntamente en procesos de este tipo.

Los representantes de estas 13 entidades documentaron 17 iniciativas de ASCTI, algunas más articuladas entre sí que otras. Fue interesante encontrar que a los actores les cuesta trabajo identificar otras acciones de ASCTI que se realizan en el departamento, lo que puede evidenciar cierto nivel de desarticulación y de desconocimiento de lo que hacen otros en este ámbito.



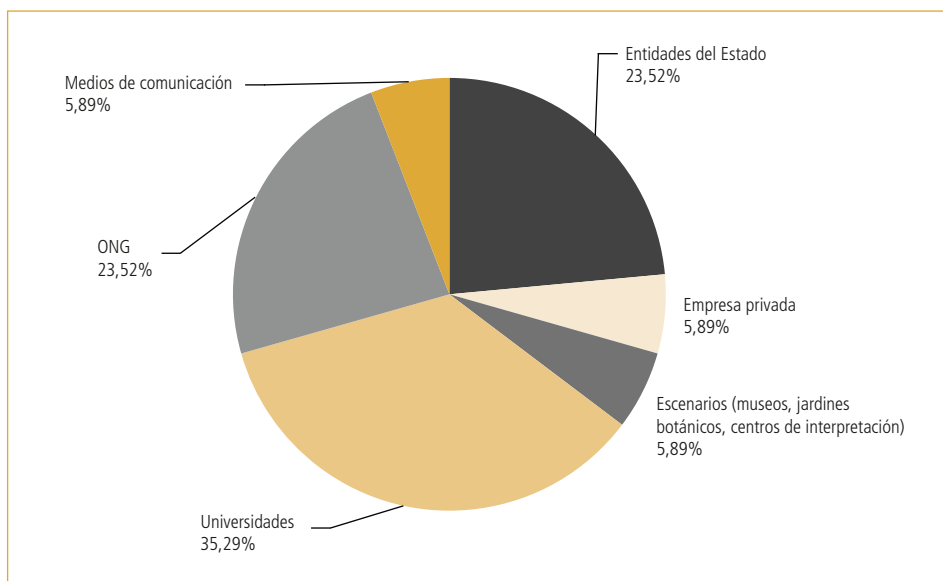
**Tabla 2.6.** Entidades rastreadas que participaron en el proceso

Entidades que realizan acciones de ASCTI identificadas
Universidad del Quindío
Alcaldía de Armenia
Empresa de Energía del Quindío EDEQ S.A. E.S.P.
Corporación Diálogo Democrático
Jardín Botánico del Quindío
Corporación Universitaria Empresarial Alexander von Humboldt
Unidad Departamental para la Gestión del Riesgo y el Desastre
Comité Departamental de Cafeteros de Colombia
SENA
Fundación Luis Felipe Vélez
Parquesoft Quindío
Universidad de San Buenaventura, Seccional Medellín-Convenio Universidad San Martín
Fundación Tukay

Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

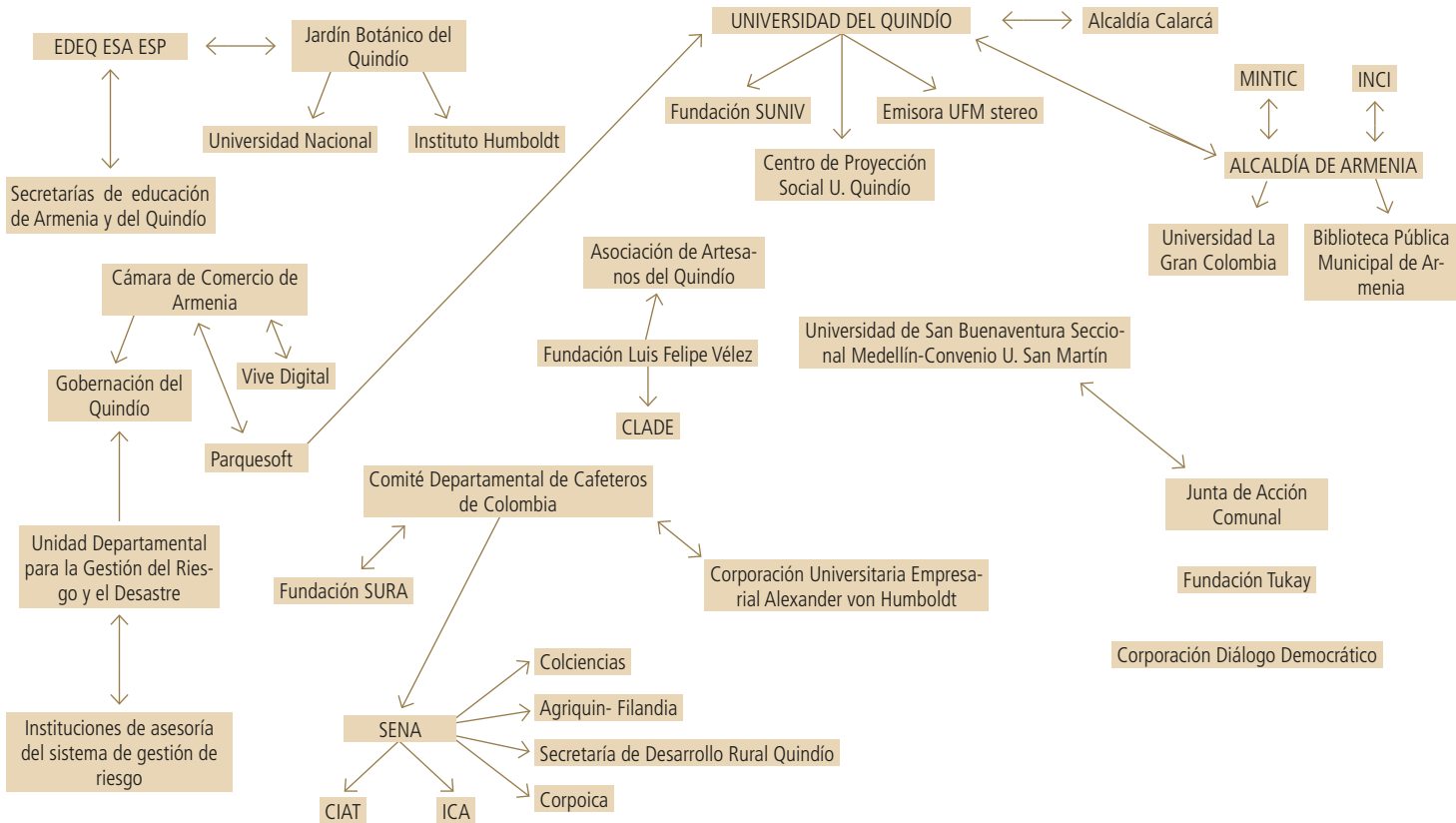
El mayor protagonismo en el desarrollo de procesos de ASCTI lo tienen las universidades (35,29%), seguidas por las entidades del Estado (23,52%) y organizaciones no gubernamentales (23,52%).

**Gráfica 2.1.** Tipo de organizaciones que promueven actividades de ASCTI



Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

**Figura 2.1.** Articulación entre los actores que promueven acciones de ASCTI en el departamento del Quindío



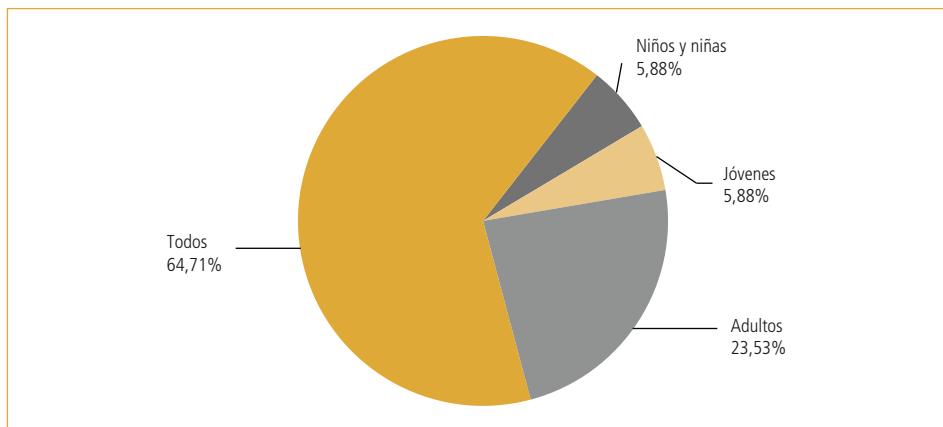
Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

Con mucha menor frecuencia encontramos los medios de comunicación (5,89%), representados en este caso por una emisora universitaria y un programa de televisión de la Universidad del Quindío, así como escenarios de educación no formal como museos, parques temáticos, etc. (5,89%), simbolizados en este rastreo por el Jardín Botánico del Quindío. Debe anotarse que escenarios como el Museo del Oro o los diversos parques temáticos con que cuenta la región no fueron documentados en este proceso, pero se mencionaron en la discusión. Sin embargo, muchos de los parques temáticos se asocian más a una actividad comercial que de tipo educativo.

### *Poblaciones objetivo de las actividades*

En términos generales los actores que gestionan o coordinan las actividades de ASC-TI referenciadas en este documento mencionan que estas se orientan a todos los públicos (64,7%). Esta tendencia puede evidenciar modelos de corte deficitario en los cuales se homogeniza la población y se emprenden acciones de tipo más informativo que dialógico. En segundo lugar, enuncian que las actividades se dirigen a población adulta (23,5%), pareciera ser campesina en su mayoría y están orientadas hacia la transferencia tecnológica y la capacitación en procesos que contribuyan al uso sostenible de los recursos.

**Gráfica 2.2.** Grupos beneficiarios de las acciones de ASC-TI

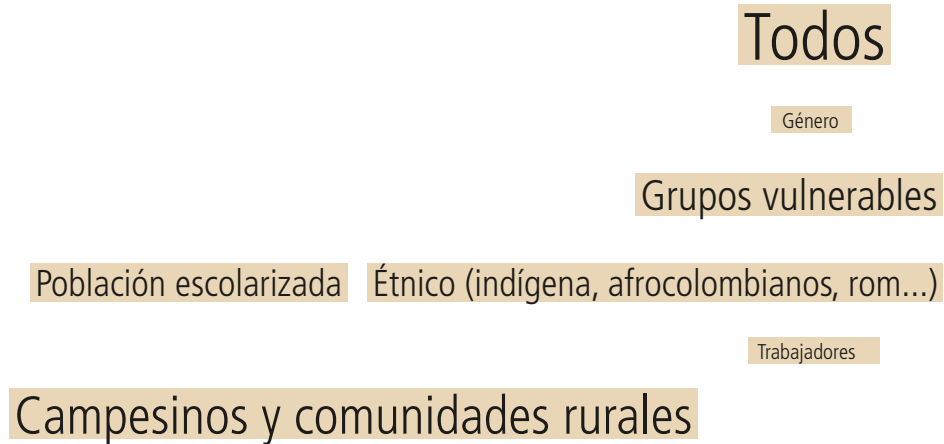


Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.  
 “ Población objetivo de las actividades.”

Otra tendencia, aunque en menor grado, es la orientación de estas actividades hacia población étnica (10,5%), en general con dos objetivos: de un lado, promover la participación ciudadana, como la iniciativa de la Corporación Diálogo Democrático que impulsa la formación y cualificación de liderazgo y, de otro lado, abrir espacios de reflexión, por ejemplo, a través de la formulación de una cátedra de estudios afrocolombianos.

En relación con las poblaciones vulnerables (10%), encontramos iniciativas de innovación social, una de ellas propuesta por la Universidad del Quindío, encaminada a crear espacios de apropiación en TIC con personas con discapacidad sensorial, especialmente las sordo ciegas.

**Figura 2.2.** Grupos poblacionales objetivo de las acciones de ASCTI



Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

### *Iniciativas identificadas*

En las iniciativas documentadas es posible identificar dos tendencias en las intenciones hacia las que se encaminan los objetivos. De un lado, acciones cuya intención es claramente educativa, centrada en un proceso de enseñanza-aprendizaje, de aprender haciendo, con actividades centradas en capacitaciones y talleres por medio de los cuales se les dan insumos para desarrollar mejores prácticas en la vida cotidiana a través del conocimiento. De otro lado, iniciativas que enuncian la importancia de abrir espacios para el intercambio de conocimiento; en este tipo de procesos no hay una persona que enseña y otra que aprende, sino dos sujetos que median y comparten sus saberes, para de manera conjunta aprender uno del otro. Por ejemplo, se registra una iniciativa cuya intención es producir abonos orgánicos partiendo del conocimiento experto y del saber local de los campesinos que participan. En este tipo de procesos predominan los conversatorios, foros, mesas de trabajo, etc.

En relación con el tipo de productos comunicativos, los materiales impresos (cartillas y folletos) son los más utilizados, aunque hay dos proyectos que se transmiten en espacios radiales. Cabe resaltar que a través del rastreo se identificaron, aunque son pocos, materiales multimedia, particularmente tutoriales. La intencionalidad de la

mayoría de estos materiales es básicamente educativa, es decir, complementan los procesos de capacitación o formación, aunque encontramos, como en el caso de los productos radiales, un objetivo más cercano a lo informativo, a dar a conocer resultados y procesos de investigación realizados, así como de concientización en temas ambientales.

El 35% de las iniciativas rastreadas responde a la temática ambiente y hábitat, concretamente a contribuir con la disminución de residuos sólidos y a la educación en conservación ambiental. Una de las universidades referencia una iniciativa de proyección social más amplia, orientada a atender necesidades y requerimientos específicos de comunidades locales en relación con temas ambientales y de salud pública. Aquí cabría preguntarse ¿qué conceptos de medio ambiente y hábitat se están promoviendo? y ¿qué contextos locales y de público los respaldan? Es interesante anotar que en estas iniciativas el énfasis no se encuentra distante de la preocupación por el conocimiento local y tradicional, lo que nos lleva a pensar que no están articuladas con el paradigma moderno-occidental de separación hombre-naturaleza (Escobar, 2005).

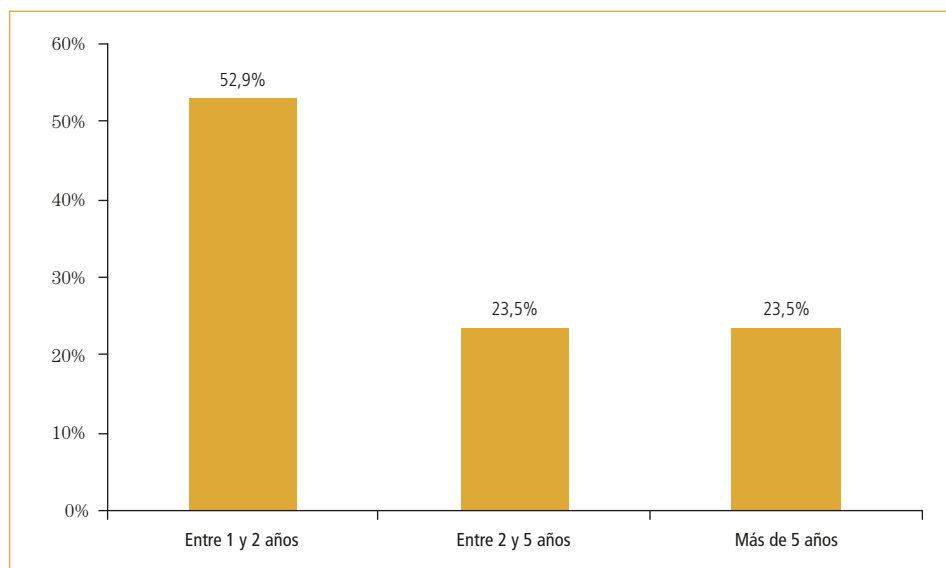
**Figura 2.3.** Temáticas que con más frecuencia se abordan a través de las acciones de ASCTI



Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

Más de la mitad de los proyectos identificados son jóvenes, es decir, llevan entre uno y dos años de implementación, de ahí que sería muy pronto para juzgar su continuidad en el tiempo. Fueron pocos los proyectos que evidenciaron mecanismos y procesos de evaluación, por lo que tampoco es posible hablar sobre su impacto, aunque sí llama la atención ya que a la luz de un plan estratégico no debe haber actividades sin parámetros de medición y evaluación que permitan evidenciar el cumplimiento de sus objetivos e intencionalidades.

**Gráfica 2.3.** Tiempo de duración de los proyectos



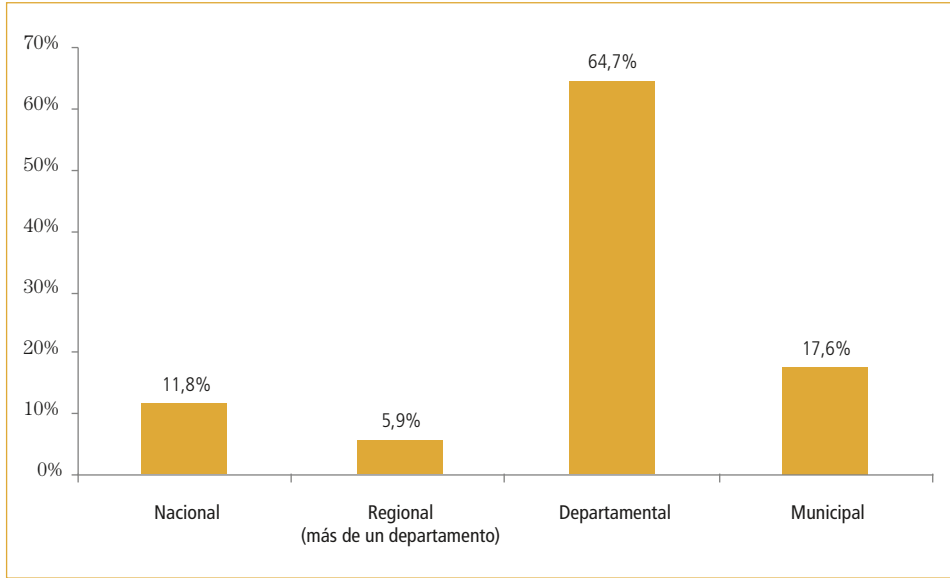
Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

La gran mayoría de los proyectos identificados tienen incidencia departamental, es decir, son desarrollados por entes del departamento e implementados en el departamento. Uno de los retos que mencionan los coordinadores de las iniciativas rastreadas es aumentar la cobertura a más municipios del Quindío porque, si bien se habla de cobertura departamental, la evidencia indica que en términos generales están centralizados en Armenia y algunos municipios cercanos y, en general, son proyectos más urbanos que rurales. Los proyectos en áreas rurales se centran en procesos educativos en relación con temas ambientales: cultivos orgánicos, manejo de residuos, abonos, etc. (ver tabla 2.4).

Como se mencionó anteriormente, son las universidades quienes en su mayoría promueven las iniciativas documentadas y, según la revisión, estas mismas financian los procesos; cuando la ejecución es mixta la otra parte proviene de recursos del departamento. En menos proporción se encontró financiación por parte de la empresa privada. Es importante mencionar que la ejecución de las iniciativas depende en gran

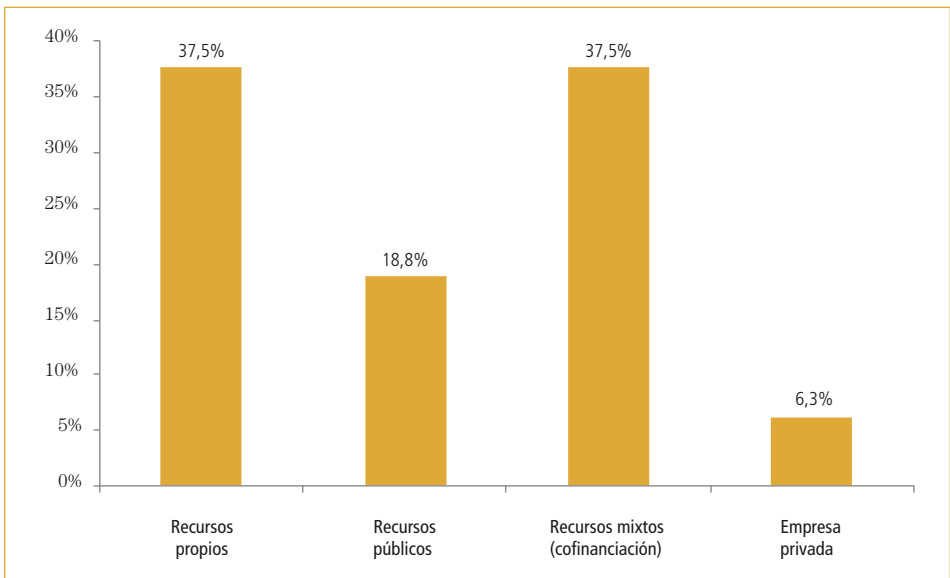
medida de los entes departamentales, de ahí la necesidad de crear mecanismos de sostenibilidad que las sustraigan de los cambios políticos y administrativos propios de cada nuevo gobierno. (ver tabla 2.5)

**Gráfica 2.4.** Área de influencia de los proyectos



Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

**Gráfica 2.5.** Fuentes de financiación de las iniciativas de ASCTI



Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

## Saber experto y saber local

En este apartado se parte de comprender que la ciencia como sistema experto y sus desarrollos tecnológicos no son la única manera válida de producción de conocimiento. En general, se asume que los saberes experimentales de los expertos se erigen como los principales responsables de la solución de los innumerables problemas que enfrenta el país. Es innegable el gran aporte que el conocimiento científico y tecnológico realiza, de ahí que como lo expresa el Manifiesto del 6° Foro Internacional “Saberes para el cambio”:

es preciso valorar su importancia actual y, sobre todo, el potencial que supone para la consecución de fines consensuados en la sociedad. Aun así, no podemos dejar de señalar que la confianza acrítica en la ciencia y el desarrollo tecnológico actual margina e invisibiliza los saberes experienciales y prácticas locales, así como a las formas de vinculación entre el territorio y la sociedad, sustentadas ambas en valores comunitarios.

A esto se une el creciente control de la gestión de los territorios y sus ecosistemas por parte de las administraciones y en algunos casos por la empresa privada, apoyados en los sistemas expertos, que desvincula a los ciudadanos de su entorno vital. Todo ello conlleva la desconsideración de su conocimiento endógeno y de sus proyectos de futuro, personales y comunitarios, para el mantenimiento del territorio y del bienestar humano. (UNIA, 2011)

Es así que se hace indispensable reconocer como válido el conocimiento local y atribuir a sus portadores la capacidad de interlocución en un diálogo necesario con los expertos a la hora del diseño y la gestión de sus problemáticas y de la vida en comunidad. De ahí que en el presente rastreo se buscó indagar sobre si la población participa activamente o no en las iniciativas, a lo cual sus coordinadores respondieron afirmativamente (81%).

Sin embargo, al revisar la descripción de cómo se da esta participación, encontramos que las actividades están en un alto nivel centradas en procesos informativos y educativos, asumiendo a los actores como estudiantes y destinatarios de cierta información, y con menos frecuencia en una participación más activa donde, por ejemplo, se reconozca e involucre a la comunidad en el rol de productora de conocimientos, o donde su saber se ponga en diálogo con el de la ciencia y la tecnología.

Es muy importante indagar en mayor profundidad al respecto, porque aunque el concepto de participación pareciera ser comprendido en estas iniciativas, al entrar en detalle se presenta como la mera asistencia a una actividad o como un proceso de diálogo y deliberación, pero en muy pocos casos se concibe como toma de decisión conjunta o de empoderamiento a través del conocimiento.



## Debilidades y fortalezas

A través de una discusión grupal con los actores invitados al primer taller de diagnóstico se identificaron fortalezas y debilidades con respecto a la ASCTI, las cuales se registran en la tabla 2.7 y que coinciden con lo hallado en el análisis de las políticas públicas y de las iniciativas rastreadas.

**Tabla 2.7.** Fortalezas y debilidades de la ASCTI en el Quindío

¿Qué fortalezas se encontraron?	¿Qué vacíos y debilidades se identificaron?
El paisaje natural cafetero es patrimonio cultural y fuente de conocimiento. Debe ser apropiado no solo por los quindianos sino por los colombianos.	Desconocimiento de la cultura local, de las prácticas y de los saberes.
Cada vez se evidencian más acciones orientadas a propiciar espacios participativos y de intercambio de conocimiento.	Poco apoyo de las entidades públicas y privadas para el fomento de la ASCTI. No conocen lo que implica ni lo que busca este concepto.
Documentos de política pública departamental que enuncian y orientan posibles acciones de ASCTI.	Falta de liderazgo político.
Procesos tradicionales de comunicación de la ciencia como programas radiales y materiales impresos que se han mantenido en el tiempo.	Siempre acuden los “mismos” actores a las reuniones sobre el tema.
Interés por desarrollar acciones de ASCTI en temas ambientales.	Falta de empoderamiento de las líneas estratégicas del departamento y las políticas públicas.
Diversos escenarios de ASCTI (jardín botánico, parques temáticos, museos) que se pueden aprovechar y articular.	Desarticulación entre la empresa, la universidad, el Estado y la sociedad.
Los proyectos documentados llevan poco tiempo de ejecución y podría plantearse la posibilidad de diseñar mecanismos de evaluación del impacto de sus actividades.	Información insuficiente sobre las necesidades locales de la población del país.
Se empiezan a generar espacios de formación y reflexión en torno a la ASCTI en el departamento.	Falta de apropiación del conocimiento por parte de los gestores de la política pública. Se invierte en proyectos regionales sobre lo que no se necesita. Iniciativas en muchos casos aisladas. Actividades centralizadas en gran parte en Armenia y sus alrededores y orientadas preferentemente a poblaciones urbanas. Muchas actividades que se desarrollan en ASCTI se orientan a “públicos generales”, lo cual dificulta su evaluación. Las políticas que abordan el tema de la ASCTI en el departamento tienden a la promoción de espacios divulgativos, con la intención de que la sociedad valore la ciencia. Esto no es del todo problemático, la debilidad se encuentra en que no contemplan las dificultades para el acceso a la información por parte de algunas poblaciones del territorio.

Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

## Temas de investigación de interés social

En entrevistas y diálogos con actores que promueven actividades de ASCTI se pudieron identificar algunas temáticas de investigación que pueden resultar de interés para la sociedad del departamento. Esta información, más que ser un resultado final y profundo, se propone como una pista. Sin lugar a dudas, no tiene la intencionalidad de orientar el Plan Estratégico, pero sí invita a reflexionar acerca de las otras posibles agendas de investigación que demanda la comunidad. Sería interesante realizar una encuesta de percepción ciudadana que permita identificar, además de las valoraciones, fuentes de información, etc., los temas que los quindianos priorizarían en CyT.

**Tabla 2.8.** Necesidades de investigación por parte de la sociedad

¿Qué necesidades de investigación tiene la sociedad en el Quindío?
Agroindustrial
Conocimiento cultural. Identidad
Infraestructura educativa y calidad de la educación
Conocimiento de los recursos naturales
Gestión de riesgo
Apropiación y uso sostenible de los recursos
Enfermedades tropicales
Valores y convivencia
Desarrollo de software. Producción
Biotecnología
Situación emocional de la comunidad

Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

## Análisis de Capacidades Departamentales en Ciencia, Tecnología e Innovación

El análisis de capacidades para el departamento de Quindío<sup>1</sup> se plantea desde la esfera de la ciencia, tecnología e innovación –CTel–, debido a que este componente es uno de los determinantes básicos del desarrollo económico y el progreso social (Rosenberg, 1982; Castells, 1986, Archibugi y Coco, 2005). Para su elaboración se empleó una serie de indicadores que permiten mostrar cómo se encuentra el departamento en materia de capacidades de CTel en cuatro dimensiones: 1. Tecnológicas, 2. De innovación, 3. De absorción y 4. De capital relacional. (Ver figura 3.1).

Para efectos de este Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación –PEDCTI–, las capacidades en CTel se entienden según la definición propuesta por el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología: “Es la facultad de asimilar, transformar, desarrollar, usar, generar y distribuir conocimientos. Estas capacidades se evidencian en la existencia y articulación de actores (individuales y colectivos), sus actividades (proyectos) y sus resultados de investigación (productos tangibles y verificables)” (OCyT, 2005, p. 61).

---

<sup>1</sup> Para efectos de ilustrar al lector en las capacidades en CTel del departamento del Quindío y tener un panorama más amplio de sus condiciones actuales en esta materia, se contrastó esta información con los indicadores de capacidades en CTel a nivel nacional, sin embargo al momento de analizar las gráficas es necesario tener especial cuidado con las interpretaciones debido a que las capacidades nacionales en CTel son afectadas significativamente por las capacidades de Bogotá, Antioquia y Valle del Cauca, entes territoriales que hacen que los indicadores nacionales se inflen y no reflejen las capacidades en CTel reales de los demás departamentos.

Así mismo, para efectos de un mayor entendimiento de dichas capacidades, se define cada una de ellas, conceptualmente, de la siguiente manera.

- Las *capacidades tecnológicas* refieren a conocimientos y habilidades para adquirir, usar, absorber, adaptar, mejorar y generar nuevas tecnologías (Bell y Pavitt, 1995; Lall, 1992). Partiendo de esta definición, se entiende que las capacidades tecnológicas incluyen las capacidades de innovación y las capacidades de absorción (Lugones, Gutti, Le Clech, 2007, p. 11).
- Las *capacidades de innovación* son concebidas como las habilidades que los agentes desarrollan para alcanzar nuevas combinaciones de los factores existentes internos a la organización y de su entorno, tales como recursos, ideas, infraestructura, entre otros. A esto le sigue la idea lógica de que cuanto mayor es la variedad de estos factores dentro de un sistema dado, mayor es el alcance para nuevas combinaciones de aquellos, esto es, nuevas y más complejas o sofisticadas innovaciones. Esto implica que las firmas tienen que aprender a monitorear los avances de otros actores en el mercado, y buscar nuevas ideas, insumos y recursos de inspiración. En la medida en que más firmas sean capaces de aprender de la interacción con los recursos externos, mayor será la presión para los seguidores y mejor será la capacidad de innovación de estas y del sistema en su conjunto (Fagerberg, 2003, citado por Lugones et al., 2007, p. 11).
- Las *capacidades de absorción* se definen como la habilidad de reconocer el valor del conocimiento nuevo y externo, asimilarlo y aplicarlo con fines comerciales (Cohen y Levinthal, 1989, citado por Lugones et al., 2007, p. 11). Según Lugones et al. (2007, p. 11): las capacidades de absorción tienen tres dimensiones bien definidas: la identificación, la asimilación y la explotación del nuevo conocimiento. No obstante, las tres quedan sujetas al conocimiento previo adquirido por el agente, es decir, al proceso de acumulación de conocimiento, confiriéndole un carácter acumulativo (path dependency) y específico a estas capacidades. Asimismo, las capacidades de absorción son un bien intangible y sus beneficios son indirectos, lo cual dificulta el proceso de su medición.
- El *capital relacional* integra las relaciones con el entorno externo a la organización, de manera que se consolidan en este los diferentes lazos con instituciones nacionales e internacionales que construyen las universidades como parte de los procesos de investigación, movilidad y comisiones de los diferentes actores de esta, en relación con el cuerpo docente, de investigación o estudiantil (UNAL, 2012, p. 146).

En la medida en que fue posible, los indicadores que dan cuenta de cada tipo de capacidad en el departamento se compararon con el referente nacional, lo cual permite tener una comprensión más clara e integral sobre las capacidades actuales del Quindío en materia de CTel y su posición frente a las capacidades nacionales.

**Figura 3.1.** Tipos de capacidades a considerar en el análisis

<b>Capacidades tecnológicas</b>	Implica conocimientos y habilidades para adquirir, usar, absorber, adaptar, mejorar y generar nuevas tecnologías
<b>Capacidades de innovación</b>	Habilidades que los agentes desarrollan para alcanzar nuevas combinaciones de los factores existentes internos a la organización y de su entorno
<b>Capacidades de absorción</b>	Habilidad de reconocer el valor del conocimiento nuevo y externo, asimilarlo y aplicarlo con fines comerciales
<b>Capital relacional</b>	Se consolidan en este los diferentes lazos con instituciones nacionales e internacionales que construyen las universidades

Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

Luego de una extensa revisión de la literatura sobre el tema se seleccionaron y utilizaron los indicadores expuestos a continuación, de manera que se complementaron los indicadores referenciados para medir capacidades tecnológicas, de innovación y absorción con los indicadores de capital relacional, en el marco de las dinámicas científicas y tecnológicas, las particularidades del ente territorial y la disponibilidad de información.

### 3.1. Base disponible: acervo de recurso humano

Como plantean Lugones *et al.* (2007), una de las formas habituales de evaluar la capacidad de absorción de los países es la educación en sus diferentes niveles, es decir, el capital humano con que cuenta cada país para llevar adelante los procesos de innovación y cambio tecnológico.

#### Cantidad de programas ofrecidos por nivel de formación

Como lo ilustra la gráfica 3.1, el número de programas por nivel de formación ofrecidos en el departamento del Quindío permanece inferior al promedio nacional.

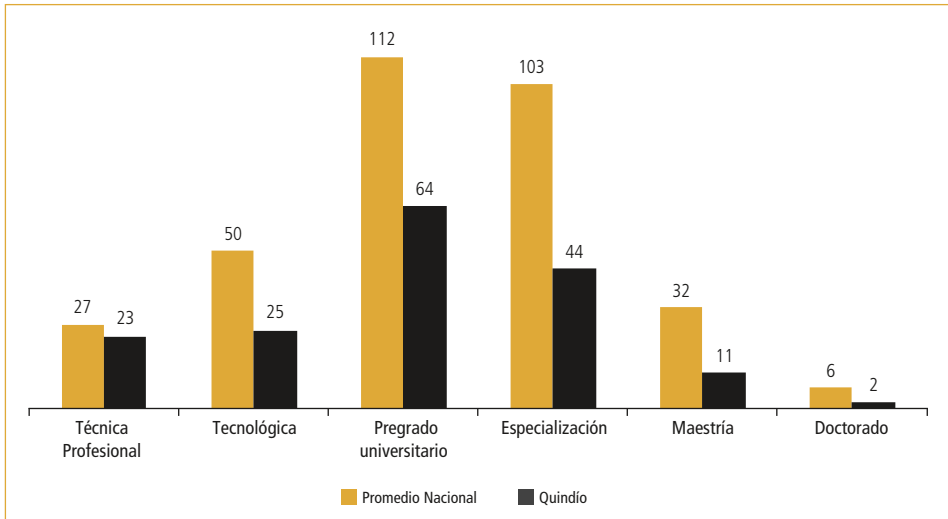
**Tabla 3.1.** Tipos de indicadores para el análisis de capacidades en CTel

Capacidades en Ciencia, Tecnología e Innovación		
Esfera de análisis	Indicador	Tipo de capacidad
1. Base disponible (acervo de recurso humano)	Cantidad de programas ofrecidos por nivel de formación y área del conocimiento	Absorción
	Oferta académica de las universidades del Quindío según áreas OCDE	Absorción
	Porcentaje de programas ofrecidos por áreas del conocimiento	Absorción
	Graduados por área del conocimiento y nivel de formación	Absorción
	% de docentes por área del conocimiento	Absorción
	Cantidad de investigadores	Absorción
2. Infraestructura para la CTel	Porcentaje de investigadores por programa nacional de CyT	Absorción
	Penetración de Internet	Tecnológica
	Penetración de telefonía	Tecnológica
	Cantidad de bibliotecas y museos	Tecnológica
3. Potencial y esfuerzos para la construcción de ciencia y tecnología	Infraestructura en CTel adscrita a instituciones de educación superior y de investigación (laboratorios, centros de investigación, granjas, etc.)	Tecnológica
	Gasto público en educación	Absorción
	Inversión en actividades científicas, tecnológicas y de innovación –ACTI–	Innovación
	Inversión en ACTI por sectores de ejecución	Innovación
	Cantidad de proyectos por temas y monto de la cooperación	Tecnológica
	Grupos de investigación por categoría	Tecnológica
	Líneas de investigación por programa nacional de ciencia y tecnología	Tecnológica
4. Resultados de la construcción de CTel	Cantidad de grupos de investigación por área y programa nacional de ciencia y tecnología	Tecnológica
	Cantidad de patentes y diseños industriales presentados	Innovación
	Coefficiente de inventiva	Innovación
	Producción bibliográfica y técnica	Tecnológica
5. Capital relacional*	Servicios ofrecidos por las universidades del Quindío	Absorción
	Convenios de las universidades con otras instituciones	Capital relacional
	Países destino de movilidad investigativa y formación a través de convenios	Capital relacional

Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

\* Algunos de los indicadores de capital relacional fueron adaptados del Estudio de capacidades de investigación 2000 - 2012 realizado por la Universidad Nacional de Colombia.

**Gráfica 3.1.** Cantidad de programas ofrecidos por nivel de formación (2012) \*



Fuente: MEN-SNIES. Consultada el 7 de septiembre de 2012. Cálculos: OCyT.

\* Programas presenciales o a distancia ofrecidos en el departamento de Quindío.

Las universidades con mayor tiempo de presencia en la región y mayor participación de profesionales egresados, son: Universidad del Quindío, Universidad La Gran Colombia, Escuela de Administración y Mercadotecnia del Quindío –EAM–, Corporación Universitaria Empresarial Alexander von Humboldt –CUE–, Universidad Antonio Nariño –UAN–, Fundación Universitaria San Martín y Corporación Universitaria Remington. De las anteriores, la Universidad del Quindío concentra el 69% de sus grupos de investigación en programas relacionados con ciencias básicas, áreas sociales y humanas, ciencias, tecnología e innovación en salud y ambiente, biodiversidad y hábitat, lo cual la especializa en estos temas. La Universidad La Gran Colombia aglutina el 81% de sus grupos de investigación en programas afines a ciencias, tecnología e innovación en áreas sociales y humanas, y un 8% en desarrollo tecnológico e innovación industrial, lo que sumado a su amplia experiencia en producción y desarrollo sustentable para la competitividad en el sector agroindustrial la convierten en líder en estos programas.

Por su parte, la EAM es representativa por sus avances en software; sistemas de información; diseño; automatización; desarrollo socioeconómico regional enfocado en el turismo, la agroindustria y la internacionalización; comunicación y mercadeo; responsabilidad social; mentalidad empresarial y desarrollo sustentable. La CUE enfoca sus grupos de investigación en ciencias, tecnologías e innovación en áreas sociales y humanas, salud y desarrollo tecnológico e innovación industrial desarrollando gran experiencia en gestión administrativa, de la productividad y sostenibilidad, gestión de operaciones, calidad, salud ocupacional y salud pública. La UAN ha venido realizando avances en software y ha desarrollado experiencia en temas como suicidio,

**Tabla 3.2.** Cantidad de programas ofrecidos por área del conocimiento y nivel de formación\*

Nivel de formación	Área							
	Bellas artes	Economía, Admon., contaduría y afines	Ingeniería, arquitectura urbanismo y afines	Agronomía, veterinaria y afines	Ciencias de la salud	Ciencias sociales y humanas	Ciencias de la educación	Matemáticas / Ciencias naturales
Técnica Profesional	4	12	7					
Tecnológica	2	10	10	2	1			
Pregrado universitario	2	18	14	1	5	12	9	3
Especialización		29	4			10	1	
Maestría			2		1	1	2	5
Doctorado					1		1	

Fuente: MEN-SNIES. Consultada el 7 de septiembre de 2012. Cálculos: OCyT.

\* Programas presenciales o a distancia, activos y con registro calificado ofrecidos en el departamento de Quindío.

I Las áreas del conocimiento corresponden a la clasificación empleada por el MEN. Entre paréntesis y para mayor información se indica su equivalencia con la clasificación de la OCDE: bellas artes, ciencias sociales y humanas, ciencias de la educación y economía, administración, contaduría y afines (ciencias sociales y humanidades); ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines (ingeniería y tecnología); agronomía, veterinaria y afines (ciencias agrícolas); ciencias de la salud (ciencias médicas y de la salud) y matemáticas y ciencias naturales (ciencias naturales y exactas).

**Tabla 3.3.** Oferta académica de las universidades del Quindío, según áreas OCDE

Oferta académica de las universidades del Quindío, según áreas OCDE								
	U. La Gran Colombia	U. del Quindío	EAM	CUE	Escuela Superior de Administración Pública	Corporación Universitaria Remington	Corporación Universitaria San Martín	UAN
Ciencias agrícolas	X	X				X	X	
Ciencias médicas y de la salud		X		X				X
Ciencias naturales y exactas		X						
Ciencias humanas	X	X	X	X	X	X	X	X
Ciencias sociales	X	X	X	X	X	X		
Ingeniería y tecnología	X	X	X	X		X	X	X

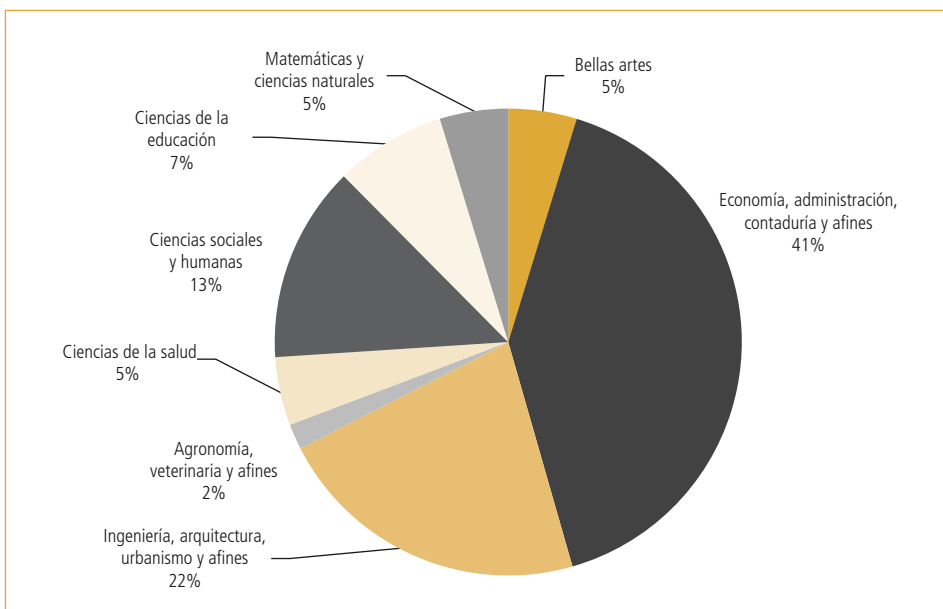
Fuente: MEN-SNIES, información suministrada por las universidades del Quindío.



sustancias psicoactivas y ciclo vital en el Programa de Psicología y en odontología promoción y prevención de la salud oral. La Fundación Universitaria San Martín focaliza sus investigaciones en reconversión de sistemas de producción animal sustentable, desarrollo de economías campesinas, aplicaciones biomédicas y biotecnológicas para el desarrollo de las ciencias veterinarias y etología animal. La Corporación Universitaria Remington, aunque ha avanzado poco en materia investigativa, tiene amplia experiencia en gestión administrativa y contable.

De la tabla 3.3 se deduce que las universidades con mayor oferta por área de conocimiento en la región son: la Universidad del Quindío (ciencias naturales y exactas, ingeniería y tecnología, ciencias médicas y de la salud, ciencias sociales y humanas y ciencias agrícolas) y la Universidad La Gran Colombia (ingeniería agroindustrial (primera en América Latina), arquitectura, derecho y ciencias económicas, administrativas y contables). Las demás universidades, en términos generales, se concentran en programas académicos en ciencias humanas, ingeniería y tecnología, y ciencias sociales, en particular administración de empresas y de negocios. Sin embargo, la CUE y la UAN ofrecen programas en ciencias de la salud, y la Corporación Universitaria Remington y la Fundación Universitaria San Martín tienen una oferta de programas en el área de ciencias agrícolas.

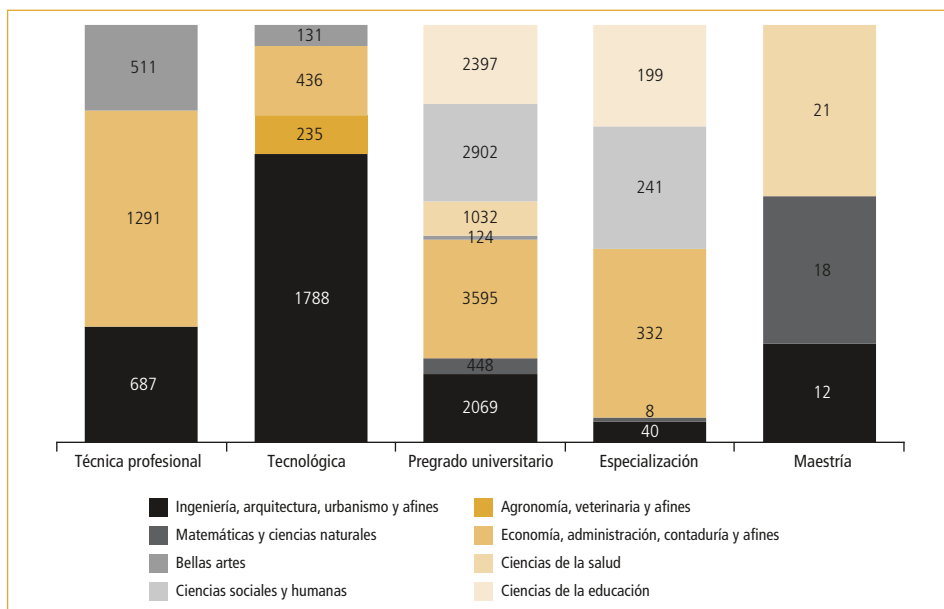
**Gráfica 3.2.** Porcentaje de programas ofrecidos por áreas del conocimiento\*



Fuente: MEN-SNIES. Consultada el 7 de septiembre de 2012. Cálculos: OCyT.

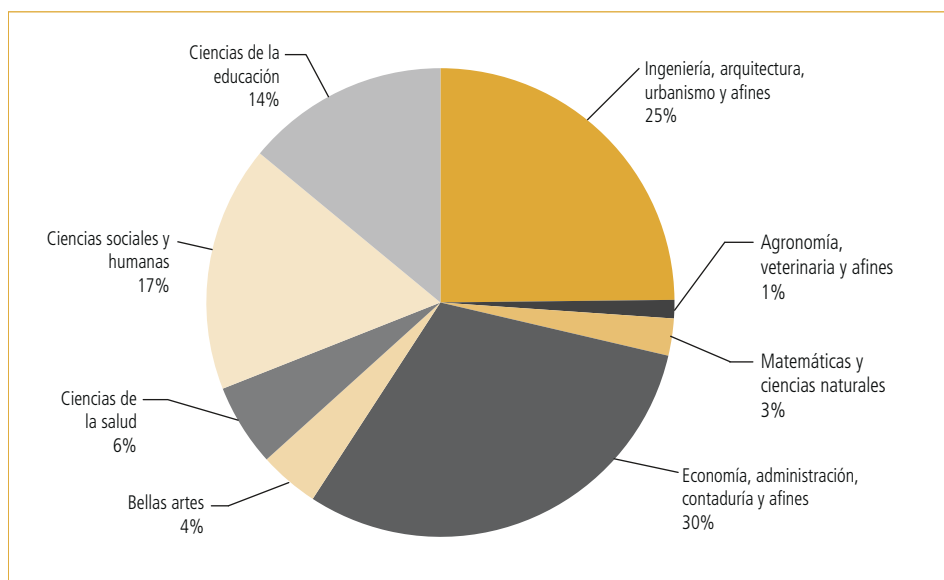
\* Programas presenciales o a distancia, activos y con registro calificado ofrecidos en el departamento del Quindío.

**Gráfica 3.3.** Graduados por área del conocimiento y nivel de formación (2001-2010)



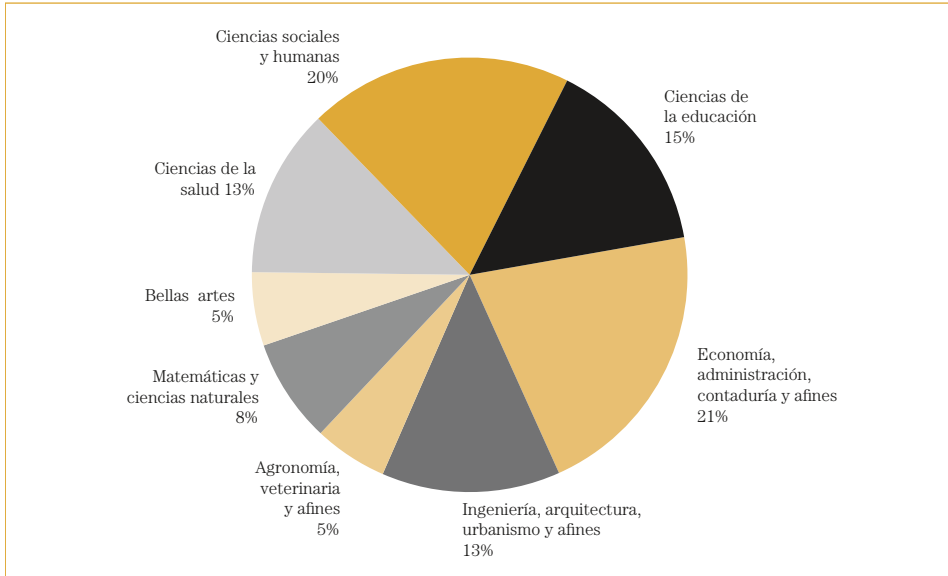
Fuente: MEN, Observatorio Laboral para la Educación. Cálculos: OCyT.

**Gráfica 3.4.** Graduados (%) por área del conocimiento



Fuente: MEN-Observatorio Laboral para la Educación. Consultada el 7 de septiembre de 2012. Cálculos: OCyT.

**Gráfica 3.5.** Docentes (%) por área del conocimiento (2010)\*



Fuente: Secretaría de Planeación y Planificación – Observatorio Económico y Social: Quindío. *Anuario Estadístico 2010*.

\* Docentes de sexo masculino y femenino vinculados a las universidades del Quindío en modalidad de planta, ocasional y catedrático en el primer semestre de 2010.

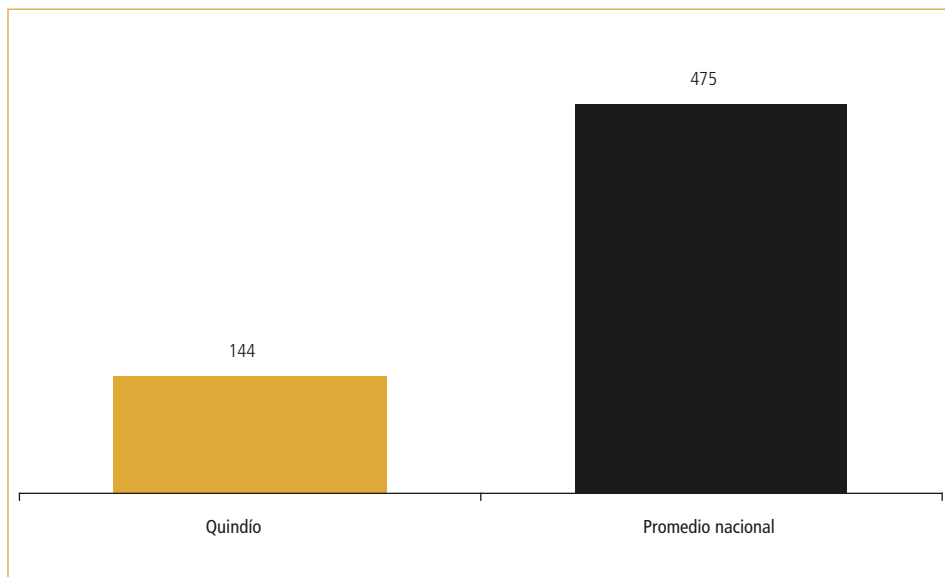
## Personas dedicadas a la ciencia y tecnología

La cantidad de personas dedicadas a la investigación es un indicador que permite aproximaciones a las capacidades en CTel, ya que estas son los principales dinamizadores de los desarrollos en materia científica, tecnológica y de innovación.

De los indicadores de capacidades de absorción mostrados anteriormente, a modo de referentes de las capacidades de absorción, se desprenden los siguientes comentarios:

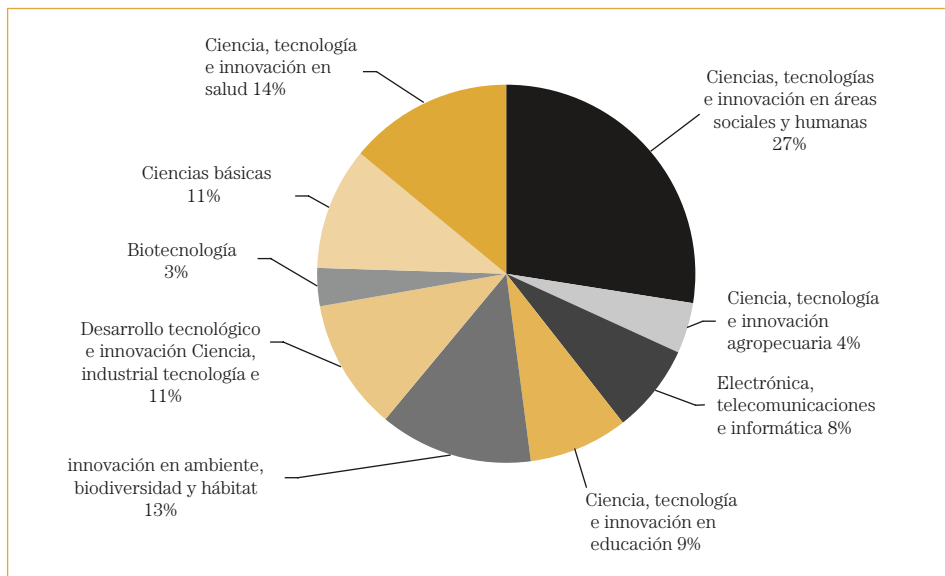
- La oferta académica en el nivel de especialización, maestría y doctorado ubica al Quindío significativamente por debajo del promedio nacional. Esta situación es desfavorable, tanto para el desarrollo de procesos investigativos teniendo en cuenta que en el nivel de maestría y doctorado es donde se capitalizan los avances en CTel de manera más directa como para los procesos de adaptación, mejoramiento y generación de conocimiento.
- Es evidente la poca pertinencia de la oferta académica de las IES respecto a los sectores considerados promisorios en los ejercicios de planificación territorial, toda vez que esta se concentra en campos del conocimiento de las ciencias económicas, sociales y humanas que, sin desconocer su importancia para la región, no permiten con cierta certeza consolidar procesos de investigación y desarrollo tecnológico en los tópicos de interés de los sectores aludidos, en especial de

**Gráfica 3.6.** Cantidad de investigadores (2010)



Fuente: Indicadores Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación-Quindío (2010). Cálculos: OCyT.

**Gráfica 3.7.** Porcentaje de investigadores por programa nacional de CyT en el departamento del Quindío.



Fuente: GrupLAC. Consultada el 19 de septiembre de 2012. Cálculos: OCyT.

aquellos directamente relacionados con la ingeniería industrial, electrónica, alimentos y en menor medida con las ciencias básicas.

- Los egresados de los diferentes niveles de formación se encuentran de manera mayoritaria en campos y áreas del conocimiento relacionadas con economía, administración, contaduría y afines (5654 graduados entre 2001 y 2010) e ingeniería y arquitectura, urbanismo y afines (4596 especialistas); otros campos del saber que corresponden a los sectores promisorios del Quindío no se acreditan en los términos esperados. Los titulados en maestría, a pesar de ubicarse en áreas de las matemáticas y ciencias naturales no compensan la demanda de la región en los sectores priorizados.
- El número de personas dedicadas a actividades investigativas es significativamente bajo con respecto al promedio nacional (144 frente a 475); esto señala que las capacidades de absorción para el avance de la ciencia y la tecnología en la región son restringidas, toda vez que en este talento humano descansa de manera más concreta la posibilidad real de influenciar las condiciones del desarrollo que demanda el Quindío.
- Según el libro *Indicadores Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación del Quindío (2010)*, publicado por el OCyT, el departamento en cuanto a investigadores activos, grupos de investigación y proyectos financiados, está muy por debajo de lo alcanzado por los otros departamentos del Eje Cafetero (Caldas y Risaralda). (Ver tabla 3.4.)

**Tabla 3.4.** Investigadores, grupos y proyectos de investigación en el Eje Cafetero

Departamentos	Investigadores activos	Grupos de investigación Activos – No activos	Proyectos financiados 2000-2010
Quindío	144	52-23	25
Risaralda	365	130-93	58
Caldas	674	138-51	76

Fuente. OCyT. (2011). Indicadores Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación de Quindío (2010).

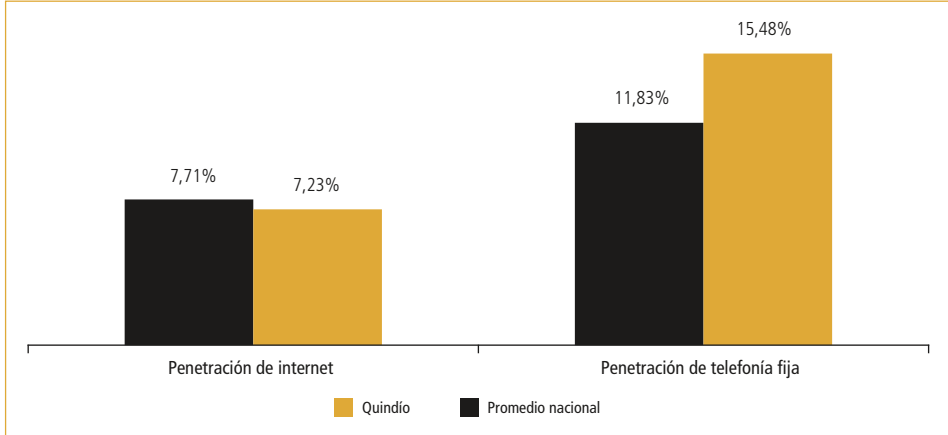
Integrando los indicadores relacionados con la formación de recursos humanos para las actividades de ciencia, tecnología e innovación, el departamento del Quindío no se encuentra en la mejor situación con respecto al promedio nacional, descontando otros aspectos de interés como la pertinencia de dicha formación para las exigencias de su desarrollo.

## 3.2. Infraestructura

El análisis de los indicadores de infraestructura tiene por objetivo aportar un conocimiento general sobre el entorno en el cual se desarrollan las actividades productivas, en este caso, en el Quindío. Por ejemplo, la combinación internet-teléfono ofrece indicios sobre el grado de sofisticación de la producción, y puede suponerse que a mayor valor de los indicadores corresponde una mayor sofisticación, lo que debería traducirse en mayor valor agregado en la producción (Lugones et al., 2007).

Los museos y bibliotecas son espacios para la difusión y absorción de conocimiento, por ello este indicador es de suma importancia y abona en la construcción de capacidades en CTel.

**Gráfica 3.8.** Índice de penetración de internet<sup>I</sup> y telefonía fija<sup>II</sup>



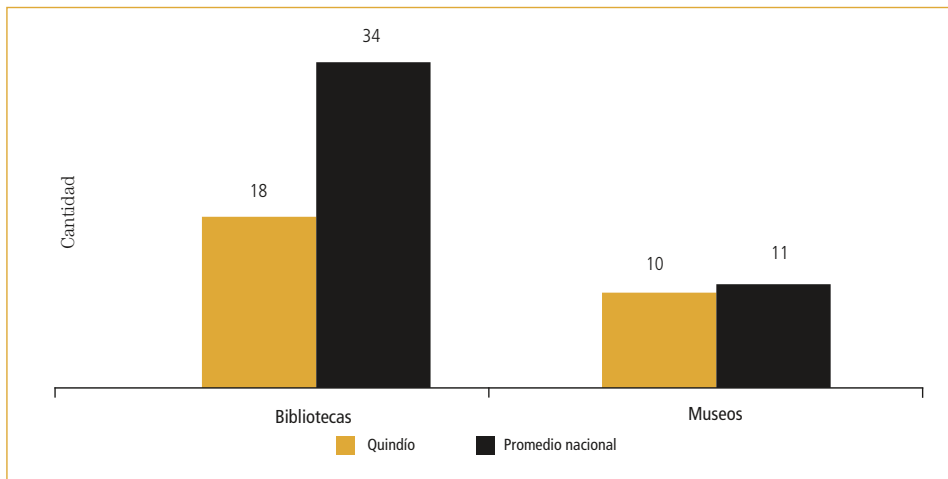
Fuente: Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Cálculos: OCyT.

<sup>I</sup> El índice de penetración de internet corresponde al cociente entre el número de personas con conexión a internet sobre el total de la población de un territorio específico; un cálculo similar se emplea para la penetración de telefonía fija.

<sup>II</sup> Cifras al cuarto trimestre del 2011.

La infraestructura para el desarrollo de la CTel en su mayor parte se encuentra instalada en el SENA y las instituciones de educación superior; así mismo, existe un convenio entre las universidades que hacen parte de la Corporación de Instituciones de Educa-

**Gráfica 3.9.** Bibliotecas y museos



Fuente: Sistema Nacional de Información Cultural –SINIC–. Consultada el 16 de junio de 2012. Cálculos: OCyT.

ción Superior del Quindío –CIESQ–, para ofrecer a su comunidad universitaria la red de bibliotecas. La mayoría de la infraestructura en CTel está destinada a actividades de docencia y en menor grado a la prestación de servicios e investigación robusta.

La infraestructura, expresada en laboratorios, granjas y ambientes para el desarrollo científico y la investigación se encuentra centralizada, particularmente en la Universidad del Quindío, institución que cuenta con este tipo de dotaciones en las áreas de ciencias básicas (física, química y biología), ingenierías (civil, sistemas y agroindustrial) y de la salud.

Otras universidades como La Gran Colombia, poseen laboratorios para la investigación de alimentos y aspectos relacionados con la biotecnología; la UAN cuenta con equipos y servicios de odontología y ambiente que facilitan la formación en el campo de la psicología; y la Fundación Universitaria San Martín dispone de espacios para facilitar los procesos educativos.

**Tabla 3.5.** Infraestructura en CTel adscrita a instituciones de educación superior y de investigación\*

Infraestructura asociada a las universidades del Quindío		
Universidad	Infraestructura asociada	
Universidad del Quindío	Laboratorios	<p>Bloque de ingenierías: laboratorios de sistemas, usabilidad, robótica, suelos y pavimentos, aguas, hidráulica, estructuras, topografía, fotogrametría, sala de diseño, observatorio sismológico y laboratorio de comunicaciones.</p> <p>Bloque de Ciencias Básicas: laboratorios de electrónica, electrotecnia, instrumentación, sistemas computacionales, electromagnetismo, materiales electromagnéticos y nano estructuras, diseño de nuevos productos, química inorgánica y catálisis, análisis instrumental, principios bioactivos, química orgánica, alimentos, química industrial, físico-química, fitoquímica, física moderna, física nuclear, mecánica, biología, biotecnología y óptica.</p> <p>Bloque de Educación: laboratorios de idiomas y aula virtual.</p> <p>Bloque de Poscosecha: laboratorios de análisis instrumental y de preparación de muestras.</p> <p>Bloque de Análisis Químico de Suelos: laboratorios de secado y muestras, general, cuarto de balanzas y área instrumental.</p> <p>Bloque de Ciencias de la Salud: laboratorios de simulación, histopatología, microbiología y parasitología, bioquímica y genética, cromatografía, investigación y 3 anfiteatros.</p>
	Salas y estudios	Salas de edición, prensa, radio, cabina máster, laboratorio de fotografía y estudio de televisión.
	Plantas piloto y granjas	Laboratorios de microbiología, fisicoquímica, vegetales, lácteos, cárnicos y laboratorio in vitro de tejidos vegetales; además cuenta con la granja Bengala, situada en Finlandia, que posee un terreno de 178.707 m2.
	Instituto Interdisciplinario de las Ciencias	Este Instituto está dotado con laboratorios de epitaxia en fase líquida, propiedades térmicas y eléctricas, fotoluminiscencia, medidas térmicas, acusto-óptica, fotoacústica, DRX, FTIR y laboratorio de fotorelectancia.
	Centro de Investigaciones Biomédicas	Tiene como misión apoyar a los grupos de investigación en la generación de conocimientos en el área biomédica y ofrecer a la comunidad avances científicos de punta a través de pruebas diagnósticas.



Universidad del Quindío	Salas de navegación y multivisuales	En total son 22 salas distribuidas así: catorce de navegación, tres multimedia, dos multivisuales, dos de virtualización y una de proyección.
	Centro de Desarrollo Empresarial	Adscrito a la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Su misión es la formación, capacitación, investigación y creación de una cultura empresarial.
Universidad La Gran Colombia	ZEIKY	Centro de información y asesoría al sector empresarial en la identificación y desarrollo del proceso exportador.
	Laboratorios y consultorios	Laboratorio de biotecnología para la producción de alimentos, laboratorio de contaduría y consultorio jurídico.
	Centro de Desarrollo Empresarial	Se constituyó con la finalidad de apoyar el sector microempresarial y trabajar en la creación, desarrollo y fortalecimiento de empresas comunitarias con el apoyo de docentes y estudiantes de los programas de Economía, Administración de Empresas y Contaduría Pública.
Escuela de Administración y Mercadotecnia	Salas de cómputo	Nueve salas de cómputo, una sala creativa (equipos MacIntosh).
	Laboratorios y centros	Laboratorio de automatización (ingeniería mecatrónica e industrial), un laboratorio de producción (ingeniería mecatrónica e industrial) y Centro de Desarrollo Empresarial e Innovación e IN HOUSE.
	Estudios y conectividad	Un data center, estudio de radio y televisión, canal dedicado a internet y una red inalámbrica para el campus.
Universidad Antonio Nariño	Salas de cómputo	Una sala de sistemas.
	Laboratorios	Laboratorios de ciencias básicas (física, química, biología y microbiología). Laboratorios de odontología (preclínicas, yesos y colados, imagenología y endodoncia), laboratorio de aprendizaje, electrónica e ingeniería industrial.
	Clínicas y centros	Clínicas odontológicas con 30 unidades alternas, centro de atención psicológica CAP y cámara de Gesell, centro de desarrollo empresarial.
	Bibliotecas, salas y auditorios	Cinco salas audiovisuales, biblioteca, bibliotecas virtuales, auditorio para 300 personas.
Corporación Universitaria Alexander von Humboldt	Laboratorios y consultorios	Ciencias básicas, salud (anatomía), laboratorio para la formación (docencia) y laboratorios de simulación y 3D, consultorio jurídico.
	Centros	Centro de atención psicológica.
Fundación Universitaria San Martín	Clínicas	Clínica para procedimientos quirúrgicos y tratamientos a pequeños animales, principalmente perros y gatos; consultorio para controles y consultas de animales.
	Laboratorio	Laboratorio de psicología provisto de una cámara de Gesell para la observación del comportamiento de las personas sin que estas sean perturbadas.
SENA-Centro Agroindustrial	Salas de cómputo	Dos salas de cómputo.
	Laboratorios	Laboratorio de físico-química, biotecnología, microbiología, bromatología, poscosecha y catación de café.
	Granja experimental	Finca La Sirenita (bosque 2 ha) para siembra de café, plátano, hortalizas y manejo de ganadería y especies menores.



SENA-Centro de Emprendimiento	Dependencia responsable de la prestación de servicios de formación profesional integral, servicios tecnológicos, promoción y desarrollo del empresarismo, normalización y evaluación de competencias laborales; el Centro de Emprendimiento está en constante interacción con entes públicos y privados, y articulado con las cadenas productivas y los sectores económicos.	
SENA Centro de la Construcción	Ofrece formación tecnológica profesional en guadua, madera, construcción, modelado arquitectónico 3D, sistemas livianos en seco, seguridad industrial y salud ocupacional y desarrollo de software. Para ello cuenta con equipos de cómputo para simulación, retroexcavadoras y equipo simulador cargador.	
Instituto Colombiano Agropecuario –ICA–	Laboratorio pecuario	En él se realizan análisis de muestras y otras labores encaminadas a la sanidad animal.

Fuente: información suministrada por instituciones del Quindío. Elaboración propia, OCyT, 2012.

\* La información registrada en esta tabla se obtuvo a través de entrevistas e información suministrada por los encargados de coordinar labores investigativas, científicas y tecnológicas en diferentes instituciones del Quindío, principalmente universidades, SENA e ICA y constituye una primera aproximación a las capacidades en CTeI del departamento.

La capacidad tecnológica enunciada en los distintos indicadores de infraestructura coloca al Quindío en situación aceptable en comparación con el promedio nacional. Sin desconocer la importancia que las dotaciones relacionadas anteriormente tienen para el desarrollo de actividades de CTeI, es importante llamar la atención sobre la necesidad de reforzarlas con otras de mayor especificidad y que aporten de manera más directa al desarrollo científico y tecnológico de los sectores priorizados en el departamento, tales como infraestructura robusta que permita realizar investigación científica, prototipado, ensayos y pruebas que apoyen los procesos del sector productivo, entre otras.

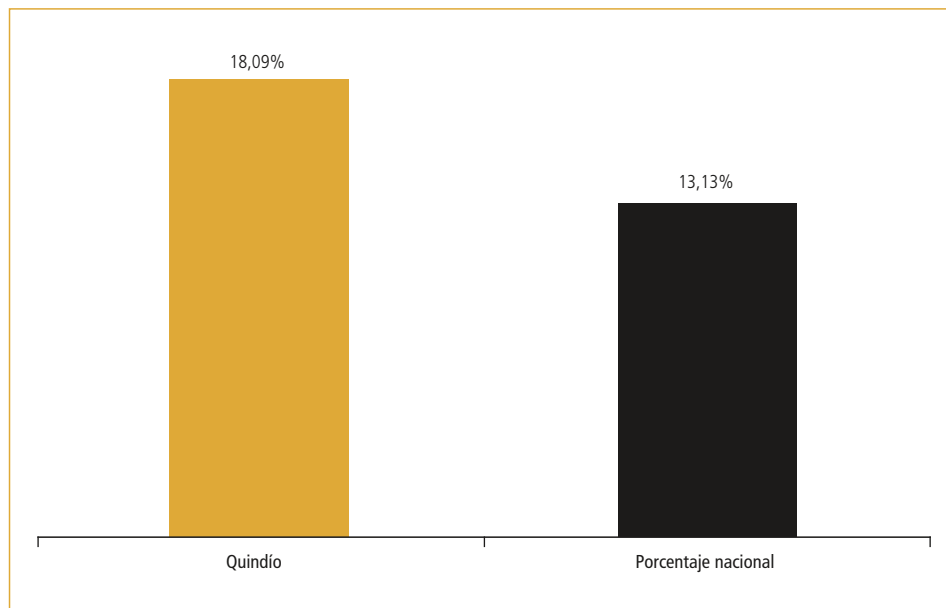
### 3.3. Potencial y esfuerzos para la construcción de CTeI

#### Gasto público en educación e inversión en ACTI

Debido a las limitaciones en la información disponible, se seleccionó el gasto en educación como indicador de los esfuerzos realizados por las distintas administraciones para incrementar las capacidades de absorción a través del mejoramiento de los recursos humanos, por ser estos un elemento esencial en el fortalecimiento de las aptitudes de innovación y de las habilidades tecnológicas en general (Lugones *et al.*, 2007).

Tener en cuenta los esfuerzos que se realizan en materia de gastos es una forma de considerar el camino que los países están transitando y disponer de elementos de juicio respecto de si esa vía puede o no conducir a cubrir las deficiencias en sus capacidades (Lugones *et al.*, 2007). A continuación se presenta la estructura de inversiones en ACTI por tipo de actividad.

**Gráfica 3.10.** Porcentaje proyectado para inversión en educación 2011-2014 (DNP)\*



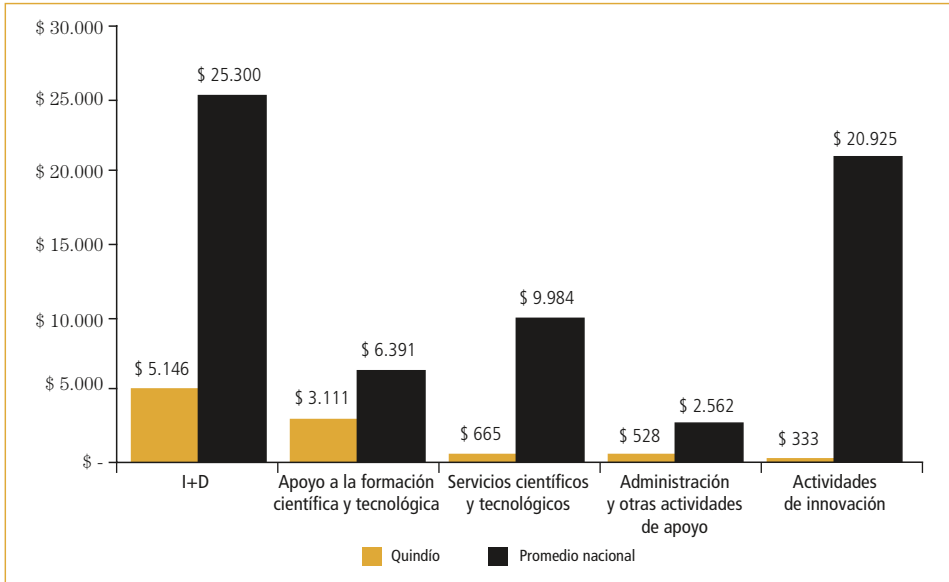
Fuente: DNP. *Plan plurianual de inversiones 2011-2014*. Cálculos: OCyT.

\* Este porcentaje de inversión en educación se calculó dividiendo el monto proyectado para invertir en educación en el período 2011-2014 sobre el monto total de recursos que tiene el departamento de Quindío para invertir en los demás sectores (CyT, protección social, comunicaciones, agricultura, ambiente, etc.) con base en la información del *Plan plurianual de inversiones 2011-2014 del DNP*. Cálculo similar se realizó para el porcentaje de inversión en educación nacional.

Como se puede notar en la gráfica 3.11, la inversión en ACTI en el departamento del Quindío, en el 2010, estuvo muy por debajo del promedio nacional, especialmente en actividades de innovación, servicios científicos y tecnológicos e I+D, que son los componentes que presentan una mayor diferencia: 20,3% en I+D y 1,6% del promedio nacional en I+D y en ACTI, respectivamente. Según el libro *Indicadores Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación de Quindío 2010* (OCyT, 2011), la participación (%) de la inversión en I+D y ACTI del departamento frente al total nacional fue de 0,591% en I+D y 0,440% en ACTI. Si estas cifras se comparan con las del periodo 2008-2010 para otros departamentos son igualmente bajas, teniendo en cuenta que en I+D y ACTI Risaralda reportó una participación de 0,964% y 0,739% y Caldas 3,261% y 2,788% respectivamente.

La inversión en ACTI por sectores de ejecución (gráfica 3.12) corresponde a los esfuerzos desarrollados por las empresas, IES, entidades gubernamentales y centros de investigación y desarrollo tecnológico con el propósito de realizar mejoras en sus procesos, incrementar la efectividad de sistemas determinados, introducir innovaciones al mercado, entre otras.

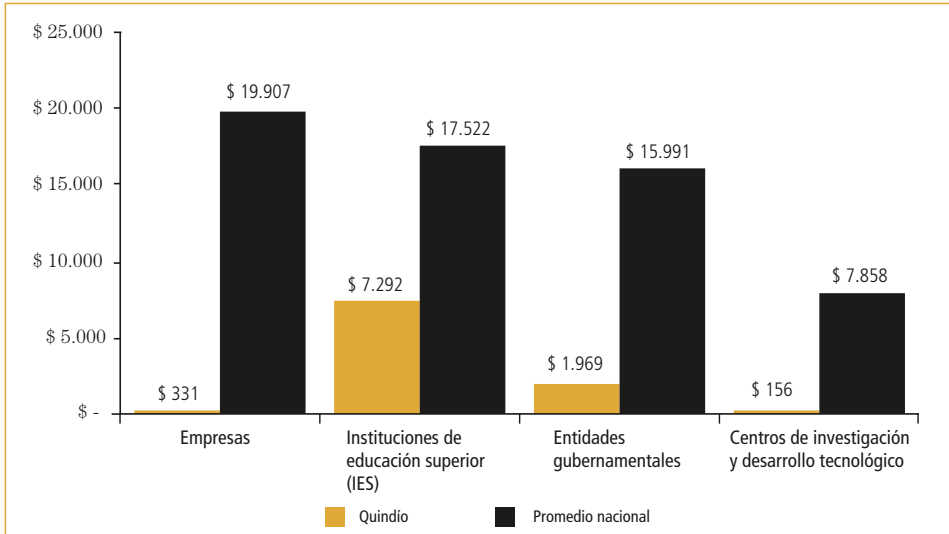
**Gráfica 3.11.** Inversión por tipo de actividad (2010)\*



Fuente: OCyT.

\* Cifras en millones de pesos de 2009.

**Gráfica 3.12.** Inversión en ACTI por sectores de ejecución (2010)\*



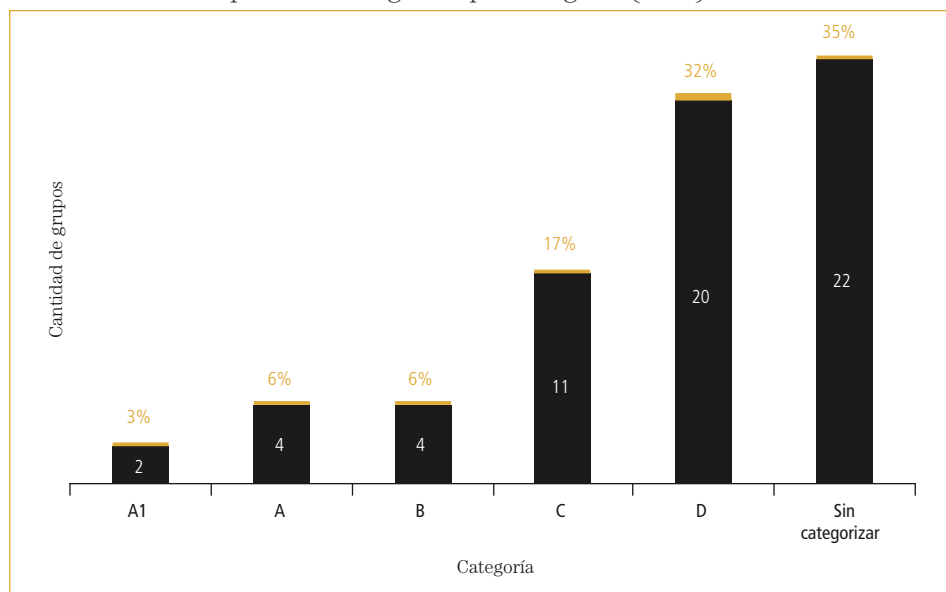
Fuente: OCyT.

\* Cifras en millones de pesos de 2009.

## Grupos de investigación

Según la información de la gráfica 3.13, un 15% de los grupos de investigación del departamento se encuentran en categoría A y B de la clasificación de Colciencias, lo cual representa una fortaleza si se tiene en cuenta que estas concentran los grupos con mayor trayectoria y resultados destacados en proyectos, producción bibliográfica y técnica, más aún cuando la mayoría de estos esfuerzos investigativos y científicos se focalizan en áreas como ciencias básicas, biotecnología, ciencia, tecnología e innovación en salud, las cuales son afines con las prioridades económicas y sociales del departamento. Sin embargo, es necesario fortalecerlas para obtener más y mejores resultados que permitan empujar la frontera del conocimiento, generar innovaciones, nuevas tecnologías y dinamizar el aparato productivo departamental.

**Gráfica 3.13.** Grupos de investigación por categoría (2012)



Fuente: GrupLAC. Consultada en septiembre 15 de 2012. Cálculos OCyT.

**Tabla 3.6.** Cantidad de proyectos por temas y monto de la cooperación (2009)

Temas	N° de proyectos	Monto cooperación (pesos corrientes)
Derechos humanos	1	29.335.000
Desarrollo alternativo	11	308.167.000
Desarrollo empresarial	1	204.376.000
Desarrollo social	4	652.309.000
Infraestructura	2	175.286.000
Paz y desarrollo regional	1	3.240.000.000

Fuente: adaptado de Línea base de la ecorregión Eje Cafetero (2011).

En la tabla 3.7 se exponen los programas nacionales de ciencia y tecnología propuestos por Colciencias y las líneas de investigación adscritas a estos. Como se puede notar, los programas de ciencias, tecnologías e innovación en áreas sociales y humanas, así como ciencias básicas son los programas con líneas más fortalecidas y en mayor cantidad, concentrando el mayor número de producción bibliográfica y técnica discriminada en artículos, libros, capítulos de libros, procesos o técnicas, productos tecnológicos y trabajos técnicos.

**Tabla 3.7.** Líneas de investigación de CyT por programa nacional y universidades\*

Programa nacional de ciencia y tecnología	Líneas de investigación
<b>Universidad del Quindío</b>	
Ciencias básicas	Modelamiento matemático de dinámicas de fenómenos biomédicos, ecológicos y agroecológicos. Sistemas no lineales y percepción. Estadística en ciencias sociales, modelos para información autocorrelacionada en el tiempo y en el espacio. Bioinformática, toxoplasmosis y parásitos. Geología y fenómenos sísmicos. Bioquímica y genética de las enfermedades cardiovasculares y errores innatos del metabolismo. Biología de la conservación, biotecnología vegetal, productos y servicios para la defensa y protección del medio ambiente, incluyendo el desarrollo sostenible, silvicultura, explotación forestal y servicios relacionados. Agroindustria de vegetales tropicales, plátano, plantas aromáticas, medicinales y condimentarias. Calidad del agua en corrientes hídricas. Investigación educativa, biológica y ambiental, reproducción y ecología del suelo. Epidemiología, antimicrobianos, desinfectantes y microbacterias. Química inorgánica y catálisis. Caracterización de materiales. Actividad antimicrobiana, antiinflamatoria, citotóxica y principios bioactivos de la flora del Quindío. Caracterización de materiales orgánicos, semiconductores y fabricación de semiconductores. Inmunología molecular y virología. Biosistemática, ecología acuática, carácidos. Epidemiología, infecciones, salud ocupacional. Física aplicada, transferencia tecnológica y materiales magnéticos.
Ciencias, tecnologías e innovación en áreas sociales y humanas.	Contaduría internacional. Bioética y cultura de lo viviente. Cultura, vejez, sociopolítica. Investigación educativa, biológica y ambiental, reproducción, ecología del suelo. Comunicación, medios y desarrollo. Ambientes virtuales aplicados a la educación, informática educativa (con énfasis en educación matemática).

Ciencias, tecnologías e innovación en áreas sociales y humanas.	Filosofía y argumentación, pragmática y pedagogía.
	Enseñabilidad de la filosofía.
	Línea de investigación en didáctica de la lengua materna y la literatura.
	Desarrollo de bilingüismo escolar en contexto lingüísticamente mayoritario.
	Bilingüismo, enseñanza aprendizaje lengua extranjera.
	Cultura, vejez, sociopolítica.
Ciencia, tecnología e innovación en ambiente, biodiversidad y hábitat.	Comunicación, medios y desarrollo.
	Desarrollo humano y cultura física.
	Calidad del agua, plaguicidas y salud.
	Electroquímica y obtención de productos químicos a partir de productos naturales.
	Estadística en ciencias sociales, modelos para información autocorrelacionada en el tiempo y en el espacio.
	Geología y fenómenos sísmicos.
	Biología de la conservación, biotecnología vegetal, productos y servicios para la defensa y protección del medio ambiente, incluyendo el desarrollo sostenible, silvicultura, explotación forestal y servicios relacionados.
	Calidad del agua en corrientes hídricas.
Ciencia, tecnología e innovación en salud.	Investigación educativa, biológica y ambiental, reproducción, ecología del suelo.
	Biosistemática, ecología acuática, carácidos.
	Calidad del agua, plaguicidas y salud.
	Bioinformática, toxoplasmosis, parásitos.
	Bioquímica y genética de las enfermedades cardiovasculares y errores innatos del metabolismo.
	Epidemiología, antimicrobianos, desinfectantes, microbacterias.
	Actividad antimicrobiana, antiinflamatoria, citotóxica y principios bioactivos de la flora del Quindío.
Ciencia, tecnología e innovación en educación.	Inmunología molecular y virología.
	Epidemiología, infecciones, salud ocupacional.
	Educación, cognición y aprendizaje.
	Ambientes virtuales aplicados a la educación, informática educativa (con énfasis en educación matemática).
	Enseñabilidad de la filosofía.
	Línea de investigación en didáctica de la lengua materna y la literatura.
	Desarrollo de bilingüismo escolar en contexto lingüísticamente mayoritario.
	Bilingüismo, enseñanza aprendizaje lengua extranjera.
	Educación matemática.
	Filosofía y argumentación, pragmática y pedagogía.
	Ambientes virtuales aplicados a la educación, informática educativa (con énfasis en educación matemática).
Electrónica, telecomunicaciones e informática.	Enseñabilidad de la filosofía.
	Línea de investigación en didáctica de la lengua materna y la literatura.
	Desarrollo de bilingüismo escolar en contexto lingüísticamente mayoritario.
	Bilingüismo, enseñanza aprendizaje lengua extranjera.
	Arquitectura de procesadores, comunicaciones inalámbricas y procesamiento de señales.
	Sistemas no lineales y percepción.
	Desarrollo de software, soluciones informáticas, comunicaciones inalámbricas.
	Desarrollo de software, robótica.



Electrónica, telecomunicaciones e informática.	Instrumentación, control y procesamiento de señales, bioelectrónica. Desarrollo de software, soluciones informáticas, comunicaciones inalámbricas. Instrumentación, control y procesamiento de señales, bioelectrónica.	
Desarrollo tecnológico e innovación industrial.	Electroquímica y obtención de productos químicos a partir de productos naturales. Desarrollo de software y robótica. Caracterización de materiales. Instrumentación, control y procesamiento de señales, bioelectrónica.	
Biotecnología.	Inmunología molecular y virología.	
Ciencia, tecnología e innovación agropecuaria.	Agroindustria de vegetales tropicales, plátano, plantas aromáticas, medicinales y condimentarias.	
<b>Universidad La Gran Colombia</b>		
Ciencias, tecnologías e innovación en áreas sociales y humanas.	Diseño e implementación de sistemas de costo. Gestión del desarrollo. Modelos de competitividad y gestión, desarrollo empresarial. Arquitectura sustentable. Calidad. Derecho en contexto. Políticas públicas. Educación para la coexistencia. Conflictos en las relaciones familiares. El Estado moderno y sus complejidades. Pedagogías para la educación, responsabilidad social universitaria. Derecho económico y empresa. Contabilidades emergentes, sociedad, sustentabilidad y calidad de vida. Desarrollo humano, educación y territorio.	
	Ciencia, tecnología e innovación agropecuaria.	Producción y desarrollo sustentable, gestión tecnológica para la productividad y la competitividad. Biotecnología, innovación y desarrollo en el sector agroindustrial.
	Electrónica, telecomunicaciones e informática.	Redes, telecomunicaciones, programación, innovación y desarrollo tecnológico.
	Ciencia, tecnología e innovación en educación.	Desarrollo humano, educación y territorio.
	Ciencia, tecnología e innovación en ambiente, biodiversidad y hábitat.	Arquitectura sustentable.



Desarrollo tecnológico e innovación industrial.	Biotecnología, innovación y desarrollo en el sector agroindustrial.
	Redes, telecomunicaciones, programación, innovación y desarrollo tecnológico.
	Calidad.
<b>Escuela de Administración y Mercadotecnia del Quindío</b>	
Ciencias, tecnologías e innovación en áreas sociales y humanas.	Desarrollo socioeconómico regional enfocado en tres aspectos: la agroindustria, el turismo y la internacionalización. Desarrollo sostenible.
Electrónica, telecomunicaciones e informática.	Diseño, comunicación y mercadeo.
Desarrollo tecnológico e innovación industrial.	Diseño e implementación de metodologías de innovación tecnológica para optimizar los procesos de las industrias, agroindustrias y empresas prestadoras de servicios.
<b>Corporación Universitaria Empresarial Alexander Von Humboldt</b>	
Ciencias, tecnologías e innovación en áreas sociales y humanas.	Derecho público, privado y enseñanza aprendizaje de este.
	Problemáticas clínicas y psicosociales.
	Gestión administrativa, de la productividad y sostenibilidad.
	Gestión de operaciones, calidad, salud ocupacional.
	Salud pública, enfermería.
Electrónica, telecomunicaciones e informática.	Gestión de operaciones, calidad, salud ocupacional.
Desarrollo tecnológico e innovación industrial.	Gestión de operaciones, calidad, salud ocupacional.
Ciencia, tecnología e innovación en salud.	Salud pública, enfermería.
<b>Universidad San Buenaventura</b>	
Ciencias, tecnologías e innovación en áreas sociales y humanas.	Psicología, sociedad y desarrollo.
<b>Fundación Universitaria San Martín</b>	
Ciencia, tecnología e innovación agropecuaria.	Reconversión de sistemas de producción animal sustentable.
	Etología animal y conducta humana.
	Aplicaciones biomédicas a la veterinaria.





Ciencia, tecnología e innovación en ambiente, biodiversidad y hábitat.	Conducta humana frente al cambio climático.
Desarrollo tecnológico e innovación industrial.	Desarrollo de economías campesinas y energías alternativas.
Ciencia, tecnología e innovación en salud.	Equinoterapia y caninoterapia.
<b>Universidad Antonio Nariño</b>	
Ciencias, tecnologías e innovación en áreas sociales y humanas.	Caracterización psicosocial de la población con intento suicida.
	Evaluación clínica psicológica.
	Aplicación de pruebas y caracterización psicológica de poblaciones.
	Intervención en comunidades con necesidades educativas especiales.
Electrónica, telecomunicaciones e informática.	Sistemas de información móviles.
	Programación y sistematización de la información.
	Tecnologías de la información.
Ciencia, tecnología e innovación en salud.	Epidemiología.
	Procesos quirúrgicos y terapéuticos en salud oral.
	Elaboración de diagnósticos e intervención en salud oral.

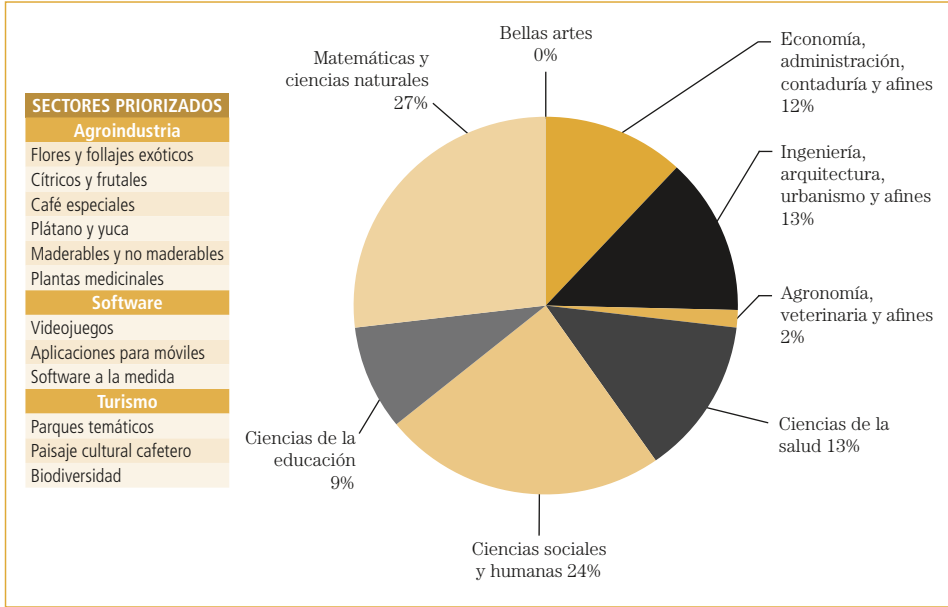
Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

\* Elaborada con base en información recolectada a través de entrevistas a los directores de investigación de las universidades y la revisión de las fichas de los grupos de investigación registrados en GrupLAC. La repetición en las líneas de investigación de un determinado programa nacional de ciencia y tecnología obedece, bien a diferencias en el enfoque, o bien a que fue registrada en programas distintos en la plataforma de información GrupLAC.

Al contrastar el porcentaje de grupos de investigación por áreas del conocimiento con los sectores económicos priorizados en el departamento (gráfica 3.14), se puede notar que el mayor porcentaje de grupos se encuentra en áreas relacionadas con matemáticas y ciencias naturales (27%) y ciencias sociales y humanas (24%), situación favorable si se tiene en cuenta que la agroindustria y el turismo son dos de los sectores priorizados y que resultarán fortalecidos con las investigaciones aplicadas en ciencias naturales, en complemento con procesos de gestión del desarrollo, responsabilidad social y sustentabilidad, temáticas de interés recurrentes en los grupos de investigación enfocados en las ciencias sociales y humanas.

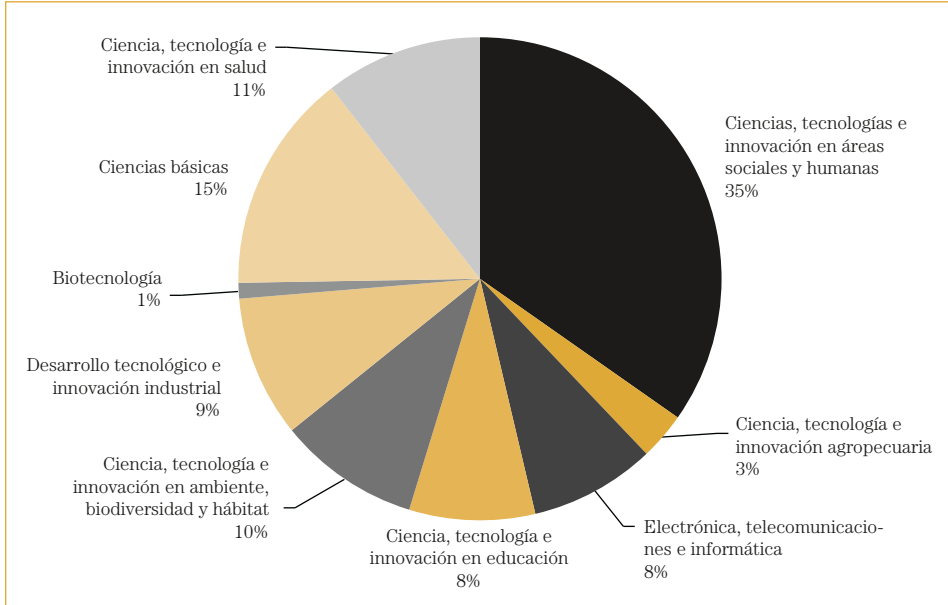
A su vez, la baja cantidad de grupos de investigación en áreas relacionadas con agronomía, veterinaria y afines (2% del total) representa una debilidad para el sector de la agroindustria, ya que la oferta de servicios, investigaciones, desarrollo y transferencia de tecnología podría verse reducida ralentizando la dinámica del sector.

**Gráfica 3.14.** Sectores priorizados vs. % de grupos de investigación por áreas del conocimiento



Fuente: GrupLAC. Consultada el 19 de septiembre de 2012. Cálculos OCyT.

**Gráfica 3.15.** Porcentaje de grupos de investigación por programa nacional de CyT



Fuente: GrupLAC. Consultada el 19 de septiembre de 2012. Cálculos OCyT.



**Tabla 3.8.** Líneas de investigación por programas de CyT de los grupos de investigación del Quindío vs. síntesis de las necesidades o áreas de investigación prioritarias para los empresarios\*

SÍNTESIS DE LAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN POR PROGRAMA NACIONAL DE CyT	SÍNTESIS DELAS NECESIDADES O ÁREAS DE INVESTIGACIÓN PRIORITARIAS PARA LOS EMPRESARIOS
Ciencia, tecnología e innovación agropecuaria	<b>Flores y follajes exóticos</b> Propagación vegetal y plantas psicoactivas.
Biotecnología, innovación y desarrollo en el sector agroindustrial.	<b>Cítricos y frutales</b> Mejoramiento genético.
Desarrollo de software.	<b>Cafés especiales</b> Trilla, mezcla, investigación en araña roja y reemplazo de agroquímicos por productos amigables con el medio ambiente.
Agroindustria de vegetales tropicales, plátano, plantas aromáticas, medicinales y condimentarias.	<b>Plátano y yuca</b> Investigaciones en moco, elefantiasis, sigatoca, picudo y radófulos para el caso del plátano.
	<b>Maderables y no maderables</b> Dinámica regenerativa de los guaduales por zona geográfica, nuevas tecnología para el aprovechamiento y optimización de los aprovechables de la guadua.
<b>Electrónica, telecomunicaciones e informática</b>	<b>Videojuegos</b> Interfaz amigable con el usuario.
Redes, telecomunicaciones, programación, innovación y desarrollo tecnológico.	<b>Aplicaciones móviles</b> Usabilidad (portabilidad). Desarrollo para aplicaciones móviles.
Arquitectura de procesadores, comunicaciones inalámbricas y procesamiento de señales.	<b>Software a la medida</b> Programación tecnología software Supervisory Control And Data Acquisition (SCADA) y soluciones Material Requirement Planning (MRP) II-Web. Almacenamiento en la nube. Montaje y prueba en serie de equipos electrónicos.
Sistemas no lineales y percepción.	<b>Parques temáticos</b> Aplicaciones informáticas, electrónicas, telemáticas, de realidad virtual y de telecomunicaciones.
Desarrollo de software.	<b>Cafés especiales</b> Procesos de empaclado, gestión de mercados y financiera, transformación productiva.
Desarrollo de software, soluciones informáticas, comunicaciones inalámbricas.	
Instrumentación, control y procesamiento de señales, robótica, bioelectrónica.	
Gestión de operaciones, calidad, salud ocupacional.	

<b>Ciencia, tecnología e innovación en educación</b>	<b>Turismo</b>
Educación, cognición y aprendizaje.	Problemáticas sociales generadas por el turismo como drogadicción y prostitución; impacto visual de la publicidad turística.
Ambientes virtuales aplicados a la educación, informática educativa (con énfasis en educación matemática).	<b>Parques temáticos</b>
Desarrollo humano y cultura física.	Aplicaciones informáticas, electrónicas, telemáticas, de realidad virtual y de telecomunicaciones.
Enseñabilidad de la filosofía.	<b>Videojuegos</b>
Línea de investigación en didáctica de la lengua materna y la literatura.	Interfaz amigable con el usuario.
Desarrollo humano, educación y territorio.	
Desarrollo de bilingüismo escolar en contexto lingüísticamente mayoritario.	
Bilingüismo, enseñanza aprendizaje lengua extranjera.	
<b>Ciencia, tecnología e innovación en ambiente, biodiversidad y hábitat</b>	<b>Agroindustria</b>
Arquitectura sustentable.	Biotechnología y mejoramiento genético con asesorías de regulación. Aprovechamiento industrial de la biodiversidad. Detección y control de enfermedades, manejo de suelos y pastos. Huertas autosostenibles. Modelación de la cantidad y la calidad del agua. Biotechnología, enzimas, obtención de alcoholes. Logística de transporte.
Calidad del agua, plaguicidas y salud.	<b>Flores y follajes exóticos</b>
Electroquímica y obtención de productos químicos a partir de productos naturales.	Propagación vegetal y plantas psicoactivas.
Estadística en ciencias sociales, modelos para información autocorrelacionada en el tiempo y en el espacio.	<b>Cítricos y frutales</b>
Geología y fenómenos sísmicos.	Mejoramiento genético.
Biología de la conservación, biotechnología vegetal, productos y servicios para la defensa y protección del medio ambiente, incluyendo el desarrollo sostenible, silvicultura, explotación forestal y servicios relacionados.	<b>Paisaje cultural cafetero</b>
Calidad del agua en corrientes hídricas.	Construcciones bioclimáticas y adaptadas al medio, construcciones adaptadas a personas con discapacidad, sistemas industriales adaptados a las Pymes.
Investigación educativa, biológica y ambiental, reproducción, ecología del suelo.	<b>Biodiversidad</b>
Biosistemática, ecología acuática, carácidos.	Aprovechamiento industrial de la biodiversidad.





<b>Desarrollo tecnológico e innovación industrial</b>	<b>Flores y follajes exóticos</b> Productividad, economías de escala y competitividad.
Biología, innovación y desarrollo en el sector agroindustrial.	<b>Cítricos y frutales</b> Calidad, productividad y competitividad.
Redes, telecomunicaciones, programación, innovación y desarrollo tecnológico.	<b>Cafés especiales</b> Procesos de empaque, gestión de mercados y financiera, transformación productiva.
Calidad.	<b>Plátano y yuca</b> Mercadeo, comercialización y competitividad.
Electroquímica y obtención de productos químicos a partir de productos naturales.	<b>Maderables y no maderables</b> Tecnologías de secado e inmunizado, maquinaria de corte y aserrado, maquinaria de transformación de madera, usos alternativos y nuevos usos, mejoramiento de la calidad de la guadua.
Desarrollo de software, robótica.	<b>Plantas medicinales</b> Capacitación sobre cultivo, protocolos de producción a escala de planta piloto y tratamiento poscosecha de plantas aromáticas y medicinales.
Caracterización de materiales.	<b>Software</b> Gestión comercial, competitividad, emprendimiento, internacionalización, mercadeo y expansión.
Desarrollo socioeconómico regional enfocado en el turismo, la agroindustria y la internacionalización, desarrollo sustentable, hábitat, mentalidad empresarial y comportamiento del consumidor.	<b>Turismo</b> Vinculación de los inventarios turísticos con la producción económica y servicio al cliente. Carga turística y capacidades ambientales.
Instrumentación, control y procesamiento de señales, bioelectrónica.	<b>Parques temáticos</b> Sistemas constructivos que faciliten la modularidad y versatilidad de los espacios en hoteles y centros de congresos.
Gestión de operaciones, calidad, salud ocupacional.	<b>Biodiversidad</b> Aprovechamiento industrial de la biodiversidad.
	<b>Marroquinería</b> Competitividad, tecnificación de procesos, productividad y mercadeo.
	<b>Confecciones</b> Optimización, diseño, mercadeo, gestión de negocios, calidad y competitividad para empoderar la industria de confecciones en Quindío.
	<b>Artesanías</b> Competitividad y enlace entre artesanías y desarrollo turístico.

<b>Biotecnología</b>	Flores y follajes exóticos Propagación vegetal y plantas psicoactivas.
Inmunología molecular y virología.	Plátano y yuca Investigaciones en moco, elefantiasis, sigatoca, picudo y radófulos para el caso del plátano.
Actividad antimicrobiana, antiinflamatoria, citotóxica y principios bioactivos de la flora del Quindío.	Cítricos y frutales Mejoramiento genético.
Bioinformática, toxoplasmosis y parásitos.	Plantas medicinales Hidrodestilación asistida por la radicación de microondas; evaluación de las propiedades de bioactividad; evaluación detallada de la naturaleza de los aromas, de la actividad medicinal, de la composición química de los extractos, para conocer si se demanda como materia prima industrial y conocer si la transformación química conduce a productos útiles en las industrias farmacéutica, de alimentos, de aromas, o de química fina.
<b>Ciencias básicas</b>	<b>Turismo en salud</b>
Modelamiento matemático de dinámicas de fenómenos biomédicos, ecológicos y agroecológicos.	Procesos diagnósticos, quirúrgicos o terapéuticos; diagnóstico precoz de enfermedades; monitoreo de drogas; desarrollo de vacunas y aplicación de vacunas; control de enfermedades; certificación de bioseguridad.
Estadística en ciencias sociales, modelos para información autocorrelacionada en el tiempo y en el espacio.	<b>Plátano y yuca</b>
Bioinformática, toxoplasmosis y parásitos.	Investigaciones en moco, elefantiasis, sigatoca, picudo y radófulos para el caso del plátano.
Geología y fenómenos sísmicos.	<b>Cítricos y frutales</b>
Educación matemática.	Mejoramiento genético.
Bioquímica y genética de las enfermedades cardiovasculares y errores innatos del metabolismo.	<b>Flores y follajes exóticos</b>
Biología de la conservación, biotecnología vegetal, productos y servicios para la defensa y protección del medio ambiente, incluyendo el desarrollo sostenible, silvicultura, explotación forestal y servicios relacionados.	Propagación vegetal y plantas psicoactivas.
Calidad del agua en corrientes hídricas.	
Química inorgánica y catálisis.	
Caracterización de materiales.	
Actividad antimicrobiana, antiinflamatoria, citotóxica y principios bioactivos de la flora del Quindío.	
Caracterización de materiales orgánicos, semiconductores y fabricación de semiconductores.	
Biosistemática, ecología acuática, carácidos.	
Física aplicada, transferencia tecnológica, materiales magnéticos.	



Ciencia, tecnología e innovación en salud	Turismo en salud
Calidad del agua, plaguicidas y salud.	Procesos diagnósticos, quirúrgicos o terapéuticos; diagnóstico precoz de enfermedades; monitoreo de drogas; desarrollo de vacunas y aplicación de vacunas; control de enfermedades; certificación de bioseguridad.
Investigación y desarrollo de productos naturales.	
Sistemas no lineales y percepción.	
Bioinformática, toxoplasmosis, parásitos.	
Bioquímica y genética de las enfermedades cardiovasculares y errores innatos del metabolismo.	
Epidemiología, antimicrobianos, desinfectantes, microbacterias.	
Actividad antimicrobiana, antiinflamatoria, citotóxica y principios bioactivos de la flora del Quindío.	
Inmunología molecular y virología.	
Epidemiología, infecciones y salud ocupacional.	
Salud pública y enfermería.	
<b>Plátano y yuca</b> Investigaciones en moco, elefantiasis, sigatoca, picudo y radófulos para el caso del plátano.	

Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

\* Las líneas de investigación se establecieron de acuerdo con la información registrada en la plataforma GrupLAC de Colciencias, información aportada por las universidades y entrevistas realizadas a algunos coordinadores de investigación de las universidades del Quindío; los requerimientos de los empresarios se obtuvieron a través de entrevistas y de la consulta a la Agenda de ciencia, tecnología e innovación para el departamento del Quindío.

Una vez expuestos los indicadores relacionados con gasto público en educación, inversión en ACTI, grupos y líneas de investigación que dan cuenta del potencial y los esfuerzos para la construcción de la CTel realizados en el Quindío, se pueden plantear las siguientes deducciones:

- El indicador inversión en ACTI por sectores de ejecución muestra al departamento del Quindío significativamente por debajo del promedio nacional: la inversión realizada por las empresas representa el monto más bajo (\$331.000.000 frente a 19.907.000.000); la inversión realizada por las IES, aunque es inferior al promedio del monto invertido a nivel nacional (\$7.292.000.000 contra \$17.552.000.000), no presenta una diferencia tan notoria como en el caso de las empresas, las entidades gubernamentales y los centros de investigación y desarrollo tecnológico. En cuanto a proyecciones en inversión para educación, el Quindío se encuentra en una posición satisfactoria, ya que según la información del Plan plurianual de inversiones (2011-2014), el departamento planea invertir el 18,09% de sus recursos en educación, mientras que a nivel nacional el porcentaje de inversión destinado para este fin corresponde al 13,13%.
- El indicador actividades de innovación señala también una realidad preocupante, al evidenciar que el departamento solo destina a estas el 1.6% del promedio nacional. Estas actividades son inherentes a la empresa privada, a la universidad y al sector público gubernamental.
- En cuanto a formación y otras actividades de apoyo el Quindío registra una situación, si bien alarmante, no tan preocupante como en el indicador actividades de innovación: 49% formación y 20,6% otras actividades de apoyo, con respecto al promedio nacional.
- El Quindío tienen un gran potencial para la ciencia y la investigación de alto nivel, a juzgar por el hecho de que el 9% del total de los grupos de investigación del departamento se encuentran en categoría A, desarrollando proyectos, innovaciones, redes y conocimientos en áreas como la biotecnología, toxoplasmosis, optoelectrónica, salud pública, inmunología, educación y contaduría, los cuales pueden ser apropiados o adaptados por los empresarios y la sociedad en general.



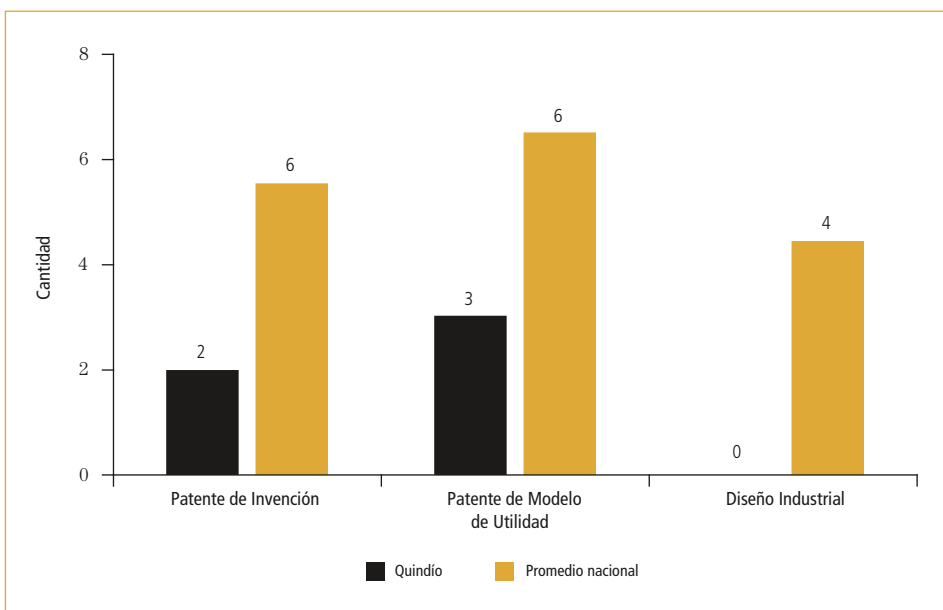
### 3.4. Resultados de la construcción de CTeI

#### Patentes de invención, modelo de utilidad y diseño industrial solicitadas

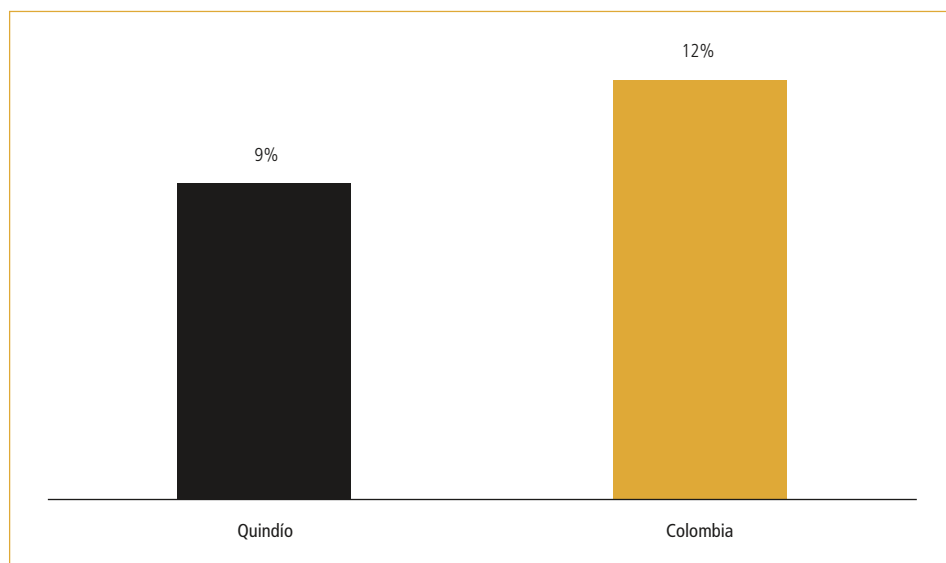
Las patentes son un indicador que reflejan la dinámica de cada país en la generación de nuevos conocimientos aplicables a las actividades económicas y dan señales directas de las capacidades instaladas y de su evolución (Lugones *et al.*, 2007).

El *coeficiente de inventiva* refleja la relación entre el número de patentes y el número de habitantes y muestra, en cierta forma, la capacidad que tienen las personas de un ente territorial específico para materializar desarrollos y aplicar el conocimiento. Para el departamento de Quindío, el coeficiente de inventiva en el año 2011 se situó en un 9%, tres puntos porcentuales por debajo del coeficiente de inventiva nacional que fue del 12%.

**Gráfica 3.16.** Solicitudes de patentes y diseños industriales presentadas (2011)



Fuente: Superintendencia de Industria y Comercio. Cálculos OCyT.

**Gráfica 3.17.** Coeficiente de inventiva (2011) \*

Fuente: Superintendencia de Industria y Comercio. Cálculos: OCyT.

\* El coeficiente de inventiva hace referencia al número de patentes de invención, patentes de modelo de utilidad y diseños industriales presentados por cada 10.000 habitantes (población proyectada a partir del Censo General 2005 realizado por el DANE).

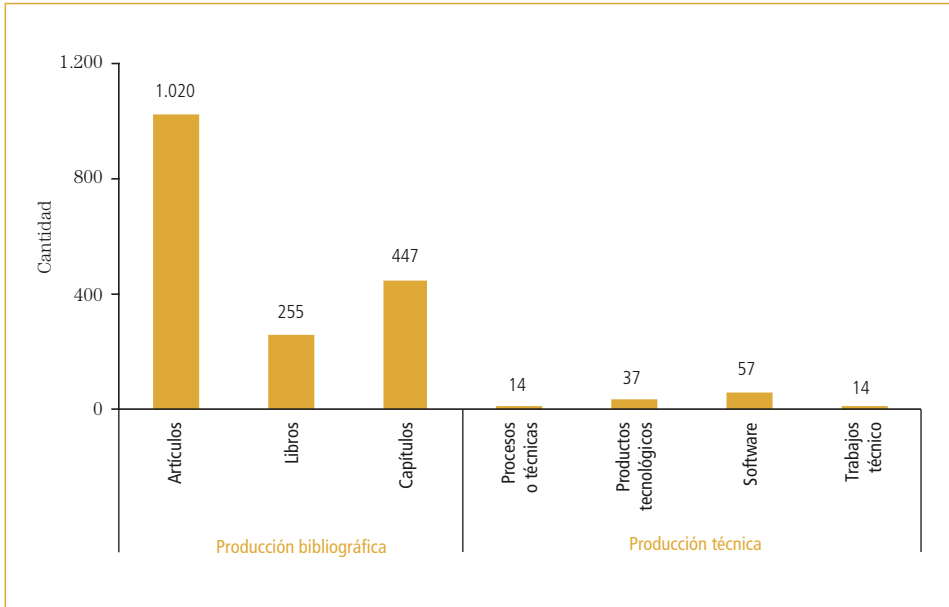
## Producción bibliográfica y técnica

La generación de nuevo conocimiento aplicable a las actividades económicas está estrechamente relacionada con la producción bibliográfica y técnica. Por esto, la cantidad de artículos, libros y capítulos de libros así como productos tecnológicos y trabajos técnicos son una aproximación a la generación de desarrollo económico, científico y tecnológico. (gráfica 3.18)

La presente caracterización de capacidades de CTel en el Quindío se complementa con los servicios que actualmente ofrecen las universidades en conjunto, y que permiten validar comentarios ya realizados sobre limitaciones para el desarrollo de la investigación básica y aplicada, ya que como se puede observar en la figura 3.2 los servicios en su mayoría se focalizan en actividades de gestión.

Sobresalen los campos de la agroindustria, la biotecnología y la investigación en gauda, que como ya se ha señalado descansan en las universidades del Quindío, La Gran Colombia y la Escuela de Administración y Mercadotecnia del Quindío. Esta situación probablemente se explica porque la mayoría de instituciones con presencia en la región son extensiones de IES de otras ciudades del país y a que concentran su oferta académica en áreas del saber que se ubican preferencialmente en las ciencias sociales aplicadas y humanas. (figura 3.3)

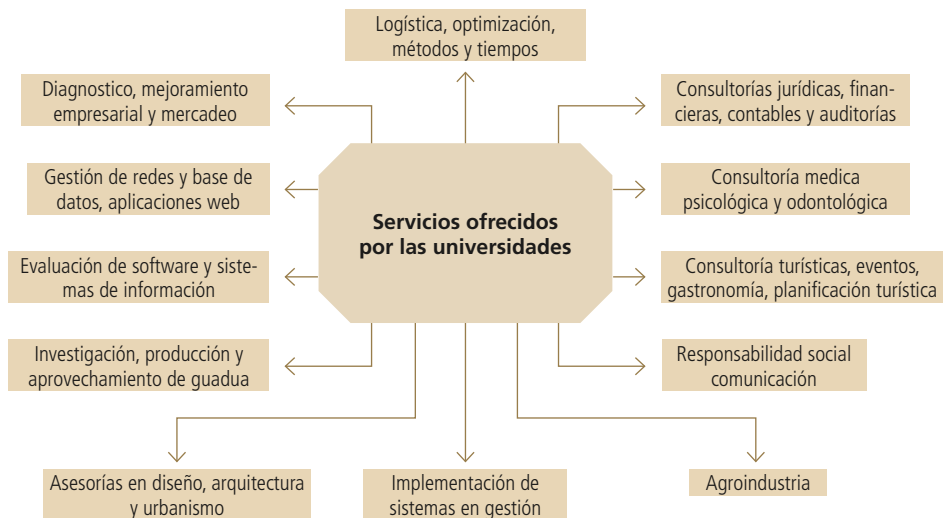
**Gráfica 3.18.** Producción bibliográfica y técnica registrada por los grupos de investigación en ScienTI (2009)\*



Fuente: GrupLAC. Cálculos OCyT

\* La producción técnica incluye procesos o técnicas, productos tecnológicos, software y trabajos técnicos.

**Figura 3.2.** Servicios ofrecidos por las universidades del Quindío



Fuente: información suministrada por las universidades del Quindío. Elaboración propia, OCyT, 2012.

**Figura 3.3.** Resumen de temáticas de investigación de las universidades del Quindío



Fuente: información suministrada por las universidades del Quindío. Elaboración propia, OCyT, 2012.

Con respecto a la construcción de ciencia y tecnología, a modo de capacidad para el desarrollo de la investigación y el conocimiento científico en el departamento del Quindío, la universidad con mayor potencial es la Universidad del Quindío y en menor medida la Universidad La Gran Colombia; las demás vienen desarrollando capacidades para la investigación reflejadas en los grupos de investigación reconocidos por Colciencias, sin embargo sus potencialidades de investigación se ubican en mayor medida en el campo de la gestión (mercados, exportación, calidad, trazabilidad, software, hábitat, entre otros), generando presumiblemente la alta concentración de grupos de investigación en las ciencias sociales aplicadas, ciencias humanas, ingenierías y arquitectura.

Los anteriores indicadores de innovación y tecnología permiten ubicar al Quindío comparativamente con el promedio nacional, al interior de las siguientes apreciaciones:

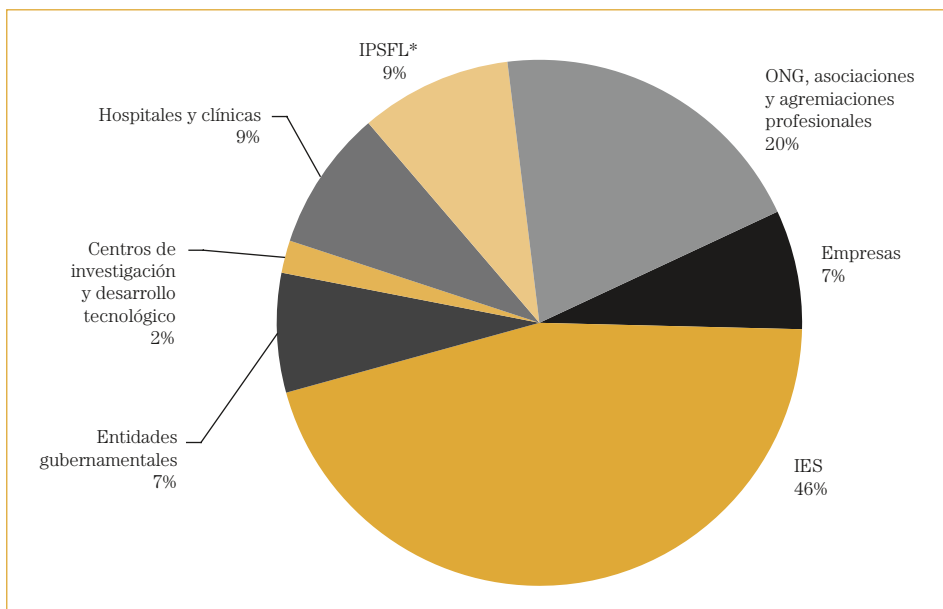
- En solicitudes de patentes de invención, patentes de modelo de utilidad y diseños industriales el Quindío se encuentra en un 33.3%, 50% y 0%, respectivamente, con respecto al promedio nacional. Esta situación es preocupante y debe ser considerada una clara señal de la condición que se evidenció en cuanto a CTel. Este estado se complementa con el coeficiente de inventiva, que ubica al departamento por debajo del relativo al país (9% frente a 12%).

- En cuanto a los indicadores tecnológicos de producción, existe una producción bibliográfica relativamente significativa, en particular en materia de artículos científicos (1020) y libros (225), sin embargo es importante analizar su pertinencia para las necesidades y potencialidades de desarrollo del Quindío en general y particularmente para las especificidades planteadas en la Agenda de ciencia, tecnología e innovación del departamento.

### 3.5. Capital relacional

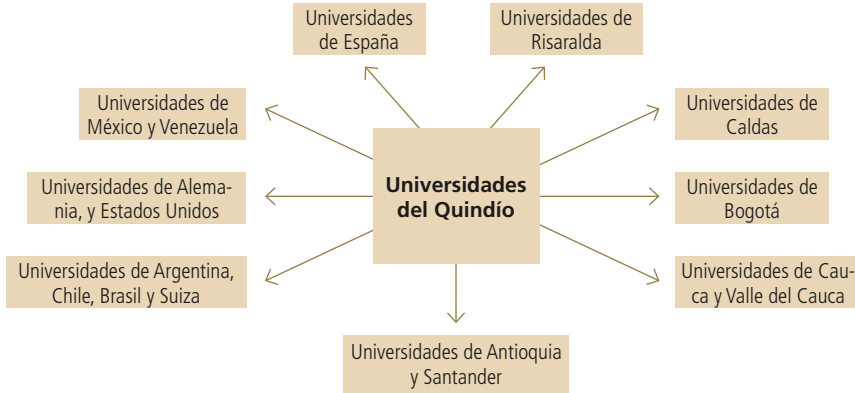
Tal como se puede notar en la gráfica 3.19, las mayores interacciones de las universidades del Quindío a través de convenios, alianzas y otras formas de cooperación se presentan con otras IES (46%), en especial con las universidades del Eje Cafetero, Bogotá, Cauca, Valle del Cauca, Santander y Antioquia (figura 3.4); las relaciones con las empresas representan un porcentaje significativamente bajo (7%) y puede obedecer a las altas tasas de informalidad, la escasa cultura de asociatividad y el posible desconocimiento de las ventajas de la cooperación y de realizar proyectos conjuntos por parte de las empresas. Con respecto a las relaciones entre las universidades y los centros de investigación y desarrollo tecnológico la cifra también es bastante baja, ya que solo representa el 2% del total de los convenios firmados por las universidades, sin embargo hay que tener en cuenta que estos centros son pocos en el departamento y en general en el país, reduciendo las opciones de generar alianzas o convenios con ellos.

**Gráfica 3.19.** Convenios de las universidades por tipo de entidad



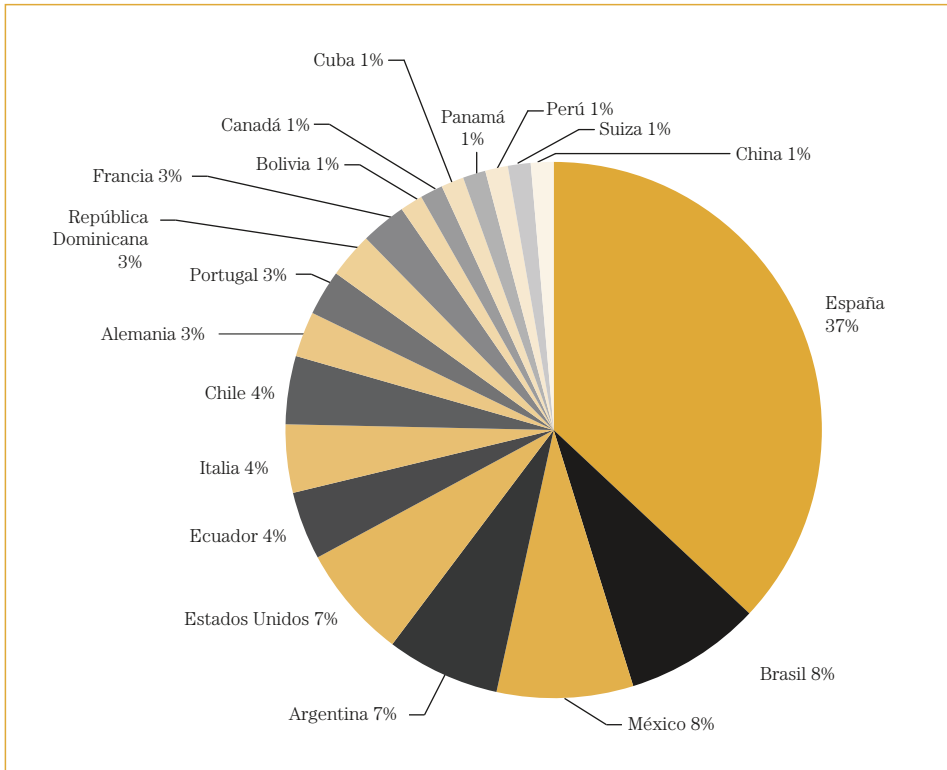
Fuente: universidades del departamento. Elaboración propia, OCyT, 2012.

**Figura 3.4.** Principales relaciones entre las universidades del Quindío y otras universidades



Fuente: universidades del Quindío. Elaboración propia, OCyT.

**Gráfica 3.20.** Países destino de movilidad investigativa y formación a través de convenios interuniversitarios



Fuente: universidades del Quindío. Elaboración propia, OCyT.

Las relaciones a nivel internacional (gráfica 3.20), en lo relacionado con movilidad investigativa y formación, se dan a través de convenios interuniversitarios. España, Brasil y México representan el 53% de los países de destino; la Universidad del Quindío es la institución con mayor participación, ya que debido a los altos costos que representa este tipo de desplazamiento las universidades privadas invierten montos menores para este fin. Las principales actividades que se desarrollan en el marco de convenios de movilidad internacional se relacionan con investigaciones en las áreas de interés entre las partes, así como de formación e incluyen intercambios bidireccionales en los cuales se envían estudiantes o investigadores a otros países a la vez que las universidades locales actúan como anfitrionas de quienes vienen en desarrollo de estos procesos.

En consecuencia, las universidades vienen fortaleciéndose en procesos de investigación y desarrollo tecnológico como lo evidencia el crecimiento de grupos de investigación y semilleros en la última década, sin embargo este progreso debe ser complementado con la identificación de acciones concretas en cuanto a investigación básica, aplicada y de innovación, para garantizar que dichos avances tengan una óptima pertinencia con los lineamientos establecidos en las agendas antes mencionadas.

En este sentido, se consignan las principales relaciones que se vienen ejecutando por parte de las IES con otras universidades del país y el mundo, acotando que estas podrían perder pertinencia con respecto a los intereses priorizados en las agendas y responder solo a indicadores de calidad, de conformidad con los procesos de acreditación institucional (movilidad de docentes y estudiantes, publicaciones conjuntas, etc.).

Estas relaciones se vienen presentado con mayor fuerza en las universidades del Quindío y La Gran Colombia, para dar respuesta, de una parte a los presupuestos anteriormente señalados, y de otra a investigaciones conjuntas que ya vienen realizando en un marco de complementariedad de capacidades de infraestructura en cuanto a ciertas especificidades de laboratorios para el desarrollo de procesos científicos y tecnológicos, especialmente en el área de agroindustria alimentaria.





## Análisis de Brechas Científicas y Tecnológicas

En América Latina se presentan diferenciales tecnológicos (brechas) externos e internos; las asimetrías externas reflejan las disparidades entre los países latinoamericanos y los países desarrollados en sus capacidades de absorber, imitar, adaptar e innovar a partir de las mejores prácticas internacionales, con miras a la adaptación a los cambios en la demanda y a la velocidad del cambio técnico. Las brechas internas hacen referencia a la disparidad a nivel inter e intra-sectorial, con respecto a su productividad y las capacidades de uso y generación de tecnologías o absorción tecnológica (CEPAL, 2010a).

Las brechas en productividad y en tecnología, tanto internas como externas, se refuerzan mutuamente generando estancamiento, deterioro de los términos de intercambio y, por ende, un mayor rezago del país; por lo tanto los sectores de más baja productividad tienen grandes dificultades para llevar a cabo procesos de innovación, adopción de tecnología y procesos de aprendizaje –tipo *Learning by doing* (aprender haciendo)–, agudizando los problemas de competitividad, dado que la competencia por mercados cada vez más segmentados ha llevado a que las brechas tecnológicas expliquen las brechas comerciales, porque la innovación constituye la estrategia para mantener y sobre todo ampliar la participación en los mercados internacionales.

Latinoamérica presenta una productividad media para actividades como la extracción minera, el sector eléctrico y el financiero, mientras que para sectores como la agricultura, el comercio y la construcción la productividad ha tendido a disminuir a lo largo del tiempo. Para los sectores de productividad media se tiene un aumento de la brecha productiva, tanto interna como externa, com-

parados con la frontera de cada sector, mientras que los pocos cambios positivos en los sectores rezagados se han debido al aumento de los precios de las materias primas más que a aumentos reales de la productividad de los sectores. Otra dinámica generada por las brechas de productividad es la relacionada con el empleo, en razón a que la fuerza laboral es absorbida en su mayoría por los sectores de baja productividad. En las tres últimas décadas el sector informal fue el gran receptáculo de la oferta de trabajo en las zonas urbanas, ya que concentró mucha población económicamente activa de baja productividad en áreas como el comercio y los servicios de baja especialización.

Dicho esto, el objetivo de este apartado, dentro del Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación –PEDCTI– es identificar la carencia de capacidades productivas, científicas y tecnológicas que enfrenta el departamento de Quindío en los sectores estratégicos que fueron priorizados en los ejercicios prospectivos y de planificación por parte del departamento en años anteriores (agroindustria, turismo y software).

A partir de este análisis se podrán diseñar estrategias que permitan cerrar estas brechas, desarrollar ventajas competitivas y acercarse más a la frontera tecnológica del sector, que es establecida por el país con el mayor desarrollo tecnológico, a nivel mundial, en ese campo. Este capítulo expondrá las capacidades del departamento en cada una de las actividades principales de la cadena de valor, para cada sector, y permitirá decidir sobre las variables tecnológicas en las que se deben generar más capacidades para disminuir la brecha; este es, por lo tanto, uno de los principales insumos para el ejercicio de escenarios futuros y prospectiva del PEDCTI.

**Tabla 4.1.** Principales definiciones

<b>Brecha de productividad</b>	Hace referencia a la carencia de capacidades de un sector para tener niveles óptimos de producción, empleo y la respectiva relación de producción por trabajador.
<b>Brecha tecnológica:</b>	Indica las capacidades que requiere un país, en este caso, para transferir, adoptar, modificar o crear tecnología y emplearla de manera eficiente en el sector productivo, para desarrollar capacidades cercanas a las que tienen los principales países desarrollados. Da como resultado la identificación de desafíos científicos y tecnológicos para el sector y el país.
<b>Competitividad:</b>	Se explica como la capacidad de una región para atraer, desarrollar inversiones y talento humano para producir bienes y servicios de alto valor agregado.
<b>Learning by Doing (aprender haciendo):</b>	Es el tipo de aprendizaje que se adquiere a partir del desarrollo de las actividades diarias, es un aprendizaje interno y propio de cada empresa. A partir de la puesta en marcha se aprende, se identifican problemas y se mejoran.
<b>Población económicamente activa:</b>	Es la población que está en edad de trabajar y abarca todas las personas de uno u otro sexo que aportan su fuerza para producir bienes y servicios económicos, definidos según lo hacen los sistemas de cuentas nacionales y de balances de las Naciones Unidas, durante un período de referencia especificado. La población habitualmente activa puede dividirse en “personas con empleo” (ocupados) y “personas desempleadas” (desocupados) en busca de empleo.

Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

De acuerdo con los ejercicios prospectivos y de planeación realizados por el departamento y la nación, como la Agenda de Ciencia, Tecnología e Innovación para el departamento del Quindío [ACTI-Quindío] (2007), la Agenda Interna para la Productividad y la Competitividad [AIPC-Quindío] (2007) y el Plan Regional de Competitividad del Quindío [PRC-Quindío] (2008), se identificaron como prioridades para la focalización de los esfuerzos que permitiesen el desarrollo y por ende el crecimiento y bienestar socioeconómico del departamento en los sectores de: agroindustria, turismo y software. Aunque en los documentos antes mencionados aparecen cadenas productivas como la de confecciones y la de marroquinería como parte del sector manufacturero, este, a nivel departamental ha mostrado, específicamente en estas cadenas, un decrecimiento constante durante los últimos veinte años, por el desplazamiento de la estructura productiva de ambas hacia otras zonas geográficas del territorio colombiano, en especial a Pereira, Medellín y Cali; por tal razón, el núcleo del análisis de brechas científicas y tecnológicas se centrará en las cadenas productivas de la industria manufacturera relacionadas con la agroindustria y la producción de software y servicios informáticos<sup>1</sup>. A continuación se da paso a la caracterización de cada uno de estos sectores.

## Agroindustria

### El sector agropecuario a nivel internacional

De acuerdo con estimaciones del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura –IICA– (2012), la producción mundial y la demanda por alimentos se mantendrán fuertes en el corto plazo, a pesar de las dificultades presentes en el entorno internacional; se espera que la tasa de crecimiento de la demanda de cereales aumente de nuevo hasta alcanzar el 1,4% anual en 2015, reduciéndose al 1,2% anual con posterioridad; por su parte, los cultivos de oleaginosas han experimentado el mayor incremento de superficie cultivada de todos los sectores de cultivos, ya que se ha ampliado en 75 millones de hectáreas desde mediados de los años setenta hasta finales de los noventa, mientras que la superficie destinada a cereales disminuyó 28 millones de hectáreas en el mismo período. Se espera que el futuro consumo per cápita de oleaginosas aumente con mayor rapidez que el de cereales.

Por su parte, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe –CEPAL– y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura –FAO– precisan que los precios del mercado mundial para muchos productos agrícolas básicos, actualmente altos en el comercio internacional, se deben en gran parte a

<sup>1</sup> La descripción de la industria manufacturera del departamento del Quindío puede consultarse el Anexo 3 del presente PEDCTI.

factores de naturaleza efímera, como las disminuciones en la oferta provocadas por el cambio climático o la disminución de las áreas sembradas y reducción de inventarios. Se proyecta que el comercio mundial, medido por las importaciones mundiales, crezca para todos los productos básicos analizados, sin excepción; así, para el 2016, y en comparación con el promedio del período 2001-2005, la expansión comercial seguirá siendo moderada, proyectándose una variación entre el 13% y el 17% para cereales secundarios y trigo respectivamente, mientras el crecimiento será entre más del 50% para carne vacuna, carne de cerdo y la práctica enológica, y alrededor del 70% para aceites vegetales. Las importaciones de todos los productos, salvo los aceites vegetales, crecen de manera más pujante en las naciones en desarrollo que en los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico –OCDE–, y reciben cada vez más todo tipo de productos, a excepción del trigo y los cereales secundarios, gracias a exportaciones más cuantiosas de otros países en desarrollo. (CEPAL-FAO-IICA, 2011b)

La globalización de los alimentos y de la agricultura es vista como una oportunidad para el crecimiento económico, pero también presenta problemas puesto que ha conducido a la aparición de compañías multinacionales de alimentos que tienen la capacidad de eliminar la competencia de pequeños y medianos agricultores de muchos países, por lo cual los países en desarrollo necesitan estructuras jurídicas administrativas para prevenir las amenazas que se ciernen sobre la propiedad intelectual y el usufructo del material biogenético local, para poder aprovechar los beneficios de las potencialidades propias, así como de la apropiación de la tierra por parte de extranjeros (FAO, 2002; CEPAL-FAO-IICA, 2011b). Se estima que aproximadamente el 80% de los futuros incrementos en la producción de cultivos en países en desarrollo tendrán que proceder de la intensificación: mayores rendimientos, aumento de cultivos múltiples y períodos de barbecho más cortos, es decir, aumentos en la eficiencia de las áreas sembradas dada la disminución de la tierra disponible para la ampliación de la frontera agrícola. Al respecto, las grandes zonas del mundo con potencialidades en la disponibilidad de tierra para la expansión agropecuaria son América Latina y África.

En el documento *Volatilidad de precios en los mercados agrícolas (2000-2010): implicaciones para América Latina y opciones de políticas* (CEPAL-FAO-IICA, 2011a) se hacen cuatro previsiones con respecto al mercado mundial de alimentos y a la volatilidad de los precios: primera, incrementos sostenidos en los casos de productos tropicales (café, azúcar y banano) y materias primas no alimenticias (caucho y algodón); segunda, estabilización en un rango entre 50%-100% por encima del promedio de 2000-2005 en aceites comestibles (excepto maní) y productos del complejo de la soya, a partir del segundo semestre de 2008; tercera, un incremento por debajo del 25% en los casos de productos cárnicos; y cuarta, casos de gran variabilidad, en los cereales y fertilizantes.

**Tabla 4.2.** Estimación de la producción de principales grupos alimentarios a 2030

Crecimiento (%) anual			
	1989-1999	1997-99-2015	2015-2030
<b>Cereales</b>			
<b>MUNDO</b>			
Producción	1,0	1,4	1,2
Alimentos	1,4	1,2	0,9
Pastos	0,6	1,9	1,5
<b>PAÍSES EN DESARROLLO</b>			
Producción	2,1	1,6	1,3
Alimentos	1,7	1,4	1,1
Pastos	4,4	3,5	2,5
<b>Carne</b>			
<b>MUNDO</b>			
Producción	2,7	1,9	1,5
Alimentos	2,7	1,9	1,5
<b>PAÍSES EN DESARROLLO</b>			
Producción	5,9	2,7	2,1
Alimentos	6,1	2,7	2,1
<b>Aceites vegetales y oleaginosas</b>			
<b>MUNDO</b>			
Producción	4,3	2,5	2,2
Alimentos	2,8	2,3	1,9
Uso industrial	6,9	3,9	3,1
<b>PAÍSES EN DESARROLLO</b>			
Producción	4,7	2,8	2,4
Alimentos	3,6	2,9	2,2
Uso industrial	10,2	4,4	3,1

Fuente: FAO (2002, pp. 9-10).

Las tecnologías de la información y las comunicaciones –TIC– tienen el potencial para transformar las relaciones entre los actores de la agricultura y la agroindustria y su incorporación a las cadenas agroalimentarias le permitiría a los productores, industriales y comercializadores mejorar el seguimiento y el pronóstico de sus cosechas; reducir riesgos vinculados al clima, a la volatilidad de precios y a la propagación de enfermedades; crear y fortalecer pequeñas empresas familiares; facilitar las transacciones y potenciar el desarrollo de innovaciones a lo largo de toda la cadena. Aunque ya se han logrado resultados positivos, tanto en el ámbito productivo como en el institucional, el acceso a las TIC y el uso de ellas en la agricultura y en la agroindustria de América Latina y el Caribe aún se encuentran en etapas incipientes,

puesto que la mayoría de los actores de las cadenas agroalimentarias se limitan a utilizarlas para comunicación y búsquedas básicas de información en internet, mientras que la principal función de las TIC en las entidades públicas respecto a la agricultura ha sido la de facilitar la administración de la institución, es decir, le han dado poca importancia al uso de esas herramientas en la asistencia técnica, la extensión y la realización de trámites.

## **El sector agroindustrial a nivel internacional**

El sector agroindustrial se ha definido como un subsector de la industria manufacturera que se encarga del procesamiento de materias primas y productos derivados de la agricultura, la ganadería, la pesca y los bosques, por lo tanto, las actividades agroindustriales se incluyen en partidas de cuentas nacionales como: alimentos, bebidas y tabaco, textiles y vestuario, maderas y muebles, papel, productos del papel y la impresión, y caucho y productos de caucho, entre otros, lo cual hace dispendioso su seguimiento y la separación entre agroindustria y otras actividades industriales complementarias o integradas. A su vez, las actividades agroindustriales hacen parte del concepto de agronegocios, que cubre a proveedores de insumos para los sectores primarios y a los proveedores de insumos intermedios para la agroindustria, tanto alimentaria como no alimentaria (FAO-UNIDO, 2009).

La participación de los países en desarrollo en el comercio mundial de frutas y vegetales no tradicionales ha crecido rápidamente en los últimos años (FAO, 2007). Según cifras publicadas por Rabobank (2008), las ventas de alimentos procesados por año se estimaron en cerca de USD3 trillones, equivalentes a un 66% del comercio internacional total de alimentos. Mientras que muchas de estas ventas se han realizado a países de altos ingresos, el porcentaje de valor agregado aportado por las principales categorías de productos agroindustriales generados por países en desarrollo, a la industria manufacturera global, se ha duplicado en el transcurso de los últimos 25 años (FAO, 2007), (FAO-UNIDO, 2009, pág. 1).

La agroindustria de alimentos en los países en desarrollo involucra, típicamente, un reducido rango de tecnologías que no difieren entre categorías de productos, desembocando en bajos niveles de valor agregado, donde la materia prima participa fuertemente en el valor del producto final; por el contrario, en la industria manufacturera, que utiliza como insumos productos agropecuarios, se marca una amplia ventaja dada la baja participación de los costos de la materia prima en el valor final del producto, como reflejo de un mayor rango de tecnificación de los procesos y sofisticación en las tecnologías empleadas en la agregación de valor.

Otra característica de la agroindustria en países en desarrollo es la coexistencia de producción, tanto formal como informal, con una dicotomía similar en cuanto a la participación de la micro, pequeña y mediana empresa, como gran proporción del

sector informal y artesanal en la elaboración de algunos productos, aunque son las grandes empresas y las multinacionales –una minoría oligopólica–, las que capturan la mayor parte del mercado generando distorsiones a nivel de mercado e institucionalidad, reflejadas en el control de la cadena y de los precios al productor primario (Sautier *et al.*, 2006).

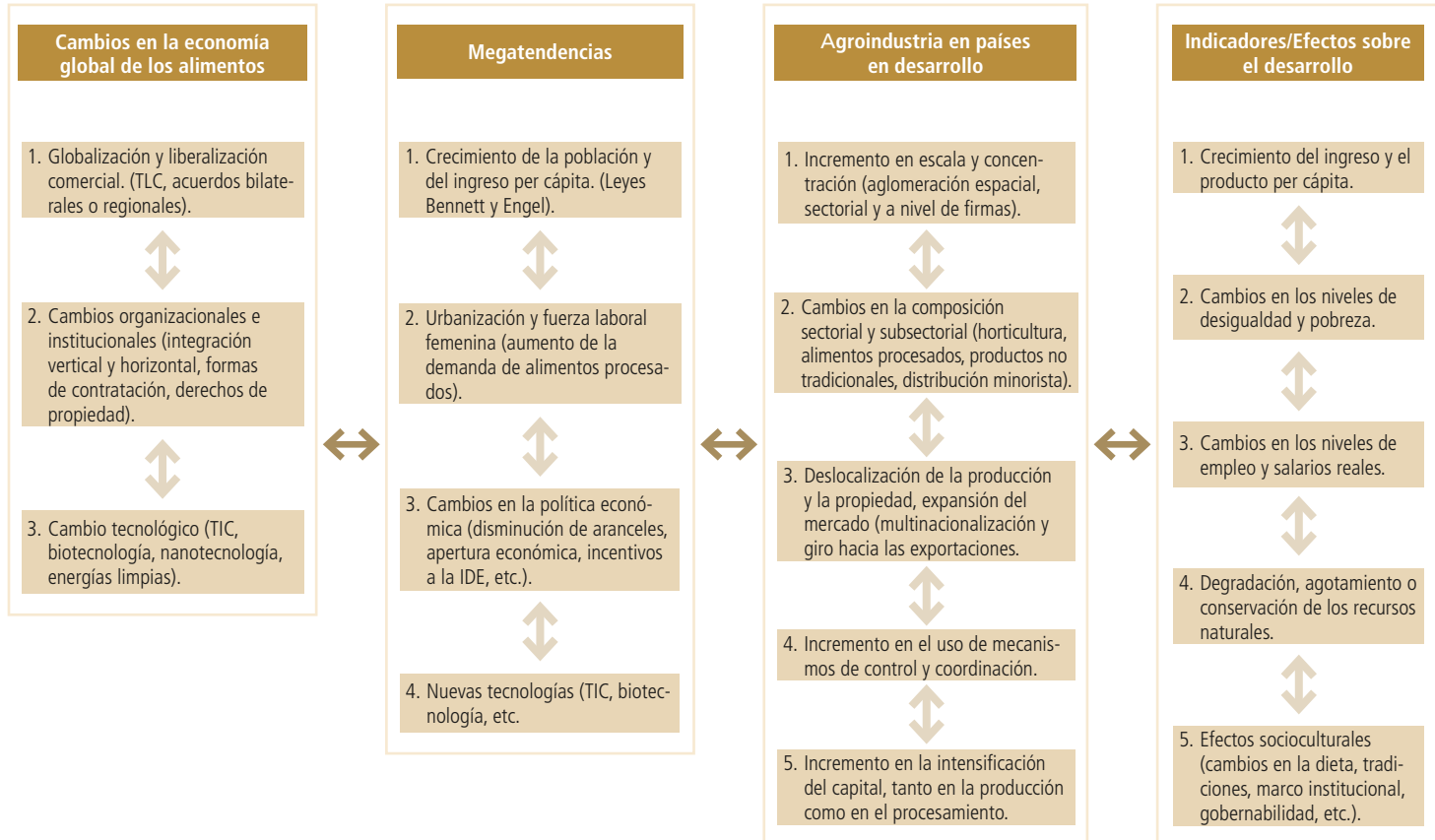
De lo anterior se infieren tres grupos de cambios a los cuales se ve abocado el sector agroindustrial: el primero es la generación de acuerdos entre los agentes de la cadena ante la necesidad de asegurar la provisión de los insumos precisos para las actividades de manufacturado, que redefinen la distribución y el crecimiento de las actividades agrícolas; el segundo está relacionado con los cambios organizacionales o institucionales y de contratación que definen la interacción entre las empresas agroindustriales y los campesinos, con una tendencia creciente a la integración tanto vertical como horizontal de los agentes; y un tercer grupo referente a los cambios en la producción primaria, en la composición del producto, la tecnología involucrada y las estructuras sectoriales y de mercado, determinadas por las necesidades de mejoramiento y competitividad (Reardon, 2007; Reardon y Barrett, 2000).

El crecimiento y transformación de la agroindustria, a partir de las décadas de 1980 y 1990, se deriva de las tendencias mundiales de incremento del ingreso de la población de los países emergentes, la introducción de nuevas tecnologías a los procesos productivos, el constante aumento de las áreas urbanas y las políticas de integración a nuevos mercados en la economía global.

Los avances tecnológicos en general, tanto en la producción (biotecnología) como en la agregación de valor (métodos de procesamiento), han ampliado las oportunidades para las empresas agroindustriales en cuanto a procesos de innovación, encadenamientos verticales y horizontales, las cadenas de servicios conexos y en sistemas de distribución y logística, además de los desafíos en innovaciones tecnológicas, expansión de la escala de operaciones, coordinación de actividades y nuevos arreglos institucionales, tales como seguridad alimentaria, certificaciones y estándares de calidad, derechos de propiedad intelectual y nuevos modelos de contratación (Reardon y Barrett, 2000; Henson y Reardon, 2005).

Por otra parte, los estándares se han convertido en mecanismos omnipresentes en la nueva economía global, teniéndose que en los mercados de alto valor la diferenciación de producto se realiza a través de la promoción del cumplimiento de dichos estándares; otra función que cumplen las normas de calidad y estándares es la de instrumentos para la administración del riesgo, diversificando el portafolio de los inversores en agroindustria al estandarizarse los requerimientos sobre el producto o servicio por parte de los industriales hacia sus proveedores, con el fin de reducir los costos de transacción y riesgo asociados a la entrega de los insumos, su calidad e inocuidad. Ejemplo de ello son los estándares tanto in-

**Figura 4.1.** Proceso de agroindustrialización en países en desarrollo



Fuente: adaptado de Silva, C.A. da et al. (2009), quien a su vez lo toma de Reardon y Barrett (2000).



dividuales (v. g. Tesco Nature's Choice) como colectivos (v. g. GLOBALGAP<sup>2</sup> y BRC Global Standards) creados por grandes comercializadores de la cadena agroindustrial –cadenas de supermercados de grandes superficies–; a su vez, se tienen los conjuntos normativos de carácter público o cuasi público de carácter nacional e internacional como las normas ISO 9000.

Al mismo tiempo, el crecimiento de las operaciones de la cadena de suministros ha sobrepasado las fronteras nacionales y regionales, facilitado en parte por nuevos alimentos, nuevas tecnologías de transporte y comunicación y por políticas medioambientales en sintonía con los procesos de liberalización e integración económica (Silva, C.A. da, et al., 2009). Lo anterior se complementa con la aglomeración espacial y la concentración de firmas de procesamiento agroindustrial con el fin de reducir los costos y el número de actores clave en el mercado, lo que genera oligopolios globales con mercados agrícolas y de alimentos dirigidos por el poder de mercado de los proveedores de carácter multinacional.

De lo anterior se desprende que las agroindustrias en los países en desarrollo se enfrentan a una competencia cada vez más feroz por parte de las empresas globales, más que de pares regionales. Para contrarrestar esta tendencia algunos países en desarrollo han optado por la ampliación del mercado interno y regional (*sur-sur*), junto con mejoras en la infraestructura básica, en la búsqueda de oportunidades para sus sectores agroindustriales que les permitan competir. Otra estrategia de desarrollo del sector agroindustrial en los países en desarrollo ha sido el fomento de la inversión extranjera directa –IED–, en su mayoría por empresas multinacionales. Estas inversiones han adoptado la forma de adquisiciones o fusiones de (con) las empresas nacionales existentes, empresas mixtas o la creación de nuevas empresas. Mientras la inversión extranjera no es nada nuevo en muchos países en desarrollo, después de haber sido una característica común del sector de plantaciones de procesamiento –por ejemplo, la participación de Unilever y Del Monte–, las multinacionales están invirtiendo ahora en las operaciones de procesamiento independientes, a menudo dirigidas a los mercados nacionales y regionales –v. g. Nestlé y Coca Cola– o el sector de comestibles al por menor –v. g. Wal-Mart, Carrefour y Tesco– (Silva, C.A. da, et al., 2009). Como reflejo de ello, los flujos de IED a los países en desarrollo, y especialmente a Asia, han crecido rápidamente en los últimos 10-15 años. Esto se ilustra, además, por el nivel de las fusiones transfronterizas y adquisiciones en ciertos sectores agroindustriales en las regiones en desarrollo.

<sup>2</sup> GLOBALGAP es un grupo privado que ha configurado un conjunto de estándares “voluntarios” para la certificación internacional de productos agropecuarios. Los BRC Global Standards fueron creados por el British Retail Consortium, como un conjunto de requerimientos de calidad e inocuidad para los proveedores de productos que hacen parte de dicho consorcio, mientras que la ISO 9000 hace referencia al conjunto de estándares de manejo de calidad especificados por la International Organization for Standardization –ISO–.

Los flujos de inversión de las empresas agroindustriales de los países industrializados también pueden ser un mecanismo eficaz para “capturar” las tecnologías más avanzadas y sistemas de gestión. Al mismo tiempo, las grandes entradas de capital de las empresas extranjeras pueden provocar un rápido proceso de concentración en los sectores agroindustriales, y en su momento importantes salidas de capital en forma de ganancias expatriadas. Por ejemplo, la entrada de Nestlé y Unilever a China, con sus propias normas de propiedad para la seguridad y calidad alimentaria, indujo a las empresas nacionales a aplicar normas equivalentes y a adaptar sus sistemas de gestión y comercialización (Wei y Cacho, 2001; Reardon, 2007). Derivado de lo anterior, las principales empresas nacionales fueron capaces de aumentar su competitividad en el mercado interno y capturar cuota de mercado a expensas de las multinacionales y las empresas nacionales más débiles, con el efecto que la concentración global del mercado aumentó. De manera más general, la entrada de competidores extranjeros puede tener un profundo impacto no solo en el sector agroprocesamiento en sí, sino también en la cadena de suministro. Un ejemplo es la elaboración de productos lácteos en Brasil (Silva, C.A. da, *et al.*, 2009).

Por su parte, el crecimiento del sector de supermercados en los países en desarrollo ha sido inducido por muchas de las mismas tendencias que influyen en la evolución del sector agroindustrial, incluyendo los patrones cambiantes de la demanda, la liberalización de los mercados de alimentos nacionales e internacionales y de la inversión extranjera directa (Reardon, 2007). A su vez, la transformación del sector minorista de alimentos está sirviendo para “amplificar” estas tendencias e inducir cambios en la estructura y organización de empresas agroindustriales y sus relaciones posteriores en las cadenas de suministro. Por lo tanto, como los sistemas de adquisición de supermercados se desarrollan y evolucionan (Reardon *et al.*, 2007), existe una demanda de volúmenes de suministro más grandes, y las ventajas competitivas de la adquisición de conocimientos avanzados en materia de seguridad alimentaria así como las normas de calidad y gestión de la cadena de suministro tienden a favorecer a las grandes empresas. De hecho, dado que los productos alimenticios procesados constituyen el 65% de las ventas de alimentos de los supermercados en los países en desarrollo, y los productos alimenticios semiprocados se encuentran en niveles de un 20-25% más, el desarrollo del sector de los supermercados depende de las respuestas adecuadas por parte del sector de fabricación de alimentos, al menos inicialmente, creando condiciones de dependencia mutua. Como los supermercados llegan a controlar una proporción cada vez mayor del mercado minorista de alimentos, y sus sistemas de distribución comienzan a extenderse más allá de las fronteras nacionales, hay un cambio definitivo de poder a favor de las cadenas de suministro de productos alimenticios procesados, que se manifiesta en el “direccionamiento” de las decisiones de compra, en detrimento de los minoristas.

Así se ha dado paso, de contratos informales con formas de pago en efectivo y relaciones cortoplacistas, a contratos escritos que integran elementos de control de

la entrega, con requerimientos específicos sobre calidades e inocuidad, incrementando las relaciones de largo plazo entre los proveedores de insumos y las empresas agroindustriales, lo cual a su vez ha incidido sobre las relaciones de los productores primarios con los proveedores de insumos para la producción primaria (proveedores de semillas, fertilizantes, etc.), generándose, cada vez con más frecuencia, la integración vertical de los productores primarios con los abastecedores de suministros agrícolas y las actividades agroindustriales y de comercialización, a través de acuerdos entre actores de la cadena.<sup>3</sup>

Al mismo tiempo, existen presiones sobre los productores primarios para consolidar estructuras más fuertes que les den un mayor poder de negociación y de acciones colectivas, especialmente por parte de los pequeños productores, para no desaparecer y lograr integrarse a la cadena agroindustrial. Una de las estrategias creadas por el sistema financiero y los grandes agentes de la agroindustria es la profundización del uso de seguros agrícolas y agroindustriales, los cuales buscan asegurar niveles de cobertura mínima de las cosechas y por consiguiente de los insumos del proceso de transformación de la materia prima.

El grado de transformación estructural y organizacional del sector agroindustrial es diferente según el país e incluso entre regiones de un mismo país. En términos generales, la agroindustrialización ha avanzado más en aquellos que han alcanzado un mayor nivel de integración en las cadenas mundiales de suministro de alimentos con valor agregado y productos no alimentarios; también los mercados nacionales de mayor valor agregado han evolucionado en respuesta a los cambios económicos, sociales y demográficos. En este último caso, esto se relaciona con procesos más amplios de crecimiento y desarrollo económico y, por lo tanto, se encuentra típicamente en los países con mayor ingreso per cápita. Sin embargo, incluso en países muy pobres con bajos niveles de desarrollo económico en general, donde las cadenas de suministro son en su mayoría de carácter tradicional, es posible encontrar enclaves de transformación y dinámicos sectores agroindustriales. Kenia es un buen ejemplo: mientras que el sector informal predomina en la elaboración de productos agrícolas, existe un sector industrial relativamente bien desarrollado de procesamiento de productos lácteos dirigidos a los mercados nacionales y regionales y un número de exportadores competitivos a nivel mundial de vegetales semielaborados.

Los procesos de agroindustrialización tienen un amplio y profundo impacto sobre la economía, tanto a nivel macro como micro, lo cual incide en los procesos de desarrollo económico, en la disminución de la pobreza y su relación con efectos distributivos y de cambios en la estructura laboral y de capacitación del recurso humano, así como en los niveles de empleo y de ingreso per cápita de las personas relacionadas con la economía agroalimentaria. Además, este proceso también implica cambios en la calidad, disponibilidad y precio, tanto de los alimentos como de productos no

<sup>3</sup> Para una revisión del tema de seguros puede consultarse el anexo 5.

alimenticios, sin contar su impacto en el manejo y uso de los recursos naturales (tierras, fuentes hídricas, etc.), los impactos ambientales y socioculturales, entre otros. La existencia de ganadores y perdedores es evidente, por lo que el mayor desafío para los países y su institucionalidad es el fomento y promoción de las actividades agroindustriales de manera que puedan aprovecharse sus efectos positivos, y mitigar al máximo las externalidades negativas derivadas de su desarrollo.

De acuerdo con el contexto anteriormente esbozado, en muchos de los países en desarrollo la concentración de los mercados alimentarios puede llevar a abusos por parte de las grandes empresas con poder de mercado, lo cual se profundiza si no hay un marco legal regulatorio fuerte a nivel interno. Debido a ello, los procedimientos de negociación de tratados comerciales y de IED de multinacionales incluyen un marco regulador de competencia, sin embargo las políticas de competencia y los marcos regulatorios son incipientes en los países en desarrollo.

## Impactos ambientales de la agroindustria

El impacto de la agroindustria sobre el medio ambiente es amplio dado que reorganiza completamente, tanto la producción como el procesamiento y la comercialización de los productos. Barrett et al., (2001) sugieren tres diferentes modos de revisar los impactos ambientales de la agroindustria:

1. *Los efectos directos sobre la actividad agropecuaria y la cadena de proveedores de suministros agrícolas*, con profundas implicaciones para el uso de la tierra, que conducen a la preocupación por la deforestación, la desertificación y la pérdida de la biodiversidad, entre otros, o el impacto de la intensificación a través de la adopción de nuevas tecnologías en el área de tierra actualmente en uso. La evidencia sugiere una mezcla de los efectos ambientales derivados de la expansión de la frontera agrícola y la intensificación.
2. *Los efectos directos sobre el recurso hídrico en la elaboración, distribución y relacionados con las actividades comerciales en las cadenas de suministro agroindustrial*, vinculados con elementos intermedios de la agroindustrialización: (a) la contaminación del aire y el agua asociada con los niveles de procesamiento y distribución, (b) la naturaleza de los residuos sólidos después de la explotación agrícola, y (c) el uso de energía. Sin embargo, a pesar de que la agroindustria es normalmente una de las más contaminantes en países en desarrollo, es posible que los procesos de industrialización de la agricultura puedan reducir ciertos aspectos de su carga medioambiental.
3. *Los efectos indirectos, tales como el crecimiento del ingreso y otros cambios estructurales*. Si bien los procesos de agroindustrialización pueden tener efectos críticos sobre la disponibilidad y calidad del suministro de agua en los países en desarrollo, especialmente en lo relacionado con los sistemas de riego para la

producción agrícola, este sector puede incorporar tecnologías menos intensivas en el uso de agua e introducir cultivos con mayor valor de mercado que permitan la mitigación y el mejoramiento en el manejo del recurso hídrico (Barrett et al., 2001). En el caso de países con un amplio potencial en la producción agroindustrial de frutas y vegetales frescos, se asevera que son exportadores virtuales de agua, dados los grandes volúmenes de agua requeridos en su producción y procesamiento (Orr y Chapagain, 2007).

Otro de los problemas en contra del recurso hídrico es su contaminación por el uso de pesticidas y la producción ganadera; muchos países en desarrollo carecen de las instituciones necesarias para desarrollar y aplicar adecuadamente sistemas de gestión ambiental que permitan mantener esa contaminación bajo control. Por otro lado, la producción ganadera juega un papel importante en la conversión de la materia orgánica en abono verde y, por lo tanto, en la reducción del uso de agrofertilizantes, el mejoramiento de los nutrientes del suelo y del forraje y en la reducción de las pérdidas de agua. Los efectos netos de la agroindustrialización en el uso y calidad del agua son complejos e inciertos y, sin duda, dependen del contexto específico; así, se pueden dar escenarios donde, ante el escalamiento de las operaciones, las empresas tengan incentivos para presionar por controles regulatorios menos estrictos o, por el contrario, escenarios donde las grandes multinacionales presionen por regulaciones más estrictas que excluyen a las empresas más pequeñas.

Existe un amplio número de posibles efectos potenciales en detrimento del medio ambiente, asociados con el manejo de los residuos derivados de las actividades de agroprocesamiento, tanto en la fase preindustria como en la industrial; por un lado, hay material de residuo generado por las actividades de poscosecha que puede ser utilizado como subproducto en otros procesos o por otros sectores, mientras que otros desechos requieren su eliminación. Un par de ejemplos de la utilización de subproductos derivados de los desechos de procesamiento de cosechas son los biocombustibles y la industria de alimentos para animales. Otro factor de contaminación, derivado del desarrollo de la agroindustria, son los empaques utilizados en la comercialización de alimentos procesados, un tema álgido en el manejo de residuos en áreas urbanas.

## Sector agropecuario y agroindustrial en Colombia

Históricamente, el sector agropecuario ha sido uno de los principales motores del desarrollo económico colombiano. De hecho, aporta el 9% del PIB nacional, contribuye con el 21% de las exportaciones, genera el 19% del empleo total del país y ofrece un enorme potencial sustentado en ventajas competitivas y comparativas. De los diez principales productos no tradicionales de exportación, siete pertenecen al sector. Para el período 2004-2009 el PIB sectorial creció 2.3% promedio real anual, alcanzando niveles de 3.9% en los años 2006 y 2007. El comportamiento favorable

se explica no solo por el incremento de las ventas externas agrícolas (de USD\$3 mil millones en 2004 a USD6 mil millones en 2009), sino por la ampliación del mercado interno. Durante los últimos cuatro años la producción agrícola colombiana se incrementó en más de 2,5 millones de toneladas y la de carne (cerdo, bovino y aves) lo hizo en más de 500 mil toneladas. En el caso de la agricultura, dicho incremento se presentó no solo en productos tradicionales de exportación como el banano, sino también en nuevos exportables como palma, frutas y hortalizas.

Entre 2005-2009 los cultivos permanentes presentaron un aumento del 8%, mientras que los transitorios un 16%. En cuanto a producción, en cultivos permanentes se destaca la caña, con una participación del 23% (4 millones de toneladas), seguida por frutales con el 22% (3,7 millones de toneladas) y plátano con el 19% (3,2 millones de toneladas). Entre los cultivos transitorios el arroz representa la mayor producción, con una participación del 29% (2,6 millones de toneladas), seguido por la papa con el 28% (2,5 millones de toneladas) y las hortalizas con 18% (1,6 millones de toneladas).

El sector agropecuario en Colombia es un escenario de gran atractivo mundial para la IED. A través del Programa de Transformación Productiva, sustentado en una alianza público-privada, el gobierno nacional pretende impulsar el desarrollo del país apostándole a la transformación de ocho sectores industriales y cuatro sectores agropecuarios (carne bovina; chocolatería, confitería y materias primas anexas; palma, aceites y grasas; y camaronicultura) con miras a convertirlos en jugadores de talla mundial. Colombia cuenta con el cuarto hato ganadero más grande de América Latina: el inventario bovino en 2008 era de 26,9 millones de cabezas. El ganado Brahman colombiano, ideal para la producción de carne en condiciones tropicales,

**Tabla 4.3.** Superficie total y aprovechamiento de la tierra en Colombia, 2009

Uso actual	Hectáreas (millones)	Distribución (%)
<b>AGROPECUARIA ESTIMADA</b>	<b>50,9</b>	<b>45,0</b>
Agrícola	3,4	3,0
Pecuaría	39,1	34,0
Bosques	7,2	6,0
Otros usos agrícolas <sup>I</sup>	1,0	1,0
<b>NO AGROPECUARIA</b>	<b>59,6</b>	<b>52,0</b>
Bosques no colonizados	45,0	39,0
Otros usos <sup>II</sup>	14,6	13,0
<b>MARGINALMENTE CULTIVABLE</b>	<b>3,5</b>	<b>3,0</b>
<b>TOTAL SUPERFICIE</b>	<b>114,1</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Proexport-SAC, 2012.

I. Eriales, cuerpos de agua y otros.

II. Bosques colonizados, plantados, cuerpos de agua urbana y semiurbana.

se destaca por tener la genética de más alta calidad en el mundo (Proexport-SAC, 2012).

Según la FAO, Colombia se ubica en el puesto 22 entre 223 países en los que se evalúa el potencial de expansión del área agrícola sin afectar el área de bosque natural. Este potencial de crecimiento, de acuerdo con el MADR, se estima en 10 millones de hectáreas, dentro de las que se encuentran áreas no aprovechadas y otras que tradicionalmente han sido utilizadas sin atender criterios de vocación productiva. Además, la disponibilidad de recursos hídricos (cerca de 45.402 metros cúbicos per cápita año), ubica al país sobre el promedio en Sur América y muy por encima de otras regiones como Norte América, Europa y Asia.

**Tabla 4.4.** Potencial de expansión de tierras agrícolas en el mundo (2008) (Millones de hectáreas)

Ranking	País	Superficie total	Superficie agrícola (*)	Potencial agrícola (**)
1	China	959	552	165
2	Australia	774	425	127
3	Estados Unidos	963	411	123
4	Brasil	851	263	79
5	Rusia	1.709	215	64
6	Kazajistán	272	207	62
7	India	328	179	53
8	Arabia Saudita	214	173	52
9	Sudán	250	136	41
10	Argentina	278	133	40
22	Colombia (*)	114	42	12
223	Total	13.442	4.931	1.473

Fuente: Proexport-SAC. (2012).

\* Cifras con ganadería.

\*\* Estimación asumiendo un incremento en el área agrícola actual del 30%.

Entre 2004 y 2008, el valor de las exportaciones y de las importaciones creció 13% y 12% promedio anual respectivamente. Colombia pasó de exportar cerca de USD3.000 millones en 2004 a casi USD 6.000 millones en 2008, convirtiéndose junto con la minería en una fuente importante de divisas para el país. Durante los últimos años se ha dado una recomposición de la canasta exportable en favor de productos como el aceite de palma, la carne de bovino, algunas frutas y hortalizas, la confitería a base de azúcar y cacao, y las preparaciones alimenticias de los capítulos 19 al 21 del Arancel de Aduanas. Los principales mercados de las exportaciones colombianas siguen siendo Estados Unidos (33%), la Unión Europea (24%) y Venezuela (15.7%), los cuales en conjunto concentran cerca del 72% de las ventas agropecuarias de Colombia al mundo.

El sector de la agroindustria alimentaria tiene una participación importante en el total de la industria del país; del año 2000 a 2009 ha representado en promedio el 28,27%, teniendo su máximo en el año 2000 con casi el 30% y su mínimo en el año 2007 con el 26,53%. A partir de ese año empezó a aumentar nuevamente siguiendo la tendencia natural: cuando se dan expansiones en el poder adquisitivo de la población la participación de los alimentos en la canasta de gastos de los hogares disminuye, de manera similar cuando aumenta el PIB, disminuye la participación del sector agroalimentario en el total de la industria (CREPIB, 2009).

Por otra parte, la participación del total del sector industrial en el PIB, entre 2000 y 2009, tuvo un promedio de 14,38%, la caída más fuerte se dio en el año 2009 cuando llegó a representar solo el 13.3% del producto nacional y el nivel de participación más alto fue en el año 2007 con el 14,85%, cuando el PIB creció al 7,5%.

Para promover la diversificación de los mercados destino de las exportaciones agropecuarias colombianas y avanzar en el proceso de inserción en la economía mundial, el gobierno nacional ha venido desarrollando una agenda de negociaciones que ha concluido con negociaciones comerciales con Mercosur, Estados Unidos, el Triángulo Norte de Centroamérica (El Salvador, Guatemala y Honduras), Chile, Canadá, los países de la Asociación Europea de Libre Comercio (EFTA por sus siglas en inglés, compuesta por Suiza, Islandia, Noruega y Liechtenstein), Corea del Sur, Panamá y la Unión Europea. Adicionalmente figuran en la agenda países como China, Australia, Costa Rica, India, Japón y República Dominicana, entre otros.

## **Análisis de la cadena de valor para el sector en el departamento**

El escenario internacional incide en la agroindustria en Colombia, "... [Puesto que] ha creado una competencia de carácter colaborativo, a través de alianzas estratégicas entre competidores, proveedores y clientes, incrementándose la importancia de integrar los procesos de logística, manufactura y marketing" (López, 2008). Lo anterior implica que el desarrollo del sector no depende únicamente de la existencia y fortalecimiento de cada uno de los eslabones que intervienen en el proceso productivo, es necesario y aún más importante la integración e interacción de los agentes del sector para generar las sinergias que permitan la consolidación de las cadenas agroindustriales de una misma región.

Tradicionalmente el Quindío ha sido un territorio cafetero y, a la fecha, el departamento no ha logrado consolidar una diversificación productiva que le permita superar la dependencia de la economía cafetera. En agroindustria viene de una débil



estructura y escaso desarrollo del tejido social alrededor de sistemas de producción diferentes a los asociados al café; su sostenibilidad en el tiempo es limitada; y factores como la poca tradición industrial, la débil articulación de mecanismos asociativos y la no adopción de criterios de mercadeo han retardado su desarrollo. La estructura productiva departamental, excluyendo la predominancia de la agricultura y su transformación agroindustrial, es de servicios con baja capacidad de intercambio entre las diversas regiones.

Los cultivos, tanto anuales como transitorios, que se desarrollan en el departamento son, entre otros: maíz, frijol, soya, habichuela, tomate, ahuyama, pimentón, papa y yuca; algunos de los cultivos permanentes son: caña, plátano, banano, papaya, piña, granadilla, maracuyá, flores y follaje, café, tomate de árbol, lulo, mora, cítricos, aguacate, guanábana, macadamia, mangostino, guayaba, chirimoya, pastos y árboles plantados.

De acuerdo con los datos de las Evaluaciones Agropecuarias del departamento, para el 2010 el 97,66% del área plantada se destinó a cultivos permanentes, destacándose el plátano que ocupó el 33,9% del área y significó el 62,02% de la producción anual de estos en cuanto a toneladas; los cítricos presentan altos rendimientos por área cultivada, con 21,41 t/ha en promedio para las dos modalidades de cultivo, con tan solo un área equivalente al 4,73% de cultivos permanentes y una participación en la producción cercana al 16%. Otro de los cultivos permanentes que se destaca por sus rendimientos es la piña, con 36,19 t/ha en promedio y un área equivalente al 0,84%; el café –tanto tradicional como tecnificado– ocupa la mayor porción de área cultivada en el departamento (50,05%) captando el 51,25% del área destinada a permanentes, el rendimiento promedio del café tecnificado es de 1,83 t/ha, mientras que el café cultivado de manera tradicional tiene un rendimiento de tan solo 0,74 t/ha.

En cuanto a los cultivos anuales, su participación en el área total del departamento destinada a la agricultura fue, para el 2010, de tan solo el 0,92%; el producto más relevante la yuca con el 97% aproximadamente, seguida de la papa, la cúrcuma y la arracacha. En los cultivos transitorios se destacan el tomate chonto con un área cultivada del 9,57%, una participación en la producción del 68,43% y un rendimiento promedio en la modalidad de invernadero de 800 t/ha, le sigue el cultivo de ahuyama con un área del 3,58% y una producción del 14,61%; por área de cultivo ocupada, el frijol arbustivo y voluble dominan con un 40,68%, sin embargo, su producción con respecto al total de transitorios es de tan solo el 3,53%.

**Tabla 4.5.** Área, producción y rendimiento, según tipo de cultivo. Quindío-2010

CULTIVOS PERMANENTES						
Cultivos	Área plantada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)	Área (%)	Producción (%)	Total área plantada depto. (%)
Plátano independiente	10.440,90	183.141,40	17,88	12,17	37,95	11,88
Plátano intercalado	18.640,30	116.170,00	6,28	21,73	24,07	21,22
Cítricos independientes	3.129,00	67.694,10	26,29	3,65	14,03	3,56
Café tecnificado	39.713,86	57.276,00	1,83	46,29	11,87	45,21
Banano independiente	799,40	15.049,60	21,98	0,93	3,12	0,91
Piña independiente	718,20	11.133,00	45,00	0,84	2,31	0,82
Cítricos intercalados	930,00	9.324,80	16,55	1,08	1,93	1,06
Aguacate independiente	857,00	4.299,10	6,86	1,00	0,89	0,98
Plátano tradicional	4.254,39	4.293,31	1,01	4,96	0,89	4,84
Banano intercalado	531,20	3.710,80	7,63	0,62	0,77	0,60
Café tradicional	4.254,39	3.142,22	0,74	4,96	0,65	4,84
Otros	1.525,30	7.375,26	-	1,78	1,53	1,74
<b>TOTAL PERMANENTES</b>	<b>85.793, 94</b>	<b>482.609, 59</b>	-	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>97,66</b>





CULTIVOS ANUALES						
Cultivos	Área plantada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)	Área (%)	Producción (%)	Total área plantada depto. (%)
Yuca independiente	424,10	6.221,50	14,72	52,33	65,94	0,48
Yuca intercalada	361,50	3.034,30	8,39	44,61	32,16	0,41
Papa	14,00	90,50	6,46	1,73	0,96	0,02
Cúrcuma	8,10	72,90	9,00	1,00	0,77	0,01
Arracacha intercalada	2,00	10,00	5,00	0,25	0,11	0,00
Arracacha independiente	0,70	6,30	9,00	0,09	0,07	0,00
<b>TOTAL ANUALES</b>	<b>810,40</b>	<b>9.435,50</b>	<b>-</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>0,92</b>

CULTIVOS TRANSITORIOS						
Cultivos	Área plantada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)	Área (%)	Producción (%)	Total área plantada depto. (%)
Tomate chonto invernadero	76,50	12.190,00	800,00	6,13	64,40	0,09
Ahuyama independiente	18,20	2.326,10	138,00	1,46	12,29	0,02
Tomate chonto independiente	39,10	726,00	134,00	3,13	3,84	0,04
Maíz amarillo independiente	139,10	645,05	22,80	11,15	3,41	0,16
Maíz amarillo intercalado	202,50	535,37	10,80	16,23	2,83	0,23
Ahuyama intercalada	26,50	439,10	34,00	2,12	2,32	0,03
Flores (pompones)	7,80	405,60	75,00	0,63	2,14	0,01
Frijol voluble independiente	223,80	358,89	14,90	17,94	1,90	0,25
Maíz blanco independiente	73,60	345,70	17,50	5,90	1,83	0,08
Maíz blanco intercalado	85,30	195,78	7,40	6,84	1,03	0,10
Otros	355,00	761,58	-	28,46	4,02	0,04
<b>TOTAL TRANSITORIOS</b>	<b>1.247,40</b>	<b>18.929,17</b>	<b>-</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>1,42</b>

Fuente: elaboración propia a partir de información de la Secretaría de Desarrollo Económico y Competitividad del Quindío. Evaluaciones Agropecuarias-Quindío 2010.

De acuerdo con la Encuesta Anual Manufacturera 2007 del DANE, dentro del valor de las ventas de la industria (\$390.494'852.000), el 72,11% correspondió a partidas arancelarias referentes a productos procesados que utilizan como insumos bienes agrícolas, pecuarios o forestales, destacándose que el 33,23% de las ventas de la agroindustria del departamento hace referencia a partidas relacionadas con café semiprocado, procesado o con la venta de productos derivados. En el período 2000-2007 la producción en el sector industrial del Quindío en millones de pesos corrientes pasó de 229.816 millones a 490.827, con un crecimiento geométrico real del 6,1%; en el subsector de productos alimenticios y bebidas la producción pasó de 187.312 millones de pesos corrientes a 322.566 millones de pesos corrientes (DANE-DIRPEN, 2009).

**Tabla 4.6.** Principales productos de la industria manufacturera relacionados con agroindustria en Quindío-2007

Estadísticas de productos, según CPC						
Descripción	UM	Cant. prod.	Valor prod.*	Cant. vend.	Valor vtas.*	Cant. exist.
Café trillado excelso superior	kg	31.924.363	\$197.664.217	21.425.188	\$121.058.185	1.385.153
Leche líquida entera	l	80.641.228	\$66.297.573	80.538.571	\$66.202.705	3.892
Alimentos balanceados para aves	kg	25.422.850	\$21.228.079	25.421.450	\$21.226.910	3.388
Cuero curtido delgado de ganado vacuno	d <sup>2</sup>	50.696.903	\$18.868.671	47.773.407	\$19.231.569	7.601.915
Jugos de frutas envasados	l	3.242.047	\$8.511.739	3.192.665	\$8.145.042	81.876
Café trillado pasilla	kg	1.757.582	\$7.451.066	1.476.736	\$6.456.556	189.875
Camas de madera	n	16.304	\$4.382.519	16.142	\$4.314.170	1.372
Jugo concentrado de fruta	kg	890.632	\$4.975.480	755.152	\$4.219.064	2.562
Mesas de madera para oficina	n	58.355	\$3.794.299	4.864	\$4.192.059	6.066
Puertas de madera	m <sup>2</sup>	36.888	\$3.104.040	35.196	\$3.880.050	5.087

Fuente: DANE. *Encuesta Anual Manufacturera, 2007*. Consultada en [www.dane.gov.co](http://www.dane.gov.co).

\* Valores en miles de pesos base 2005.

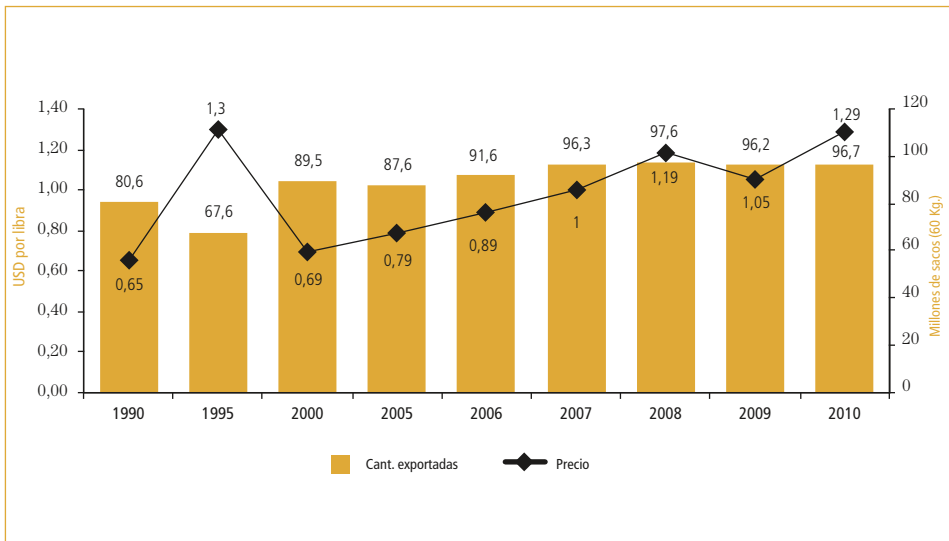
## Cadena productiva del café

Cerca de setenta países en el mundo producen café y, de estos, para el período 2005-2010, tres sumaban alrededor del 55% de la participación promedio en la producción mundial del grano: Brasil, 33%; Vietnam, 12,5% y Colombia, 8,5% (International Trade Centre –ITC–, 2011). Para el 2011, el mercado internacional del café registró altos niveles de producción; durante el año de cosecha 2010-11 la producción se ubicó en 136,4 millones de sacos, superior en un 8% al año an-

terior, como consecuencia de una cosecha bienal récord en Brasil de 54,5 millones de sacos. Igualmente, durante el ciclo de cosecha bajo 2011-12, se obtuvieron niveles históricamente altos en Brasil, alcanzando 49,2 millones de sacos. Sin embargo, el aumento de la producción aún no logra cubrir la demanda mundial, dado el incremento en los niveles de consumo global, el aumento considerable en el consumo interno de los países productores (Federación Nacional de Cafeteros, 2012).

En cuanto al comportamiento de las exportaciones, la Federación Nacional de Cafeteros (2012), citando cifras de la Organización Internacional del Café –OIC–, afirma que estas ascendieron a 103 millones de sacos en 2011, es decir, 7% por encima del nivel del año anterior (96,8 millones de sacos). Las exportaciones provenientes de Brasil aumentaron 17%, las de Vietnam 24% y las de Centroamérica 13%, mientras los embarques de Colombia se fijaron en 7,7 millones de sacos. Por su parte, al analizar las exportaciones mundiales por tipo de café, se encuentra que el 36% de los embarques correspondieron a café robusta, 31% a los naturales del Brasil y 32% a los cafés suaves; la valoración de las exportaciones mundiales, obtenida del producto entre el volumen de embarques y el precio promedio indicativo de la OIC para cada tipo de café, presentó un aumento de 51%, al pasar de USD18.746 millones en 2010 a USD23.336 millones en 2011, dada la persistencia del aumento generalizado en los precios del café.

**Gráfica 4.1.** Exportaciones mundiales de café y precio por libra, 1990-2010



Fuente: OIC..

Ante la pérdida de terreno en el mercado internacional a pesar del paulatino aumento del consumo, la institucionalidad cafetera del país busca aumentar las exportaciones de productos del café con valor agregado y con servicios complementarios, así como

ampliar la oferta a través de la incorporación de innovaciones en los métodos productivos, el desarrollo de procesos industriales y la garantía del origen del café.

Como consecuencia de dichos esfuerzos, en el 2011 el 34% de las exportaciones de café del país correspondieron a café con valor agregado (café especiales, procesados e industrializados), lo cual si se compara con los registros del año 2000 (9% del total exportado) evidencia un avance significativo. En el caso de las exportaciones realizadas por el Fondo Nacional del Café –FoNC– el incremento fue aún más notorio. Mientras en el 2000 el 12% del total de las exportaciones correspondían a exportaciones con valor agregado, en el 2011 esta participación ascendió a 70% (Federación Nacional de Cafeteros, 2012).

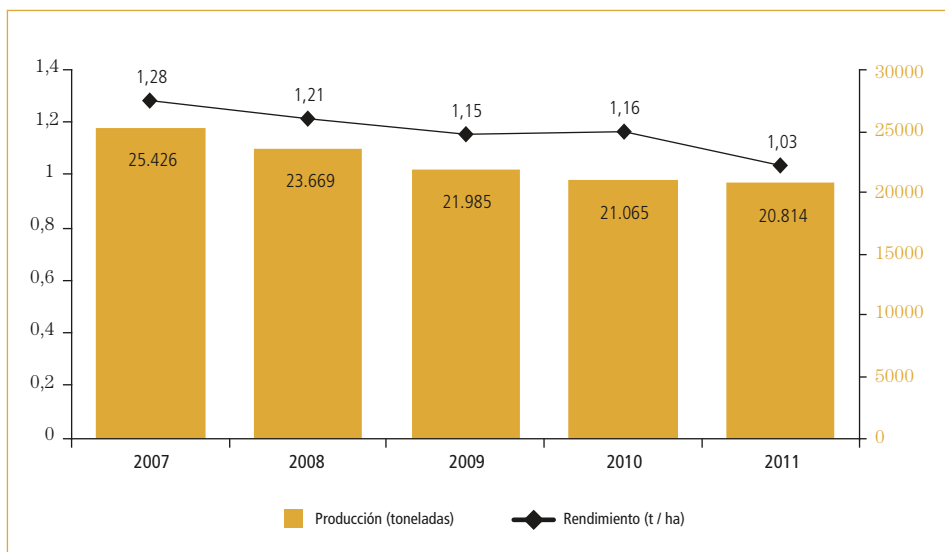
Según la Federación Nacional de Cafeteros (2012), en el 2011 se generaron USD7,7 millones adicionales por concepto de venta de cafés especiales, equivalentes a 4,9 USD\$/libra en promedio por arriba del precio del café estándar. Este resultado es muy importante si se tiene en cuenta que durante el 2011 los altos niveles de precio del café estándar colombiano hicieron más difícil reconocer mayores precios a los productores de cafés especiales.

El departamento del Quindío cuenta con 31.074 hectáreas cultivadas con café, distribuidas en 6.547 fincas pertenecientes a 5.676 caficultores; en el 2011 la Cooperativa de Caficultores del Quindío registró compras de grano por 6,7 millones de kg de café pergamino seco –c.p.s.–, lo que significa una disminución del 24% respecto al año anterior, y entregó 5,6 millones de kg de c.p.s. a Almacafé. Actualmente, la Cooperativa cuenta con 1.581 asociados y presta sus servicios a través de nueve puntos de compra en el departamento. La Cooperativa de Caficultores del Quindío, Almacafé Armenia y el Comité han venido fortaleciendo el proceso de compra y venta de café con el propósito de incrementar las compras institucionales e intensificar la unión entre las instituciones cafeteras y los productores (Federación Nacional de Cafeteros, 2011).

Para el 2010, la distribución del área en producción de café tecnificado en el Quindío, según la Evaluación Agropecuaria del MADR, está liderada por los siguientes municipios: Calarcá (16,55%), Quimbaya (13,86%), Pijao (10,51%) y Génova (9,7%); el 52,5% de la participación en la producción mediante el cultivo de café tecnificado está acumulada en Calarcá (17,12%), Quimbaya (14,86%), Armenia (10,86%) y Pijao (9,63%); en rendimiento de los cultivos (t/ha) los cinco municipios que se ubican por encima del promedio departamental (1,83 t/ha) son: La Tebaida (2,35), Montenegro (2,07), Armenia (2,06), Quimbaya (1,96) y Calarcá (1,89).

Como puede observarse, el rendimiento de los cafetales por área cultivada ha sufrido un constante descenso en los últimos años (-4,65% de tasa promedio de variación), al igual que la producción (-5,17%); con respecto a las áreas cosechadas es también notoria esta tendencia (-0,51%), que en el 2011 repuntó recuperando el área perdida en los cuatro años anteriores.

**Gráfica 4.2.** Producción de café en el departamento de Quindío, 2007-2011\*



Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012, con base en datos de las Evaluaciones Agropecuarias del MADR.

\* El rendimiento hace referencia al promedio de los cultivos tradicionales y tecnificados.

**Tabla 4.7.** Principales cifras sobre el cultivo de café en el Quindío, 2007-2011

Año	Área cosechada (ha)	Rendimiento (t/ha)	Producción (t)	Participación Prod. nacional (%)	Part. área cosechada nacional (%)	Var. área cosechada (%)	Var. producción (%)
2007	19.904	1,28	25.426	3,07	2,60	-	-
2008	19.571	1,21	23.669	2,77	2,58	-1,7	-6,9
2009	19.052	1,15	21.985	3,10	2,52	-2,7	-7,1
2010	18.159	1,16	21.065	2,70	2,44	-4,7	-4,2
2011	20.139	1,03	20.814	3,24	2,83	10,9	-1,2

Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012, con base en datos de las Evaluaciones Agropecuarias del MADR.

En cuanto a la diversificación de la producción de cafés con valor agregado, el Comité Departamental para la comercialización de cafés especiales en el 2011 comercializó 406 mil kg de c.p.s., entre las categorías 4C, Cordillera Quindío, Rainforest, Regional y UTZ; dentro de esta línea, en ese mismo año se certificaron 28.572 hectáreas en 3.897 fincas pertenecientes a 3.897 cafeteros. Esta certificación comprendió los sellos UTZ con 3.525 hectáreas, *Rainforest Alliance* en 1.478 hectáreas y la verificación 4C en 23.568 hectáreas.

**Tabla 4.8.** Comercialización de cafés especiales, Quindío 2011

Programa	Miles de kg c.p.s.
Pergamino 4C Quindío (proc. verificación)	126,80
Pergamino 4C valle (proc. verificación)	30,80
Pergamino Cordillera Quindío	29,70
Pergamino Rainforest Quindío	121,30
Pergamino Regional Quindío 4C	1,30
Pergamino Regional Rainforest Quindío	0,20
Pergamino Regional UTZ Quindío	0,60
Pergamino UTZ Quindío	96,00
<b>Total</b>	<b>406,70</b>

Fuente: Federación Nacional de Cafeteros, 2011, p. 88.

En temas de investigación y desarrollo el gremio cafetero cuenta con su propio centro de investigación: Cenicafé, el cual actualmente centra sus esfuerzos en el análisis y mejoramiento de suelos; manejo de enfermedades; mejoramiento de procesos de poscosecha; estructuración de los Pliegos de Denominación de Origen para los departamentos de Nariño y Cauca, y continúa trabajando en la producción de semillas y en la labor de análisis y mitigación del impacto de los fenómenos climáticos actuales (Federación Nacional de Cafeteros, 2010).

A través del programa Investigación Participativa –IPA– se están adelantando pruebas piloto con Cenicafé sobre agricultura de precisión y buenas prácticas agrícolas (BPA) en agroecosistemas cafeteros del departamento, en tres fincas en Armenia y una en Calarcá; además, ante la tendencia nacional a la baja vinculación de los jóvenes a las actividades del campo, el Comité Departamental creó el programa *Jóvenes caficultores* con el cual busca frenar la migración de los jóvenes campesinos hacia los pueblos y las ciudades, mediante incentivos como convertirlos en caficultores propietarios de tierra, con seguridad social y apoyo institucional permanente; en el 2011 se adjudicaron 150 hectáreas a 18 jóvenes, en la vereda La Coqueta del municipio de Génova.

El café es uno de los cultivos en los que más esfuerzos se han hecho para adoptar tecnologías de producción limpia con miras a reducir su impacto ambiental, ya que es producido en zonas tropicales y subtropicales con una alta biodiversidad (Federación Nacional de Cafeteros, 2010). La producción intensiva de café es causa de deforestación, de contaminación con pesticidas y de pérdida de biodiversidad (Díaz, 2001), por lo tanto el reto es lograr que los cultivos no afecten el hábitat de un gran número de especies y que los productores desarrollen prácticas que favorezcan la conservación de estas (Federación Nacional de Cafeteros, 2010).

A pesar de lo expuesto se presentan impactos ambientales como los siguientes:



- Deforestación: los diferentes ecosistemas presentes en las zonas propicias para cultivos han sido y siguen siendo destruidos para la siembra, en su mayoría, de monocultivos de café que no ayudan en nada a la conservación de la biodiversidad existente, lo cual conlleva al segundo gran impacto de este cultivo en el medio ambiente: la pérdida de biodiversidad (Pérez, 2002).
- Pérdida de biodiversidad: la tala de árboles es una práctica utilizada para el establecimiento de los cultivos, lo que genera pérdida de biodiversidad. Sin embargo, para contrarrestar este efecto se pueden establecer programas de reforestación con especies nativas (Federación Nacional de Cafeteros, 2010) o implementar cultivos de café con sombra, aunque en el Quindío los pocos cultivos de café que aplican esta opción no generan un sombrío suficiente y utilizan solo unas cuantas especies vegetales, lo que no permite que la biodiversidad se mantenga (Pérez, 2002). La utilización de agroquímicos para el control de plagas es otra de las causas de pérdida de biodiversidad y de alta intoxicación de fauna y de personas alrededor de los cultivos (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2005).
- Contaminación del suelo: los cultivos de café bajo sombra que predominaron anteriormente tenían unas características especiales que no requerían la utilización de agroquímicos. En la actualidad estos son totalmente necesarios en los cultivos de producción intensiva que se encuentran a plena exposición solar. Los agroquímicos se filtran en el suelo y lo contaminan, disminuyen su potencial productivo (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2005) y modifican sus características físico-químicas naturales (Fundación Codesarrollo y MADR, 2007). Otra fuente de contaminación que afecta el suelo son los residuos sólidos, concretamente las bolsas plásticas (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2005).

El uso de agroquímicos también contamina las fuentes hídricas de cerca de los cultivos a través de la escorrentía, sobre todo en las épocas de lluvia, generando cambios en las propiedades físicas y químicas del agua, además de la intoxicación de la fauna presente en los cuerpos de agua y las poblaciones humanas que se abastecen de estas.

- Erosión del suelo: el suelo puede ser erosionado por cultivos de café, sobre todo en aquellos establecidos en pendientes (Federación Nacional de Cafeteros, 2010), además del trazado y ahoyado inadecuado y la desprotección al realizar una deshierba total (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2005).
- Contaminación del agua: las mieles y pulpas del procesamiento del café generan contaminación del agua; en la actualidad son vertidas esporádicamente gracias a las constantes campañas llevadas a cabo por diferentes instituciones y por la autoridad ambiental del departamento (Fundación Codesarrollo y MADR, 2006). La utilización de grandes cantidades de agua en el proceso de beneficio del café (despulpe, fermentación, clasificación y lavado) impacta también el recurso agua.
- Contaminación del aire: el aire también se ve afectado por los cultivos de café, debido a la emisión de gases contaminantes producto del mal uso y mantenimiento de los equipos de secado (Federación Nacional de Cafeteros, 2010).

**Tabla 4.9.** Impactos ambientales del cultivo y beneficio del café

Etapas del cultivo de café	Actividad realizada	Recurso afectado	Impacto causado
Preparación y adecuación del terreno	Remoción de vegetación y suelo.	Biodiversidad	Pérdida de biodiversidad (fauna y microorganismos) por remoción de la flora.
		Suelo	Erosión del suelo.
Instalación del cultivo	Uso de agroquímicos para desinfección y acondicionamiento del suelo, y prevención de enfermedades de las plantas.	Biodiversidad	Pérdida de biodiversidad.
		Suelo	Contaminación del suelo por filtrado de agroquímicos.
Establecimiento del cultivo	Trazado, ahoyado, siembra, deshierba, manejo de residuos sólidos.	Suelo	Erosión. Contaminación del suelo por mal manejo de residuos sólidos, especialmente plásticos.
Crecimiento y desarrollo del cultivo	Adición de agroquímicos (fertilizantes, insecticidas, fungicidas, entre otros) para la nutrición de las plantas.	Suelo	Contaminación del suelo por filtración de agroquímicos, lo que conlleva disminución del potencial productivo del suelo. Contaminación por residuos sólidos (mal manejo de envases de agroquímicos).
		Agua	Contaminación de fuentes de agua con agroquímicos a través de procesos de escorrentía.
Renovación	Renovación de los cultivos.	Suelo	Erosión del suelo al quedar desprotegido luego de soquear el cultivo.
Beneficio	Despulpado, fermentación, clasificación y lavado del grano con uso considerable de agua.	Agua	Los subproductos del café, como la miel y la pulpa al ser vertidas indiscriminadamente a las fuentes cercanas contaminan el agua. La gran cantidad de agua que se usa en estos procesos impacta el recurso agua.
	Secado mediante equipos.	Aire	Contaminación del aire por el mal estado de los equipos encargados del secado del café por la falta de mantenimiento técnico.

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2005. Elaboración propia, OCyT, 2012

Ante los impactos negativos de los cultivos y el procesamiento del café en el medio ambiente, diferentes entidades gubernamentales tratan de minimizarlos y trabajar por una producción más amigable con este, sin desconocer el impacto social que conlleva dichos cambios en las prácticas de producción, en la reducción de la rentabilidad y en el incremento de la inversión (Federación Nacional de Cafeteros, 2010). Frente a esta realidad está la consideración de los efectos sociales de los impactos medio ambientales: el ser humano depende totalmente de los recursos naturales y al verse afectada la calidad del agua, del suelo, del aire, de la biodiversidad, entre otros, la especie humana se ve también afectada.

En la tabla 4.9 se resumen los diferentes impactos medio ambientales que se generan a partir del cultivo y beneficio del café.

### Cadena productiva de frutales y cítricos

Desde 1995 hasta 1998 el área sembrada en frutales tuvo un comportamiento inestable, pero a partir de 1999 ha mostrado un incremento creciente con excepción del año 2001; el máximo crecimiento se dio en el período 2003-2004 con un 14.5%, explicado por la ampliación de un 12.5% en el área sembrada en cítricos. La fruticultura del Quindío ha venido creciendo desde 1995, año en que alcanzó el 1.1% de la producción nacional, al 1.9% en el 2004, lo que refleja una dinámica superior al crecimiento de las áreas sembradas en el país, puesto que ha ido ganando participación aunque esta sea modesta.

La especie perenne que ha registrado una expansión continua ha sido el aguacate, que en el período 1995-2005 creció un 29.4% en área cultivada, mientras que la macadamia ha estabilizado su área alrededor de las 104 hectáreas; en los transitorios se destaca el crecimiento de las plantaciones de piña y la granadilla, frutales que no han sido notorios por estar sujetos a las variaciones del mercado y a la presencia de problemas fitosanitarios, lo cual introduce incertidumbre en las posibilidades de ampliar las áreas.

Con respecto a las diferencias en los niveles de rendimiento de los cultivos de frutas en el departamento, de acuerdo con los resultados presentados por el MADR et al. (2006a, p. 20) en el Plan Frutícola Nacional –PFN–, los niveles más bajos se daban en el cultivo comercial de la papaya, pues a pesar de tener el Quindío unas buenas condiciones de suelo y clima la altitud no es la más adecuada; igual sucede con el cultivo de maracuyá amarillo, que por encima de los 1.000 m de altitud presenta un aborto floral que descalifica al Quindío en esta variedad, sin embargo, sí se puede pensar en cultivos comerciales de maracuyá morado que produce bien entre los 1.000 y los 1.300 msnm. En cuanto al cultivo del bananito (banano bocadillo), llama la atención ya que es un cultivo muy parecido al plátano por pertenecer a la misma especie biológica, y en este último el Quindío es líder en

productividad y competitividad. Esto puede indicar que el cultivo necesita mejoramiento y adaptación del paquete tecnológico.

El departamento cuenta con una empresa representativa de la agroindustria alimenticia: Meals de Colombia, antes Cicolsa, con pequeñas plantas despulpadoras establecidas en plazas de mercado y casas de familias y algunos ejemplos de micro y pequeñas empresas, interesadas en la generación de productos semiprocados.

Como se muestra en la tabla 4.10, al año 2006 la principal empresa del ramo concentró el consumo de fruta fresca en la naranja con 10.000 t/año y el maracuyá con 1.600 t/año. Los consumos de especies como mora, lulo, papaya, guayaba, curuba y fresa fueron precarios. De acuerdo con las cifras manejadas en el Plan Nacional Frutícola se esperaba un incremento de la demanda de naranja a 11.000 t para el 2008 y de 14.600 t para el 2009; las anteriores cifras se complementan con las proyecciones sobre el consumo de maracuyá y mora, las cuales en su conjunto se estimaron en 3.000 t al año.

En la última década del siglo pasado las exportaciones diferentes al café mantuvieron un comportamiento similar al registrado en el período 2000-2010, es decir, fueron inestables culminando el siglo XX con un nivel de apenas USD1.2 millones en el 2000. Los productos de mayor participación fueron los jugos de maracuyá y naranja, el plá-

**Tabla 4.10.** Consumo a 2004 de la agroindustria frutícola del Quindío

Agroindustria	Especie	Toneladas	Especie	Toneladas	Especie	Toneladas
Meals De Colombia	Naranja	10.000	Mango	268	Maracuyá	1.600
	Mora	530	Lulo	200	Guayaba	16
	Fresa	58	Papaya	100	Curuba	6

Fuente: Meals de Colombia.

**Tabla 4.11.** Consumo potencial proyectado de la agroindustria frutícola

Agroindustria	Especie/Año	2005	2006	2007	2008	2009	Total
Meals de Colombia	Naranja	10.000	11000	12100	13310	14641	61051
	Mora	530	583	641.3	705.4	775.9	853.5
	Fresa	58	63.8	70.2	77.2	85	93.5
	Piña	50	55	61	67	74	81
	Papaya	110	121	133,1	146.4	161	177
	Tomate De Árbol	5	5.5	6	6.6	7.3	8
	Maracuyá	1600	1760	1936	2196	2342	2577
	Guayaba	16	17.6	19.4	21.3	23.5	25.8
	Curuba	6	6.6	7.3	8.	9	10
Guanábana	80	8.8	97	106.5	117	129	

Fuente: Meals de Colombia.

tano fresco, sustancias animales, calzado y algunas confecciones, es decir, bienes primarios con algún valor agregado y manufacturas (MADR et al., 2006a).

Para el año 2005 el Quindío tenía 3.766 hectáreas de frutales en producción con 21 especies, que representaban el 1.7% del total de suelos aptos para este propósito (66.025 hectáreas que corresponden al 36% del área del departamento), reflejo de la calidad de sus tierras. (MADR et al., 2006a).

Según las conclusiones presentadas en el PFN “el departamento no cuenta con suficientes profesionales expertos en frutales para garantizar una asistencia técnica adecuada” lo cual ha cambiado ostensiblemente como puede observarse en el apartado dedicado a capacidades en CTel del presente documento. Una de las capacidades desarrolladas en el territorio para beneficio de este sector productivo ha sido la investigación, representada en los diferentes centros y grupos que trabajan en el área agrícola y agroindustrial, especialmente en la Universidad del Quindío y La Gran Colombia, así como el Centro Agroindustrial del SENA y varios viveros inscritos y registrados ante el Instituto Colombiano Agropecuario –ICA–.

De acuerdo con el PFN, en el 2006 el Quindío presentaba un superávit de producción frutícola de 86.700 t, equivalentes a 5.3 veces su demanda, es decir, el departamento producía 5.3 veces más de lo que consumía; una canasta productora con rentabilidades TIR<sup>4</sup> superiores al 20% y en casos como la macadamia, naranja y lulo por encima del 30%, destacándose que ninguna de las especies consideradas en el análisis registraba rentabilidades por debajo del 20%, tasa cercana a la rentabilidad de los proyectos frutícolas en la actualidad.

La región del Eje Cafetero, al igual que la región central y occidente, se caracteriza por concentrar su consumo en un reducido grupo de especies; la participación del lulo, aguacate, uva, melón, granadilla y fresa es bastante baja. Las posibilidades de consumo en el mercado interno de la región están dadas por la población urbanizada que registra, en términos relativos y porcentuales, altos niveles, acorde con el ritmo al cual crece.

Los mercados urbanos son los ejes que dinamizan el territorio regional por su capacidad para crear sistemas de vínculos espaciales lo suficientemente fuertes para su consolidación y expansión. La región cafetera posee una densidad de vínculos espaciales alrededor de la fruticultura, basados en su demanda en fresco y agroindustrial, por lo cual la dinámica y estructura de su mercado interno determinará, a nivel de especie, las posibilidades de expansión frutícola. El número de agroindustrias existentes en la región, reconocidas por el procesamiento de materia prima de origen frutícola son: 36 en Antioquia, 9 en Caldas, 6 en Risaralda y 2 en el Quindío, que sumadas representan el 22.75% de la agroindustria nacional, de lo cual se desprende que la participación del Quindío corresponde al 0,86% de la agroindustria nacional.

4 TIR: tasa interna de retorno.

**Tabla 4.12.** Relación rendimiento comercial/rendimiento promedio

Caldas		Risaralda		Quindío		Antioquia	
Especie	PC/PD*	Especie	PC/PD	Especie	PC/PD	Especie	PC/PD
Aguacate	1,4	Aguacate	2,4	Aguacate	1,3	Aguacate	1,4
Feijoa	1	Banano bocadillo	2,5	Banano bocadillo	1	Banano bocadillo	1,6
Granadilla	1	Granadilla	1,4	Granadilla	1,2	Borojó	5
Guanábana	1,2	Lima Tahití	1	Lima Tahití	1,2	Brevo	4,3
Guayaba	1,3	Lulo	2	Lima pajarito	1,3	Chirimoya	2,5
Lima Tahití	1,3	Maracuyá	1,1	Lulo	2,2	Fresa	1,3
Lulo	1,9	Mora	1,4	Mandarina	1,5	Granadilla	2,1
Mandarina	2,5	Piña	1	Maracuyá	1	Guanábana	2
Maracuyá	2,4	Pitaya	1	Mora	2	Guayaba	3,3
Mora	2	T. de árbol	1,9	Naranja	1,3	Lima Tahití	1
Naranja	2,9			Papaya	1	Lulo	1,9
Papaya	1,5			Tangelo	1,2	Mandarina	1,2
Tangelo	3,3			T. de árbol	1,7	Mango	2,3
T. de árbol	1,6					Maracuyá	1,4
						Mora	1,4
						Naranja	1,5
						Papaya	1,2
						Piña	2,7
						T. de árbol	1,1
						Uchuva	2,5
<b>Promedio</b>	<b>1,8</b>		<b>1,6</b>		<b>1,4</b>		<b>2,1</b>

Fuente: Plan Frutícola Nacional. Diagnóstico y análisis de los recursos para la fruticultura en la región cafetera (MADR et al., 2006b, p. 21).

\* PC: Rendimiento promedio a nivel comercial. PD: Rendimiento promedio a nivel departamental.

La relación entre el rendimiento comercial y el promedio departamental es de 1.7, es decir, por cada kilo promedio de fruta los agricultores más tecnificados producen 1.7, o sea un 70% más. Al interior de la región este coeficiente es diferencial por departamento: el mayor valor corresponde a Antioquia con 2.1, fluctuando entre 1 para la lima acida Tahití y 5 para el borojó, lo cual refleja la volatilidad de la tecnología por especie en dicho departamento; en el otro extremo está el Quindío con 1.4, que se mueve entre 1 para el banano bocadillo y la papaya, y 2.2 para el lulo, sin embargo, es más homogéneo en el proceso de apropiación tecnológica a través de la extensión, capacitación y asistencia técnica por especie comparado con los otros departamentos de la región. La extensión y homogeneidad del territorio del Quindío supondría mayor facilidad para el desarrollo de los procesos de transferencia de tecnología con respecto a Antioquia que presenta un amplio rango en su relieve.

En lo concerniente al mercado externo de frutales semiprocados o procesados, las estadísticas disponibles a nivel nacional no muestran una presencia constante y significativa del departamento, lo cual evidencia la estructura oligopólica del eslabón de procesamiento y comercialización en la agroindustria alimentaria, y en este caso de la producción frutícola con valor agregado.

En cuanto a necesidades científicas y tecnológicas, la cadena productiva frutícola acusa los mismos inconvenientes de los productores agrícolas a nivel nacional, es decir, escasa adopción de técnicas y tecnologías de siembra y cuidado del cultivo que le permitan aumentar los niveles de rendimiento por unidad de área sembrada; dificultades en el manejo de los inconvenientes derivados del cambio climático y la aparición de nuevas plagas y enfermedades por el ascenso de la temperatura promedio. En el eslabón de transformación, dados los niveles de inversión necesarios para la adopción de tecnologías competitivas necesarias para el aprovechamiento de las economías de escala, los pequeños y medianos transformadores están concentrados en una producción de baja calidad destinada al mercado local o regional, con circuitos de distribución tradicionales; sin embargo, cabe destacar la búsqueda de diversificación de productos por parte de estas mipymes y famiempresas para hacerse a la porción del mercado que está conectada con las propuestas turísticas del departamento.

Algunas de las recomendaciones presentadas en el Plan Frutícola Nacional (MADR et al., 2006a y 2006b) son las siguientes:

- Implementar BPM y BPA de forma generalizada entre los fruticultores, en especial las especies con vocación exportadora.
- Fortalecer la oferta de laboratorios certificadores con la norma NTC 17025 para garantizar que la producción en fresco y procesada cumple con las normas del Codex Alimentarius.
- Fortalecer los viveros existentes en términos de tecnologías de reproducción de material de siembra, logrando que algunos sean viveros élite.
- Articular la producción del departamento a centros como Bogotá, Medellín y Cali, gracias a la red vial que interconecta al departamento, para bajar los costos de transacción generados en los fletes.
- Empezar un programa de capacitación a todo nivel incluyendo a los ingenieros agrónomos para que le presten asistencia técnica especializada a los fruticultores.

### **Cadena productiva del plátano**

El plátano se cultiva en regiones tropicales y subtropicales; su producción se concentra en los países de África, América Latina y el Caribe, puesto que su hábitat natural es el trópico húmedo. Uganda es el primer productor de plátano del mundo, seguido por Nigeria, Ghana y Colombia, quien ocupa actualmente el cuarto

lugar. En este campo, Colombia viene mostrando un regular desempeño: en tres años perdió varios escaños, pues a 2004 era el segundo productor mundial; países de la región como Ecuador han aumentado su producción y participación en la producción mundial (USAID, ERS-MIDAS, 2009).

El cultivo de plátano en Colombia ha sido tradicional en la economía campesina de subsistencia para pequeños productores, de alta dispersión geográfica y de gran importancia socioeconómica desde el punto de vista de la seguridad alimentaria y la generación de empleo. Se estima que del área cultivada en plátano en Colombia, un 87% se encuentra como cultivo tradicional asociado con café, cacao, yuca y frutales, y el restante 13% está como monocultivo tecnificado; en la zona central cafetera del país el plátano se cultiva mayormente en asocio con café, maíz y frijol; los porcentajes de asocio varían para los departamentos de Risaralda, Caldas, Valle del Cauca y Tolima entre 79 y 90%, mientras que para el Quindío el porcentaje de asociación con otros cultivos es de 44,84% lo que lo hace un actor importante en la economía de la región (Corpoica, MADR, 2008).

En Colombia, el plátano es un cultivo de gran importancia estratégica dentro del sector rural, además, ocupa un lugar destacado en el suministro urbano de alimentos. El plátano se consume desde verde hasta muy maduro, en preparaciones que varían en las distintas regiones del país, también se consume en forma de harina, como pasabocas (*chips o snacks*) y en un porcentaje muy bajo en otros procesos industriales.

Actualmente, cerca de un 4% de la producción nacional de plátano se destina al mercado de exportación, el restante queda para el consumo interno en fresco y una muy pequeña proporción, menos del 1%, como materia prima para la agroindustria nacional. (MADR-Observatorio Agrocadenas Colombia, 2005).

El cultivo del plátano en Colombia se caracteriza por las amplias extensiones de tierra utilizada, con un total de hectáreas sembradas para el año 2010 de 368.392; los rendimientos varían de acuerdo con las zonas ecológicas, la textura del suelo, la temperatura y el híbrido utilizado. Para el caso de la zona central cafetera del país, el rendimiento promedio se encuentra entre 8,6 y 12,9 t/ha. Durante el mismo año el número de ocupados con empleo directo en el cultivo alcanzó los 160.033, lo que equivale a cerca de 32.000 familias beneficiadas en todo el territorio nacional (Corpoica, MADR, 2008).

En el Quindío, por ejemplo, con cerca de 17.545 ha de plátano tecnificado intercalado con café, se han desarrollado algunas capacidades tecnológicas que le han permitido concentrar geográficamente una producción competitiva, así como adaptarse a los constantes problemas fitosanitarios, sobre todo a las enfermedades comunes a este cultivo como el moco y la sigatoka negra.



**Tabla 4.13.** Principales cifras sobre el cultivo de plátano en el Quindío, 2010

Municipio	Área Plantada 2009 (Ha)	Área Sembrada 2010 (Ha)	Área Erradicada 2010 (Ha)	Área Renovada 2010 (Ha)	Área En Prod. 2010 (Ha)	Área Plantada 2010 (Ha)	% Área Cultivo Intercalado	% Área Cultivo Independ.	Rend. 2010 (T/Ha)	Prod.2010 (T)
Armenia	4.833,70	42,80	0,00	0,00	4.833,70	4.876,50	41,7%	58,3%	12,00	62.083,90
Buenavista	1.959,60	35,00	0,00	0,00	1.959,60	1.994,60	83,5%	16,5%	11,00	14.958,60
Calarcá	3.244,60	42,60	4,00	0,00	3.240,60	3.283,20	66,3%	33,7%	13,00	35.689,80
Circasia	882,20	10,40	0,00	0,00	882,20	892,60	92,0%	8,0%	11,00	6.733,00
Córdoba	936,20	72,50	32,00	0,00	904,20	976,70	80,2%	19,8%	11,25	7.356,45
Filandia	1.974,60	3,60	3,50	0,00	1.971,10	1.974,70	97,0%	3,0%	9,00	10.297,90
Génova	1.497,90	15,50	25,60	0,00	1.472,30	1.487,80	98,9%	1,1%	8,25	6.708,60
La Tebaiba	926,50	73,00	38,60	0,00	887,90	960,90	22,5%	77,5%	13,00	14.524,10
Montenegro	6.219,90	0,00	0,00	0,00	6.219,90	6.219,90	43,8%	56,2%	13,00	85.455,30
Pijao	2.129,20	45,30	0,00	0,00	2.129,20	2.174,50	75,2%	24,8%	9,75	16.048,15
Quimbaya	3.727,40	26,40	15,00	0,00	3.712,40	3.738,80	72,1%	27,9%	12,50	37.193,60
Salento	501,00	0,00	0,00	0,00	501,00	501,00	99,8%	0,2%	8,25	2.262,00
Depto.	28.832,80	367,10	118,70	0,00	28.714,10	29.081,20	64,1%	35,9%	12,08	299.311,40

 Fuente: adaptado de *Evaluaciones agropecuarias-Quindío (2010)*.

Cálculos: OCyT, 2012.

Quindío es el departamento con mayores logros en productividad al pasar de 5,2 t/ha a principios de la década de los noventa a 9,1 t/ha en el 2002, con un gran pico en el año 1999 cuando obtuvo 9,6 t/ha. Este progreso en los niveles de rendimiento del cultivo se evidencian en década más reciente, pues para el 2010 el promedio fue de 12,1 t/ha. En la región cafetera las productividades son más bajas porque, en general, el sistema de producción está asociado al café (cultivo intercalado), lo que implica menores densidades de cultivo y menores rendimientos por planta. Sin embargo, la política cafetera de sustitución y diversificación ha conducido a cambios en el sistema de producción asociado al de monocultivo del plátano (cultivo independiente); los rendimientos a 2010 para los cultivos intercalados de plátano fueron, en promedio, de 6,3 t/ha, mientras que los sistemas de cultivo independiente obtuvieron rendimientos promedio de 17,9 t/ha, destacándose en los rendimientos y la participación en el área cultivada de manera independiente los municipios de Montenegro (33,82% de participación, 19 t/ha en rendimiento), Calarcá (10,53%, 19 t/ha) y Quimbaya (10,01%, 18 t/ha). (MADR-Observatorio Agroclimas Colombia, 2005; Evaluaciones agropecuarias-Quindío, 2010).

La calidad del plátano es muy variable debido a la diversidad de tecnologías y sistemas de producción aplicados; los procesos de cosecha y poscosecha son definitivos en la calidad final del producto para el consumidor. Se estima que en Colombia hay pérdidas de entre 10% y 12% por comercialización y transporte; las actividades identificadas que causan más pérdidas en la producción son: manejo indebido en el corte, acopio incorrecto en finca, transporte inadecuado a los centros de distribución e inexistencia de tecnologías de manejo y conservación. (MADR-Observatorio Agroclimas Colombia, 2005).

En el proceso de comercialización del plátano participan muchos productores y pocos mayoristas, quienes distribuyen masivamente el producto hacia los consumidores finales. Al existir pocos demandantes (mayoristas y cadenas), la información sobre las condiciones de mercado fluye rápidamente entre ellos, lo que les permite intervenir en la fijación de los precios y, por ende, en la mayor o menor movilidad de estos. En este contexto, se identifican cinco canales de distribución para llevar el producto hasta el consumidor final: acopiador-mayorista-detallista, proveedor-mayorista-supermercado, productor-supermercado, mayorista-agroindustria y productor-agroindustria. (MADR-Observatorio Agroclimas Colombia, 2005).

En la zona central cafetera colombiana para el 2002 se contaba con 30 industrias pequeñas y medianas de plátano establecidas, que transformaban el fruto en diferentes niveles; el 80% de las empresas medias trabajaban al 60% de la capacidad instalada. En el Quindío se concentraba la mayoría de las industrias (20), se procesaba aproximadamente el 30% de la producción departamental y potencialmente se podría duplicar la cantidad procesada con la infraestructura disponible. La variedad de plátano más utilizada en la transformación es el dominico hartón, seguida por el comino o pompo (fritura verde), el dominico y eventualmente el guineo (banano).

La calidad de plátano requerida obedece a características tanto externas (tamaño y peso) como internas (composición química) del fruto y al origen del material, en la mayoría de los casos se tiene preferencia por materia prima (dominico hartón) producida en zonas desde 1.000 a 1.500 msnm, la cual debe provenir de zonas cálidas; el tamaño de fruto requerido varía entre 260 g y 500 g de peso, debe estar totalmente formado (de 120 a 140 días después de la floración: 16 a 18 semanas) y en algunas industrias exigen frutos de 16 cm de longitud interna; los requerimientos de calidad varían para cada empresa y proceso. Los estados de maduración demandados varían de acuerdo con el tipo de proceso, predominando el plátano verde bien formado, el pintón y el maduro (Arcila, 2002).

La materia prima que provee estas industrias proviene del Eje Cafetero, principalmente del Quindío, Caldas y Risaralda; la maduración del plátano para los diferentes procesos se hace al natural o con la aplicación de madurantes como el etileno o carburo. Los productos derivados de la agroindustria son comercializados en el mercado nacional, en Cali, Bogotá, Medellín y ciudades intermedias; un bajo porcentaje es exportado a Europa, México y Brasil (Arcila, 2002).

Entre las problemáticas expresadas por los empresarios están las siguientes:

- Baja disponibilidad de la materia prima en la calidad y variedad requerida
- Comportamiento muy heterogéneo en la maduración.
- Altos costos de materia prima y bajo precio del producto final, con poco margen de utilidad.
- La mayoría de la mano de obra disponible no es calificada.
- Los comerciantes y los industriales no poseen capacitación suficiente en nuevas tecnologías y manejo del mercado.
- Escasa infraestructura de refrigeración (cadena de frío) para la distribución de determinados productos (precongelados), lo cual afecta la calidad final, incrementa las pérdidas y limita el mercadeo.
- En la mayoría de las agroindustrias el nivel de tecnología ha pasado de artesanal a medianamente mecanizada, con escaso control y aseguramiento de la calidad.
- Falta explorar otras variedades de plátano en procesos industriales.
- Faltan opciones de utilización e industrialización de desechos: darles valor agregado.
- Escasa capacidad de asociación de los agentes del eslabón industrial para buscar otras alternativas de mercado (exportación).
- Falta articular la transformación con la producción primaria, principalmente previendo la futura adopción de técnicas de producción limpia.

El principal producto de desecho son las cáscaras, las cuales son regaladas o vendidas a bajo costo para alimentación de ganado bovino, caballar y porcino. Algunos industriales han manifestado su inquietud respecto a darle valor agregado a estos

desechos para evitar riesgos de contaminación en las plantas. Entre los problemas en la tecnología de procesamiento expuestos por las grandes industrias están:

- Falta tecnología en poscosecha para conservar plátano en diferentes estados de maduración.
- Falta estandarizar los procedimientos en la elaboración de productos.
- Alta presencia de plátanos afectados por la enfermedad conocida como mal de cigarro (Quindío y Risaralda).
- El proceso de pelado del plátano en estado verde es manual y costoso (no se ha mecanizado).
- Alta variabilidad en la materia prima y bajos niveles de calidad en la selección de esta por los proveedores.
- Falta definir tiempos y temperaturas de freído.
- Falta determinar el nivel de absorción de aceite para cada proceso.
- Falta desarrollar formas de reutilizar el aceite (el aceite se torna oscuro en la elaboración de snacks verdes).
- Falta definir el efecto de los sentidos del corte en la textura final del producto.
- Falta estandarizar el calibre o grosor de las hojuelas en el corte.
- Pérdidas de sabor y cambios en la textura y color de los snacks en algunos casos.
- Carencia de tecnología para el desarrollo de nuevos productos.
- Falta definir épocas de cosecha vs. calidad organoléptica de productos transformados.
- Falta desarrollar pruebas de envejecimiento por producto.
- Bajo control y aseguramiento de la calidad en cada proceso.
- Falta el desarrollo de marca propia para algunas industrias.
- Falta investigar sobre los empaques.

El cultivo del plátano genera varios desechos contaminantes, entre los cuales se encuentran plásticos, latas, vidrios y residuos orgánicos (vástagos y seudotallos), los cuales ya tienen un buen manejo en algunas de las fincas; por ejemplo, los plásticos que generan un impacto ambiental importante son enterrados o quemados, las latas y vidrios son entregados a recicladores y los residuos orgánicos son utilizados como compostaje. Una de las mayores preocupaciones son las bolsas plásticas utilizadas en el embolsado del plátano, las cuales son acumuladas en las fincas y no hay una alternativa para su manejo (Fundación Codesarrollo y MADR, 2006).

Los principales impactos medio ambientales que se presentan debido al cultivo de plátano son:

- Contaminación del agua: las fuentes de agua asociadas a los cultivos de plátano en el departamento son protegidas con cercas vivas de especies nativas como guayacán, gualanday, cedro, caracolí, entre otros. Sin embargo, en algunos casos no hay esta protección y las fuentes hídricas se ven afectadas por la lixiviación de los agroquímicos que se aplican en el suelo para garantizar un buen desempeño

**Tabla 4.14.** Impactos medio ambientales ocasionados por el cultivo de plátano

Etapa del cultivo de plátano	Actividad realizada	Recurso afectado	Impacto causado
Preparación y adecuación del terreno	Remoción de vegetación para establecer el cultivo y remoción del suelo.	Biodiversidad	Reducción de la biodiversidad.
		Suelo	Erosión del suelo sobre todo en zonas pendientes.
Fertilización con productos químicos	Aplicación de productos químicos en el suelo para el buen crecimiento de las plantas.	Suelo	Alteración de las condiciones fisicoquímicas del suelo.
		Agua	Contaminación de fuentes de agua por lixiviación.
Control químico de arvenses, plagas y enfermedades	Aplicación de agroquímicos.	Suelo	Alteración de las condiciones físico-químicas del suelo, contaminación, destrucción de microflora y erosión.
		Agua	Contaminación de fuentes de agua por lixivados y lavado de instrumentos de fumigación.
		Humanos	Enfermedades en los operarios que fumigan.
Embolse	Embolse de los racimos con plásticos para prevenir plagas y depredación por los pájaros.	Biodiversidad	Muerte de especies por la ingesta de desechos plásticos.
		Suelo	Contaminación por falta de disposición adecuada de bolsas plásticas.
		Agua	Contaminación por arrojar bolsas plásticas a las fuentes de agua.
		Aire	Contaminación por quema de las bolsas plásticas.
Cosecha	Recolección de los frutos y generación de desechos orgánicos.	Agua y suelo	Contaminación del agua y del suelo por desechos orgánicos no compostados debidamente.

Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

de los cultivos, también por el lavado de herramientas y equipos de fumigación (Fundación Codesarrollo y MADR, 2006).

- Impactos en el suelo: el cultivo de plátano provoca erosión, sobre todo cuando se establece en zonas de pendiente, al igual que cuando se llevan a cabo procesos de ahoyado y trazado inadecuados (Fundación Codesarrollo y MADR, 2007b). También se presenta contaminación del suelo por el uso de agroquímicos para la prevención de enfermedades del cultivo (Fundación Codesarrollo y MADR, 2006).

Teniendo en cuenta que el plátano es un producto que se comercializa en fresco y no necesita de ningún proceso en las fincas, no hay un impacto ambiental directo después de la cosecha. Sin embargo, en el departamento del Quindío funcionan algunas industrias que procesan el plátano de diferentes maneras, las cuales generan impacto en el medio ambiente.

## Cadena productiva de la yuca

En el año 2004 se produjeron en Colombia 1.943.178 t de yuca en cerca de 178.000 ha; para el 2010 la producción promedio del país pasó a 2.363.530 t de acuerdo con datos de la FAO. A nivel mundial, en este mismo año Colombia ocupó el puesto 21 como productor y en el continente americano, desde comienzos del siglo XXI, está en el tercer lugar como productor de este tubérculo después de Brasil y Paraguay. De la producción total, más del 90% se utiliza como producto fresco para consumo humano y menos del 10% se procesa con destino a la alimentación animal o para obtener productos industriales, como almidones y pasabocas.

En el período 2000-2009 los cultivos de yuca en el mundo registraron un rendimiento promedio anual de 11,6 t/ha; los mayores rendimientos se dieron en la India (29,9 t/ha), Cook Islands (25,8 t/ha), Nigeria (22,1 t/ha), Suriname (21,2 t/ha) y Reunión (20,1 t/ha), según información de la FAO. Colombia en el mismo período registró un rendimiento de 10,5 t/ha, es decir, 1,1 puntos porcentuales por debajo de la media mundial, aunque los rendimientos son mayores en departamentos como Risaralda, Valle del Cauca, Norte de Santander, Quindío y Antioquia, que superan las 14 t/ha. (ver tabla 4.15)

Los rendimientos de este cultivo están asociados a la variedad de la semilla o clones, al terreno y al tipo de siembra. En Colombia se pueden producir 30 t/ha si se maneja bien el cultivo con acompañamiento de tecnología.

El mercado de los productos agrícolas alimenticios congelados (papa, yuca, vegetales) es manejado por grandes empresas. Una de ellas es la multinacional canadiense McCain, que llegó en 1996 a Colombia y estableció una fábrica en Medellín; luego compró en Bogotá la compañía argentina Congelagro, del grupo Asen, dueño de

**Tabla 4.15.** Principales cifras sobre el cultivo de yuca en el Quindío, 2010

Municipio	Área Sembrada 2010 (Ha)	Área en Producción 2010 (Ha)	Rendimiento 2010 (T/Ha)	Producción 2010 (T/Ha)
ARMENIA	210,50	210,50	12,00	2722,50
CALARCÁ	46,20	46,20	12,50	552,00
CIRCASIA	33,80	33,80	11,00	359,40
FILANDIA	21,10	21,10	9,00	173,30
GÉNOVA	4,00	4,00	7,00	28,00
LA TEBAIDA	196,40	196,40	11,00	2011,00
MONTENEGRO	85,40	85,40	12,00	1150,80
PIJAO	9,00	9,00	7,00	63,00
QUIMBAYA	172,10	172,10	11,50	2107,60
SALENTO	0,60	0,60	7,00	4,20
CÓRDOBA	0,50	0,50	12,00	6,00
BUENAVISTA	6,00	6,00	13,00	78,00
DEPARTAMENTO	779,60	779,60	11,56	9177,80

Fuente: Evaluaciones agropecuarias-Quindío (2010). Cálculos: OCyT, 2012.

las papas Margarita y Rapi-papa, que tenía una de las plantas de producción más modernas de Suramérica. Ahora esta empresa provee varios productos alimenticios congelados, entre ellos la Rapi-yuca (Martínez, 2006, pp. 28-31); apoya la tecnificación, investigación y desarrollo de cultivos como la papa y la yuca y trabaja de la mano con el ICA y con agrónomos para optimizar el uso de las tierras y desarrollar nuevas variedades.

A pesar de que se han establecido diferentes proyectos para impulsar la utilización del almidón agro de yuca en la producción de pasabocas y productos de panadería, el uso de la yuca en la fabricación de productos de consumo humano en el país se encuentra estancado. Sigue siendo más importante, en cuanto a consumo humano, el uso de la yuca fresca.

Debe notarse que la mayoría de los tubérculos considerados compiten entre ellos, al igual que sus subproductos industriales. Sin embargo, en el caso de los cócteles de fritos, por ejemplo, son productos complementarios.

El uso industrial más común de la yuca es como base para la producción de almidones, los que a su vez se emplean en la fabricación de alimentos, pegantes, bases de tintas y pinturas y en la industria textil, entre otros usos (IICA y MADR, 1998). Este tubérculo también ha sido usado recientemente en la producción industrial de alimentos para animales, en sustitución de otras materias primas.

El uso de la yuca en la industria productora de almidones tiene un importante potencial en la medida en que el almidón puede tener numerosos destinos, pero enfrenta un complejo esquema de competencia con otros sustitutos y con la inestabilidad de la demanda por parte de industrias como la textil (IICA y MADR, 1998). El almidón de yuca, dadas sus propiedades para producir dextrinas, se utiliza en una amplia gama de productos no alimentarios. De hecho, el potencial de las dextrinas es aún mayor, pues bajo condiciones controladas de temperatura pueden servir en la industria de alimentos para la elaboración de sopas, comopotas, espesantes, salsas y tortas. La yuca se utiliza también para la fabricación de croquetas y harinas para panadería y la harina de yuca se usa, además, en la fabricación de snacks.

En Colombia la producción de almidones es baja, de tipo artesanal y está manejada principalmente por mano de obra familiar o por pequeñas cooperativas de campesinos. Mientras que en el país el mercado industrial utiliza la yuca para procesar productos de bajo valor agregado, como son harinas e insumos para el sector de alimentos, en el mundo se le está dando un aprovechamiento industrial cada vez mayor (Janer, 2002).

De los más de 20 millones de toneladas de almidón que se producen en el mundo para usos industriales, solo 0.8 millones (4%) provienen de la yuca y el resto del maíz y la papa debido a los niveles y tecnologías de producción y procesamiento de estas materias primas en los países desarrollados (Janer, 2002).

Las operaciones de lavado, rallado y tamizado se han mecanizado, aunque en algunas zonas de Colombia todavía se hacen a mano. Las plantas procesadoras (rallanderas) elaboran de 1 a 10 toneladas de yuca por día. La tecnología empleada en ellas no varía mucho entre regiones, conservando un estilo artesanal.

El almidón agrio, a diferencia del almidón dulce, requiere de fermentado. La fermentación es un proceso natural realizado por bacterias "lácteas lácticas aminolíticas" en condiciones de anaerobiosis (sin oxígeno en el medio). La yuca es un producto altamente perecedero que se aprovecha bien cuando puede conservarse convertido en almidón fermentado. Este adquiere, además, características especiales de sabor, textura, olor y expansión en el horneado, que son deseables en la panificación. Dichas características no pueden lograrse con el almidón dulce (Janer, 2002).

El desarrollo de usos industriales de la yuca depende en gran medida del comportamiento frente a sus sustitutos. Ante sus dos grandes competidores (maíz y papa) los almidones modificados de la yuca se constituyen en productos de alta rentabilidad y valor agregado de carácter ambiental, por los cuales se pagará más en el futuro (Janer, 2002).



## Cadena productiva de flores y follajes

El mercado mundial de flores se caracteriza por tener tres flujos importantes de exportaciones: la mayor parte de las exportaciones de Suramérica van hacia los Estados Unidos, la mayor parte de las flores africanas van hacia Europa y la mayoría de las flores que se producen en Asia van hacia los mercados asiáticos. El valor de las exportaciones mundiales de flores se fijaba, en 2004, alrededor de los 4,8 billones de euros; el valor del mercado de flores a nivel de ventas mayoristas era de 10 billones de euros y el del mercado a nivel del consumo mundial era de 30 billones de euros. El mercado europeo de flores es el más grande del mundo: mueve alrededor del 50% de las flores a nivel mundial.

Durante los últimos años las tendencias en cuanto a exportaciones de flores de corte, de los principales países, se han mantenido estables, consolidando a Holanda como el mayor exportador de flores en el mundo (53%), seguido en su orden por Colombia (16%), Ecuador (7%), Kenia (7%) e Italia. El resto del mundo, en especial los países del sur de Europa, alcanza en conjunto aproximadamente el 17% restante.

Las flores más importantes en el mercado internacional son, en su orden: rosas, dendranthemas (spray), tulipanes, lilioms, gerberas, cymbidium, freesia, Anthurium y astromelias. El mercado de flores tropicales es todavía pequeño y con amplio potencial de desarrollo.

Con respecto a la demanda de flores y follajes hay que anotar que por muchos años dependió básicamente de factores estacionales (días festivos), lo que limitó las exportaciones a los principales mercados y las hizo vulnerables a las fluctuaciones de estos. Sin embargo, en los últimos años, los principales países importadores han liderado campañas en las que se invita al comprador a adquirir sus productos (flores y follajes) durante todo el año y no solo en épocas festivas. Como consecuencia, los montos en las exportaciones de flores a nivel mundial se vienen incrementando a una tasa cercana al 9% anual, llegando en 2006 a un total de USD6.316 millones (Naciones Unidas-Biotrade Iniciative, 2006).

En los últimos años el sector floricultor colombiano ha cobrado mayor dinamismo a nivel mundial, evidenciado en un marcado crecimiento: entre los años 2004 y 2008 el comercio de flores y follajes creció un 8% promedio al año y en el 2008 realizó transacciones por USD7.185 millones aproximadamente. Junto a este incremento del comercio ha aumentado la demanda de nuevas variedades de mejor calidad y durabilidad. Dela producción total del sector floricultor del país se estima que solo el 5% tuvo como destino el mercado nacional, debido principalmente a que no se alcanzó el estándar de calidad para exportación. A pesar de que Colombia exporta alrededor de 50 especies de flores, las rosas y los claveles representan el 60% de los volúmenes exportados. (Naciones Unidas-Biotrade Iniciative, 2006).

Uno de los requisitos para mantener y aumentar la participación del sector en el mercado mundial es que los floricultores desarrollen estrategias y planes de acción que les permitan fortalecer una producción sostenible y competitiva, mediante la consolidación de sus productos en el mercado nacional e internacional (MADR-Universidad Nacional, 2010).

Las heliconias y otras flores tropicales representan una mínima parte de las exportaciones de flores colombianas; este es un mercado que apenas se está desarrollando. Debido al poco peso que tienen las heliconias en las exportaciones, están incluidas en la partida 06.03.90.00.00 "Demás flores cortadas y capullos de flores adecuados para bouquets o para propósitos ornamentales, frescos, secos, blanqueados, impregnados o preparados de otra forma", por lo cual es muy difícil estimar los volúmenes exactos que exporta Colombia de este género. Dichas exportaciones inicialmente se realizaron a países en donde los pequeños productores tenían familiares y conocidos que se encargaban de la comercialización al detal; posteriormente se abrieron negocios formales que apuntaban a buscar grandes distribuidores de flores en el extranjero para fortalecer la cadena de distribución y ampliar la presencia en el mercado.

Estados Unidos es el principal destino de las heliconias y flores tropicales colombianas; en su gran mayoría entran vía Miami y desde allí se distribuyen a otros estados. Se estima que durante el año 2002 Colombia tuvo exportaciones cercanas a los USD275 millones en flores tropicales y otras flores no tradicionales. Para el mismo año las importaciones de productos de esta partida, por parte de EE. UU., ascendieron a USD12 millones; los principales proveedores fueron: México (56,4%), China (8,3%), India (5,9%), Israel (4,5%) y Canadá (3,8%), países que concentraron el 78,8% del mercado; Colombia ocupó el décimo tercer puesto con exportaciones por un valor de USD106.600 de dicho mercado. Sin embargo, en las estadísticas norteamericanas aparece California como el estado por donde se realiza el 62% de las importaciones de estas flores, seguido por Nueva York (10,8%) y Texas (9,9%). Esto se debe, principalmente, a que México es el mayor exportador de flores de la partida 06.03.90.00.00 a Estados Unidos.

Debido a las condiciones climatológicas y a la condición de sus suelos, los departamentos con mayor producción de heliconias en Colombia son: Antioquia, Valle del Cauca, Quindío, Risaralda y Cundinamarca. En estos departamentos se han identificado alrededor de cinco asociaciones que integran alrededor de 100 productores, con áreas sembradas entre 1 y 20 hectáreas. Allí, las secretarías de agricultura, las cámaras de comercio, las universidades y las corporaciones autónomas regionales han dedicado recursos al fomento de estos cultivos. Sin embargo, la comercialización y el mercadeo son temas en los que aún se necesita un mayor trabajo.

Según el *Diagnóstico de la cadena productiva de heliconias y follajes en los departamentos del Eje Cafetero y Valle del Cauca (Colombia)*, realizado por Naciones Unidas y Biotrade Initiative (2006), al discriminar por regiones naturales de Colombia las heliconias se distribuyen principalmente en tres áreas caracterizadas por el nivel de diversidad así: la región Andina, con una diversidad alta de especies (74%); las regiones Pacífica y Amazonia, con diversidad media de especies (31% y 23% respectivamente) y las regiones Caribe y Orinoquia, con una diversidad baja de especies (14% y 11%)<sup>5</sup>.

En el Eje Cafetero y en el Valle del Cauca hay aproximadamente 470,9 hectáreas sembradas en heliconias y follajes, en 259 explotaciones o fincas; existen pequeños y medianos productores con áreas sembradas que van desde las 0,5 ha hasta más de 15 ha. En general, los pequeños productores se caracterizan por disponer de áreas limitadas para el cultivo de heliconias, tener cultivos poco intensivos y por implementar prácticas de manejo agronómico y de poscosecha poco eficientes. Los medianos productores, por su parte, se caracterizan por una actitud empresarial más arraigada y por tener cultivos tecnificados de mayores extensiones.

Algunas de las especies que mejor se han adaptado a la zona cafetera son: *H. rostrata*, *H. Bihai*, *H. Stricta cv*, *jamaican dwarf*, *H. golden torch*, *H. atispatha*, *H. Orthotricha*, *H. shumaniana*, *H. Hirsuta*, *H. Wagneriana*, *H. piscopolis*, *Etingera elatior*, *Alpinia purpurata*, *G. spectabile*, *Mussa coccinea*, *H. tropical nighth*, *H. caleidoscope*, *Calatea insigne*, *H. griggsiana*, *H. psittacorum cv Choconiana*.

**Tabla 4.16.** Principales cultivos de flores en Quindío-2010

Especie	Área Sembrada 2010 (Ha)	Rendimiento Sem A - 2010 (T/Ha)	Producción 2010 (T)
POMPONES - CRISANTEMOS	15,60	27,00	405,60
HELICONIAS (INDEP)	27,4	4,05	108,85
HELICONIAS (INTERC)	6,60	1,32	8,74
GERBERAS (INVERNADERO)	0,20	0,00	0,00
ANTURIOS	15,80	0,00	0,00
CARTUCHOS - ASTROMELIAS	1,10	0,00	0,00
<b>Total</b>	<b>66,70</b>	<b>10,79</b>	<b>523,19</b>

Fuente: adaptado de *Evaluaciones agropecuarias-Quindío*, 2010. Cálculos: OCyT, 2012.

Aunque el mercado de exportación de heliconias viene funcionando desde hace más de cinco años, hoy día existen grandes y medianos floricultores agrupados a través de asociaciones o comercializadoras que se preparan para ofrecer grandes volúmenes en el mercado internacional. La mayoría de los cultivos se encuentran ubicados en la zona del Eje Cafetero, Antioquia, Norte del Valle y Cundinamarca.

<sup>5</sup> Citado por Naciones Unidas-Biotrade Initiative (2006), tomado del Instituto von Humboldt. (2003). Análisis de desarrollo empresarial para la producción de heliconias y follajes tropicales en las veredas Canaan y La Palmera, ubicadas en el municipio de Salento, Quindío.

**Tabla 4.17.** Principales cultivos de follajes en el Quindío - 2010

Especie	Área Sembrada 2010 (Ha)	Rendimiento Sem A - 2010 (T/Ha)	Producción 2010 (T)
FOLLAJE ASPARRAGUS	7,00	1,00	7,00
FOLLAJE CINTA CORDELINE	2,00	0,00	0,00
FOLLAJE EUCALIPTO BABY BLUE	12,30	0,00	0,00
FOLLAJE FITOSPORUM	0,50	0,00	0,00
FOLLAJE HELECHO CUERO	10,70	1,00	9,50
FOLLAJE RUSCO	2,80	0,00	0,00
<b>Total</b>	<b>35,30</b>	<b>1,00</b>	<b>16,50</b>

Fuente: adaptado de *Evaluaciones agropecuarias-Quindío*, 2010. Cálculos: OCyT, 2012.

En materia de follajes, los cuales pueden ser descritos como partes de plantas que se utilizan en la confección de bouquets y otros arreglos florales, Colombia inició la explotación de estos a comienzos de la primera década del presente siglo, cuando empezó a exportar bouquets (arreglos de flores). Los más comunes son aquellos que acompañan a las flores tradicionales (helechos y espárragos), sin embargo el comercio de flores tropicales ha permitido el ingreso de otras variedades de hojas entre las que se pueden destacar los dracaenas, pándanos y palmas. La mayoría de los follajes tradicionales tienen gran adaptabilidad a diferentes climas y variaciones en los rendimientos por cambios en productividad y tamaño de acuerdo con la temperatura; los follajes tropicales tienen un rango de adaptación ideal en climas templados, donde alcanzan la mayor intensidad en los colores, rigidez de las hojas y rendimientos unitarios.

Al igual que las heliconias, el cultivo de follajes es perenne y tardío y la producción está destinada al mercado internacional. Entre los follajes más comercializados se encuentran: Linos, Dracaenas (canción de la India, massangeana y monstera), Cordelyne, Pandano, Philodendron y Palmas (canao, iraca, areca).

Actualmente, los exportadores consideran que no cuentan con una oferta constante y consistente que les permita garantizar la venta a clientes extranjeros, en razón a que el principal requisito para la negociación es el suministro permanente durante períodos superiores a seis meses o un año y contar con una oferta que les permita responder a las necesidades del mercado internacional de manera inmediata.

Por esto, el trabajo actual de la mayoría de los exportadores de follajes consiste en preparar y mantener los cultivos para contar con una buena oferta, realizar labores de mercadeo y buscar formas de asociación que les permita el ingreso a los mercados internacionales.

En el Quindío, la Cámara de Comercio de Armenia ha sido uno de los apoyos para el desarrollo de la cadena, promoviendo la formación de la Asociación Flora Tropical y apoyando efectivamente con oficinas e instalaciones para tratamiento, empaque y despacho; realización de exposiciones; así como a través de acciones de formación y promoción. A su vez, algunas instituciones educativas, en especial la Universidad La Gran Colombia-Armenia, ha apoyado el establecimiento de la Comercializadora C.I. Florextotic de Tuluá, además del desarrollo de algunas actividades alrededor de la cadena, como el Plan de Negocios para Empresa, en Calarcá, en trabajo conjunto con el Instituto Humboldt y la CRQ; e investigaciones sobre Modelos de Predicción de Cosecha, en Caicedonia; el Inventario de productores y significado como sector en el Quindío (Facultad de Economía), Embriogénesis somática y la reproducción de material vegetativo de heliconias, entre otros.

### Cadena productiva de la guadua<sup>6</sup>

De acuerdo con Mejía Gallón (2011),

“en el mundo existen alrededor de 1.100 especies de bambúes, que crecen desde 0 hasta los 4.300 msnm; el mercado mundial del bambú se estima que mueve alrededor de USD5 mil millones por año. Una de las aplicaciones que ofrece las mejores oportunidades para generar valor agregado es la elaboración de tableros y paneles como sustituto de la madera tradicional y, en consecuencia, contribuye a disminuir la presión sobre los bosques naturales. Otras aplicaciones del bambú están relacionadas con la industria de la construcción; la fabricación de muebles, accesorios y artesanías; producción de carbón activo y de fibras que se emplean en la fabricación de tela.

Los rebrotes de bambú son empleados en la industria de alimentos y constituyen una de las principales líneas de exportación de la China. Igualmente, este país fabrica y exporta pisos de bambú y junto con la India ocupa el primer lugar en las exportaciones mundiales de este producto a EE. UU. y a la Unión Europea, empleando procesos y tecnologías industriales que le permiten responder con calidad, oportunidad y economías de escala a las demandas del mercado.”

La guadua (*Guadua angustifolia* Kunth) es el bambú nativo de mayor presencia en Colombia; por sus propiedades físico-mecánicas, gran tamaño y múltiples usos es considerada una de las veinte mejores especies de bambú del mundo. Según estimaciones, Colombia para el 2002 contaba con un total de 36.181 hectáreas de guadua

<sup>6</sup> La caracterización de la cadena de la guadua que se presenta en este documento contó con el especial y constante aporte de la doctora Nohelia Mejía Gallón a quien expresamos nuestro total agradecimiento. Nos tomamos la libertad de citar de manera textual apartes del documento Convenio 026 de 2010, CRQ-ECOCALIDAD para unir esfuerzos técnicos, administrativos y financieros en el direccionamiento y orientación del desarrollo empresarial de la cadena del bambú guadua en Colombia. Informe Final, elaborado por ella.

censadas, de las cuales 31.352 son bosques naturales y 4.892 se plantaron en un solo año, el 2002<sup>7</sup>. Las estadísticas de las corporaciones autónomas regionales de Caldas, Quindío, Risaralda, Tolima y Valle del Cauca registraron para estos departamentos aproximadamente 26.986 hectáreas de guaduales naturales, y de acuerdo con un estudio de zonificación realizado por estas mismas instituciones para determinar áreas con potencial para plantaciones de guadua, existen 1.838.733 hectáreas con capacidad para establecer plantaciones de carácter comercial.

A nivel mundial se estima que el 50% de la biodiversidad de especies de bambú se encuentra en Centro y Suramérica, siendo Brasil el primer país de la región en número de especies (134), seguido de Colombia (70), Venezuela (68) y Perú (48); de las especies registradas en Colombia, 24 son endémicas y 12 aún están pendientes de descripción. La mayoría de las especies registradas pertenecen al género *Chusquea* (30%) y el resto a los géneros *Neurolepis*, *Arthrostylidium*, *Aulonemia*, *Elytrostachys*, *Merostachys*, *Rhipidocladum*, *Guadua* y *Oatea* (SENA, 2006; EcoPlanet Bamboo, 2011).

Mejía Gallón (2011) en su estudio sobre la guadua aporta lo siguiente:

Entre las especies nativas maderables de Colombia, la guadua se destaca por la importancia económica que puede representar en razón de varios factores: el corto tiempo para alcanzar el estadio de maduración que permite aprovecharla, el alto rendimiento en volumen por hectárea y la diversidad de usos a los que se puede destinar. Como parte del enclave de la cultura cafetera, la guadua es bien reconocida por sus bondades ambientales y aunque sus potencialidades para el desarrollo industrial han sido suficientemente difundidas, los procesos en tal sentido son aún incipientes. La construcción de infraestructuras agropecuarias, cercos, viviendas, artesanías y muebles, trinchos para el control de la erosión, se encuentran entre los usos más tradicionales.

A raíz de la crisis del café en la década de los noventa y su impacto en la reducción de ingresos y de empleo para las familias, la guadua se ha tomado como una alternativa de diversificación agrícola, que puede generar ingresos para aliviar las condiciones de pobreza. El uso de la guadua en la construcción de viviendas constituye una de las mayores fortalezas de Colombia y particularmente de la región del Eje Cafetero. Innumerables construcciones que emplean la guadua como materia prima se han construido en diferentes partes del mundo, contando para ello con diseños y asesoría de ingenieros y arquitectos colombianos.

El uso de la guadua como una alternativa eficiente en la construcción de viviendas para familias que perdieron sus hogares por el terremoto que destruyó una significativa parte de los edificios y casas en esta región, en 1999, generó un auge importante y desde entonces se ha impulsado la creación de pequeñas empresas dedicadas a la elaboración de productos basados en la guadua y se han intensificado las investigaciones en estas temáticas.

<sup>7</sup> Castaño Francisco. *Guadua para todos*.

La construcción a partir de la guadua ha sido una de las aplicaciones que mayor impulso ha tomado en el departamento del Quindío. En la zona cafetera y, en general, en la región Andina colombiana la guadua es un producto significativo en la construcción de vivienda, puentes, canaletas, acueductos, y en la elaboración de artesanías, utensilios de cocina e instrumentos musicales. Además, ha recibido un importante apoyo de las corporaciones autónomas regionales dadas sus características ecológicas que le permiten ser una fuente importante de agua. Igualmente es importante en la regulación de los caudales, así como en la captura de CO<sup>2</sup> y en la purificación del ambiente.

La guadua se presenta en las zonas de vida comprendidas entre los 0 y 2000 msnm, con ambiente húmedo y caluroso; su mejor desarrollo se encuentra asociado a suelos bien drenados de buena profundidad y ubicados por encima de los 900 msnm. Las áreas con altura superior a los 2000 metros se consideran como zonas marginales; así, la guadua se desarrolla sobre suelos areno-limosos, arcillosos y francos conformados por aluviones de los ríos, en nacimientos y vegas de ríos y quebradas. Crece bien en suelos bien drenados, los suelos evolucionados a partir de cenizas volcánicas son muy propicios para el cultivo de la guadua.

La relación academia-empresas a través de la Red Internacional del Bambú y el Rattan-INBAR en los países asiáticos ha generado múltiples aplicaciones industriales y ambientales del bambú, que están contribuyendo a incrementar el empleo y a mejorar la sostenibilidad ambiental. En Colombia, la actividad empresarial y académica en torno al bambú guadua se dinamizó a partir de la década del 2000, cuando algunas universidades de la región introdujeron esta especie en algunos de sus programas de investigación, al tiempo que se gestaron algunas mipymes, que utilizaban este recurso como materia prima, no existiendo articulación entre las investigaciones y los requerimientos de las nacientes empresas. (Mejía Gallón, 2011).

En el 2004, empresarios e instituciones de Colombia conformaron la Cadena Nacional de la Guadua, suscribieron un acuerdo de competitividad y elaboraron una agenda de investigación del bambú guadua, lo que ha fortalecido la capacidad público-privada para interactuar en convocatorias de ciencia y tecnología, abriendo nuevos horizontes para esta cadena (Bernal Garzón, et al., 2002).

La organización y consolidación de una red entorno al bambú guadua exige el conocimiento del estado del arte de las mipymes y de las tecnologías disponibles en Colombia y en otros países, diseñar estrategias de fortalecimiento a la innovación y el desarrollo tecnológico y empresarial que formen parte de los planes de desarrollo y la elaboración de proyectos y planes de trabajo conjunto entre sus integrantes.

La red fortalecería la capacidad de las empresas y de las instituciones y la academia para participar y operar proyectos conjuntos de investigación y desarrollo de

productos, gestionar instrumentos de política que fortalezcan el crecimiento empresarial y la innovación, y es el instrumento para integrar a Colombia con las estrategias de coordinación que desarrolla el INBAR para Latinoamérica y el mundo (Mejía Gallón, 2011).

Durante el 2002 las corporaciones autónomas regionales del Eje Cafetero, en el marco del proyecto Manejo Sostenible de Bosques en Colombia "MSBC", en el Área Piloto Eje Cafetero, Tolima y Valle del Cauca "ECTV", realizaron un estudio para la zonificación del cultivo de guadua en la región, el cual tenía por objetivo principal obtener instrumentos de ordenamiento forestal para promover el manejo sostenible del recurso guadua. "El Área Piloto ECTV objeto del estudio, conformada por los departamentos de Caldas, Quindío Risaralda, Tolima y el Valle del Cauca se encuentra ubicada en la zona Centro-Occidental del país, cuenta con una extensión de 58.008 Km<sup>2</sup> lo que representa el 5,1% del territorio colombiano" (Bernal Garzón et al., 2002).

Dadas entonces las condiciones medioambientales, en el Área Piloto ECTV estas comprenden 14792 Km<sup>2</sup>, es decir, un 25.5% del territorio, por lo tanto la zona en la que es posible advertir la presencia del recurso es de 43.216 Km<sup>2</sup>. "El departamento del Quindío es el de menor área en el contexto de dicha Área Piloto ECTV, sin embargo el 59% de su jurisdicción tiene condiciones óptimas para el desarrollo de la guadua, no solo por sus condiciones biofísicas sino por las condiciones de infraestructura y de ubicación geográfica" (Bernal Garzón et al., 2002).

Para 1993, la CRQ reportó que se aprovecharon 42.398,9 m<sup>3</sup> de guadua y los municipios que mayores niveles de extracción presentaron fueron: Montenegro con una participación del 33,8% seguido por Quimbaya con 19.2% y La Tebaida con un 12.7%; para 1998 se aprovecharon 24.527,9 m<sup>3</sup> siendo los municipios de Montenegro, Quimbaya y Armenia los de mayor participación, con el 42,93%, 15% y el 14:7% respectivamente del volumen total. Dos años después (2000) el volumen aprovechado fue de 21.494,7 m<sup>3</sup>, con la siguiente participación: Montenegro (36.5%), Quimbaya (17%) y Armenia (13,7%); y para el 2001, el volumen total aprovechado fue de 13.084,4 m<sup>3</sup>, en este Montenegro ocupa el primer lugar con un 33.8% del total, seguido de Calarcá con un 20.8% y La Tebaida con el 14.3% del volumen total aprovechado (Bernal Garzón et al., 2002).

Las cifras consolidadas destacan que hubo una disminución en volumen entre el año 1993 y el 2001, de 29.314,5 m<sup>3</sup> y muestran al municipio de Montenegro como el de mayor importancia en las extracciones de guadua. En cuanto al área de aprovechamiento se presentó una disminución de 1167,2 hectáreas en un período de cinco años, así como en el número de predios aprovechados (Bernal Garzón et al., 2002).

Los rendimientos óptimos para la guadua se encuentran en zonas con precipitaciones entre 1300 y 2500 mm, con abundancia de nubes, ambiente caluroso y húmedo con temperaturas entre los 20 y 26°C, condiciones similares a las de la zona



cafetera. “La franja coincidente con la zona cafetera, extendiéndola en su límite inferior hasta los 900 msnm, define las zonas donde se adelantarían proyectos de fomento y desarrollo de nuevos cultivos de carácter productor; estas se precisarían con las normas vigentes en cada Corporación y con los aspectos de viabilidad técnica y económica” (Bernal Garzón et al., 2002).

Esta segunda zonificación está localizada dentro del área apta por rango altitudinal y cumple con las mejores condiciones de suelo y clima para el desarrollo de la guadua, definiendo así la zona donde se concentrarían las actividades de fomento e implantación de reforestaciones productoras, además, coincide en gran medida con el mapa cafetero del Área Piloto ECTV. La clasificación de la región en cuatro zonas, según Bernal Garzón et al. (2002) es la siguiente:

1. Zona marginal superior, sin presencia de bosques naturales de guadua.
2. Zona de aptitud buena, donde se localizan las mejores condiciones medioambientales, que al ser cruzadas posteriormente con otros factores que deben definir las corporaciones, se obtendría como resultado la zona de aptitud óptima.
3. Zona de aptitud media, equivalente a la zona apta por rango altitudinal menos la zona de mejores condiciones medio ambientales; cumpliría principalmente con propósitos ecológicos y de protección.
4. Zona marginal inferior, donde la presencia de la guadua se reduce a las márgenes de los ríos; en la cuenca Pacífico su desarrollo y explotación estaría sujeta a estudios de investigación.

**Tabla 4.18.** Zonificación del cultivo de guadua por condiciones medio ambientales

Departamento	Área (Ha)		
	TOTAL	Aptitud Condiciones medioambientales	
CALDAS	722.400	191.423	26.5%
QUINDIO	193.500	114.000	58.9%
RISARALDA	375.000	177.500	47.3%
TOLIMA	2.405.100	428.400	17.8%
VALLE DEL C.	2.104.800	514.100	24.4%
<b>TOTAL</b>	<b>5.800.800</b>	<b>1.425.423</b>	<b>24.6%</b>

Fuente: Bernal Garzón et al., 2002.

A nivel regional es destacable la labor realizada por el Centro de Procesamiento Preindustrial de Guadua –CPP–, proyecto creado por la Federación de Empresarios y Emprendedores de la Guadua –Fedeguadua–, el cual inició sus actividades en el Quindío en 2009, expandiéndose en 2011 al departamento de Risaralda. El CPP opera como un centro de negocios de guadua en sus diversas especificaciones, orientado a garantizar la producción, cosecha, poscosecha y transformación primaria (preindustrial) y la eficiencia de este renglón económico a través

de una regulación equilibrada entre productores, cosechadores, transformadores y comercializadores, buscando el favorecimiento de sus asociados. Este centro constituye la base para el fortalecimiento de las empresas actuales en Colombia y para la creación de nuevas empresas del sector (industrial, artesanal y comercial), garantizando en primera instancia a las empresas socias el abastecimiento de guadua y materia prima en los volúmenes solicitados, a un precio preferencial y con los mejores estándares de calidad requeridos (madurez, rectitud, diámetro y espesor). Adicionalmente y en cuanto su capacidad lo permita, abastecerá la demanda de materia prima del mercado en general. ([www.bambooguadua.com](http://www.bambooguadua.com), Centro de Procesamiento Preindustrial de Guadua-CPP, 2010).

La cadena de la guadua se enfrenta a diversos desafíos para lograr una capacidad competitiva que le permita una proyección económica y la lleve a consolidarse en los mercados nacionales y globales. Como lo señala el documento SENA (2006) sobre la caracterización ocupacional de esta cadena, los retos a los que se enfrenta son: i) la necesidad de la valoración económica de las posibilidades de aprovechamiento del producto, ii) la modernización de los sistemas tradicionales de producción, transformación y comercialización, iii) el desarrollo tecnológico en todos sus procesos y iv) el fortalecimiento institucional y comercial en cada uno de los eslabones que la componen.

## Problemas y desafíos del sector agroindustrial

Las problemáticas generales para el sector agroindustrial en el departamento del Quindío van desde las deficiencias en las cadenas de suministro en cuanto a los insumos y equipo necesarios en la explotación de los recursos, hasta el desconocimiento de las preferencias de los consumidores a los cuales se dirigen los esfuerzos de mercadeo; obviamente, cada cadena tiene sus propias especificidades y los niveles de incidencia de las problemáticas varía.

En los temas relacionados con el eslabón de producción primaria, algunos productores, especialmente los pequeños, muestran una inadecuada adopción de buenas prácticas agrícolas –BPA– en lo relacionado con el manejo del suelo, el recurso hídrico y el procesos de siembra en general, a pesar de contar con un excelente diagnóstico, una planificación ambiental del territorio y autoridades de regulación y agentes de la estructura productiva que han luchado porque se respete el uso del suelo y las condiciones de manejo ambiental de los cultivos; con la aparición en escena de las exigencias de certificación ambiental, como el nuevo estándar para la inserción en los mercados internacionales, las agremiaciones y los centros de investigación promueven la adopción de prácticas más responsables con el medio ambiente.

La falta de articulación entre eslabones de la cadena de valor y una tendencia hacia estructuras oligopólicas en los eslabones de transformación y comercialización hacen que el proceso de agroindustrialización del departamento sea lento; los intentos de formalización de sus empresas por parte de los micro, pequeños y medianos empresarios se ven frenados por un mercado de productos semiprocesados y procesados cubierto por las grandes empresas; por su parte, aquellos empresarios que tratan de insertarse en el mercado internacional deben enfrentarse al desconocimiento de los mercados a los cuales desean dirigir su oferta, de las normas sanitarias y fitosanitarias que regulan la entrada a dichos mercados y de las estrategias de mercadeo y publicidad propias de estos.

En cuanto a las necesidades científicas y tecnológicas, todos los eslabones involucrados en la cadena evidencian la urgencia de incorporar la investigación y el desarrollo a los procesos de producción de bienes y servicios finales e intermedios. Estas necesidades van desde la provisión de agentes biofitosanitarios, herbicidas, fungicidas y de control de plagas, abonos orgánicos e insumos ecológicamente sustentables, hasta la inserción de procedimientos tecnificados para el desarrollo de los procesos de cosecha, poscosecha, transformación industrial, manejo y reutilización de la biomasa residual, procedimientos para la mitigación de impactos ambientales, ahorro de energía y utilización de fuentes alternativas de energía en las plantas de procesamiento, pasando por el manejo adecuado de empaque y transporte para la conservación de las cualidades organolépticas de los productos; desarrollo de procesos estandarizados y certificados; conocimiento, cumplimiento e implementación de estándares sanitarios y fitosanitarios a nivel internacional, entre otros.

A su vez, hay una tendencia al desconocimiento del consumidor final, de las preferencias de los nichos de mercado a los cuales se dirige la oferta, de los temas y estrategias de comercialización e internacionalización de la oferta de bienes que se producen en el departamento, de las cadenas de abastecimiento de insumos y de las posibilidades de articulación con cadenas de suministro de otros sectores productivos del departamento como el turístico.

En cuanto a las necesidades científicas y tecnológicas la matriz que se presenta en la tabla 4.19 resume los principales problemas y desafíos del sector agroindustrial en el departamento, en cada uno de sus eslabones productivos.

**Tabla 4.19.** Principales problemas y desafíos del sector agroindustrial en el Quindío

	Producción primaria	Transformación	Comercialización	Consumidor final
Problemas y desafíos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización del suelo con bajos niveles de estudio y de planificación territorial.</li> <li>• Baja integración de procesos de producción limpia. Bajos niveles de certificación en temas de calidad, ambientales y de inocuidad.</li> <li>• Baja utilización del recurso humano local y baja pertinencia de la formación del capital humano local según la perspectiva del empresario.</li> <li>• Bajos niveles de adopción/ adaptación tecnológica y biotecnológica a lo largo de todo el sector.</li> <li>• Bajos niveles de disponibilidad de información estadística.</li> <li>• Mal manejo y desconocimiento de los regímenes de propiedad intelectual.</li> <li>• Baja capacidad de negociación y acceso a nichos de productos diferenciados en mercados internacionales.</li> <li>• Excesiva intermediación entre el productor y el consumidor final.</li> <li>• Pequeños y medianos productores con baja capacidad organizacional y resistentes a cambios tecnológicos y utilización de nuevas técnicas/ tecnologías.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento del costo de los insumos y de maquinaria.</li> <li>• Insuficiente proporción de productos y servicios de alto valor agregado en la producción regional, escasa incorporación de tecnología e innovación en la industria.</li> <li>• Niveles básicos o inexistentes de utilización de los desechos y subproductos para la generación de nuevos productos y disminución de costos.</li> <li>• Baja capacidad de aprovechamiento de economías de escala, dada la atomización y volatilidad de la oferta agropecuaria.</li> <li>• Política de fomento y acceso al crédito, centrada en el eslabón primario, dejando al sector agroindustrial en desventaja.</li> <li>• Deficiencias y altos costos en infraestructura eléctrica, de comunicaciones y de almacenamiento.</li> <li>• Bajos niveles de innovación en sistemas de ahorro de energía y disminución de costos en procesos de transformación.</li> <li>• Bajos niveles de integración horizontal.</li> <li>• Alta desarticulación entre agentes sectoriales, académicos y estatales.</li> <li>• La innovación en diseño de empaques y presentación depende de la experiencia de los empresarios, y se realiza de manera reactiva ante cambios en la competencia o tendencias generales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dependencia del transporte terrestre.</li> <li>• Debilidades a nivel gerencial y de gestión administrativa.</li> <li>• Deficiencia en la infraestructura vial y portuaria incidiendo en los costos del comercio internacional y local.</li> <li>• Debilidad en las estrategias de comercialización, tanto nacional como internacional.</li> <li>• Inexistencia de sistemas de información en cuanto a seguimiento y atención al consumidor en tiempo real.</li> <li>• Bajo nivel de investigación sobre las preferencias y tendencias de consumo, tanto local como foráneo.</li> <li>• Utilización de estrategias tradicionales de promoción y mercadeo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor exigencia en la calidad e inocuidad de los productos.</li> <li>• Mayor conectividad de los consumidores y de ponderación de marcas y productos a través de sistemas virtuales.</li> <li>• Mayor preocupación por temas de salud y calidad de vida, a través del consumo de productos funcionales.</li> <li>• Volatilidad en los niveles de consumo, donde inciden los ciclos económicos y la capacidad de poder adquisitivo.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

## Capacidades en CTeI del sector agroindustrial

Las capacidades en CTeI del sector agroindustrial del Quindío son importantes a nivel de IES, agremiaciones –caso específico del café– y planes relacionados con su fomento; sin embargo, las capacidades en la formación de recurso humano con que cuenta el departamento (ver el capítulo Capacidades en CTeI del presente documento– se encuentran aisladas y desarticuladas de las necesidades de la estructura productiva. Entidades como el SENA, la Universidad La Gran Colombia, la Universidad del Quindío y la Escuela de Administración y Mercadotecnia, entre otras, imparten una formación relevante pero falta mayor capacidad de oferta de servicios científicos y tecnológicos, así como un mayor interés por parte de los empresarios y emprendedores del territorio por vincular y aprovechar dichas capacidades; culturalmente el empresario aún entiende la CTeI como un costo más que como una inversión y prefiere duplicar esfuerzos o afrontar un desgaste innecesario en la adecuación, adaptación y adopción del conocimiento generado fuera del Quindío. La tabla 4.20 resume las más relevantes capacidades en CTeI con las que cuenta el sector agroindustrial en el Quindío.

**Tabla 4.20.** Capacidades en CTeI del sector agroindustrial en el Quindío

	Producción primaria	Transformación	Comercialización	Consumidor final
Capacidades en ciencia, tecnología e innovación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programas de formación a niveles técnico, tecnológico y profesional en áreas agrícolas, ambientales y de gestión.</li> <li>• Institucionalidad fuerte en fomento de CTeI, pero con baja articulación con el sector productivo y académico.</li> <li>• Políticas de fomento en temas transversales al sector, especialmente para el primer eslabón de la cadena.</li> <li>• Transferencia tecnológica y asistencia técnica, básicas a nivel gremial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programas de formación a niveles técnico, tecnológico y profesional en áreas agrícolas, ambientales, de gestión y de ingenierías.</li> <li>• Iniciativas para la generación de clúster con algunas empresas de tradición y experiencia, con iniciativas propias de innovación en procesos y gestión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programas de formación a niveles técnico, tecnológico y profesional en áreas de gestión y económicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programas de formación a nivel profesional, en áreas de psicología, gestión y económicas.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

## Proyectos en CTeI del sector agroindustrial

La oferta de servicios y los proyectos en ejecución más significativos o que se plantean para el sector agroindustrial desde el ámbito local se resumen en la matriz presentada en la tabla 4.21. Cabe recordar que los ejercicios de planificación y prospección realizados por el departamento en los años recientes han puesto hincapié en la necesidad de promover el sector agroindustrial como motor del desarrollo económico y social del territorio.

**Tabla 4.21.** Principales proyectos en CTel del sector agroindustrial en el Quindío

	Producción primaria	Transformación	Comercialización	Consumidor final
Proyectos y programas en ciencia, tecnología e innovación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planes, programas y proyectos formulados en los documentos de política tanto departamental como sectorial.</li> <li>• Planes y lineamientos direccionados por entes nacionales (Colciencias).</li> <li>• Trabajos de investigación desarrollados por estudiantes de las IES locales.</li> <li>• Programas de investigación centrados en temáticas ambientales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planes, programas y proyectos formulados en los documentos de política, tanto departamental como sectorial.</li> <li>• Planes y lineamientos direccionados por entes nacionales (agendas internas de I+D+i de 24 cadenas productivas).</li> <li>• Programas de apoyo para la inserción en nuevos mercados (Proexport, Zeiky).</li> <li>• Programas y proyectos para la creación de Clúster agroindustriales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programas de apoyo para la inserción en nuevos mercados (Proexport, Zeiky).</li> <li>• Programas del SENA para el acompañamiento a pequeños y medianos empresarios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incipiente nivel de proyectos o programas. Es el eslabón menos analizado en los planes estratégicos; se habla de mercados, nichos, etc., pero no se evidencian planes concretos y específicos.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

## Tendencias mundiales de innovación para el sector

Los esfuerzos de innovación a través del uso de CyT a nivel mundial, en los años recientes se han enfocado en temáticas relacionadas con todos los eslabones de la cadena de valor. En el eslabón de producción primaria están referidos a: 1) la mecanización de los procesos de siembra y cosecha, 2) la utilización de tecnologías para el desarrollo de la agricultura de precisión, 3) el mejoramiento biogenético de semillas y plántulas, 4) el manejo amigable de los recursos naturales y 5) el manejo de plagas y enfermedades.

En el segundo eslabón de la cadena las temáticas que lideran las investigaciones y patentes a nivel internacional son: 1) optimización de procesos de transformación, 2) manejo y aprovechamiento de la biomasa residual, 3) identificación y aprovechamiento de usos fitofarmacéuticos, nuevos usos y productos derivados y 4) incorporación de energías alternativas, a través de la transformación de la biomasa residual en alcoholes o gas biocombustible.

Siguiendo de manera ascendente en la cadena de valor, para el eslabón de comercialización, en el ámbito mundial, se busca la innovación en los procesos de: 1) generación de marca y sostenibilidad de mercados y 2) constitución de mercados eficientes de futuros de cosechas, lo cual destaca la integración del sector productivo a la dinámica financiera internacional y a la cobertura de riesgos contingentes derivados de los cambios en la oferta y la demanda, así como al impacto de los factores ambientales sobre el mercado del commodities y, por ende, de sus derivados.

Finalmente, los 1) estudios de mercado, 2) comportamiento de las preferencias de consumo y el 3) análisis del impacto de las grasas sobre la salud humana y de alimentos saludables, lideran los temas sobre los cuales se centran los esfuerzos para el mejoramiento de la respuesta de los consumidores finales.

A nivel mundial se destacan otras innovaciones, donde la mayor importancia la tienen los productos con declaraciones nutricionales y de salud. Los enfoques saludables que más se destacan son: 1) Salud cardiovascular, asociada a productos bajos en grasa y colesterol y con la inclusión de omega 3; 2) Crecimiento y desarrollo, relacionado con productos fortificados con vitaminas y minerales, los cuales deben ser altamente bio-disponibles, especialmente de fuentes orgánicas o en forma aminoquelada; 3) Salud digestiva a partir de productos enriquecidos con fibra en una proporción balanceada entre la insoluble y la soluble-prebiótica, también se incluye el uso de probióticos; 4) Control de peso, asociado a la reducción de grasa y calorías y a la inclusión de componentes que ayudan a metabolizar las grasas, entre ellos la L-carnitina y 5) Salud ósea como resultado de la combinación proteínas lácteas y fortificación con calcio.

La industria viene innovando en la comercialización de productos de conveniencia, es decir, productos casi listos para consumir, con cortos tiempos de preparación o que solo requieren un simple calentamiento en microondas; esto se ha convertido en una gran oportunidad para el sector, por la posibilidad de incluir derivados cárnicos en estas preparaciones.

Igualmente se han realizado mejoras en los procesos de empaque y etiquetado con el propósito de mejorar la conservación de los productos a través de la prolongación de la vida útil comercial, el empleo de conservantes naturales, los sistemas de envasado y de trazabilidad, etc. Aunado a esto están las mejoras en el manejo de medidas de inocuidad y seguridad del producto.

Otra innovación importante que se está presentando en la industria se refiere al uso y valorización de los subproductos, por ejemplo, los residuos cárnicos de bajo riesgo procedentes de los mataderos se están aprovechando para la obtención de abonos para agricultura, con características biocidas y que protejan y potencien el crecimiento de frutas y hortalizas.

Una tendencia internacional que se viene imponiendo es la integración de los mercados financieros con la producción agropecuaria y agroindustrial, a través de la venta de futuros, lo cual está generando mayores niveles de volatilidad en los precios y mayores riesgos para los pequeños productores. Resultado de esa creciente “financiarización” es el fuerte aumento en el volumen de contratos de futuros negociados en productos agrícolas en los últimos años, especialmente en los granos. Según cálculos de la FAO (2010) a partir de datos del CME Group, los contratos de futuros en los mercados agrícolas crecieron en forma exponencial desde el año 2000, con una aceleración importante a partir del 2005, en respuesta sobre todo a la desregulación de los mercados

**Tabla 4.22.** Tendencias mundiales en CTel para el sector agroindustrial

	Producción primaria	Transformación	Comercialización	Consumidor final
Tendencias mundiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensores remotos e imágenes satelitales para detección de deficiencias fisiológicas y para control de malezas y fumigación.</li> <li>• Robots y mecanización para cosecha de fruto y fertilización.</li> <li>• Colectas y bancos de germoplasma para el mejoramiento de largo plazo.</li> <li>• Mejoramiento genético generando variedades adaptadas al cambio climático y con diferenciación de producto desde la semilla. Producción orgánica certificada.</li> <li>• Requerimientos y suelos aptos para el cultivo. Aumentos en rendimientos por área cultivada.</li> <li>• Venta de futuros de producción agrícola.</li> <li>• Reducción del impacto ambiental y del uso de agroquímicos.</li> <li>• Utilización de agentes biológicos para el control fitosanitario.</li> <li>• Manejo eficiente (tecnificado) del recurso hídrico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de tecnologías y procedimientos más limpios.</li> <li>• Reducción de las emisiones de dióxido de carbono (CO<sup>2</sup>).</li> <li>• Investigación básica y aplicada en transformación de productos e inocuidad.</li> <li>• Empleo de las Tic para la gestión de procesos.</li> <li>• Producción de alimentos y derivados con atributos nutraceuticos y funcionales.</li> <li>• Uso eficiente de la energía en plantas de beneficio.</li> <li>• Investigación en nuevos usos y productos: industria alimenticia, química, farmacéutica, y biocombustibles (alcoholes).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de información en línea para seguimiento de carga.</li> <li>• Software para el control de información de ingeniería y finanzas.</li> <li>• Generación y promoción de productos de origen (Brand name).</li> <li>• Innovación en estrategias comerciales a través de redes sociales y nuevas tecnologías.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación en preferencias del consumidor.</li> <li>• Reconocimiento de atributos nutraceuticos y funcionales.</li> <li>• Promoción de energías alternativas a partir de biomasa y reutilización de residuos de procesos de cosecha y poscosecha.</li> <li>• Reconocimiento hacia empresas que certifican y cumplen con la responsabilidad social empresarial.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

financieros en varias partes del mundo. En el caso del maíz, el volumen de contratos negociados alcanzó su máximo en la serie reportada a comienzos del 2008, mientras para la soya y el trigo tal máximo fue reportado a fines del 2009 y mediados del 2010, respectivamente, dando cuenta de que esos productos siguieron siendo una alternativa de inversión interesante, quizás aún más, después del quiebre económico-financiero de 2008. En diciembre de 2010 el volumen de contratos de futuros en granos y oleaginosas fue un 30,5% mayor que en diciembre de 2009 (CEPAL-FAO-IICA, 2011a y 2011b).

Lo anterior genera presiones sobre la información disponible y haciendo imperativa la creación de sistemas de información eficientes, que les permitan a los empresarios del campo y la industria reducir los niveles de riesgo y hacer más transparentes los movimientos financieros relacionados con sus productos.<sup>8</sup>

<sup>8</sup> Esta situación puede agravarse por los tres factores siguientes: a) por el comportamiento “de manada” de cierto grupo de participantes “no informados” que responden a otros factores distintos de los



Se destacan dos retos fundamentales en el desarrollo de la tecnología agroindustrial. En primer lugar, los derivados de los cambios en la demanda de los consumidores y las exigencias del mercado, donde las tecnologías son necesarias para garantizar las características específicas de los alimentos (seguridad, calidad, valor nutricional, etc.) en todas las etapas del ciclo de vida hasta el producto final. En segundo lugar, dado que los alimentos se transportan a grandes distancias, incluso a nivel internacional, existe la necesidad de tecnologías y prácticas que garanticen la seguridad y la calidad de los productos durante largos períodos (Silva, C.A. da et al., 2009)<sup>9</sup>.

## Análisis de brechas tecnológicas para el sector agroindustrial

A partir de las tendencias mundiales y de las trayectorias y apuestas de los principales referentes de la agroindustria a nivel internacional –China, India, Brasil, Tailandia, Estados Unidos–, es posible identificar la distancia con respecto a la realidad del departamento comparado con dichos referentes. El Quindío cuenta, a nivel educativo, con una oferta atractiva en todos los niveles de educación superior, en especial los programas de la Universidad del Quindío y la Universidad La Gran Colombia en el área de agroindustria. De la Universidad del Quindío hay que resaltar, además, los laboratorios con que cuentan los estudiantes, el servicio de procesamiento y de análisis que prestan a los empresarios que los requieran y casos aislados de estudiantes que logran concretar ideas de negocios a partir de su proceso formativo. A su vez, el SENA es ya tradicional en la formación a nivel técnico y tecnológico del talento humano del departamento, y recientemente inició esfuerzos para fortalecer la investigación en estos niveles de formación en asocio con la Universidad del Quindío.

El eslabón primario –productores de materia prima–, es el que más apoyo recibe, tanto a nivel nacional como local; sin embargo, sus principales desafíos están en la integración profunda de las TIC, biotecnología y mecanización, así como la identificación de las oportunidades de uso productivo de la biomasa residual. La cadena completa necesita un fortalecimiento de la producción científica en aspectos concretos para la solución de los problemas de cada eslabón, es decir, la optimización de los procesos de transformación de la materia prima y de los procesos de comercialización, penetración y posicionamiento de mercados. Puede que los empresarios conozcan las técnicas más eficientes en el procesamiento y logren la certificación de sus procesos, pero fallan en el diseño e implementación de sus estrategias de comercialización.

---

fundamentos del mercado; b) por la información incompleta sobre la disponibilidad de inventarios; y c) por los fondos de inversión que, mezclando un poco del “comportamiento de manada” con el de participantes “no informados”, utilizan modernos instrumentos de análisis técnico para identificar tendencias y anticipar sus cambios, incorporando información de otros mercados distintos a los de productos básicos.

<sup>9</sup> Ver cuadro anexo 2 “Megatendencias en biotecnología agrícola”.

**Tabla 4.23.** Brechas científicas y tecnológicas del sector agroindustrial del Quindío

	Departamental	Referentes	Calif.
INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO Capacidad de generación de procesos de I+D, generadores de externalidades positivas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Centros de I+D asociados a los sectores agrícolas tradicionales y con los centros de I+D adscritos a las IES.</li> <li>Estudios específicos en la caracterización de las problemáticas y potencialidades de las principales cadenas productivas asociadas al sector agroindustrial.</li> <li>Baja adopción, por parte de la estructura productiva, del conocimiento generado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo de plataformas de mercadeo y gestión del cliente.</li> <li>Desarrollo de técnicas y tecnologías para la mecanización de procesos.</li> <li>Profundización en I+D a nivel biotecnológico para el mejoramiento de los rendimientos de cultivos.</li> <li>I+D dirigida al uso eficiente de la biomasa residual y uso de energías alternativas.</li> <li>Especialización de la oferta de bienes y servicios de acuerdo con el mercado objetivo.</li> <li>Procesos de certificación de bienes, servicios y personal.</li> <li>Desarrollo colaborativo de las diferentes cadenas de suministro (encadenamiento).</li> <li>Programas de vigilancia tecnológica y de inteligencia competitiva.</li> <li>Adaptación de las TIC a la producción en todos los niveles de las cadenas productivas.</li> </ul>	●
CAPITAL HUMANO Disponibilidad de capital humano especializado, con capacidad de producción científica pertinente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modelos de formación en temas agrícolas, en todos los niveles de formación, dada la tradición agraria del departamento.</li> <li>Dos de las IES del Quindío (UniQuindío y UGCA) cuentan con programas de formación y con grupos de investigación relacionados con el sector, aunque con baja interacción con los empresarios.</li> <li>Baja vinculación de talento humano a nivel de posgrado, al sector productivo y específicamente a ACTI.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formación del talento humano basada y dirigida a las necesidades específicas de la canasta de bienes y servicios establecida en el país.</li> <li>Vinculación de la empresa privada al diseño de los programas de formación.</li> <li>Programas de vinculación del talento humano formado.</li> <li>Acompañamiento estatal con aumento de la inversión en ACTI, formación del talento humano y movilidad para la formación.</li> <li>Vinculación con grandes centro de formación de nivel internacional.</li> <li>Proyectos estatales sostenidos en el tiempo, para la formación en sectores específicos.</li> </ul>	●
INFRAESTRUCTURA CIENTÍFICA Disponibilidad de equipamiento, laboratorios, acceso a la información, entre otros	<ul style="list-style-type: none"> <li>El departamento cuenta con infraestructura para el desarrollo de ACTI en los centros de formación UniQuindío, UGCA, SENA, aunque es necesario actualizarla y fortalecerla.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Esquemas de alianzas público-privadas para el financiamiento de infraestructura.</li> <li>Acuerdos estratégicos con grandes proveedores para equipamiento de laboratorios y centros de I+D.</li> <li>Amplios niveles de inversión privada, gracias a esquemas de incentivos a la inversión en ACTI e I+D, aunados a incentivos económicos para la IED y grandes capitales locales.</li> </ul>	●

Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

● Baja capacidad ● Mediana capacidad ● Alta capacidad

De los sectores analizados, la agroindustria es la que cuenta con mayores avances en infraestructura, investigación y formación de talento humano; sin embargo, carece de articulación con el sector productivo y es evidente la necesidad de un mayor y continuo fortalecimiento en los tres aspectos mencionados en las brechas presentadas.

A continuación, desagregadas por componentes, se listan algunas recomendaciones derivadas del análisis hecho hasta aquí sobre el sector agroindustrial, que puedan estimular el cierre paulatino de las brechas, tanto científicas y tecnológicas como competitivas.

Dimensión	Recomendaciones
Económica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar con claridad la cadena de valor y de suministros de cada uno de los productos con posibilidades y ventajas con que cuenta el departamento.</li> <li>• Promover la inserción del conocimiento científico y tecnológico generado a nivel local, al sector productivo, a través de mecanismos innovadores de financiación.</li> <li>• Crear mecanismos financieros para apoyar a las empresas del sector.</li> <li>• Fomentar la cultura asociativa que permita la articulación de los diferentes eslabones y la integración de las cadenas productivas.</li> <li>• Implementar el uso de TIC en todos los eslabones de la cadena de valor.</li> <li>• Promover la inversión pública y privada para el mejoramiento de la infraestructura científica y tecnológica.</li> <li>• Fomentar la certificación de procesos y productos.</li> <li>• Convertir en una ventaja la estructura productiva de mipymes, característica del departamento, a través de la integración y la asociatividad.</li> </ul>
Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar las oportunidades derivadas de la adopción de prácticas y procesos limpios y ambientalmente responsables.</li> <li>• Fomentar y profundizar el cumplimiento de normas y regulación ambiental por parte del sector agroindustrial, en forma permanente.</li> <li>• Capacitar a las empresas del sector en gestión ambiental.</li> <li>• Promover la certificación ambiental de todos los eslabones de las cadenas del sector, según corresponda.</li> <li>• Generar estrategias para mitigar las externalidades negativas causadas por el sector agroindustrial.</li> <li>• Fomentar la integración del conocimiento y la investigación en temas ambientales a las industrias del sector.</li> <li>• Promover el desarrollo sectorial en un marco de respeto por el ordenamiento y la planificación ambiental del departamento.</li> </ul>
Institucional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover el desarrollo de los planes, proyectos y agendas que se planeen en torno al sector o que lo involucren.</li> <li>• Promover alianzas entre la universidad, la empresa y el Estado.</li> <li>• Gestionar la consecución de recursos para el sector.</li> <li>• Generar mecanismos de planificación, seguimiento y control para el sector.</li> <li>• Promover la vinculación de los recursos humanos capacitados al mercado laboral del departamento.</li> <li>• Garantizar la producción y actualización permanente de información sobre el sector, para la toma de decisiones (plataforma de información).</li> <li>• Crear una infraestructura institucional participativa para soporte del sector y para facilitar la interacción con el resto de la sociedad.</li> </ul>
Educación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ampliación de los modelos de capacitación y formación, tanto de empresarios como del talento humano requerido.</li> <li>• Ampliación de los portafolios de servicios derivados del quehacer de los grupos de investigación y de los centros de I+D.</li> <li>• Flexibilización de los modelos tradicionales de formación del talento humano.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

## Turismo

### El sector turismo a nivel Internacional

El turismo es reconocido como un motor de crecimiento económico nacional y regional. Una vez que esta actividad se consolida en una región o en una localidad, se modifican las actividades económicas, se cambia el manejo de los recursos naturales, se transforma la visión de las actuaciones culturales y se transforman las actitudes frente a otras culturas y a otras formas de ver el mundo (DNP, 2005). El turismo contribuye al PIB mundial en un 5% y genera entre el 6% y 7% del empleo (Gobierno de Guatemala, 2012). El sector ha mostrado un crecimiento significativo durante los últimos años; entre el año 2009 y 2010 creció un 6,5% y se espera un crecimiento promedio anual de 3% aproximadamente entre 2010 y 2030.

De acuerdo con la Organización Mundial del Turismo (2011), en el año 2010 las llegadas de turistas internacionales crecieron un 6.6% con respecto al año 2009; las regiones con mayores visitantes fueron: Europa con el 50,7% y Asia y el Pacífico con el 21,7% ubicándose como una de las regiones con mayor crecimiento durante los últimos diez años. Cabe anotar que África y Oriente Medio, las regiones de menor participación, han venido teniendo un comportamiento favorable durante los últimos dos años, con crecimientos superiores al resto de las regiones: 6,4% y 9,6% según corresponde. América del Sur, que hace parte de la región de las Américas, tiene una participación de 2,5% dentro del total de la cuota del mercado y mostró un crecimiento de 9,7% con respecto al año 2009. El incremento en las cifras de crecimiento y participación de nuevas regiones dentro del sector turismo comprueba la existencia de un dinamismo en la oferta de atractivos y mayor competencia en el sector.

Las llegadas de turistas internacionales por país clasifican a Francia (76,8 millones de turistas en 2010) en el primer lugar, tanto para el año 2009 como para el año 2010, con una diferencia significativa con respecto a Estados Unidos (59,7 millones de turistas) y China (55,7 millones de habitantes) que en el año 2010 ocuparon el segundo y tercer lugar. España cambia de posición y pasa a ocupar el cuarto puesto, situación que refleja el momento difícil por el que está pasando su economía. En lo que se refiere al ingreso percibido por país, por concepto de turismo, las primeras posiciones para el año 2010 correspondieron a Estados Unidos (103,5 miles de millones de dólares), España (52,5 millones de dólares, una diferencia casi del 50% respecto a EE. UU.), Francia (46,3 millones de dólares) y China (45,8 millones de dólares).(ver tabla 4.24.)

En 2010 los viajes de ocio, recreo y vacaciones supusieron algo más de la mitad de todas las llegadas de turistas internacionales (51% o 480 millones de llegadas). Cerca del 15% de los turistas internacionales indicaron que viajaban por negocios o motivos profesionales y el 27% lo hicieron por otros motivos, tales como visitas a parientes y amigos (Organización Mundial del Turismo, 2011). Más de la mitad de los

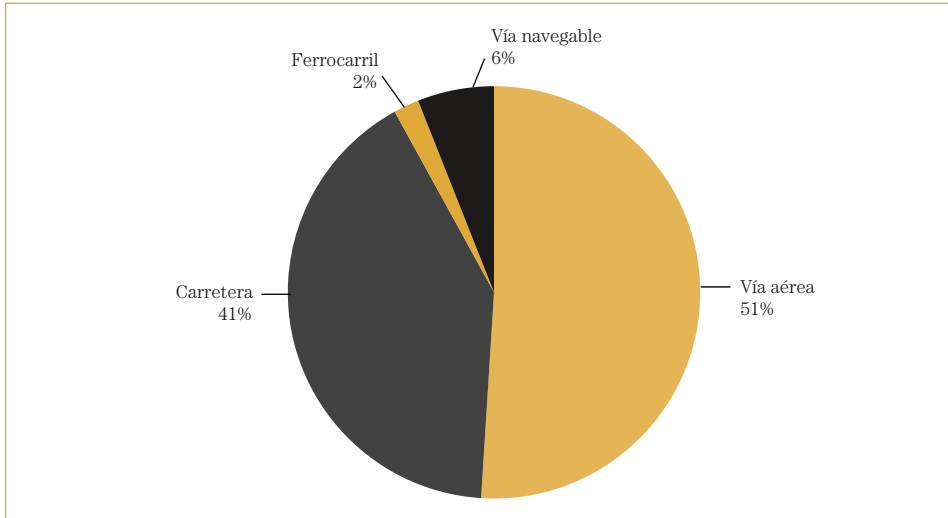
**Tabla 4.24.** Llegadas de turistas internacionales 2010

	Llegadas turistas internacionales (millones)							Cuota de mercado (%)	Variación (%)		Crecimiento medio anual (%)
	1990	1995	2000	2005	2008	2009	2010	2010	09/08	10/09	00-10
<b>Mundo</b>	435	528	675	798	917	882	940	100	-3,8	6,6	3,4
Economías avanzadas	296	334	417	453	495	474	498	53,0	-4,3	5,1	1,8
Economías emergentes	139	193	257	345	421	408	442	47,0	-3,2	8,3	5,6
<b>Por regiones de la OMT</b>											
<b>Europa</b>	261,5	304,1	385,6	439,4	485,2	461,5	476,5	50,7	-4,9	3,3	2,1
Europa del Norte	28,6	35,8	43,7	57,3	60,8	57,7	58,1	6,2	-5,1	0,8	2,9
Europa Occidental	108,6	112,2	139,7	141,7	153,2	148,6	153,7	16,4	-3,0	3,4	1,0
Eur. Central/Oriental	33,9	58,1	69,3	87,5	100,0	90,2	95,1	10,1	-9,9	5,4	3,2
Eur. Meridional/Medit.	90,3	98,0	133,0	153,0	171,2	165,1	169,7	18,1	-3,6	2,8	2,5
<b>Asia y el Pacífico</b>	55,8	82,0	110,1	153,6	184,1	180,9	203,8	21,7	-1,7	12,7	6,3
Asia del Nordeste	26,4	41,3	58,3	85,9	100,9	98,0	111,6	11,9	-2,9	13,8	6,7
Asia del Sudeste	21,2	28,4	36,1	48,5	61,8	62,1	69,6	7,4	0,5	12,1	6,8
Oceanía	5,2	8,1	9,6	11,0	11,1	10,9	11,6	1,2	-1,7	6,1	1,9
Asia Meridional	3,2	4,2	6,1	8,1	10,3	9,9	11,1	1,2	-3,6	11,9	6,2
<b>Américas</b>	92,8	109,0	128,2	133,3	148,0	140,7	149,8	15,9	-4,9	6,4	1,6
América del Norte	71,7	80,7	91,5	89,9	97,7	92,2	98,2	10,5	-5,7	6,6	0,7
El Caribe	11,4	14,0	17,1	18,8	20,1	19,5	20,1	2,1	-2,8	3,0	1,6
América Central	1,9	2,6	4,3	6,3	8,2	7,6	7,9	0,8	-7,4	3,8	6,2
América del Sur	7,7	11,7	15,3	18,3	21,9	21,4	23,5	2,5	-2,3	9,7	4,4
<b>África</b>	14,8	18,9	26,5	35,4	44,4	46,0	49,4	5,3	3,7	7,3	6,4
África del Norte	8,4	7,3	10,2	13,9	17,1	17,6	18,7	2,0	2,5	6,2	6,2
África Subsahariana	6,4	11,6	16,2	21,5	27,2	28,4	30,7	3,3	4,4	8,0	6,6
<b>Oriente Medio</b>	9,6	13,7	24,1	36,3	55,2	52,9	60,3	6,4	-4,3	14,1	9,6

Fuente: OMT, 2012.

turistas viajan por vía aérea, el 41% por carretera y el 6% vía navegable. Alemania es el país que más recursos destina para el turismo; según la OMT en el año 2010 gastó 77,7 miles de millones de dólares, seguido por Estados Unidos con 75,5 miles de millones de dólares. China ocupó el tercer lugar con 54,9 miles de millones de dólares y junto con la federación de Rusia fueron los países que más dinero gastaron entre el año 2009 y 2010 con crecimientos de 25,6% y 26,8% respectivamente.

**Gráfica 4.3.** Turismo receptor por medio de transporte 2011



Fuente: OMT, 2011.

En Latinoamérica, en el año 2010, llegaron a México 22.395 turistas internacionales, convirtiéndose en el primer destino turístico. El segundo país con más visitantes extranjeros fue Argentina con 5.288 turistas. Brasil y República Dominicana se ubicaron en el tercer y cuarto lugar con 5.161 y 4.125 turistas respectivamente. Así mismo, México fue el país que más recibió ingresos por esta actividad (11.872 millones de dólares), seguido por Brasil con 5.919 millones de dólares y Argentina con 4.930 millones de dólares.

Europa sigue siendo, en la actualidad, la mayor región emisora de turistas del mundo, pues genera algo más de la mitad de las llegadas internacionales, seguida de Asia y el Pacífico (22%), las Américas (16%), Oriente Medio (4%) y África (3%) (Gobierno de Guatemala, 2012). La tendencia continúa siendo viajar dentro de la misma región. Según el índice de competitividad calculado por el Foro de Desarrollo Mundial (ver tabla 4.24), para el año 2011, tanto a nivel mundial como regional, Suiza ocupa el primer lugar por ser un país rico en actividades culturales y naturales; posee una fuerte legislación ambiental que permite el desarrollo del turismo sostenible, sobresale por la seguridad que garantiza y la mano de obra calificada que ofrece para el sector.

**Tabla 4.25.** Ranking índice de competitividad - Turismo

	Mundial		Europa	Américas	Asia y el Pacífico	Medio Oriente y Norte África
	2011	2009	2011			
Suiza	1	1	Suiza	Estados Unidos	Singapur	Emiratos Árabes Unidos
Alemania	2	3	Alemania	Canadá	Hong Kong RAE	Baharain
Francia	3	4	Francia	Barbados	Australia	Katar
Austria	4	2	Austria	México	Nueva Zelanda	Israel
Suecia	5	7	Suecia	Costa Rica	Japón	Túnez

Fuente: WTO, 2012.

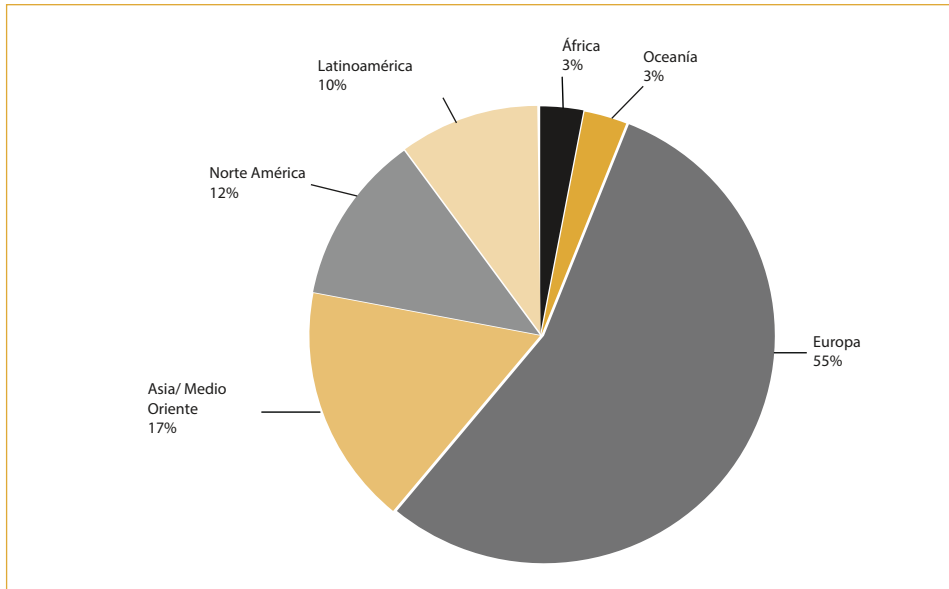
En la región de las Américas, Estados Unidos ocupa el primer lugar (es sexto a nivel mundial) y se caracteriza por el turismo de negocios, la alta calidad de la infraestructura turística, el talento humano y recursos naturales y culturales. Singapur, primer país en el ranking en la región de Asia y el Pacífico (décimo en el mundo), se distingue por ser uno de los destinos más seguros del mundo, su infraestructura terrestre es sobresaliente y ocupa el primer lugar en el buen funcionamiento de las instituciones públicas. El país más competitivo de la región del Medio Oriente y África es Emiratos Árabes Unidos (puesto 30 a nivel mundial), gracias a una política de fomento liderada por el Estado y a su oferta cultural e infraestructura aérea.

Otra de las líneas de mercado desarrollada por la industria turística es el turismo corporativo o de negocios; este se define como un conjunto de corrientes turísticas cuyo motivo de viaje está vinculado con la realización de actividades laborales y profesionales, que involucra una amplia oferta de productos entre los que se mencionan: congresos, convenciones, ferias y exposiciones. A nivel mundial, en el año 2011, y de acuerdo con la clasificación que hace la Asociación Internacional de Congresos y Convenciones –ICCA–, Estados Unidos es el primer país de destino para la realización de eventos de tipo corporativo. Alemania y España ocupan el segundo y tercer lugar y lideran la lista en la región europea. La tabla 4.26 muestra los primeros cinco países en cada una de las regiones. En América el primer puesto lo ocupa Estados Unidos y el segundo Brasil.

**Tabla 4.26.** Ranking mundial del turismo corporativo 2011

	A nivel mundial		África	Asia, el Pacífico y Medio Oriente	Europa	América Latina y Norte América
	País	Ciudad	País			
1	Estados Unidos	Viena	Sur África	China	Alemania	Estados Unidos
2	Alemania	París	Kenia	Japón	España	Brasil
3	España	Barcelona	Marruecos	República de Corea	Reino Unido	Canadá
4	Reino Unido	Berlín	Egipto	Australia	Francia	Argentina
5	Francia	Singapur	Ghana	Singapur	Italia	México

Fuente: elaboración propia OCyT con datos de ICCA, 2012.

**Gráfica 4.4.** Porcentaje de eventos realizados, según región – 2011

Fuente: elaboración propia OCyT con datos de ICCA, 2012.

El comportamiento del turismo corporativo durante los últimos diez años ha sido favorable para el sector, manteniendo un crecimiento anual promedio de 5%. Según el ICCA, en el año 2002, en el mundo se realizaban alrededor de 6.155 eventos y para el año 2011 esa cifra se incrementó a un 64% llegando a realizar 10.070 eventos entre congresos y convenciones. Europa es la región con mayor participación en el mercado en la realización de eventos (55%), seguida por Asia (17%) y Norte América (12%).

Es importante señalar que las regiones de Latinoamérica, Asia y África han mantenido los crecimientos más altos del sector. Durante el período 2002-2011, en promedio, para cada año han sido de 10,3%, 7,8% y 7% respectivamente.

A lo largo de los años, los hoteles y las universidades han ganado participación en la realización de eventos de tipo corporativo. Mientras que en el año 2002 se realizaban en estos establecimientos el 52% de los congresos y convenciones, en el año 2011 se realizó el 67%, destacándose principalmente los hoteles que desplazaron a centros de exhibiciones y conferencias y otros espacios especializados para eventos. Por temas, los principales eventos tienen que ver con ciencias médicas, ciencia y tecnología, industria y educación.

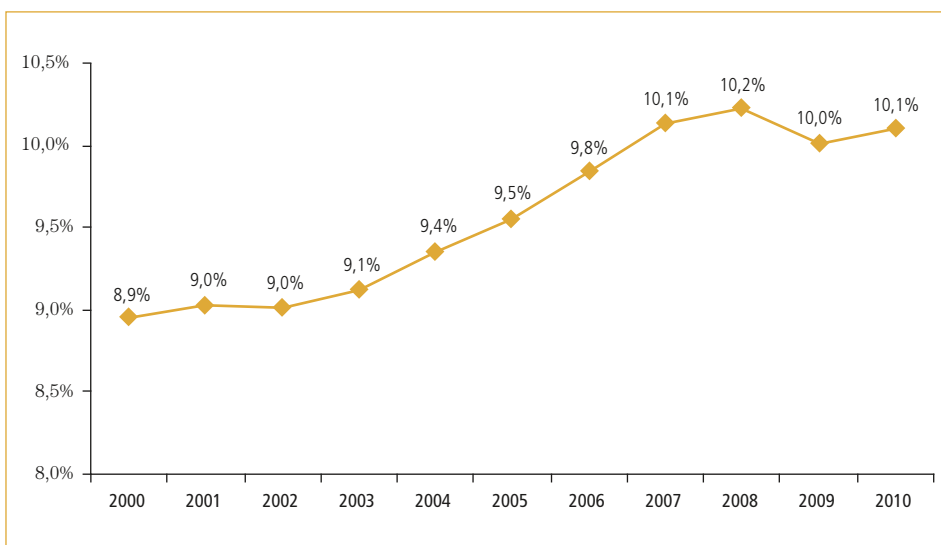


## El sector turismo a nivel nacional

Colombia goza de una gran diversidad turística. De acuerdo con el Ministerio de Cultura, para 2005 el país tenía declarados como bienes de interés cultural de carácter nacional 1.131 lugares, ubicados en 294 municipios y 30 departamentos. La categoría de bien más común en el país es el patrimonio arquitectónico, seguido por el patrimonio urbano y el patrimonio natural (DNP, 2005), la mayoría de ellos ubicados en Bogotá y los departamentos de Cundinamarca, Bolívar, Antioquia y Santander (Ministerio de Cultura de Colombia, 2011).

La actividad turística contribuyó en promedio, entre 1999-2004, con 2,3% del PIB y presentó en el 2004 el mayor crecimiento de la última década<sup>10</sup>.

**Gráfica 4.5.** Participación del sector turismo en el PIB Nacional\*



Fuente: elaboración propia a partir de Cuentas Nacionales del DANE, 2012.

\* El sector turismo comprende las actividades de restaurantes, hoteles y transporte.

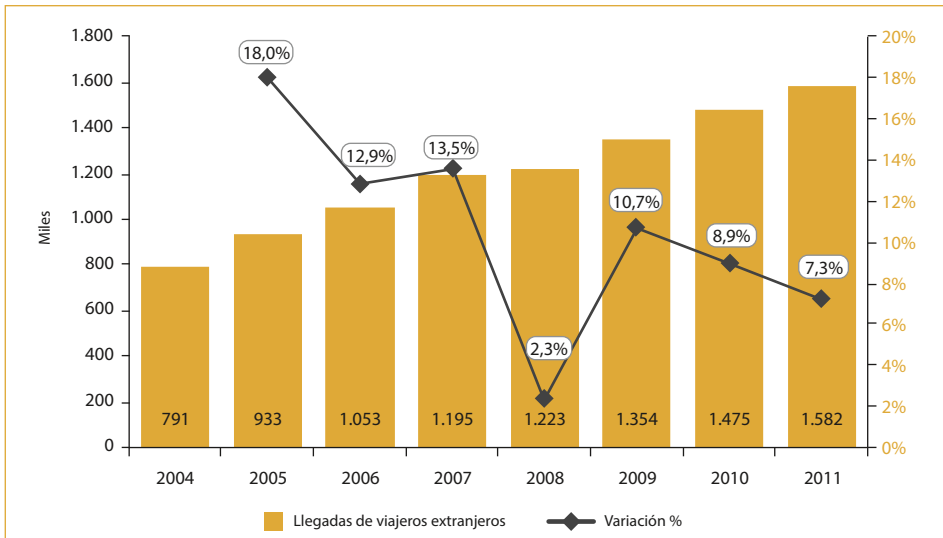
<sup>10</sup> Colombia ha hecho importantes esfuerzos por crear ventajas competitivas para el sector. Entre estos se destacan: 1) el estudio de Michael Porter que identificó al turismo como un sector de gran potencial nacional, 2) los instrumentos y competencias institucionales creadas a partir de la Ley 300 de 1996, 3) el estudio de competitividad del sector (1996) que identificó los clúster o regiones que caracterizan la oferta turística colombiana, 4) la articulación de la gestión de planificación turística con la suscripción de convenios de competitividad turística departamentales, 5) los planes sectoriales de turismo 2003-2006 y 2007-2010, 6) la política nacional de productividad y competitividad que declaró al turismo como sector de clase mundial y eje para hacer de Colombia un destino de clase mundial, 7) la definición de agendas regionales y nacionales para fortalecer los convenios de competitividad turística, tales como “Colombia Crece”, “Colombia Compite” y “Turismo Compite” y 8) la Política Nacional de Turismo – Plan Sectorial de Turismo 2008-2010: “Colombia Destino Turístico de Clase Mundial” (MCIT, 2009).

En el 2011 la participación en el PIB fue del 4,4%. Esta tendencia positiva puede ser explicada por la política de Seguridad Democrática y el programa de Caravanas Turísticas, que generaron la confianza necesaria para lograr una movilización masiva del turista colombiano. Como se observa en la gráfica 4.5, la participación del sector turismo en el PIB nacional fue creciente durante la primera década del milenio, solo en 2009 se presentó un decrecimiento. En promedio, la tasa de crecimiento ha sido de 1,23% anual, con un máximo en 2006 (3,04%) y un mínimo en 2009 (-2%).

El sector económico de comercio, hoteles y restaurantes fue el de mayor incorporación de mano de obra en la economía (5.571.000 personas) y representa el 26.4% de puestos de trabajo. La ocupación hotelera en el país pasó del 40% promedio anual en 2000 a 49,3% en 2004 (DNP, 2005). En enero del 2012 ese porcentaje equivalió a 53,2%.

En el 2011, por los puntos migratorios aéreos, marítimos y terrestres del Departamento Administrativo de Seguridad –DAS– ingresaron 1.582.110 viajeros extranjeros, cifra que mostró un incremento de 7,27% (ver gráfica 4.6). Se dio un importante crecimiento en los visitantes que ingresaron por motivo de negocios (46,7%), eventos (39,5%) y trabajo (20,8%). La mayoría de los visitantes extranjeros provenían de Estados Unidos (29%), Venezuela (19%), Ecuador (9%), Brasil (8%), Argentina (7%), España (7%), México (7%), Perú (6%), Chile (5%) y Panamá (3%). Para 2010 Estados Unidos (23,7%), Venezuela (13,4%) y Ecuador (8,3%) tuvieron la mayor participación dentro de los visitantes extranjeros; en dicho año ingresaron 1.474.863 visitantes en total, sin incluir viajeros extranjeros llegados por puntos fronterizos terrestres y cruceros, es decir, que el número de visitantes aumentó en 8,9% en relación con el 2009 (MCIT, 2011).

**Gráfica 4.6.** Llegadas de viajeros extranjeros a Colombia 2004-2012

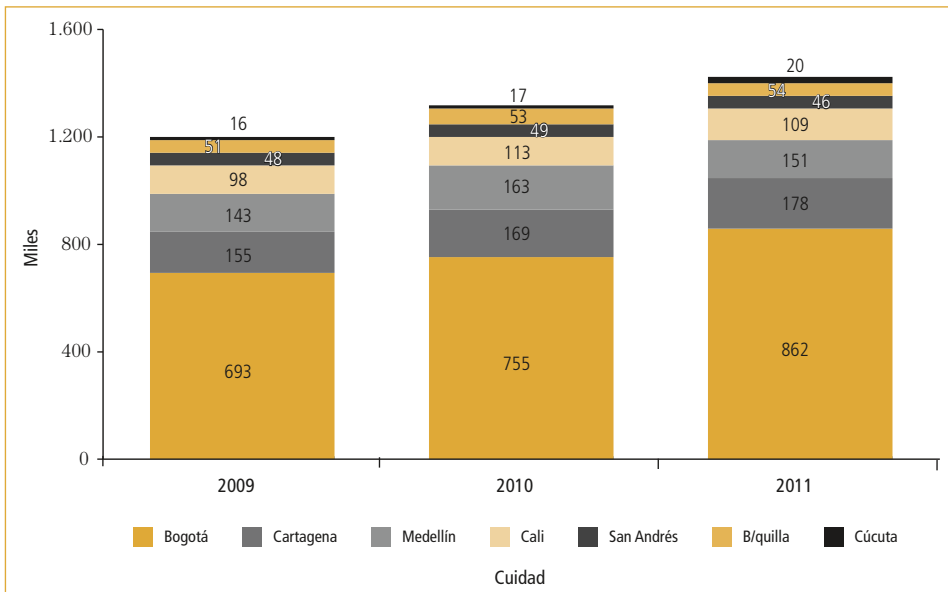


Fuente: Proexport, 2012.

Estos datos dan cuenta de que Colombia no es aún un destino turístico importante para el mundo, pues la entrada de visitantes europeos, asiáticos y australianos es mínima; la mayoría de los visitantes provienen de Suramérica y Norteamérica, particularmente de Estados Unidos. La principal ciudad de destino para los viajeros extranjeros en el país es Bogotá, con una participación promedio para los años 2009-2011 de 52,2%, le siguen Cartagena y Medellín con participaciones de 11,3% y 10,4% respectivamente. Es importante anotar que las ciudades diferentes a Bogotá han venido aumentando su participación en el sector, aunque aún no es muy significativa.

A nivel interno, el número de pasajeros nacionales que se transportó por medio aéreo ha venido en aumento: en el 2009 mostró un incremento de 13.1%, de 30% en el 2010 y en enero del 2012 estaba en 12%. El principal motivo de viaje en el año 2011 fue el ocio y los negocios, con porcentajes de 47,2% y 41,7% respectivamente, le siguieron las convenciones con una participación de 7,9% y la salud con 7,4%. Los principales parques nacionales naturales que visitan los colombianos son los Corales del Rosario, Tayrona y Los Nevados, con porcentajes promedio en el período 2012-2011, equivalentes a 44,9%, 34,9% y 7% respectivamente.

**Gráfica 4.7.** Principales ciudades de destino de los extranjeros 2009-2014

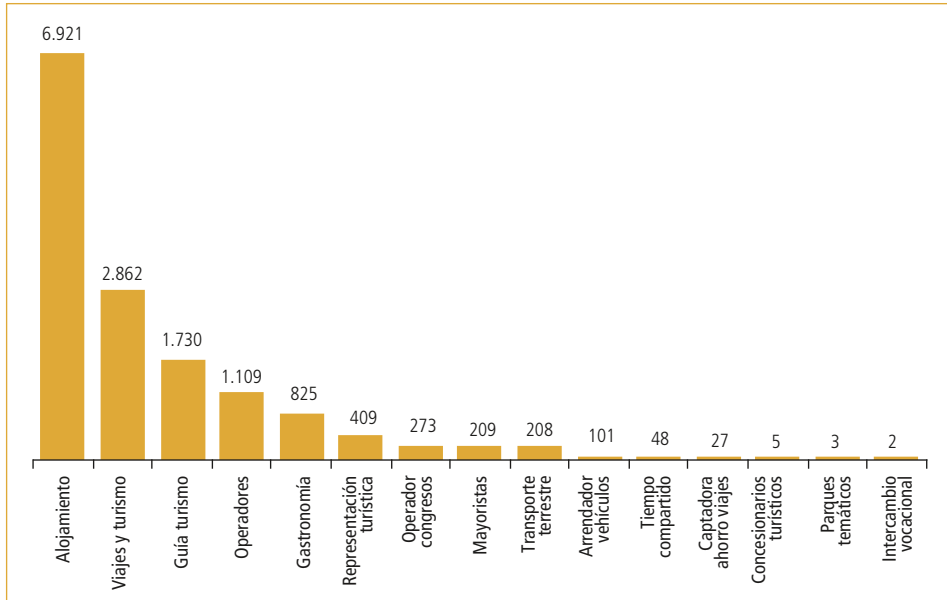


Fuente: Proexport, 2012.

**Tabla 4.27.** Visitantes parques nacionales naturales

Parque	2010	2011
Corales del Rosario	294.430	319.282
Tayrona	238.332	237.784
Los Nevados	51.337	44.822
Isla de la Corota	30.365	24.882
Amacayacu	15.089	12.331
Old Providence	8.392	9.783
Chingaza	8.508	9.487
El Cocuy	7.605	6.534
Gorgona	5.666	5.223
Iguaque	4.413	4.654
Otros	15.197	11.523
<b>Total</b>	<b>679.334</b>	<b>686.305</b>

Fuente: Ministerio de Comercio Industria y Turismo, 2012.

**Gráfica 4.8.** Prestadores de servicios turísticos activos a 2011

Fuente: MCIT, 2011.

La industria turística colombiana está conformada principalmente por empresas micro y pequeñas; en 2003, de las empresas inscritas en el Registro Nacional de Turismo el 59% eran microempresas, un 33% pequeñas empresas, 6% medianas y tan solo el 2% eran empresas grandes. Había alrededor de 2.762 empresas registradas en actividades turísticas (DNP, 2005). En 2011 se encontraban activos en el Registro Nacional de Turismo 14.732 prestadores de servicios turísticos, es decir, en ocho años el número de em-

presas dedicadas a este tipo de actividades creció un 433%, de las cuales 47,0% eran establecimientos de alojamiento turístico y 19,4% agencias de viajes. En la gráfica 4.8 se puede observar el número de prestadores activos a 2011, de acuerdo con el tipo de actividad prestada. Bogotá concentra el 20,1% de la oferta (2,963), seguida por los departamentos de Antioquia con 10,8% (1.586) y Bolívar con 6,9% (1.023) (MCIT, 2011).

De acuerdo con el Foro Económico Mundial (2011), existen tres grandes grupos de indicadores para medir la competitividad turística de los países y su posición a escala mundial: marco regulador, entorno comercial e infraestructura y recursos humanos, culturales y naturales; la competitividad turística se refleja en mayor número de visitantes, mayores ingresos por turismo, mayor crecimiento y desarrollo económico; en el 2009 Colombia ocupó el puesto 72 entre 133 países y para 2011 ocupó el puesto 77 entre 139 países evaluados; a nivel latinoamericano fue décimo.

**Tabla 4.28.** Indicador de competitividad turística según el Foro Económico Mundial - Países seleccionados

País	2009	2011
Costa Rica	42	44
Brasil	45	52
México	51	43
Panamá	55	56
Chile	57	57
Argentina	65	60
Uruguay	63	58
República Dominicana	67	72
Colombia	72	77

Fuente: FEM, 2011.

El turismo corporativo ha tomado mucha fuerza durante los últimos años y se han hecho esfuerzos para potenciar su desarrollo, por ejemplo, se establecieron incentivos fiscales que facilitan el crecimiento y la promoción del sector y en el año 2010 se expidió el Conpes 3640 con los lineamientos de política para el desarrollo del turismo de convenciones y congresos, cuyo objetivo principal consiste en “definir un conjunto de estrategias para el desarrollo planificado y sostenido del turismo de convenciones y congresos y de esta manera contribuir al logro del objetivo que tiene Colombia de convertirse en un destino turístico de clase mundial”.

Así mismo, en este documento Conpes se reconoce que existen ejes problemáticos que impiden su consolidación, entre los que se mencionan: capacidad instalada aún insuficiente, inadecuada y concentrada solo en algunas ciudades; limitada inversión privada en la construcción y adecuación de esa infraestructura; poca capacidad para ofrecer un servicio complementario e integral (alojamiento, gastronomía, ba-

res, transporte, tecnología, etc.); desaprovechamiento de atractivos turísticos para atraer nuevos turistas corporativos e incipiente reconocimiento mundial en el sector.

La política plantea como objetivos: a) Apoyar a las ciudades/regiones en la identificación de su potencial en materia de turismo de convenciones y congresos, b) Apoyar el desarrollo de la oferta de infraestructura e instalaciones para alojar convenciones y congresos de acuerdo con los criterios de apoyo definidos, c) Generar incentivos a la inversión en infraestructura para el desarrollo del turismo de convenciones y congresos, d) Apoyar el mejoramiento del producto turístico, como complemento al turismo de convenciones y congresos y e) Fortalecer la promoción de Colombia como destino para turismo de convenciones y congresos en el ámbito internacional y en el mercado nacional.

Por otro lado, el Plan Nacional de Desarrollo “Prosperidad para Todos” 2010-2014 se refiere al turismo como una de las áreas identificadas dentro de la locomotora de innovación y, por lo tanto, se considera como un sector promotor de crecimiento económico para el país. Entre los lineamientos estratégicos del plan se plantea fortalecer el desarrollo de productos turísticos especializados, entre los que se menciona el turismo de congresos y eventos a través del programa de transformación productiva (DNP, 2010a).

Por medio de la Dirección General de Turismo y, especialmente, de la Gerencia de Turismo Corporativo, Proexport tiene como prioridad en sus actividades la captación, promoción y realización de eventos internacionales en Bogotá, Barranquilla, Cali, Cartagena, Medellín, Santa Marta, San Andrés, Santander y el Triángulo del Café, lugares destino que son apoyados con distintas estrategias corporativas para atender congresos, convenciones e incentivos e invitan a disfrutar de una experiencia única e inolvidable, llena de magia en el desarrollo de cualquier tipo de evento (Revista Eventos Latinoamericanos, 2010, p. 2).

Entre el año 2010 y 2011, en promedio, en el país el 54% de los viajeros no residentes alojados en hoteles lo hicieron por motivos de negocio. Las principales ciudades que sobresalen por la oferta de servicios de turismo corporativo y de negocios son: Bogotá, Cartagena, Santa Marta, San Andrés, Barraquilla, Medellín, Cali, el Triángulo del Café (Armenia, Pereira y Manizales) y Bucaramanga.

De acuerdo con el ICCA, para el año 2011 Colombia ocupó el puesto 32 a nivel mundial ascendiendo dos puestos con respecto al año 2010; en la región de las Américas fue sexto y mantuvo un crecimiento promedio en la realización de eventos durante el período 2002-2011, de 25,7%; por ciudades, a nivel mundial, calificaron: Bogotá en el puesto 45, Cartagena en el puesto 58 y Medellín con el puesto 127.

**Tabla 4.29.** Ranking turismo corporativo y convenciones región de las Américas - 2011

Ranking	País
1	U.S.A.
2	Brasil
3	Canadá
4	Argentina
5	México
6	Colombia
7	Chile

Fuente: ICCA, 2012

En la tabla 4.30 se muestran los países estratégicos identificados por Proexport para promocionar el turismo corporativo de Colombia.

**Tabla 4.30.** Identificación países estratégicos para promocionar el turismo corporativo de Colombia

País	Canal de distribución	Destinos a promocionar
Brasil	Operadores especializados y venta directa.	Bogotá, Medellín, Bucaramanga y Triángulo del Café.
Ecuador	Multinacionales, mayoristas y agencias de viajes especializadas.	Bogotá y Medellín.
Perú	Mayoristas que trabajen el producto corporativo.	Bogotá, Medellín, Bucaramanga y Triángulo del Café.
Venezuela	Operadores especializados y venta directa.	Bogotá, Cartagena, San Andrés y Triángulo del Café.
Caribe	Se trabajará con clientes finales (asociaciones y compañías). Potencial de farmacéuticas en República Dominicana como generadores de eventos.	Bogotá, Medellín, Cartagena y Triángulo del Café.
Reino Unido	Operadores especializados en el producto.	Bogotá, Medellín, Cartagena y Triángulo del Café.
México	A través de organizadores de congresos.	Cartagena, Bogotá, Triángulo del Café (viaje de incentivo) y Medellín.
España	Agencias de viajes especializadas. Golf: operadores especializados.	Bogotá-Cartagena, Bogotá-Triángulo del Café-Cartagena o con Santa Marta.
Alemania	Agencias de viajes especializadas, operadores especializados.	Cartagena de Indias y Santa Marta.
Japón	Agencias de viajes especializadas, operadores especializados.	Cartagena, Bogotá, Triángulo del Café (viaje de incentivo) y Medellín.

Fuente: elaboración propia OCyT con datos de Proexport, 2012.

## Evolución de las políticas enfocadas al sector

A nivel mundial el turismo se ha vuelto un indicador del nivel de vida de la sociedad y una fuente de ingresos para las economías, puesto que a partir de dicha actividad captan recursos que contribuyen al crecimiento económico del país o región. Este fenómeno ha generado competencia a nivel mundial y por lo mismo los países están trabajando en potenciar sus ventajas y adoptar estrategias para atraer la mayor cantidad de turistas, brindándoles valor agregado en el servicio.

En el caso de Colombia, en 1996 el Congreso Nacional expidió la Ley 300 de 1996 “por la cual se expide la Ley General de Turismo y se dictan otras disposiciones”, entre ellas, la creación del Fondo de Promoción Turística como un instrumento para el manejo de los recursos provenientes de la contribución parafiscal con destino a la promoción y competitividad del turismo, recursos que según el documento Conpes 3397 del 2005 serán aplicados a financiar programas de capacitación, estrategias de promoción, encuentros y seminarios, entre otras funciones del Fondo (DNP, 2005). En octubre del 2002, bajo el gobierno del presidente Álvaro Uribe, se puso en marcha el programa de caravanas turísticas “Vive Colombia y Viaja por ella”, el cual permitió incrementar la actividad turística en el país, gracias al aumento en la seguridad de las principales carreteras nacionales, que habían sido afectadas por la presencia de paramilitares y grupos guerrilleros; todo esto en el marco de la política nacional de seguridad democrática.

En este mismo gobierno se publicó la Ley 788 de 2002, la cual exime del impuesto de renta a los servicios prestados por hoteles que se construyan o se remodelen en los 15 años siguientes a su expedición<sup>11</sup>, medida que trajo consigo el aumento y mejoramiento de la infraestructura hotelera. Entre 2003 y 2006 se invirtieron alrededor de 200.000 millones de pesos en infraestructura, aproximadamente un 38% en construcción de nuevas habitaciones y un 62% en remodelación de las existentes (MCIT, 2006b). Para el caso del turismo ecológico “a través de esta misma ley, los organismos que presten el servicio de ecoturismo, que estén certificados por el Ministerio del Medio Ambiente o autoridad competente conforme con la reglamentación que para el efecto se expida, tendrán exención del impuesto de renta por un término de veinte (20) años a partir de la vigencia de la ley” (Congreso de la República de Colombia, 2002).

Hasta el año 2005, la política de turismo estuvo orientada principalmente al fortalecimiento de la competitividad de los diversos productos y destinos turísticos nacionales (Ley 300 de 1996). En este mismo año el Departamento Nacional de Planeación

11 Ley 788 de 2002, “Artículo 18. Otras rentas exentas: ... 3. Servicios hoteleros prestados en nuevos hoteles que se construyan dentro de los quince (15) años siguientes a partir de la vigencia de la presente ley, por un término de treinta (30) años. 4. Servicios hoteleros prestados en hoteles que se remodelen y/o amplíen dentro de los quince (15) años siguientes a la vigencia de la presente ley, por un término de treinta (30) años...”.



elaboró y publicó la Política Sectorial de Turismo (Conpes 3397), en la cual se establecen los lineamientos, las estrategias para el desarrollo y la organización institucional del sector; se otorga al Ministerio de Comercio, Industria y Turismo las funciones de establecer la política de turismo y coordinar las acciones que las entidades relacionadas con el tema debían ejecutar; y se estatuye que “bajo la coordinación del MCIT, todas las entidades del orden nacional y territorial deberán involucrarse en la estrategia de desarrollo del sector: Ministerio de Educación, Policía Nacional, Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, Ministerio de Transporte, Ministerio de Cultura, SENA, las autoridades regionales, entre otras”.

Determinó también que “el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo diseñará, para cada administración, la política de turismo que servirá de marco para la definición y ejecución de la política de mejora de la competitividad y de promoción nacional e internacional. El MCIT delegará la función de promoción del turismo a nivel internacional en la entidad que considere apropiada (Proexport), de acuerdo a sus funciones misionales e infraestructura. Dicha entidad diseñará, bajo los lineamientos de la política general de turismo del MCIT, la estrategia de promoción turística internacional, la presentará al Comité Directivo del FPT para su aprobación y la ejecutará”. Además señaló que “el Registro Nacional de Turismo que se constituirá en el instrumento de recaudo de la contribución parafiscal, se realizaría ante las Cámaras de Comercio, quienes serán las encargadas de su administración. Las funciones de supervisión y defensa del consumidor se trasladarán del MCIT a la Superintendencia de Industria y Comercio, quien delegará esta función en las alcaldías municipales o distritales, de acuerdo con los lineamientos y procedimiento que establezca para el efecto” (Conpes 3397, 2005).

En este mismo Conpes (3397 del 2005) se dio a conocer el resultado de un ejercicio hecho en el año 2000 para conocer los problemas o limitaciones que tenía el sector a nivel nacional y que llevó a identificar los siguientes: 1) deficiencia en cuanto a infraestructura y transporte, 2) baja capacidad instalada para la recepción de turistas internacionales, 3) dificultades de acceso al financiamiento por parte de las empresas prestadoras del servicio turístico, 4) inseguridad, 5) deficiencia en el diseño y creación de paquetes, marcas, material promocional turístico, 6) falta de planificación y continuidad de los planes de desarrollo turístico, 7) falta de encadenamiento entre los prestadores del servicio, 8) falta de programas de evaluación de calidad, 9) falta de educación y capacitación para los prestadores del servicio, 10) falta de estadísticas unificadas y 11) bajo nivel de utilización de tecnologías de la información y la comunicación en la actividad.

Tras el diagnóstico anterior, para el establecimiento de una oferta turística competitiva en las regiones se propuso una política centrada en los siguientes puntos: 1) preparación de los destinos turísticos, 2) preparación de los prestadores de los servicios turísticos, 3) recuperación y sostenibilidad del patrimonio cultural y ambiental, para lo cual deben coordinarse el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo con el Ministerio de Cultura y el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial,

4) formación del recurso humano y sensibilización turística, y 5) consolidación de un sistema de información turística. A su vez, infraestructura de transporte, de servicios públicos y garantizar la seguridad del viajero (DNP, 2005).

En el anexo 3 de dicho Conpes se establecieron unos criterios de priorización para las regiones que le apostaban al turismo (ver tabla 4.31) y se aclaró que de acuerdo con estos se haría la asignación de recursos del presupuesto nacional para el desarrollo turístico.

Para el año 2010 el MCIT estableció una alianza con el Ministerio de Cultura, con el propósito de “insertar a la industria cultural en los programas de promoción de ‘sectores de talla mundial’, expresadas... en la asignación de fondos de dicha cartera, agendas de turismo cultural, participaciones cogestionadas con el sector privado y la creación del Comité Técnico de Competitividad para las Industrias Culturales” (DNP, 2010c).

En el año 2007 el Ministerio de Cultura y el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo elaboraron la política de turismo cultural. Esta tiene como objetivo fomentar el turismo cultural e incentivar a nacionales y a extranjeros a conocer y apropiarse de las costumbres y el patrimonio material e inmaterial del país; generar beneficios a la comunidad, así como los medios y motivaciones para cuidar y mantener el patrimonio cultural, garantizando la sostenibilidad de los sectores cultural y turístico. En el contexto de la globalización, la cultura e idiosincrasia de cada país están llamadas a tener una profunda relación con su desarrollo económico; la salvaguarda y conservación de los valores y manifestaciones que componen el patrimonio material e inmaterial propio de las comunidades han pasado a ocupar un lugar importante en las agendas de los grandes foros y escenarios internacionales. Se habla de la nueva utilidad social de la cultura y su capacidad para crear emprendimientos, generar empleo y consolidar la cadena productiva entorno a las industrias culturales (MC y MCIT, 2007). (ver tabla 4.31)

De acuerdo con la Política de turismo cultural: identidad y desarrollo competitivo del patrimonio (MC y el MCIT, 2007), el turismo cultural es un instrumento de transformación social que permite el progreso y desarrollo del país a partir de sus tradiciones, garantizando la permanencia de los valores y la identidad, que proporcionarán no solo un beneficio económico para la comunidad, a través de la generación de empleo, sino también la sostenibilidad del patrimonio. La Ley General de Turismo (Ley 300 de 1996) reconoció al turismo como actividad prioritaria para el desarrollo económico del país y estableció los objetivos de política hacia su competitividad y sostenibilidad; esta ley reconoce la importancia de los valores culturales para el turismo e identifica modalidades de turismo relacionadas con el aprovechamiento del patrimonio cultural tales como el etno-turismo, el turismo metropolitano y el ecoturismo. (ver tabla 4.32)

Bajo esa lógica, el Plan Sectorial de Turismo 2008-2010 “Colombia: destino de clase mundial”, como parte integral del Plan Nacional de Desarrollo, contempló entre sus estrategias la definición de políticas para productos especializados como el turismo cultural, el ecoturismo y el turismo en salud. A su vez, la Ley 1101 de 2006, que refor-

**Tabla 4.31.** Criterios de priorización regional de la oferta turística

Clasificación	Condiciones	Beneficios
Línea de base	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El total de prestadores de servicios turísticos de la región estén registrados en el RNT.</li> <li>• El municipio tenga incluido en el POT el turismo.</li> <li>• El municipio y departamento incluya el turismo en su plan de desarrollo.</li> <li>• La región tenga un plan de desarrollo turístico con visión, metas y proyectos cuantificados.</li> <li>• La región debe haber realizado estudios de mercados.</li> <li>• La totalidad de empresarios turísticos con computador.</li> </ul>	La región sería priorizada para las inversiones contempladas en los convenios de competitividad, relacionados con mejora de vías principales, mejora de servicios públicos y mejora de pistas de aeropuertos.
Segunda fase de desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La región destine al menos el 5% de recursos de inversión de la entidad territorial para turismo.</li> <li>• La región desarrolle proyectos del plan turístico.</li> <li>• La región cuente con una página web del destino.</li> <li>• La región implemente un sistema de indicadores de competitividad.</li> </ul>	La región será priorizada para atender mejoras de vías secundarias, de muelles, de sistemas de aeronavegación y de tecnología de comunicaciones.
Tercera fase de desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La región destine al menos 10% de recursos de inversión de la entidad territorial para turismo, ampliando proyectos del plan turístico.</li> <li>• La región haya elaborado el plan de mercadeo, promoción y comercialización.</li> <li>• La región haya estructurado un sistema de información turística.</li> <li>• La región haya realizado al menos un ejercicio de diseño de producto con visión de destino.</li> </ul>	La región será priorizada para atender mejora de vías terciarias y de otros mecanismos de conectividad.
Cuarta fase de desarrollo	<p>La región destine más del 10% de recursos de inversión de la entidad territorial para turismo, ampliando proyectos del plan turístico. La región haya implantado un cuadro de mercadeo integral para el destino y un esquema de inteligencia de mercados. La región presente comportamiento destacado en la evaluación del sistema de indicadores de competitividad. La región cuente con un portal del destino con posibilidad de comercialización.</p> <p>La región cuente con al menos 50% de los empresarios con CRM, la totalidad de las empresas hoteleras certificadas en la norma de calidad sobre categorización y la totalidad de las agencias de viajes certificadas en la norma.</p>	La región será priorizada para tener acceso a programas de internacionalización del turismo.

Fuente: DNP. Conpes 3397, 2005.

**Tabla 4.32.** Principales ventajas identificadas para el turismo cultural

Ventajas	Características
Transversalidad con otros tipos de turismo	La cultura está presente en la gastronomía, los conocimientos generales, museos, monumentos, folclor, etc.
Multiterritorialidad	No es un recurso natural o geográfico, el tipo de oferta cultural puede hallarse en cualquier territorio.
Elemento de valor	1) Bienes (materiales e inmateriales) como muebles e inmuebles, que poseen un especial interés histórico, artístico, estético, plástico, arquitectónico, arqueológico, ambiental, ecológico, lingüístico, sonoro, musical, audiovisual, bibliográfico, museológico, antropológico y las manifestaciones; 2) productos y representaciones de la cultura popular y valores, como la tradición, las costumbres y los hábitos.

Fuente: MC y MCIT, 2007.

mó la Ley General de Turismo, estableció nuevos recursos para la promoción y desarrollo del sector, dando un trato especial a los proyectos turísticos relacionados con los sitios declarados por la Unesco como “Patrimonio Mundial de la Humanidad”. Además, el Plan Decenal de Cultura hace énfasis en la estrecha relación entre el turismo natural y cultural, la diversidad y las culturas vivas y los principios generales para el manejo adecuado de este tipo de turismo en el país. En el documento Visión Colombia II Centenario 2019 se señala que Colombia será un destino turístico posicionado en turismo cultural en el ámbito regional y local, especializado en los productos de ferias y fiestas, historia y cultura y de grandes ciudades. La campaña de promoción turística “Vive Colombia: viaja por ella” también impulsa los productos de historia y cultura, ferias y fiestas, y ciudades capitales como valores culturales para promocionar el turismo. Así mismo, la estrategia de Seguridad Democrática, vinculada al turismo a través de las caravanas y rutas “Vive Colombia”, ha generado la confianza para que los colombianos vuelvan a viajar por Colombia y ha conectado a los principales destinos, ferias festivas y eventos culturales con el ánimo de fomentar el turismo a partir del reconocimiento de los valores patrimoniales de todas las regiones (MC y MCIT, 2007).

Desde mediados del siglo XX y hasta la fecha el país cuenta con 1.079 bienes de interés cultural de carácter nacional –BICN–, nueve de ellos en el departamento del Quindío<sup>12</sup> y de los siete sitios del país declarados por la Unesco el Patrimonio Mundial de la Humanidad –Puerto, fortalezas y conjunto monumental de Cartagena, Bolívar (1984); Parque Nacional de los Katíos, Chocó (1994); Centro histórico de Santa Cruz de Mompos, Bolívar (1995); Parque arqueológico de San Agustín, Huila (1995); Parque Arqueológico Nacional de Tierradentro, Cauca (1995); Santuario de fauna y flora de Malpelo, Valle del Cauca (2006); Paisaje Cultural Café de Colombia (2011)<sup>13</sup>– en el último el departamento del Quindío tiene una importante participación.

Dentro de los principales objetivos de la política de turismo cultural están: 1) Posicionar y promocionar a Colombia como uno de los principales destinos de turismo cultural en el mercado internacional; 2) Posicionar rutas y regiones, como productos turístico-culturales, a través de las cuales se permita el intercambio y reconocimiento de los colombianos con su identidad y patrimonio (turismo cultural doméstico); 3) Definir y rescatar hitos urbanos, nacionales y regionales que hagan parte del patrimonio cultural colombiano para que sean imprescindibles dentro del recorrido del turista; 4)

12 Los bienes de interés cultural de carácter nacional ubicados en el Quindío son: Estación del Ferrocarril Armenia, Estación del Ferrocarril Ortega Díaz, Museo Quimbaya, Estación del Ferrocarril La Tebaida, Estación del Ferrocarril Mara Vélez, Estación del Ferrocarril Montenegro, Estación del Ferrocarril Carmelitas, Estación del Ferrocarril Quimbaya y la Estación del Ferrocarril Salento.

13 “Es un ejemplo excepcional de paisaje cultural sustentable y productivo único que representa una tradición, símbolo poderoso tanto a nivel nacional como para otras zonas cafetaleras del mundo. Incluye seis paisajes cafetaleros y dieciocho centros urbanos de las cadenas occidental y central de la Cordillera de los Andes, al oeste de Colombia. Estos paisajes son reflejo de una tradición centenaria consistente en cultivar en pequeñas parcelas de bosque alto y del modo en que los cafetaleros adaptaron el cultivo a las condiciones difíciles de la alta montaña. Las zonas urbanizadas, en su mayoría situadas en las cumbres de las colinas, se caracterizan por una arquitectura creada por los colonos procedentes de la región de Antioquia, de influencia española” (Unesco, 2011).

Fortalecer la infraestructura turística en los lugares en que se promoció el patrimonio cultural; 5) Promover la inclusión de visitas a los lugares del patrimonio cultural material y actividades de reconocimiento de las expresiones inmateriales de los destinos colombianos, en los paquetes y productos estructurados por el sector privado que constituyen la oferta turística del país; 6) Realizar campañas y programas educativos de sensibilización social y de apropiación del patrimonio cultural y 7) Generar empleo para las poblaciones locales y regionales con el fin de establecer una cadena productiva que haga sostenible los planes, programas y proyectos turísticos.

## **Análisis de la cadena de valor para el sector turismo en el departamento**

La actividad turística en el departamento del Quindío surge como una alternativa de desarrollo económico a raíz de la crisis en los precios del mercado del café en los años ochenta. Entre 1989 y 2011 Colombia perdió 7.0 puntos porcentuales de su participación en la producción mundial (Banco de la República, 2004, p. 7) y a partir de este momento se comienzan a generar las condiciones políticas y de infraestructura para promover el desarrollo de este sector, enfocándose en primer lugar en incentivar el turismo rural. Los cafeteros comenzaron a alquilar sus fincas y a mostrar como atractivo su arquitectura, su cultura y los cultivos de café, aprovechando que “el desarrollo de esta modalidad de turismo se fundamenta en la motivación por parte de los turistas por el conocimiento, disfrute y contemplación de su paisaje natural y de los aspectos relacionados con la cultura cafetera de la región, representados en la oferta de atractivos tanto naturales como culturales y temáticos con los que cuenta el departamento” (Fernández Ávila y Mendoza Muñoz, 2005, p. 14). El éxito y el interés de los turistas por sus atractivos influyeron para que en la Política Sectorial de Turismo (Conpes 3397, 2005) se definiera el agroturismo como producto que se debe potencializar y trabajar para que el Quindío pueda fortalecerse y convertirse en un destino turístico competitivo a nivel nacional e internacional.

Junto con el alquiler de las fincas cafeteras el departamento empieza a diversificar la oferta turística con los parques temáticos y el ecoturismo como productos alternativos e innovadores que responden a las nuevas demandas de los usuarios. En el primero (alquiler de fincas cafeteras) se expone al visitante una serie de valores y características del medio rural, que de una u otra forma están relacionados con la vocación agropecuaria del departamento y la idiosincrasia campesina de sus habitantes, mientras que el ecoturismo le ofrece una serie de experiencias que lo invitan a disfrutar del paisaje natural y de los recursos naturales propios de la geografía quindiana, a valorarlos, a cuidarlos y a adquirir conciencia ambiental frente a su uso (Fernández Ávila y Mendoza Muñoz, 2005).

Según la encuesta realizada por el Observatorio del Turismo, en la temporada de diciembre de 2011: el 48,8% de las personas eligió visitar el Quindío por su cultura cafetera,

un porcentaje superior al registrado por la misma época en el año 2010, cuando el 27,5% fue por este motivo; el 38,3% de las personas visitaron Quindío por sus parques temáticos y el 28,8% por descanso. El que las personas visiten el departamento por su cultura cafetera es importante, pues es la característica central de turismo que ofrece.

**Tabla 4.33.** Principales sitios turísticos representativos del Quindío

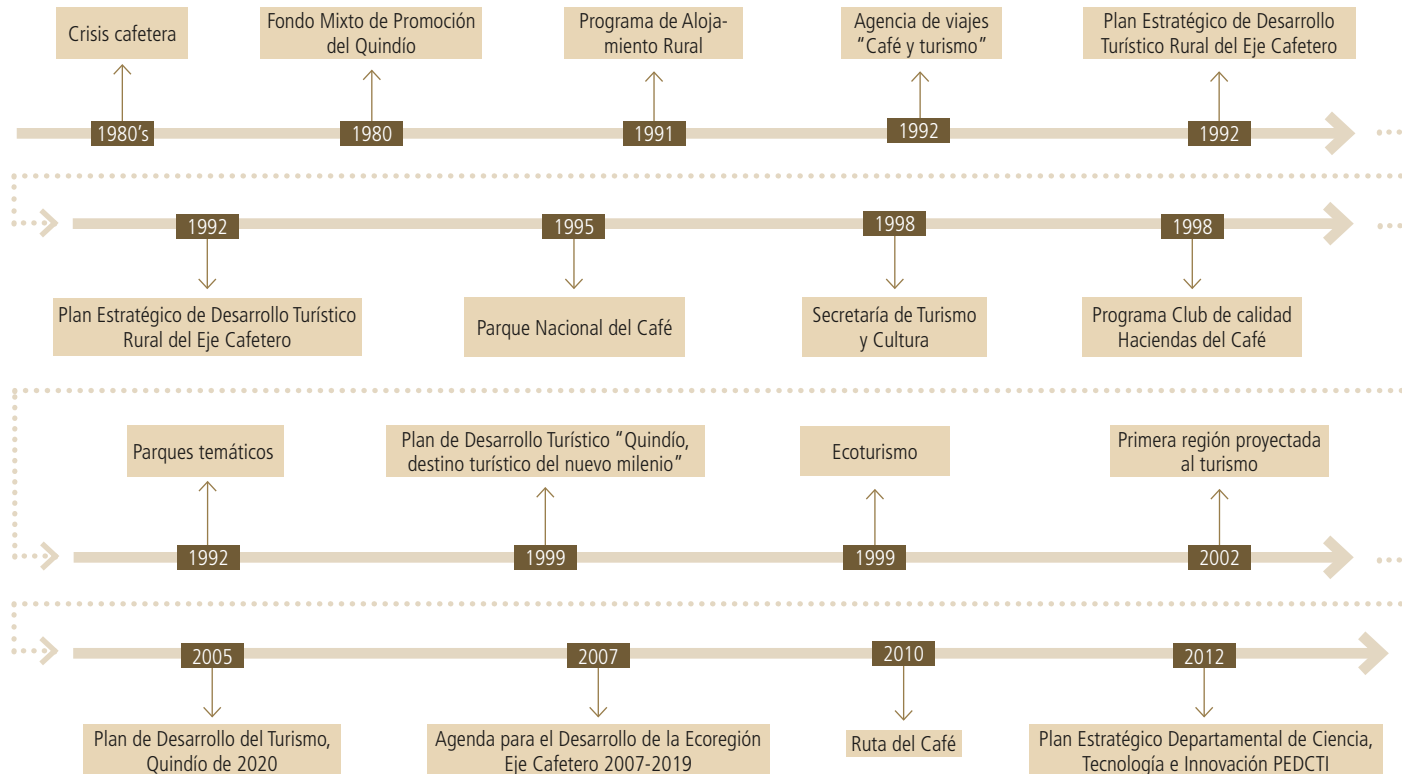
Parques y sitios de interés	Municipio
Parque Nacional del Café	Montenegro
Parque Nal. de la Cultura Agropecuaria –PANACA–	Quimbaya
Granja de Mamá Lulú	Quimbaya
Jardín Botánico del Quindío	Calarcá
Museo Quimbaya	Armenia
Parque de la Vida	Armenia
Parque Nal. de la Biodiversidad –PANABI–	Armenia
Parque Nal. de Acuicultura y Pesca Deportiva	Armenia
Centro Nal. para el Estudio del Bambú y la Guadua	Córdoba
Museo del Oro Quimbaya	Armenia
Museo de Arte del Quindío	Armenia
La Huerta de Calocho	Montenegro
Ecoparque Peñas Blancas	Calarcá
Valle de Cocora	Salento
Mirador de Filandia	Filandia
Mirador de Salento	Salento
Mirador de Circasia	Circasia
Cañón alto del río Quindío	Filandia

Fuente: Plan de Desarrollo de Turismo 2020, departamento del Quindío.

En términos de la Unesco, el Paisaje Cultural del Café de Colombia es una muestra importante del tipo de comunidad que lo habita, la producción de café es una muestra de su identidad y cultura de la región. Además, la tradición del café es el símbolo más representativo de la cultura colombiana a nivel mundial, y a esta se unen otras tradiciones como la del uso del sombrero aguadeño y el bolso de cuero (carriel). En general, la zona del eje cafetero es un reflejo de la adaptación del hombre a las condiciones climáticas y geográficas; aspectos como las tradiciones, el idioma y otros tipos de patrimonio intangible se han conservado en la comunidad, que tiene un alto sentido de apropiación social de su patrimonio cultural. Es así como el departamento y en conjunto la región cafetera empieza a ver en el turismo un sector importante para su desarrollo, convirtiéndose en uno de los principales destinos turísticos después de la Costa Atlántica, valor que le fue reconocido por la Unesco al declararlo patrimonio cultural de la humanidad.

A continuación se muestra, en una línea de tiempo, la evolución del sector en los últimos años después de la crisis del café.

**Figura 4.2.** Evolución del sector de turismo en el departamento del Quindío



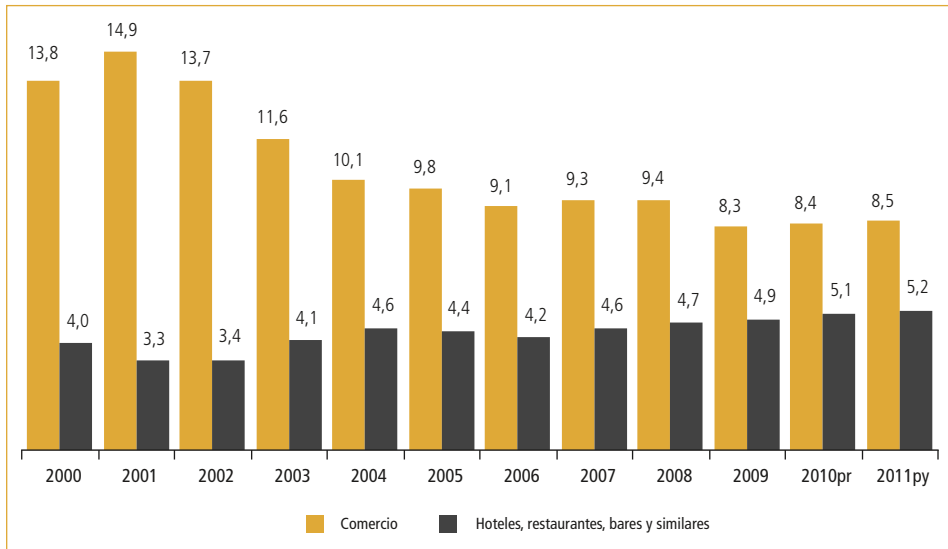
Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

### Actividad hotelera

La actividad hotelera del Quindío, entre los años 2000 y 2011, representó en promedio el 4,4% del PIB departamental y tuvo un comportamiento favorable, con un crecimiento promedio equivalente a 3 puntos porcentuales, si se compara con el del cultivo del café y la producción de otros productos agrícolas que, si bien tienen una participación promedio dentro del PIB de 11,9% registraron un decrecimiento de 2%. La gráfica 4.9 muestra la participación de las actividades comerciales, cuyo dinamismo se ve influenciado por las actividades hoteleras, entre los años 200-2011. Su participación en el PIB fue del 10,6% y su crecimiento promedio de 13% desde el año 2005 hasta el año 2010. Entre los años 2001 a 2004 su dinámica fue negativa.

Según cifras de Proexport, el Quindío se encuentra en el puesto 12 en la cantidad de viajeros internacionales que llegan al país; los principales países de origen de los turistas extranjeros son Estados Unidos (47%) y España (11,8%); y el sector ha tenido un comportamiento favorable (ver gráfica 4.10) con crecimientos significativos del 26,2% en el 2009 y 16,3% en el 2010. Así mismo, presentaron incrementos importantes en número de turistas: Italia (47,9%) y Estados Unidos (36,9%)(Gobernación del Quindío, 2012b). En cuanto a viajeros extranjeros no residentes en Colombia, habrían llegado a Quindío en el período enero-junio del 2012 aproximadamente 3.716 turistas. El número de pasajeros que arribaron al Quindío en vuelos nacionales en el mismo período fue de 66.720, un crecimiento del 32%, sin poder precisar los motivos de su visita.

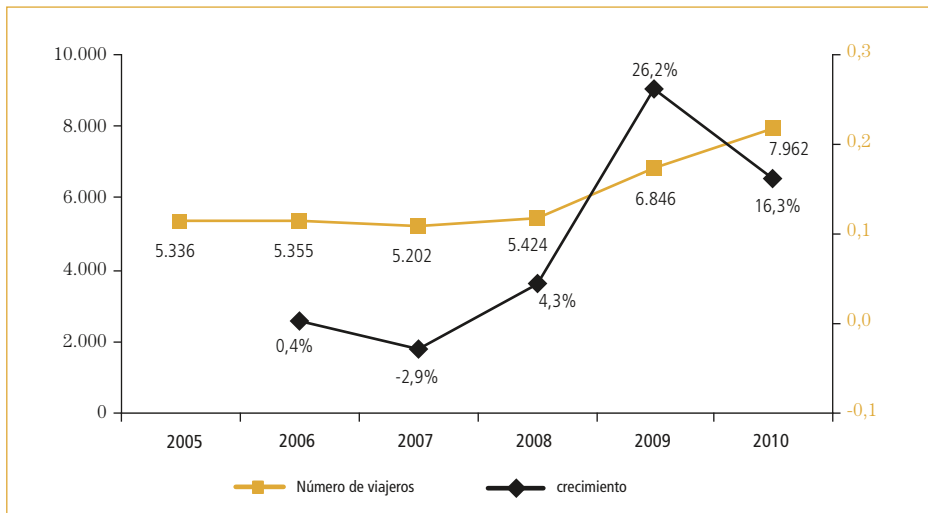
**Gráfica 4.9.** Participación (%) de las actividades comerciales y hoteleras con respecto al PIB departamental



Fuente: DANE. Sistema de información estadística. Cuentas nacionales [en línea]. Cálculos, OCyT.



**Gráfica 4.10.** Viajeros internacionales que reportan al Quindío como destino principal en Colombia



Fuente: Gobernación del Quindío. (2012b). Plan de Desarrollo 2012-2015.

En lo referente a instituciones prestadoras de servicios turísticos, en el Quindío existen 707, razón por la cual ocupa el puesto número seis entre los 32 departamentos y el segundo en la región del Eje Cafetero después de Antioquia (1.586). En cuanto a nuevas construcciones, el área con licencia de construcción con destino a hotel, a diciembre de 2011, equivalía a 17.430 metros cuadrados, ubicándose sexto después de Bogotá (113.718), Bolívar (101.493), Magdalena (41.914), Antioquia (34.830), Santander (36.235) y Valle (20.222).

El Quindío, además, busca ser reconocido no solo por la oferta de servicios en materia de turismo cultural, parques temáticos y ecoturismo sino en turismo corporativo, modalidad que representa una nueva oportunidad para diversificar el mercado y cubrir riesgos del sector en temporadas de baja demanda del turismo de ocio. Para este propósito cuenta con el Centro Cultural Metropolitano de Armenia, con capacidad hasta para 1.200 personas y con el Hotel Armenia, reconocido por ofrecer servicios de tipo corporativo complementarios a los de restaurante, bar, piscina, internet, 105 parqueaderos cubiertos, etc. El hotel Decamerón, cerca al Parque Nacional de la Cultura Agropecuaria –Panaca– es otra opción para la organización de eventos. En la tabla 4.34 se muestran algunos espacios con los que cuenta el Triángulo del Café (Quindío, Caldas y Risaralda) para atender diferentes eventos. (ver tabla 4.34)

En el año 2010 en el Quindío estaban inscritos en el Registro Nacional de Turismo ocho operadores profesionales de congresos, ferias y convenciones. El departa-

**Tabla 4.34.** Recintos feriales y centros de convenciones con que cuenta el Triángulo del Café

Centro de Ferias, Exposiciones y Convenciones Expofuturo
Centro de Convenciones Hotel de Pereira
Recinto del Pensamiento Centro de Convenciones
Centro Cultural y de Convenciones Los Fundadores
Centro Cultural Metropolitano de Armenia
Centro de Convenciones Hotel Armenia

Fuente: Proexport. Paisaje Cultural Cafetero: recintos para eventos. Recuperado el 15 de diciembre de 2012, desde: <http://www.colombia.travel/es/congresos-incentivos/congresos-y-convenciones/paisaje-cultural-cafetero/recintos-para-eventos>

mento será sede, en el 2014, del Encuentro Internacional de Científicos del Café, evento que reunirá a cerca de 600 especialistas de 42 países en torno a la investigación sobre temas relacionados con el grano.

El departamento posee una amplia oferta de atractivos turísticos que puede ser aprovechada para jalonar el turismo de negocios y convertirse en un componente diferenciador con respecto a otros lugares del país y del mundo. Entre los proyectos más importantes que tiene el Quindío se encuentra Zonata –zona franca del turismo corporativo, de ocio y salud– que busca, junto con el Centro de Convenciones de Armenia, ofrecer un complejo de servicios y posicionar al departamento como destino de esta clase de turismo.

### Zona franca del turismo corporativo, ocio y salud –Zonata–

Ubicada en la calle 26N entra la avenida Bolívar y avenida Centenario, en los alrededores del Centro de Convenciones en la ciudad de Armenia.

En área aproximadamente de 50.000 m<sup>2</sup> en el norte de la ciudad de Armenia donde actualmente se encuentra el Centro de Convenciones, impulsado y construido por el Gobierno Nacional, la Gobernación del Quindío y el municipio de Armenia se desarrollará un complejo de servicios de Turismo Corporativo, de **Ocio y de Salud**.

#### SERVICIOS:

1. Centro de Convenciones.
2. Hotel Verde 5 Estrellas.
3. Zona empresarial.
4. Zona de telecomunicaciones.
5. Zona de muestras y exposiciones.
6. Zona gastronómica y de diversión.
7. Zona Cultural - Planetario.
8. Zona de salud.
9. Zona ecológica.
10. Zona de parqueaderos.

Fuente: tomado de Márquez y Fajardo: <http://www.marquezyfajardo.com/proyecto-web-id-6.htm>

### *Normas de calidad turística*

El departamento, a través del programa “Club de calidad Haciendas del Café”, se ha preocupado por brindar a los turistas un servicio garantizado con la certificación de calidad ISO 9000/2000:

Son veintiséis establecimientos ejemplares para el resto de los prestadores de servicios de alojamiento rural del departamento. Una oferta de alojamientos que ha posicionado este destino turístico y se encuentra ya a la altura de los destinos más exitosos a nivel internacional, junto a otros clubes situados en España y en México, siendo en el año 2009 auditado por la firma internacional SGS aumentando los estándares de calidad.<sup>14</sup>

En el 2010 con el proyecto Ruta del Café se están haciendo esfuerzos para obtener certificaciones sectoriales turísticas, con mira a seguir trabajando por la competitividad de sector (ver más adelante La Ruta del Café: mil caminos un destino, en el presente documento). Las normas de calidad turística se refieren a industria hotelera, gastronómica, agencias de viaje y turismo sostenible.

**Tabla 4.35.** Certificación de calidad normas técnicas colombianas

NTC 6001	Mipymes (todos)
NTSH 006-008	Hoteles y alojamientos rurales
NTS TS 002	Turismo sostenible
NTS USNA 001-a 008	restaurantes
NTS AV 001 a 004	Agencias de viaje

Fuente: Cámara de Comercio de Armenia (2012). *Cultura cafetera y turismo. Paisaje Cultural Cafetero*.

Según datos del Observatorio del Turismo, entre 2010 y 2011 los usuarios de los hoteles percibieron un mejoramiento en la calidad del hospedaje, el 30,8% de las personas calificó el servicio como excelente y el 47,9% como bueno. La tabla 4.36 presenta una lista de hoteles, agencias de viaje y restaurantes certificados luego de la puesta en marcha del proyecto Ruta del Café. (ver tabla 4.36)

### *Tasa de ocupación*

La tasa de ocupación hotelera del Eje cafetero, en el año 2011, fue de 40,7% lo que significó un descenso de 3,9% con respecto al 2010, año en que fue de 44,6%. Esta tendencia fue acorde con el resto del país, exceptuando Cartagena, San Andrés y Valle del Cauca que registraron crecimiento. Aspectos como la competencia, la

<sup>14</sup> Tomado de *www.clubhaciendasdelcafe.com*. Recuperado: 24 de noviembre de 2012.

**Tabla 4.36.** Certificaciones en calidad después del proyecto Ruta del Café

Hoteles	Agencias de viaje	Restaurantes
Hacienda Combia	Sendero Verde	Backo
Finca hotel Karlaká	Portales del Café	Café Quindío
Finca Galicia	Agencia de Viajes C.O.G	El Roble
Hostal Veraneras	Palma de Cera	Estación Paraíso
Hotel Casa de Yaro	Lina Tours	El Solar
Finca hotel La Tata	Aeromundo	
Finca hotel Rancho California	Invierta en el Quindío	
Aquarella Hotel	Vicky Buitrago	
Hotel Arrayanes del Quindío		
La Floresta, hotel campestre		
Ecohotel Santa Bárbara		
Hostal Comfenalco		
Finca hotel Carmen del Pinar		
Hotel campestre Portal de Sol		
Finca hotel Bosque del Samán		
Finca hotel La Moraleja		
Finca hotel Los Girasoles		

Fuente: Cámara de Comercio de Armenia (2012). Cultura cafetera y turismo. Paisaje Cultural Cafetero.

propuesta de valor y el marketing explican dicho comportamiento. A diciembre de 2011, el 23,5% de las personas que visitaron el departamento dijeron preferir hospedarse en hotel urbano, el 16% en finca turística y el 16,6% en hotel rural.

### *Proveedores de transporte*

El departamento cuenta con el aeropuerto internacional El EDÉN, donde operan cuatro empresas aéreas: Avianca, con cuatro vuelos diarios Bogotá-Armenia-Bogotá; West Caribbean Airways, con dos vuelos diarios Bogotá-Armenia-Bogotá; ADA, con dos vuelos diarios Medellín-Armenia-Medellín y Helicópteros y aviones Ltda. –Heliav– (Fernández Ávila y Mendoza Muñoz, 2005). El departamento ha gestionado la operación de nuevas aerolíneas y destinos; en el año 2012 se inauguró un nuevo vuelo Aruba-Medellín-Armenia con dos frecuencias semanales.

El 95% de la demanda turística que viaja al departamento del Quindío lo hace por vía terrestre y en vehículo particular. El departamento dispone de una terminal de transporte en Armenia (Fernández Ávila y Mendoza Muñoz, 2005).

### *Canales de comunicación*

Una vez el departamento visualizó el turismo como factor fundamental para su crecimiento económico comenzó a trabajar fuertemente en el eslabón de comercialización y ha logrado avances considerables en el desarrollo de una identidad y una imagen corporativa que caracterice al sector.

La información sobre los atractivos turísticos que posee es divulgada a través de páginas web como: [www.guiaturisticadelquindio.com](http://www.guiaturisticadelquindio.com), que brinda información general sobre el departamento, atractivos turísticos por municipios y rutas que se aconsejan a los visitantes; [www.turismocafeyquindio.com](http://www.turismocafeyquindio.com), página creada por la Secretaría de Turismo para ofrecer información sobre las características de los municipios, actividades a realizar, sitios por conocer y un inventario turístico del departamento; y <http://www.rutadelcafe.travel/site/>, creada por el proyecto Ruta del Café, que además de facilitar información sobre el proceso del grano relaciona lugares turísticos, agencias de viaje, restaurantes, etc. Cabe resaltar que el departamento cuenta también con puntos de información turística.

Según el Observatorio del Turismo, la calidad de la información que ofrece el departamento ha mejorado; el porcentaje de usuarios que lo calificaron como regular o malo disminuyó 3,7 puntos porcentuales. El 34,9% califica la información como excelente.

## **Problemas y desafíos del turismo cultural y corporativo**

Dentro de los principales problemas que presenta el sector se encuentra el débil encadenamiento que existe entre cada uno de los eslabones de la cadena de valor, situación que se debe, entre otros factores, a la informalidad de muchas empresas que prestan servicios; a la desconfianza de los prestadores de servicios de alojamiento como hoteles y fincas rurales, en cuanto a vincularse con operadores comerciales como agencias de viajes e intermediarios turísticos; y a los incipientes sistemas de información, tanto internos como externos de las empresas para establecer relaciones con el resto de la cadena.

Los problemas que se resaltan en el primer eslabón de la cadena tienen que ver con condiciones que dependen de la actuación estatal pero que afectan y le restan competitividad al sector, como son la falta de mantenimiento vial y al manejo de residuos sólidos, que aún no se han solucionado en el departamento. En lo que se refiere a la prestación de servicios se destacan el bajo nivel de bilingüismo, insufi-

ciencia en el sistema de gestión de calidad de las empresas y dificultad en el acceso a tecnologías de la información en municipios turísticos rurales. Un desafío para el departamento es lograr una nueva oferta turística innovadora sin afectar sus condiciones ambientales.

En los eslabones de distribución y comercialización el departamento ha hecho grandes avances y más que problemas se identifican desafíos respecto a diseñar estrategias que permitan que el cliente conozca su propuesta de valor y la utilización de herramientas tecnológicas que faciliten los procesos de venta y posventa y disminuyan costos.

**Tabla 4.37.** Principales problemas y desafíos del turismo cultural y corporativo en el Quindío

	Proveedores del insumo (transporte)	Prestadores del servicio (hoteles, restaurantes, atractivos)	Comercializadores (agencias de viajes, turismo)
Problemas y desafíos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta fortalecer el bilingüismo en el personal vinculado.</li> <li>• Mal estado de la red vial secundaria y terciaria.</li> <li>• Señalización insuficiente.</li> <li>• Débil manejo en el tratamiento de aguas residuales y de residuos sólidos.</li> <li>• Escasa infraestructura en los servicios de alcantarillado y saneamiento básico, sobre todo en la zona rural.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortalecer el bilingüismo en el personal vinculado.</li> <li>• Certificaciones de calidad para las empresas de alojamiento, alimentación y servicios de entretenimiento.</li> <li>• Inscripción de los establecimientos en el Registro Nacional de Turismo.</li> <li>• Realizar turismo sostenible.</li> <li>• Crear nuevas ofertas de servicios de entretenimiento innovadores.</li> <li>• Pérdida de las características del paisaje cultural.</li> <li>• Informalidad en la prestación de servicios de alojamiento, principalmente en el área rural.</li> <li>• Limitaciones en el acceso a créditos para los prestadores de servicios.</li> <li>• Débil servicio bancario (formas de pago) en municipios turísticos.</li> <li>• Frágil infraestructura de telecomunicaciones sobre todo en el área rural.</li> <li>• Deterioro patrimonial del departamento.</li> <li>• Mejorar las capacidades del capital humano que hace parte del sector.</li> <li>• Generar un plan de acción frente a los problemas forjados por el sector.</li> <li>• Fortalecimiento de la cultura gremial entre los prestadores de servicios.</li> <li>• Actualizar el inventario turístico constantemente.</li> <li>• Falta investigación asociada con "capacidad de carga del ecosistema".</li> <li>• Garantizar la seguridad de los municipios.</li> <li>• Falta articulación en la cadena de servicios.</li> <li>• Baja inserción de las TIC en la prestación de servicios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta fortalecer el bilingüismo en el personal vinculado.</li> <li>• Renovación estratégica constante del plan de marketing del sector.</li> <li>• Mejorar y actualizar la plataforma web de información turística.</li> <li>• Lograr la certificación de calidad por parte de las agencias de viaje.</li> <li>• Mejorar las capacidades del capital humano del sector.</li> <li>• Fortalecer el sistema de información estadística.</li> <li>• Implementar completamente el sistema de georeferenciación.</li> <li>• Falta gestión de postventa.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

## Capacidades en ciencia, tecnología e innovación

Se cuenta con líneas y grupos de investigación que permiten la construcción de conocimiento a lo largo de la cadena de valor, en áreas como arquitectura sostenible, desarrollo sostenible, desarrollo empresarial, software y uso de las TIC, que aportan a la dinámica constante del sector en este sentido. Sin embargo, hay escasa investigación sobre cómo influye el sector en el componente social, ambiental y en las actividades productivas del departamento. Las universidades prestan también servicios de consultoría.

El departamento ha hecho esfuerzos por articular los prestadores del servicio de transporte aéreo y terrestre con los prestadores de servicios hoteleros y de entretenimiento. Entre otros avances que permiten el mejoramiento del eslabón se encuentra la creación del Sistema Estratégico de Transporte Público de Armenia que permitirá mejorar no solo el transporte sino el paisaje urbano del territorio.

También ha diseñado y consolidado el Sistema Unificado de Información Turística –SUIT–, el Observatorio turístico del Quindío y creado una cuenta satélite de turismo, herramientas que se convierten en un insumo importante para la toma de decisiones con respecto al sector. Cabe resaltar el uso sustancial de las tecnologías de la información en la promoción de las actividades turísticas del departamento, en la consolidación de su información y en la elaboración de inventarios turísticos que están a disposición del público en general. (ver tabla 4.38)

## Proyectos en ciencia, tecnología e innovación

En el año 2005 el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, la Gobernación y representantes del sector privado firmaron el Convenio de competitividad turística para el Quindío. Estos convenios “surgen de un ejercicio estratégico en el cual se detectan los problemas de competitividad de la región, se buscan soluciones y se establecen responsabilidades compartidas por entidades nacionales, regionales y locales (públicas y privadas)” (MCIT, 2012b).

En dicho convenio el Quindío fijó unos compromisos para el sector, teniendo como visión el agroturismo. Los principales problemas y estrategias identificados en ese momento se resumen. (ver tabla 4.39)

El Quindío ha venido trabajando en el cumplimiento de estos compromisos con el fin de: 1) consolidarse como un destino turístico importante en el país, caracterizado por su belleza natural y cultural; 2) mantener un constante dinamismo para no quedarse atrás de las tendencias mundiales del sector; y 3) hacer del turismo un componente primordial para el desarrollo del departamento. A continuación se presentan programas y proyectos planteados en los documentos de política como la AIPC-Quindío (2007),

la ACTI-Quindío (2007), el Plan de Desarrollo Turístico 2020 y los planes de desarrollo departamental, que tienen un componente de CTel y que ya se han desarrollado, están en ejecución o se planean realizar.

**Tabla 4.38.** Capacidades en CTel del turismo cultural y corporativo en el Quindío

	Proveedores del insumo (transporte)	Prestadores del servicio (hoteles, restaurantes, atractivos)	Comercializadores (agencias de viajes, turismo)
Capacidades en ciencia, tecnología e innovación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aeropuerto internacional El EDÉN.</li> <li>• Buena articulación entre los operadores turísticos y el sistema de transporte.</li> <li>• Apropiada oferta de transporte para los diferentes servicios turísticos.</li> <li>• Articulación entre los sistemas de transporte aéreo y terrestre.</li> <li>• Portafolio de servicios de turismo, tanto a nivel local como departamental y regional.</li> <li>• Sistema Estratégico de Transporte Público de Armenia.</li> <li>• Adelantos en gestión para la conectividad aérea.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Líneas y grupos de investigación en desarrollo socioeconómico regional enfocado en turismo, gestión administrativa, productividad y sostenibilidad, sistemas de información móviles, biología de la conservación, productos y servicios para la defensa y protección del medio ambiente, calidad del agua en corrientes hídricas, cultura, bilingüismo, comunicación, medios y desarrollo, modelos de competitividad y gestión, desarrollo empresarial, calidad, arquitectura sostenible, logística, software, TIC, gestión y competitividad empresarial.</li> <li>• Consultorías por parte de las universidades del Quindío en planificación turística, gastronomía y otros servicios que ofrece el sector.</li> <li>• Uso de tecnologías de la información y comunicación.</li> <li>• Software de gestión corporativa integral.</li> <li>• Inventario turístico del departamento.</li> <li>• Potencial turístico importante con el desarrollo de los parques temáticos.</li> <li>• Implementación del programa de círculo de la calidad, en proceso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema Único de Información Turística "SUIT-".</li> <li>• Observatorio del Turismo.</li> <li>• Dos plataformas web de información turística.</li> <li>• Consultorías por parte de las universidades del Quindío en marketing y tecnologías de la información.</li> <li>• Cuenta satélite de turismo.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.



**Tabla 4.39.** Matriz de compromisos – Convenio de competitividad turística departamental del Quindío

Problema	Estrategia
Saturación de la oferta de productos y servicios turísticos del destino	Desarrollo, diversificación y posicionamiento de nuevos productos en diferentes modalidades de turismo (agroturismo, ecoturismo, cultural, aventura, temático). Fortalecimiento de los productos turísticos.
Insuficiente promoción y <i>marketing</i> del destino	Investigación de mercados. Desarrollo de una estrategia de marketing del destino.
Insuficiente desarrollo empresarial	Fortalecimiento del sector empresarial con base en una oferta competitiva en términos de calidad, en la prestación de servicios turísticos. Mejoramiento e implementación de infraestructura de servicios complementarios para el turismo.
Falta de reglamentación y gestión interinstitucional para el desarrollo del destino	Desarrollo del marco normativo necesario para el mejoramiento de la calidad de los servicios turísticos. Coordinación interinstitucional e intersectorial para la gestión pública del turismo.
Talento humano poco comprometido y capacitado para el turismo	Educación y formación para el turismo. Fortalecimiento de los centros de investigación y desarrollo turístico.
Escasa medición del proceso de desarrollo del destino	Mejorar la información e innovación tecnológica para optimizar la toma de decisiones y el desarrollo empresarial competitivo. Aplicación del sistema de indicadores de competitividad turística.

Fuente: MCIT. (2012b).

### *Vive Digital*

Busca construir un portal web para las mipymes del sector y fortalecer el sistema de información geográfico y de integración turística. Este proyecto se viene realizando desde el año 2010 con el apoyo de la Universidad del Quindío, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, la Gobernación del Quindío, el Departamento Administrativo de Planeación y la Corporación Autónoma Regional del Quindío<sup>15</sup>.

### *Asistencia técnica de transferencia tecnológica del programa Club de calidad Haciendas del Café*

Consiste en la asesoría y asistencia técnica a empresarios del subsector de alojamiento rural, específicamente a las fincas y hoteles vinculados al programa, cuya responsabilidad es revertir su conocimiento y experiencia en el resto de la industria turística.

<sup>15</sup> El proyecto fue ganador del Premio Nacional a la Excelencia en Gobierno Electrónico –Excelgel 2010, de gobierno en línea.

Durante la gestión 2008-2011 se realizaron tres ciclos de auditoría a sus miembros en los siguientes temas: renovación de marca, ingreso y seguimiento (Gobernación del Quindío, 2012a).

### *SUIT y Observatorio del Turismo*

El SUIT tiene como objetivo dar a conocer los productos, servicios y atractivos del departamento y el Observatorio del Café es una herramienta para el acopio y análisis de información estadística para definir el perfil del turista, procedencia y preferencias durante su estancia en el destino (Cámara de Comercio del Quindío, 2012).

### *La Ruta del Café: mil caminos un destino*

El proyecto nació en el año 2010, en función del fortalecimiento del sector y es promovido por la Gobernación del Quindío, la Cámara de Comercio de Armenia, el Banco Interamericano de Desarrollo, el Fondo Multilateral de Inversiones y National Geography (NATGEO). Fue ganador entre 319 propuestas de toda Latinoamérica, en el marco del concurso "Gente, cultura y territorio".

En materia de CTel tiene, entre otros objetivos, fortalecer dentro de la cadena de valor el eslabón de transformación y comercialización, mediante el uso de las TIC –Call Center virtual, portal Web georreferenciación– y el otorgamiento de certificación de calidad a las empresas prestadoras de servicio, como hoteles, agencias de viaje y restaurantes.

Actualmente se está trabajando en la elaboración del Manual de buenas prácticas. A la fecha se han establecido los estándares para cada subsector (alojamientos rurales y urbanos, agencias de viajes y tour operadores, guías de turismo, establecimientos de expendio de comidas y bebidas, fábricas de café tostado y productos derivados, fincas productoras de café, productos típicos o artesanales, turismo de aventura, parques temáticos, centros culturales y servicios de transporte de pasajeros); se han conformado comités técnicos o mesas de trabajo y se han realizado sesiones por cada subsector, donde se analizan y validan los estándares y se avanza en la redacción del documento para su posterior socialización, validación, divulgación y uso. El manual será una guía sobre los requisitos que deberán cumplir los prestadores de servicios turísticos que deseen hacer parte de la Ruta del Café.

Adicionalmente, la Cámara de Comercio realiza el inventario turístico del Quindío, donde se detallan todos los municipios del departamento con el fin de establecer rutas adecuadas para propios y visitantes.

## ¿De qué se trata este proyecto?

Consiste en consolidar un modelo turístico competitivo y sostenible, integrado al desarrollo económico y social del departamento, mediante alianzas público-privadas buscando, mediante la creación de un producto turístico innovador, incrementar el flujo, la permanencia y el consumo por parte de turistas nacionales e internacionales.

### Son cuatro etapas en las que se debe desarrollar:

1. Mapa de la ruta: desarrollo e implementación de herramientas TIC al sector: Call Center virtual, portal Web georreferenciación.
2. Paquetes turísticos: planificación y diseño de los productos y servicios que harán parte de la Ruta del Café.
3. Prestadores de servicio turístico: certificaciones sectoriales turísticas ISO 6001, NTC TS 002, competencias laborales, uso de TIC.
4. Promoción del destino: creación y registro de la marca Ruta del Café, desarrollo plataforma de promoción y comercialización.

### Algunos logros de la Ruta del Café

- Fondo de Promoción Turística de Colombia: aprobación proyecto por \$271.000.000 plataforma tecnológica.
- Gobernación del Quindío: inventarios (Armenia, Salento, Filandia, Quimbaya, Montenegro, Calarcá y Circasia), georreferenciación.
- SENA: capacitación, fortalecimiento empresarial, transferencia tecnológica, apoyo en eventos.
- CRQ: sostenibilidad ambiental, producción más limpia.
- Fondo de Promoción Turística de Colombia: proyectos consultores diseño y construcción de producto, impresión de material publicitario, certificaciones en normas técnicas.
- Proexport: inteligencia de mercados, asistencia a ferias, promoción y difusión, construcción de redes empresariales, PIT.
- Academia: diseño y conceptualización de marca, diseño infraestructura PIT, investigación (observatorio), diseño de manual de operación del destino, diseño estrategia de comunicación y promoción.
- FOMIPYME: capacitación y fortalecimiento Mipymes, implementación de sistemas de calidad.
- Autopistas del Café: señalización, entrega material publicitario, informadores.
- Gremios: aportes, inventarios, capacitaciones entre otras importantes gestiones.

Fuente: tomado de <http://www.rutadelcafe.travel/site/que-es-la-ruta-del-cafe/> Recuperado: 17 de noviembre de 2012

Entre otros proyectos que el departamento ha ejecutado o se encuentra desarrollando están: la Ruta de la competitividad turística (Circasia-Montenegro-Pueblo-Tapao-Tabaida), la Ruta de la guadua, Quindío sostenible, Ruta de la calidad para la certificación turística en normas técnicas sectoriales, Parque de Orión, Parque de agua y Zona franca especial de turismo corporativo, de ocio y de salud –Zonata– (Gobernación del Quindío, 2012).

## Tendencias mundiales de innovación para el sector

Los países referentes internacionales para el sector, por la cantidad de turistas e ingresos que reciben al año por esta actividad, por las estrategias de marketing e innovaciones principalmente en el servicio, así como por la publicidad para dar a conocer sus atractivos turísticos son Estados Unidos, China y Francia (OMT, 2011). Al respecto hay que reconocer que a nivel mundial muchas de las innovaciones se dan en cada uno de los agentes que integran el servicio (hotelero, de restaurantes, agencias de viajes, servicio de transporte) y otras de manera transversal afectando todos los servicios.

En cuanto a las agencias de viajes, estas están innovando en la realización de campañas para captar y fidelizar clientes; en el diseño de su propia página web que les permita a los usuarios intercambiar experiencias sobre los servicios recibidos, los sitios visitados y aportar información importante para incentivar una demanda basada en la confianza. A su vez, con base en información, se empiezan a identificar las principales características de los clientes para posteriormente segmentar el mercado y formular estrategias para dichos segmentos en particular. Este tipo de estrategias son implementadas casi que de manera general por todos los países desarrollados y algunos en Latinoamérica como México y Argentina.

En general, los prestadores de servicios han intensificado el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones en los procesos de gestión y prestación del servicio; se han volcado hacia el turismo, utilizando TIC en eCommerce, eMarketing, eFinance, eAccounting, eHRM, eProcurement, eR&D o eProduction, lo que les permite contar con información actualizada de manera más rápida, evaluar y mejorar la calidad del servicio, además de agilizar sus procesos productivos y de toma de decisiones en toda la cadena de valor. España es uno de los países que ha logrado más desarrollos para el sector a través del uso de las TIC y es, por tanto, un referente importante. Dentro de sus innovaciones está la creación y empleo de sistemas integrados de distribución que reúnen a agencias de viajes, hoteles, aerolíneas y en algunos casos restaurantes, para ofrecer a los clientes en un solo "paquete" todos los servicios que necesita y, además, acceder a beneficios económicos (descuentos y promociones) por comprar todo en un solo sitio.

Otra innovación que ubica a España como uno de los principales líderes a nivel mundial en el sector del turismo es el uso de sistemas de información de gestión de destinos que permiten obtener, almacenar, procesar y distribuir la información necesaria para promocionar y vender un destino a través de todos los canales comerciales. Los usuarios de este sistema son las empresas locales, las oficinas de información, los medios de comunicación, los turistas, los turoperadores, las agencias, los agentes y los colaboradores (Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica, 2008).

En cuanto a los hoteles, las principales innovaciones están asociadas al uso de activos intangibles como marcas y servicios de gestión sin necesidad de ser dueños del terreno, sistemas y know-how para crear diferenciación de la competencia, uso de las TIC para comunicarse con los clientes y entre ellos, implementación de sistemas de calidad y adquisición de sellos de garantía de calidad como factor diferencial para crear ventajas competitivas y la inclusión de la sustentabilidad, ya que las nuevas infraestructuras son más amigables con el medio ambiente y el uso óptimo de los recursos.

Las aerolíneas, por su parte, centran sus innovaciones en las fusiones y alianzas estratégicas con el propósito de diversificar destinos, incrementar el número de vuelos y ofrecer precios más competitivos. Igualmente, han empezado a implementar subastas en línea para ofrecer vuelos a precios más económicos en períodos de baja demanda.

El sector restauranero evoluciona constantemente en sus instalaciones ofreciendo espacios más cómodos con estilos muy particulares y con estructuras físicas poco convencionales; en su gastronomía, incluyendo platos autóctonos elaborados con productos típicos de la zona, presentados de manera que resalten los colores, texturas, sabores y costumbres de un país o una región; en sus procesos, haciendo uso de las TIC en la implementación de sistemas automáticos y dispositivos para garantizar la seguridad sanitaria de los alimentos durante el procesamiento culinario y la conservación, así como en la promoción a través de internet.

A nivel mundial, una las principales tendencias de innovación se enmarca dentro del turismo sostenible o “Ecoturismo”, que a la vez que busca satisfacer las necesidades económicas, sociales y estéticas respeta la integridad cultural, los procesos ecológicos esenciales, la diversidad biológica y los sistemas de soporte de la vida. En función de esto, los prestadores de servicios turísticos han empezado a buscar el sello verde de calidad, una certificación internacional que alerta a los turistas no solo sobre la seguridad y confianza en los servicios que recibe sino sobre el uso adecuado de los recursos naturales y la preservación del ecosistema.

La implementación de la gestión de calidad en los tres eslabones de la cadena de valor del sector es un elemento trascendental en el desarrollo de sus ventajas competitivas. La Unión Europea bajo este precepto promovió la implementación del modelo *European Foundation for Quality Managment* para destinos turísticos de carácter no normativo, consistente en la autoevaluación del funcionamiento de la organización con base en nueve criterios que se agrupan en dos estados: el primero de ellos constituido por los agentes facilitadores<sup>16</sup>, es decir, el conjunto de actores que bajo una estructura organizativa permiten que el servicio se preste; el segundo estado lo componen los resultados, es decir, los logros obtenidos por la organización y que impactan en las personas, los clientes y la sociedad. También se implementa el enfoque de gestión calidad total TQM, cuyos principios se sustentan en la gestión de los recursos humanos y el aprendizaje.

En lo que se refiere a programas de formación e investigación en turismo, la OMT creó la UNWTO.TedQual, una certificación cuyo objetivo es promover la mejora de la calidad de los programas de educación, formación e investigación a partir de una serie de criterios de aplicación voluntaria. En cuanto a certificaciones referentes al cuidado del medio ambiente en las actividades turísticas, está el Sistema Comunitario de Gestión y Auditoría Ambiental –EMAS–, de origen europeo y en el ecoturismo el Green Globe 21, una certificación que se basa en el Programa de Acreditación de Ecoturismo y Naturaleza Australiano –NEAP–.

Respecto a la actividad investigativa hay necesidad de avanzar en temas relacionados con planeación de espacios turísticos, ecoturismo, turismo sostenible, imple-

<sup>16</sup> Personas, política y estrategia, alianzas y recursos.

mentación de nuevas tecnologías en cada eslabón de la cadena de valor y en el impacto económico, social y cultural de la actividad turística en el desarrollo social. Las principales tendencias de investigación e innovación para el sector se resumen en la tabla 4.40.

**Tabla 4.40.** Tendencias mundiales en CTel para el sector del turismo cultural y corporativo

	Proveedores del insumo (transporte)	Prestadores del servicio (hoteles, restaurantes, atractivos)	Comercializadores (agencias de viajes, turismo)
Tendencias mundiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Integración de las empresas de transporte con los prestadores de servicios hoteleros y las agencias de viajes.</li> <li>Subastas para la obtención de viajes a precios reducidos.</li> <li>Investigación en planeación turística, medio ambiente, sociedad y tecnología.</li> <li>Alianzas estratégicas y fusiones.</li> <li>Uso intensivo de las TIC.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso intensivo de las TIC.</li> <li>Uso de activos intangibles para reconocimiento (marcas, sistemas, know-how).</li> <li>Certificación internacional con sellos verdes de turismo.</li> <li>Sistemas automáticos y dispositivos para garantizar la seguridad sanitaria de los alimentos durante el procesamiento culinario y la conservación.</li> <li>Investigación en planeación turística, medio ambiente sociedad y tecnología.</li> <li>Provisión de marca y servicios de gestión, mientras que la propiedad del inmueble es una operación totalmente diferente.</li> <li>Desarrollo de productos alimenticios con ingredientes típicos de la zona.</li> <li>Innovación en el color, textura y presentación de los platos y en la calidad del servicio.</li> <li>Turismo sostenible.</li> <li>Incorporación de elementos locales en las actividades turísticas.</li> <li>Utilización de multimedia para desarrollar campañas turísticas.</li> <li>Innovación en servicios recreativos, culturales y deportivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fidelización de clientes.</li> <li>Uso intensivo de las TIC e-Turismo (eCommerce, eMarketing, eFinance, eAccounting, eHRM, eProcurement, eR&amp;D, o eProduction).</li> <li>Sistemas integrados de distribución.</li> <li>Sistemas de información de gestión de destinos.</li> <li>Investigación en temas relacionados con TIC.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

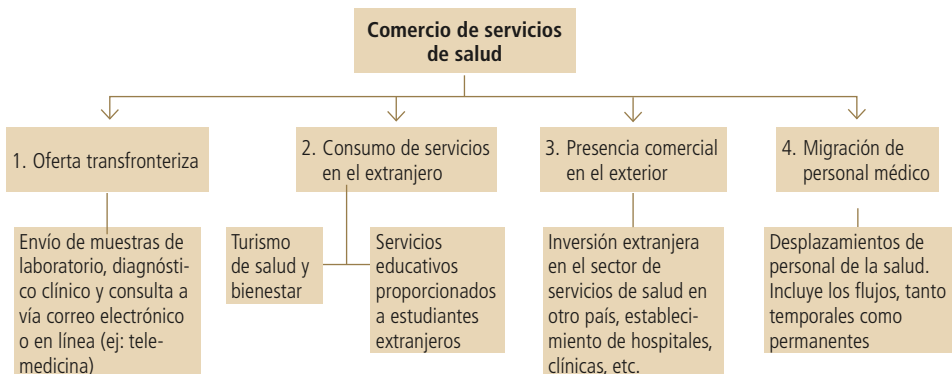
## Turismo de salud y bienestar

El turismo de salud o turismo médico, como lo mencionan Paffhausen, Peguero y Roche-Villarreal (2010) puede rastrearse hasta el neolítico y la era de bronce; recientemente, desde mediados del siglo XIX se han dado movimientos migratorios en búsqueda de salud y bienestar, desde los países en desarrollo hacia los países desarrollados, sin embargo, en los últimos veinte años el sentido de la migración se ha revertido para algunos servicios y tratamientos específicos, teniéndose lo que hoy es denominado el *boom* del turismo de salud y bienestar (TSB, de aquí en adelante). Así, desde mediados de la década de 1980 algunos habitantes de países desarrollados han viajado a países en desarrollo para ponerse en manos de especialistas en salud, por los costos favorables y la calidad de los procedimientos y tratamientos

ofrecidos, con respecto a los sistemas de salud en sus países de origen. Los países asiáticos y algunos latinoamericanos fueron pioneros en dar los primeros pasos en la industria del TSB, en la década de 1990; posteriormente, países del Medio Oriente y los Emiratos Árabes siguieron esta línea de mercado, y luego de la caída de la “cortina de hierro” se vienen uniendo algunos países de Europa del Este, especialmente los llamados países en transición.

Como categoría comercial, solo hasta 1973 la Organización Mundial del Comercio –OMC– clasificó el TSB como comercio internacional de servicios. El Acuerdo General sobre Comercio de Servicios –GATS, por sus siglas en inglés– definió cuatro maneras de ofrecer servicios médicos que pueden ser objeto de comercio: 1. Oferta transfronteriza, 2. Consumo de servicios en el extranjero, 3. Presencia comercial en el exterior y 4. Migración de personal médico.

**Figura 4.3.** Modos de comercio de servicios de salud, según la OMC



Fuente: tomado de Paffhausen, Peguero y Roche-Villarreal, 2010, p. 10.

Claramente, la oferta de servicios denominada turismo médico o turismo de salud es una actividad económica que implica el comercio de servicios de dos sectores distintos: la atención sanitaria y el turismo, sin embargo no es necesariamente claro qué tipos de tratamientos se engloban en “atención médica”. Algunos autores diferencian “turismo de bienestar” de “turismo de salud”, afirmando que el primero solo implica spa, medicinas alternativas y tratamientos de relajación, mientras que el segundo abarca todos los tratamientos, como la cirugía estética, cirugía electiva y esencial (Caballero-Danell y Mugomba, 2007). Sin embargo, el turismo médico generalmente no se percibe como limitado a unos pocos tratamientos específicos. Por ejemplo, Deloitte (2008) en su estudio sobre consumidores de servicios médicos, define el turismo médico como un concepto bastante general, en referencia al acto de viajar a través de las fronteras nacionales en busca de atención médica especializada o más económica, el bienestar y la recuperación.

Paffhausen, Peguero y Roche-Villarreal (2010), citando a Bookman y Bookman (2007) hacen mención de tres formas o subcadenas de turismo médico: tratamientos invasivos, diagnósticos y estilo de vida. Los *tratamientos invasivos* implican procedimientos de alta tecnología realizados por un especialista, los *procedimientos de diagnóstico* abarcan varios tipos de pruebas tales como exámenes de sangre y electrocardiogramas, y la oferta de *estilo de vida* incluye tratamientos de bienestar y recuperación.

Según el Banco Mundial, el gasto per cápita en salud mundial creció a una tasa anual del 6,6% durante 2000-2009, llegando a USD863,6 en 2009. La industria ha demostrado ser resistente a la crisis económica mundial y se ha mantenido relativamente estable; para el 2009, el gasto en cuidado médico per cápita creció un 3% en los Estados Unidos –mercado que representa más del 40% del mercado global de la salud–. Sin embargo, cayó un 5% en Europa y Asia Central, bajando la cifra global de forma marginal. Se espera que la industria se recupere y crezca con rapidez, tanto en los países en desarrollo como en los desarrollados (Alpen Capital Limited, 2011).

A nivel internacional, el *boom* del TSB se da con una fuerte presencia de la India, de algunos países asiáticos como Tailandia y Singapur, en el Medio Oriente en especial en la zona de las naciones árabes y en Latinoamérica (*The Economist*, 2008), regiones donde se está presentando la mayor oferta de servicios en este nuevo sector, con altos niveles de inversión tanto en infraestructura como en la implementación de los sistemas de calidad y acreditación necesarios para respaldar el crecimiento y sostenibilidad de la oferta.

El estudio de Deloitte (2008) inicia su presentación con las razones por las cuales el mercado estadounidense representa un gran potencial: los altos costos de los servicios médicos que crecieron al 8% en la primera década del presente siglo y reducen el ingreso disponible de los hogares y las firmas; la calidad y seguridad de los servicios en el extranjero es un tema que pierde peso dada la acreditación de estos servicios a través de organizaciones como la *Joint Commission International* –JCI–; la disposición de los consumidores a viajar al exterior si se tienen las garantías de calidad; y bajo costo de los servicios.

De acuerdo con los datos de Deloitte, en el 2007 se estimaba que 750.000 estadounidenses viajaron en busca de servicios médicos y según proyecciones la demanda de servicios en el extranjero aumentaría en un 100% para el 2010, alcanzando los 6 millones de consumidores en dicho año y alrededor de 10 millones para el 2021. Para el sistema de atención médica norteamericano, en el 2008 el turismo de salud representó USD2,1 billones en el pago de procedimientos y servicios médicos en el exterior, con pérdidas de USD15,9 billones para los proveedores de servicios médicos estadounidenses. Como conclusión de dicho informe Deloitte presentó un panorama que se ha convertido en realidad: un boom exportador debido al colapso



de los sistemas de aseguramiento y asistencia social en los países desarrollados y de oportunidades para los países en desarrollo.

Una de las principales estrategias de los proveedores de servicios en la industria de TSB es la acreditación internacional y la asociación con entidades referenciadas por su excelencia –centros de excelencia locales– en los mercados potenciales; es así como la colaboración a nivel internacional se da con instituciones norteamericanas en temas como el entrenamiento del personal médico, transferencia tecnológica y asesoramiento en la prestación de los servicios<sup>17</sup>, convirtiendo la acreditación, la asociación entre pares y la búsqueda de complementariedades en las principales estrategias de esta industria.

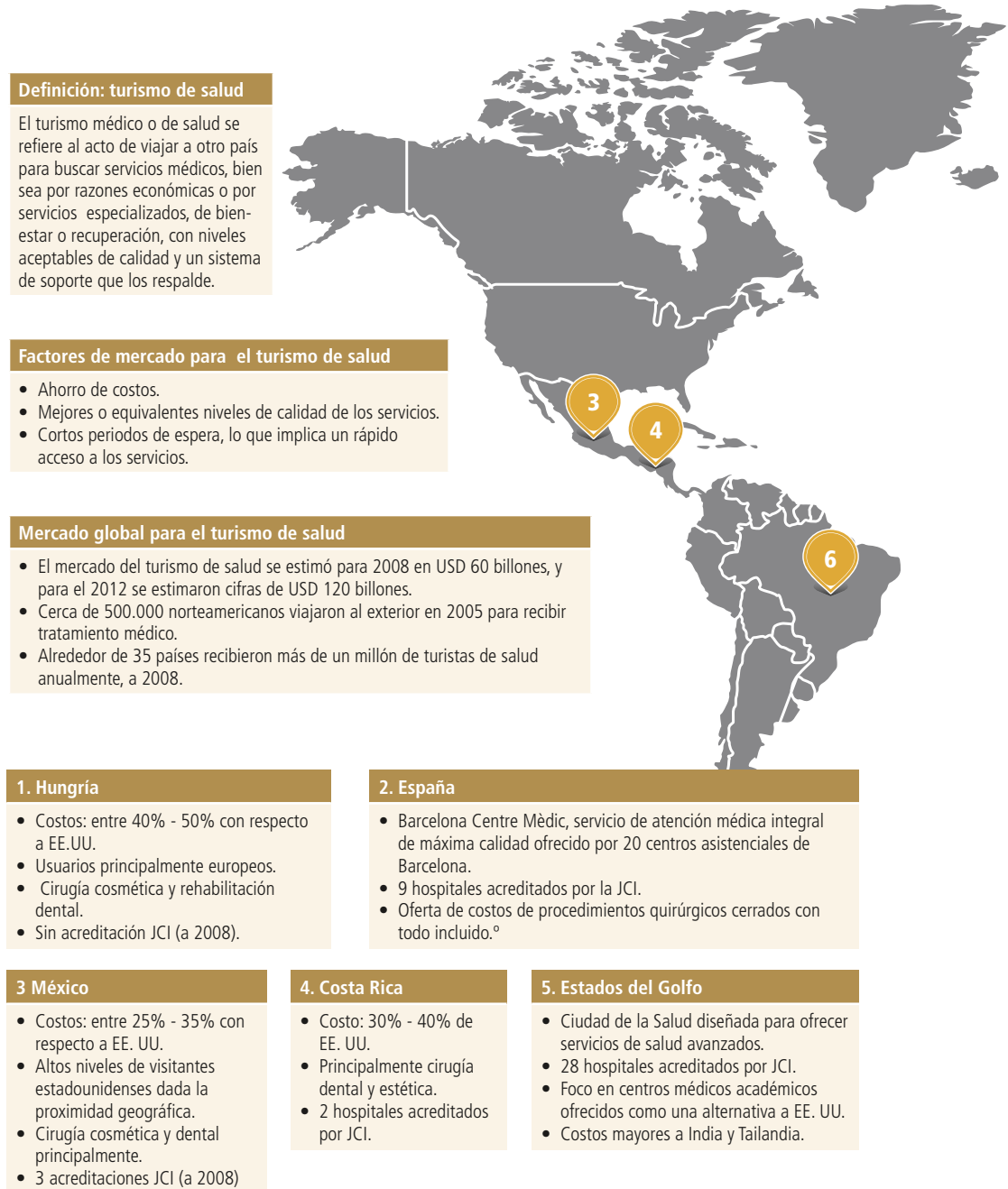
Algunos proveedores de servicios médicos a extranjeros que han servido de ejemplo para nuevos actores en el mercado son: en Tailandia, Bumrungrad Hospital, uno de los más grandes centros privados del sudeste asiático, con 554 camas y alrededor de 30 centros especializados, cifras recientes de 400.000 pacientes internacionales y cerca de 1'000.000 de pacientes tratados; en la India, Apollo Hospitals es uno de los mayores proveedores de servicios médicos en el Asia, con cerca de 8.000 camas en más de 41 hospitales, fue la primera institución india en obtener la acreditación de la JCI y en asociación con John Hopkins Medicine International ha iniciado un estudio sobre enfermedades del corazón en la India; el National Cancer Center Singapore –NCCS–, en Singapur, ofrece una amplia gama de tratamientos para el cáncer, con un alto número de especialistas, es centro referencial en el este asiático y prepara a su cuerpo médico en nuevas tecnologías en el extranjero; en América Latina el estudio de Deloitte referencia en Brasil a la clínica Ivo Pitanguy, especializada en cirugías, con un amplio grupo médico de especialistas, incluyendo un departamento de cosmetología y tratamientos generales de la piel; en Costa Rica la red de hospitales CIMA, asociada con Baylor University Medical Center de Dallas (Texas) en enseñanza universitaria y en proceso de acreditación.

En Colombia, el TSB es uno de los seleccionados por el Ministerio de Comercio Industria y Turismo para promover dentro de la política de competitividad y de promoción de sectores de “Clase Mundial” por las expectativas sobre su potencial exportador, las cuales tienden a concentrarse en tres factores: i.) Los diferenciales de precios, ii.) La percepción de calidad de los profesionales, y iii.) Experiencias exitosas de algunas instituciones locales en la exportación de servicios.

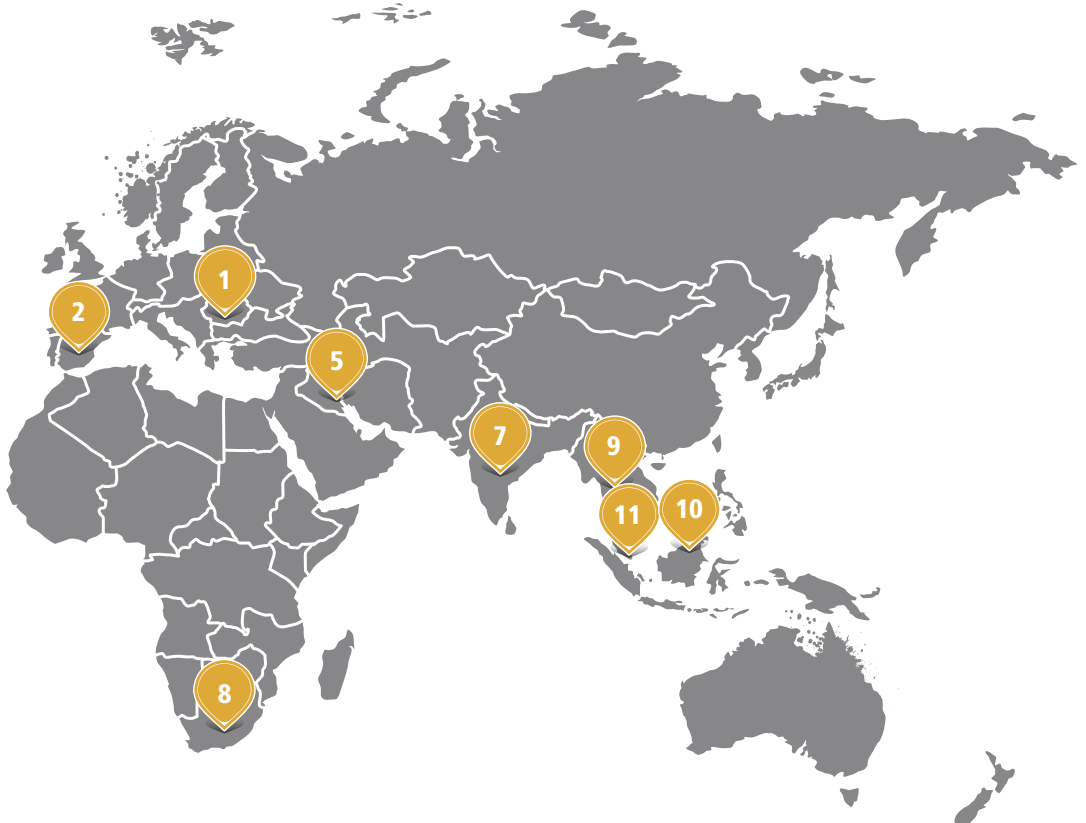
Casos particulares y de difícil medición estadística se han dado en los últimos años en Colombia según Proexport; más de 30 mil personas llegan al año al país desde

<sup>17</sup> Deloitte cita en su documento a Cleveland Clinic, Cornell Medical School, Duke Medical School, Harvard Medical International, Johns Hopkins Hospital, Memorial Sloan Kettering Cancer Center, University of Pittsburgh Medical Center, Columbia University Medical School, entre otras.

**Figura 4.4.** Turismo de salud y bienestar (TSB). Definiciones y principales referentes



Fuente: tomado de Deloitte, 2008.



<p><b>6. Brasil</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Costo: 50% - 60% de EE.UU.</li> <li>• Cirugía cosmética confiable.</li> <li>• 12 hospitales acreditados por JCI (a 2008)</li> </ul>	<p><b>7. India</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Costo: prom. 15% - 20% de EE. UU.</li> <li>• 11 hospitales acreditados por JCI (a 2008).</li> <li>• Medicina curativa a bajos costos. Doctores capacitados en EE. UU. con equipos médicos de alta tecnología</li> </ul>	<p><b>8. Sudáfrica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Costos: entre 40% - 50% con respecto a EE.UU.</li> <li>• Competente en cirugía cosmética.</li> <li>• Sin acreditación JCI (a 2008)</li> </ul>
<p><b>9. Tailandia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Costo: prom. 30% - 40% de EE.UU.</li> <li>• 5 hospitales acreditados por JCI (a 2008)</li> <li>• Principalmente procedimientos electivos, debido a su atractivo como destino turístico.</li> </ul>	<p><b>10. Malasia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Costo: prom. 30% - 40% de EE.UU.</li> <li>• 2 hospitales acreditados por JCI (a 2009)</li> <li>• Principalmente cirugía cosmética y medicina alternativa.</li> <li>• Atiene principalmente a turistas musulmanes provenientes de Medio Oriente que evitan viajar a EE.UU.</li> </ul>	<p><b>11. Singapur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Costo: prom. 50% - 60% de EE.UU.</li> <li>• 13 hospitales acreditados por JCI (a 2009)</li> <li>• Principalmente atiende al mercado regional.</li> </ul>

**Nota:** Para detalles sobre el proceso de acreditación JCI, se puede consultar: <http://es.jointcommissioninternational.org/enes/Accreditation-Programs/>

los cinco continentes para utilizar los servicios de cirujanos, odontólogos y otros especialistas del ramo. Por ejemplo, la Clínica Barraquer, en Bogotá, atiende cada mes entre 300 y 400 extranjeros, algo así como el 10 por ciento de todos sus pacientes, según César Navarrete, antiguo subgerente operativo de la institución. Otras prestigiosas clínicas y hospitales tanto de la capital colombiana como de otras ciudades manejan cifras más modestas, aunque no menos importantes (eltiempo.com).

En cuanto al turismo de bienestar y la *industria* del bienestar no existe una definición clara; una forma sencilla de entenderla es verla como un continuo en cuyo lado izquierdo están los enfoques *reactivos* a la salud y el bienestar –es decir, los mecanismos para tratar o atender enfermedades o condiciones existentes– y a la derecha los enfoques *proactivos* para la salud y el bienestar –es decir, las cosas que mejoran la calidad de vida, la salud y llevan a una persona a niveles cada vez más óptimos de bienestar–. La medicina convencional (que a veces se llama la industria de la enfermedad) se ubicaría en el lado izquierdo del continuo. Abordar los problemas y curar enfermedades trae a una persona solo al punto neutro del continuo (Global Spa Summit y Stanford Research Institute, 2010).

El Stanford Research Institute –SRI– estima, conservadoramente, que la agrupación de la industria de bienestar representa un mercado de cerca de USD2 billones a nivel mundial. Todos los sectores de bienestar tienen interacciones directas en el mercado con el núcleo de la industria del spa y presentan oportunidades de elevado potencial para esta en cuanto a perseguir nuevas definiciones de bienestar orientadas a la conformación de empresas, inversiones y alianzas más allá del menú de productos y servicios que tradicionalmente ofrecen. Global Spa Summit y Stanford Research Institute, 2010).

En el estudio de GSS y SRI (2010) se identifican nueve subsectores de la industria del bienestar: 1. Spas, 2. Medicina complementaria y alternativa, 3. Alimentación saludable (nutrición y pérdida de peso), 4. Salud preventiva (salud personalizada), 5. Turismo médico, 6. Turismo de bienestar, 7. Bienestar laboral, 8. Gimnasio y manejo de mente-cuerpo, y 9. Belleza y antienvjecimiento. La visión tradicional del spa como lugar de curación, renovación, relajación y de sensación de bienestar, posiciona a esta industria como uno de los sectores más lógicos para aprovechar (y ayudar a dirigir) el movimiento de bienestar. El bienestar también ofrece una oportunidad para remodelar la imagen del spa, para reagruparse después de la recesión global y para posicionar el spa como una inversión o un elemento esencial para mantener un estilo de vida saludable. (ver tabla 4.41)

Hay una serie de oportunidades de negocio para la industria del spa a seguir a lo largo del continuum de bienestar. Mientras que para algunas oportunidades será necesario un esfuerzo a largo plazo y una fuerte inversión, otros simplemente exigen a sus propietarios e inversionistas realizar pequeños ajustes en su oferta de servicios y reexaminar sus estrategias de marketing y clientes con un nuevo punto de vista orientado al bienestar.

**Tabla 4.41.** Estimación de la participación en el mercado global de la industria del bienestar

Subsector	Tamaño estimado (en miles de millones de USD)	Participación (%)
Spa	\$ 60,30	3,1
Medicina complementaria y alternativa	\$ 113,00	5,8
Alimentación saludable (nutrición y pérdida de peso)	\$ 276,50	14,2
Salud preventiva (salud personalizada)	\$ 243,00	12,5
Turismo médico	\$ 50,00	2,6
Turismo de bienestar	\$ 106,00	5,4
Bienestar laboral	\$ 30,70	1,6
Gimnasio y manejo de mente-cuerpo	\$ 390,10	20,0
Belleza y anti-envejecimiento	\$ 679,10	34,8
<b>TOTAL INDUSTRIA GLOBAL DE BIENESTAR</b>	<b>\$ 1.948,70</b>	<b>100,0</b>

Fuente: adaptado de Global Spa Summit y Stanford Research Institute, 2010.

Dentro de los retos destacados por el estudio de GSS y SRI (2010) están temas como la generación de conocimiento en cuanto a la utilización eficaz de terapias y medicina alternativa, la necesidad de análisis de las preferencias de consumo, la generación de mayor eslabonamiento y asociatividad entre agentes y operadores de las diferentes cadenas de cada subsector, la formación de talento humano especializado de alto nivel, y el mejoramiento continuo de las estrategias de marketing y de la infraestructura subyacente y conexas destinadas a la prestación del servicio.

Los spa son una parte importante del turismo de bienestar, pero el bienestar es mucho más que solo spa, los cuales tienen un papel cada vez más relevante en el turismo de salud; es necesaria la identificación del uso más apropiado de los spa en los procedimientos pre y postmédicos, de rehabilitación y recuperación, y para los cuidadores que acompañan estos procesos (Global Spa Summit y Stanford Research Institute, 2011). Como lo menciona este instituto en su reporte, hay nuevos conceptos, productos e iniciativas relacionadas con el turismo médico y el turismo de bienestar, que los miembros de la industria deberían tener en cuenta:

- Iniciativas de *marketing* y "*branding*" regional (*cross-country*) que reúnen a países con características similares y recursos, tales como el bienestar nórdico, el bienestar alpino, el turismo médico marino (talasoterapia)<sup>18</sup>.

<sup>18</sup> La talasoterapia es un método de terapia que se basa en el uso de diferentes medios marinos, juntos o por separado (agua de mar, algas, barro y otras sustancias extraídas del mar) y del clima marino como agente terapéutico.

- Holística, conceptos integrados y orientados al estilo de vida que hacen hincapié en la búsqueda de una forma de vida más equilibrada (incluyendo retiros holísticos/spa y centros de bienestar).
- Conceptos de vacaciones activas y productos (como los deportes y el turismo de aventura), los cuales son cada vez más combinados con la oferta de turismo de bienestar.
- Conceptos y productos ambientalmente sostenibles y ecológicos, incluyendo eco-spa, alimentos orgánicos "slow food" y cosmética natural y minera.

## El sector de turismo de salud y bienestar en Colombia

El sector salud en Colombia está en proceso de consolidación de los servicios para la demanda interna y en la búsqueda de las condiciones para potenciar las exportaciones. A partir de la implementación de la Ley 100 de 1993 se comporta como un sector industrial y en ese sentido los mercados internacionales resultan atractivos, no solo porque refrescan las fuentes de recursos financieros, sino como objetivo de expansión de un sector que a pesar de las dificultades se muestra competitivo.

De acuerdo con Garavito L., Peñaloza E., y Ruiz F. (2005a), existen tres tipos de posibilidades o iniciativas exportadoras en el país: la primera, corresponde a profesionales de la salud que actúan de forma independiente, atienden a pacientes extranjeros referidos, realizándoles procedimientos que por diversas razones (económicas, confianza, disponibilidad, entre otras) decidieron no practicarse en sus países de origen. La segunda, son instituciones prestadoras, particularmente del sector privado, que mediante estrategias de alianzas o programas han buscado comercializar sus servicios en el exterior, ligados usualmente a iniciativas de promoción de ciudad. En el tercero, se encuentran las IPS que por su trayectoria y estrategia han logrado posicionar su nombre en el mercado extranjero y corrientemente exportan sus servicios, un ejemplo claro de estas es la Clínica Barraquer, en Bogotá, o el Hospital Pablo Tobón Uribe de Medellín.

La competencia imperfecta que se da en los mercados de servicios de salud, que es revelada a través de la elasticidad precio de la demanda, es una de las particularidades de la industria de TSB, es decir, es un mercado de competencia imperfecta que los consumidores no están en capacidad de evaluar de manera eficiente; los servicios médicos no son bienes normales, por lo cual una baja demanda no se representa en el precio; además, ni el proveedor ni el consumidor de bienes de salud, en la mayoría de los casos, pueden determinar el momento del consumo, ya que este lo define la presencia de enfermedad y la morbilidad está asociada al principio de incertidumbre. Lo que implica, en muchos casos, que la elasticidad precio es inelástica (Garavito L., Peñaloza E., y Ruiz F., 2005a).

Las decisiones de consumo se basan en la percepción de calidad y el riesgo país es un factor que afecta directamente el potencial exportador colombiano en TSB. A su

vez, la toma de decisiones sobre el consumo es delegada por el paciente a terceros: médicos, aseguradores, sistemas de salud.<sup>19</sup> Los servicios de alta complejidad tienden a ser muy inelásticos, su consumo no se puede diferir e independientemente del ingreso, cada sociedad debe darles respuesta. Por otro lado, existen servicios más elásticos cuyo consumo tiende a ser discrecional y depende de las preferencias del consumidor y factores sociales: la odontología en general puede ser un buen ejemplo. Los factores que analizan los consumidores a la hora de tomar un servicio médico en el exterior son: la calidad, el precio y el servicio; el paciente es sensible al diferencial de precios, a los costos adicionales del traslado –transporte, hotelería y lucro cesante– en los que incurre, así como a otros intangibles como la valoración del tiempo laboral y familiar y la percepción del riesgo del país al cual se desplaza, elemento importante en el caso de Colombia (Deloitte, 2008; Garavito L., Peñaloza E., y Ruiz F., 2005a).

Las restricciones tecnológicas y de capacidad instalada definen las estrategias a seguir, pues se busca posicionamiento en el mercado. Esto implica una decisión estratégica, ya que abandonar el mercado interno puede implicar asumir ciertos riesgos frente a la volatilidad de los mercados externos. Existen dos factores de producción que pueden ser rígidos en los servicios de salud: 1. La disponibilidad de tecnología, que implica inversiones altas y curvas de depreciación pronunciadas; 2. La oferta de recurso humano calificado, que suele ser restrictiva en servicios de alta especialidad. La tecnología debe compararse con la existente en el mercado objetivo, ya que una tecnología obsoleta estará afectada frente a las preferencias del consumidor o de los aseguradores que compran los servicios.

Las potencialidades definidas en estudios para Colombia muestran ciertas ventajas en el mercado norteamericano y de la región. El documento del CENDEX (Garavito L., Peñaloza E., y Ruiz F., 2005a, p. 5 y ss.) plantea el conjunto de servicios con potencial exportador aplicando los criterios seleccionados –características del producto como diferibilidad, consumo tiempo reducido, valores agregados de calidad como certificaciones y cumplimiento de estándares mínimos, capacidad instalada a través de tecnología existente y recurso humano, y los valores agregados a la demanda o servicios complementarios como infraestructura, hotelería y procesos de servicios– a dos mercados de referencia: el primero, compuesto por la población de Estados Unidos, particularmente la población de origen latino; el segundo, compuesto por Perú, Ecuador, Panamá, Salvador y República Dominicana.

La certificación o acreditación, así como la experiencia y los centros de excelencia son falencias que tiene el sector en Colombia. Al aplicar el criterio de valores agregados de calidad se encuentra que en el mercado de Estados Unidos, 12 de los 18

<sup>19</sup> El acceso a los servicios no es igual para toda la población; aun en las sociedades más desarrolladas se encuentra determinado por la capacidad de pago y la adherencia al tratamiento (Garavito L., Peñaloza E., y Ruiz F., 2005a).

servicios concretos requieren de certificaciones por entidades específicas de acuerdo con el área de especialidad. Dado que en la oferta colombiana no existen instituciones con este tipo de certificaciones, se contaría con tan solo seis servicios específicos con posibilidades de exportación. En el mercado latinoamericano, en cambio, no existen este tipo de restricciones, por lo que no se disminuye la base de servicios con posibilidades de exportación; sin embargo, como estrategia de fomento y fortalecimiento del sector, los países de la región están implementando los procesos de certificación y acreditación.

De acuerdo con los criterios del CENDEX, para el mercado de los Estados Unidos los servicios que cumplirían las condiciones, dadas las restricciones de la oferta, serían los que se incluyen en la tabla 4.42.

**Tabla 4.42.** Matriz función restrictiva de oferta, mercado Estados Unidos de América

Área	Servicios específicos	Recursos	
		Tecnológico	Recurso humano
Cirugía cosmética	Cosmética		Cirujano plástico
	Periodoncia		Periodoncista
Odontológica	Prostodoncia - Restauración		Restauradores
	Cirugía funcional o cosmética		Cirujano maxilofacial
Fertilización	Fertilización in vitro	Laboratorios de fertilización	Equipo humano especializado
Oftalmología	Evaluación y corrección de efectos refractivos		Oftalmólogos

Fuente: Garavito L., Peñaloza E., y Ruiz F. (2005a, p. 7).

**Tabla 4.43.** Matriz restrictiva de la oferta, mercado Latinoamericano

Área	Servicios específicos	Recursos	
		Tecnológico	Recurso Humano
Cardiología	By-pass programado	Unidad de cirugía cardiovascular	Cirujano cardiovascular y auxiliares especializados
	Stent programado	Equipo de hemodinámica	
	Ablación de arritmias	Equipo de fisiología cardiovascular	
Cirugía plástica	Cirugía estética		Cirujano plástico
	Periodoncia		Periodoncista
Odontología	Prostodoncia - Restauración		Restauradores
	Cirugía funcional o estética		Cirujano maxilofacial
Fertilización	Fertilización in vitro	Laboratorios de fertilización	Equipo humano especializado
Oftalmología	Valoración y corrección de efectos refractivos		Oftalmólogo
	Procedimientos quirúrgicos en córnea, cristalino, retina	Equipo láser	Oftalmólogo especializado
Cáncer	Radioterapia	Acelerador lineal	Especialistas con experiencia
	Branquiterapia y procedimientos radiactivos	Acelerador lineal	Especialistas con experiencia
Ortopedia y rehabilitación	Reemplazo de articulaciones		Especialistas con experiencia

Fuente: Garavito L., Peñaloza E., y Ruiz F. (2005a, p. 7).



De la necesidad de mejoramiento del servicio para la demanda interna se ha creado una estructura institucional, que permite el apoyo de los procesos de acreditación como soporte a la exigencia de reputación de los servicios a exportar. El proceso de acreditación en calidad del Sistema General de Seguridad Social en Salud –SGSSS–<sup>20</sup>, en cuanto a las instituciones prestadoras de servicios –IPS– está a cargo del Ministerio de Protección Social –MPS–, el cual bajo el Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad –SOGC–, en febrero de 2004 lanzó el Sistema Único de Acreditación en Salud –SUA– “Colombian Healthcare Accreditation System”, del cual hace parte el SOGC; para las IPS la acreditación es voluntaria y su regulación está a cargo de las entidades territoriales (secretarías de salud), mientras que las entidades promotoras de salud (EPS, ARS y medicina prepagada) están controladas por la Superintendencia Nacional de Salud. El Icontec es el encargado de otorgar la acreditación y los modelos de acreditación que se siguen son los implementados en la India; en especial se busca la acreditación de los sistemas mismos de acreditación a nivel internacional. (Ministerio de Protección Social, 2007).

La acreditación implica acceso a los programas de fomento de exportación de servicios. Los beneficios para las entidades acreditadas les permiten un mayor reconocimiento en el mercado; acceso a los programas de apoyo del MCIT, como el Plan Vallejo; facilidades de contratación y los beneficios tributarios para las nuevas inversiones en zonas francas.

En Colombia, el sistema de acreditación trabaja bajo los estándares de la International Society for Quality in Healthcare (ISQua)<sup>21</sup> en dos aspectos: la acreditación de los entes acreditadores<sup>22</sup> y los principios internos para los estándares de acreditación.<sup>23</sup> Para la acreditación del recurso humano el Estado cuenta con los procesos de acreditación de los programas curriculares de las instituciones educativas que prestan los servicios de enseñanza y prácticas en el área de la salud.

La demanda potencial del sector se centra en tratamientos estéticos, odontológicos y procedimientos cardiovasculares. La población que sería objeto de los servicios se multiplicó por la frecuencia de los tratamientos, por la proporción de las personas que podrían pagarlos y por la proporción de las personas aseguradas. De este ejercicio se obtiene la demanda potencial del paciente para cada uno de los servicios analizados (Garavito L., Peñaloza E., y Ruiz F., 2005a).

<sup>20</sup> Proceso iniciado en el 2006 como parte de la regulación del sistema a nivel nacional, para mejorar la prestación de servicios y hacer más transparentes los procesos de contratación.

<sup>21</sup> A nivel internacional la acreditación más valorada es la que otorga la JCI y las entidades están en libertad de iniciar los procesos de acreditación ante otras entidades en el exterior como un valor agregado a ofrecer a los potenciales consumidores de sus servicios.

<sup>22</sup> International Accreditation Standards for Healthcare External Evolution Bodies.

<sup>23</sup> International Principles for Healthcare Standards.

**Tabla 4.44.** Incidencia para los servicios de los Estados Unidos

Áreas	Servicios específicos	Demanda total
Cirugía plástica	Estética	157.798
Odontología	Periodoncia	15.445.737
Odontología	Prostodoncia - Restauración	14.338.074
Odontología	Cirugía funcional o estética (implante)	46.153
Fecundidad	Fertilización in vitro	65.034
Oftalmología	Valoración - corrección efectos refracción	52.614

Fuente: Garavito L., Peñaloza E., y Ruiz F. (2005a, p. 7).

**Tabla 4.45.** Precios nacionales y extranjeros para servicio de salud. Mercado estadounidense<sup>I</sup>

Áreas	Servicios específicos	Precio interno	Precio externo <sup>II</sup>	Diferencia precios	Diferencia precios USD\$
Cirugía plástica	Estética	9.100.000,00	7.990.000,00	1.110.000,00	426.9
Odontología	Periodoncia	2.496.000,00	2.742.000,00	-246.000,00	-94.6
Odontología	Prostodoncia - Restauración	12.948.000,00	6.290.000,00	6.658.000,00	2.560.8
Odontología	Cirugía funcional o estética (implante)	4.817.800,00	5.478.000,00	-660.200,00	-253.9
Fecundidad	Fertilización in vitro	20.280.000,00	19.410.000,00	870.000,00	334.6
Oftalmología	Valoración - corrección efectos refracción	520.000,00	2.198.000,00	-1.678.000,00	-645.4

Fuente: Garavito L., Peñaloza E., y Ruiz F. (2005a, p. 7)

<sup>I</sup> El precio doméstico o local se refiere al costo en el país de origen del paciente, y el precio externo al precio del servicio ofrecido en el país de destino, en nuestro caso Colombia.

<sup>II</sup> Incluye el precio promedio nacional colombiano, más los gastos de viaje e intangibles.

En el caso del mercado estadounidense el diferencial de precios es positivo para las áreas y servicios mencionados, sin embargo, las diferencias en precio, en principio, no generan incentivo económico apreciable para generar el desplazamiento de los pacientes en Colombia, lo que hace necesario identificar una serie de valores agregados como calidad, tecnología e incluso turismo, que hagan más atractivo el servicio para un paciente del exterior.

Para el mercado de los países latinoamericanos los diferenciales en precios son muy pequeños, lo que genera que al sumar los costos de desplazamiento el balance individual y agregado para el sector sea negativo bajo la consideración de precios promedios y sea necesario desarrollar un análisis diferencial por cada país y para cada procedimiento. Cabe anotar que, como en el caso del mercado estadounidense, es necesario generar ventajas comparativas a nivel de calidad y tecnología que hagan más atractivo el servicio para esta población frente a la oferta norteamericana.

## Problemas y retos de la cadena de servicios

Aunque los criterios de diferencial de precio, calidad y experiencias exitosas son factores necesarios, no son suficientes para competir. Una barrera evidente son los mercados inconexos, pues cada país configura su propia organización de servicios de salud, que se transforma en un sistema peculiar con diferentes restricciones propias. En segundo lugar, las economías de escala que se buscan con la centralización o racionalización de la oferta no alcanzan a compensar la utilidad social que se contrapone a la optimización económica: el cierre de un hospital siempre será considerado una pérdida de bienestar social, no importa que económicamente sea razonable. (Garavito L., Peñaloza E., y Ruiz F., 2005b).

Analizar mercados no conectados viola uno de los principios de la economía, por lo que debe entenderse como el lanzamiento de un producto nuevo al mercado más que como relaciones de oferta-demanda de un mercado dado.

En el país los servicios se destacan por contar con escasos centros de excelencia, baja probabilidad de implementar clúster de servicios y falta de cooperación entre competidores. En Colombia la exportación de servicios de salud se muestra como un gran número de esfuerzos y experiencias aisladas, que al compararla con las experiencias que se pretenden emular resulta evidente un gran camino por recorrer. En opinión de funcionarios del CENDEX y del MPS, los esfuerzos son aislados y lo que se busca es la unión de los centros médicos que han sido exitosos en la ejecución de tratamientos y procesos para sumar en experiencia y proyectar mayores resultados; la posibilidad de formar clústeres se ve restringida debido a la monopolización de los equipos y a que la cadena de valor para Colombia tiende a concentrarse en el agregado del recurso humano (Garavito L., Peñaloza E., y Ruiz F., 2005b). Además el SGSSS se enfrenta a la necesidad de evaluar y articular las tecnologías necesarias, la medición de costo-eficiencia y el impacto global de la gestión; la promoción de producción de evidencia científica que acredite los procedimientos, aumentando la credibilidad y el cuerpo de conocimiento del sector (Cámara de Comercio de Bogotá, CENDEX *et al.*, 2007).

Según Álvaro Muñoz, funcionario del MPS, se debe fortalecer el registro de patentes, más que en tecnologías o equipos en el registro de técnicas y procedimientos; además, agrega que la oferta no se debe centrar únicamente en procedimientos estéticos, pues existe una amplia oferta de servicios. Para Enrique Peñaloza, del CENDEX, es necesario reducir la brecha tecnológica a nivel interno, fortalecer la producción de conocimiento y su articulación bajo centros de desarrollo y excelencia, y mejorar los servicios de atención y seguimiento a los clientes generando o adoptando modelos de atención.

De otra parte, los servicios conexos se están articulando de manera también individual y a pesar de intentos recientes por organizar una cadena (clínicas, agencias de viajes, hoteles, restaurantes, transporte aéreo y terrestre, entre otros muchos negocios), los esfuerzos son fundamentalmente individuales o con una mínima coordinación entre algunos de ellos, sin embargo, la dinámica de este mercado ha propiciado algunas alianzas. Cada mes, aproximadamente 120 extranjeros, el 2,5 por ciento de los huéspedes del Crowne Plaza Tequendama (Bogotá), arriban a este hotel específicamente por motivos de salud, comentó su gerente de mercadeo, José Luis Polanco. (eltiempo.com).<sup>24</sup>

El balance tecnológico de salud de alta complejidad para las empresas presentes en el país evidencia la existencia de una amplia variedad de disciplinas, áreas del conocimiento y especializaciones, que implican diversidad de procedimientos, actividades e intervenciones. Esto hace difícil la definición de una cadena única aplicable a todos los servicios de salud, por ejemplo, los componentes de los servicios de salud reproductiva son muy distintos a los de los servicios de trasplantes y las necesidades y los perfiles de los pacientes son totalmente diferentes.

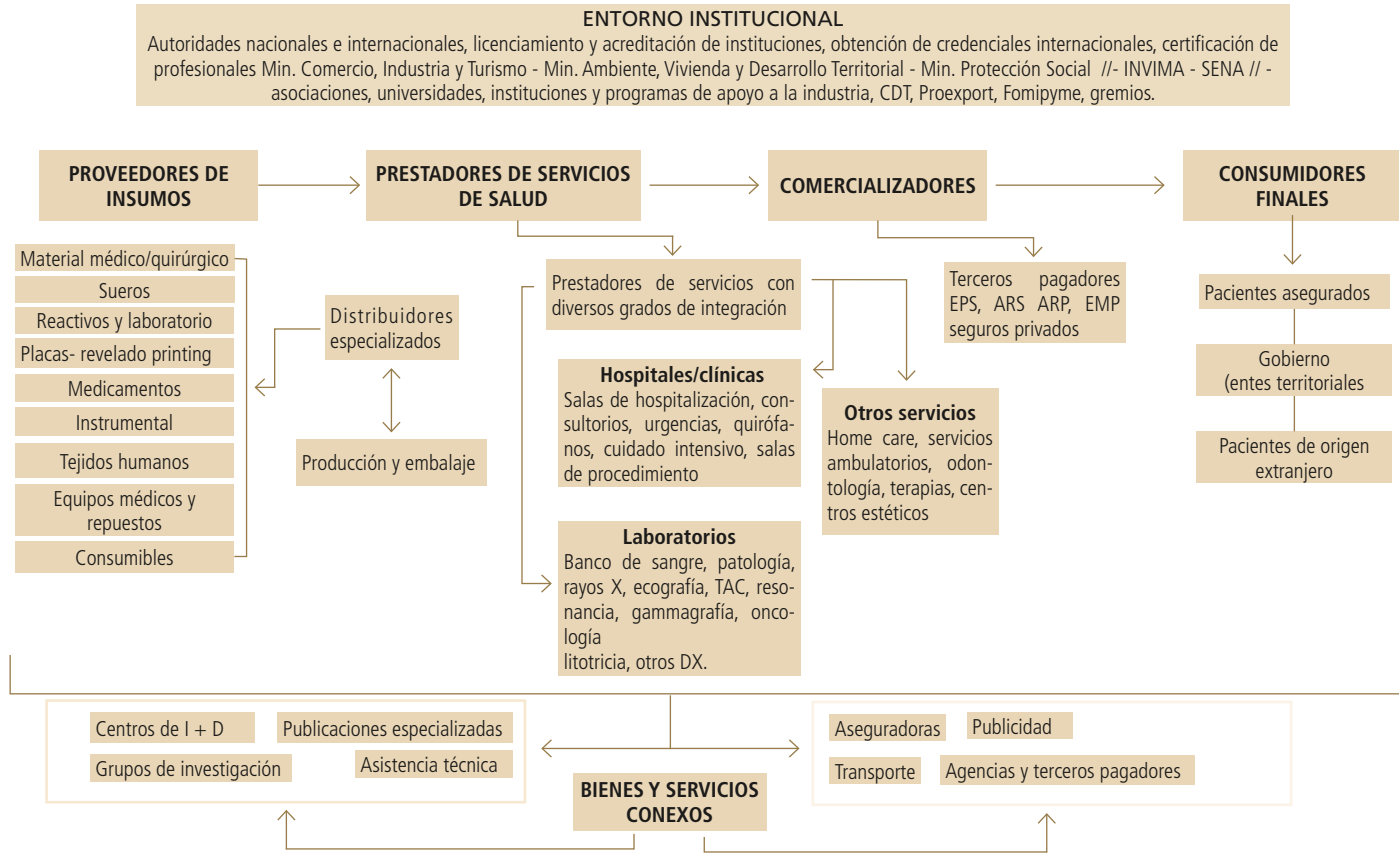
Los servicios de salud de alta complejidad no se benefician ni de economías de escala ni de la curva de aprendizaje debido a que la calidad y los costos son altamente dependientes de la experiencia acumulada y de un volumen alto de procedimientos por período de tiempo.

Hay que resaltar que existe una diferencia entre el enfoque de clúster para la cadena productiva y el enfoque de servicios de turismo médico que consiste en crear una infraestructura de comercialización orientada a captar pacientes del exterior, que son conectados con la institución que les prestará el servicio pertinente. En este caso se trata de un grupo de instituciones prestadoras que se incluyen en una “vitrina” para tener acceso a un canal de comercialización, pero entre estas instituciones hay poca o ninguna complementariedad y cada una está involucrada en su cadena productiva de manera independiente.

De acuerdo con el documento *Balance tecnológico cadena productiva salud de alta complejidad en Bogotá y Cundinamarca*, de la Cámara de Comercio de Bogotá (2006), para los servicios de salud de alta complejidad en Bogotá y Cundinamarca la cadena productiva puede describirse en términos de tres eslabones: 1. Producción de insumos, 2. Prestación de servicios de salud propiamente dichos y 3. Comercialización a través de terceros pagadores. En dicho documento se analizan los tres eslabones y al final se resumen las conclusiones y las recomendaciones sobre el abordaje que debería hacerse para el desarrollo de un clúster en servicios de salud.

<sup>24</sup> Ibid. “Con algunos grandes operadores de turismo han diseñado paquetes a la medida del paciente, lo que incluye tarifas atractivas por estadías mínimas de cinco noches, transporte desde y hacia el aeropuerto y visitas a, por ejemplo, la Catedral de Sal en Zipaquirá, el cerro de Monserrate, el Museo del Oro y reconocidos restaurantes y centros comerciales capitalinos”.

**Figura 4.5.** Cadena de valor de los servicios de salud de alta complejidad



Fuente: adaptado de Cámara de Comercio de Bogotá, 2006, p. 16.

El eslabón de la producción de insumos que integra a los proveedores de estos como: medicamentos, material médico-quirúrgico e instrumental, entre otros, se compone por cadenas pertenecientes a diversos sectores como la industria metalmecánica o la petroquímica; la comercialización de insumos está a cargo de los intermediarios entre los productores de los insumos y los prestadores del servicio de salud.

En el eslabón de prestación de servicios de salud la unidad más grande e importante es el hospital o clínica, pero también existen empresas pequeñas que prestan servicios ambulatorios tipo consultas, terapias o pruebas diagnósticas. Dada la dificultad de identificar esta cadena productiva es preciso definir las dificultades más que los componentes del eslabón. Entre la dificultades encontradas para la identificación de los componentes de cada eslabón, en el documento que venimos comentando se mencionan los siguientes: flujos no unidireccionales, tratamientos a la enfermedad de cada paciente que no siempre siguen el mismo conducto; rol del médico, el médico no determina los gastos que debe cubrir el paciente ni tampoco entra a pagar parte de los costos, esta integración es descrita como una integración incompleta, pues aunque la institución depende del médico para su funcionamiento el médico no pertenece a la institución; diversos grados de integración entre los componentes de la prestación; función de coordinación.

El tercer componente genérico de la cadena de valor de los servicios de salud es el de la comercialización a través de terceros pagadores; desde el punto de vista del pagador, este es cliente del prestador de servicios en cuanto tiene una población cubierta por cuya siniestralidad en salud debe responder, por tanto, el tercero pagador celebra contratos con instituciones prestadoras, lo que permite que sus afiliados o personas cubiertas utilicen los servicios de aquellos prestadores cuando tengan necesidades en materia de salud.

Los terceros pagadores no son solamente empresas de seguros de salud que venden pólizas a cambio de una prima, también son las entidades de seguridad social que, para el caso de Colombia, son las EPS en el Régimen Contributivo y las ARS en el Régimen Subsidiado. Estas entidades se comportan exactamente como una aseguradora de salud prepagada, pues reciben una prima por afiliado a cambio de unos amparos que, en nuestro caso, se denominan “plan de beneficios” y que para el régimen contributivo se conoce como plan obligatorio de salud –POS– y para el régimen subsidiado, como plan obligatorio de salud subsidiado –POS-S–.

El paciente de escasos recursos y que no cuenta con cobertura por tercero pagador es, en general, pagado por el ente territorial respectivo. Sin embargo, en servicios de menor complejidad y menor costo, como los servicios ambulatorios no complejos, los medicamentos y otros servicios de bajo costo, es más frecuente que haya pacientes pagando de su propio bolsillo.

A su vez, la cadena cuenta con componentes de apoyo como los siguientes:

- *Administrativo*, garantiza la adecuada interacción entre las etapas. Autorizaciones, verificación de los derechos.
- *Sistemas de información*, seguimiento del paciente en tiempo real tanto en la parte administrativa como en su proceso de salud.
- *Apoyo logístico*, en relación con pacientes del exterior incluye el transporte de pacientes entre centros de atención, alojamiento en condiciones especiales, alimentación, paquetes turísticos para la fase de recuperación.
- *Apoyo técnico*, mantenimiento de equipos médicos garantizando que los equipos no interrumpan su funcionamiento.

En lo relacionado con la comercialización en el exterior, la cadena productiva debe contar con servicios conexos de apoyo como:

- *Seguimiento pos-servicio*: se requiere un apoyo y un seguimiento después que el paciente regresa a su país.
- Centros de desarrollo tecnológico: en Colombia están poco desarrollados en tecnología médica a diferencia de otros sectores. Podría implementarse un centro de desarrollo tecnológico centrado en la cadena que se dice promover, pero difícilmente soportaría un centro de investigación básica.
- *Licenciamiento, acreditación y certificación*: el licenciamiento es ejercido por las secretarías de salud locales las cuales otorgan la habilitación para funcionar. En lo concerniente a profesionales también es requisito su certificación ante organismos internacionales y propiciar su vinculación a redes internacionales de investigación.

Una vez entendida la cadena genérica de servicios de salud es preciso anotar que esta difícilmente puede generalizarse por la amplia variedad de servicios de salud y las características singulares de cada servicio; por ejemplo, la promoción de un servicio como el trasplante de médula ósea no generaría gran impacto sobre las exportaciones, pues tan solo se involucrarían pocas instituciones y pocos profesionales.

Sería más recomendable pensar en una cadena productiva que involucre más instituciones, más personas y a la vez represente un volumen importante de divisas para el país. Este sería el caso de servicios dentales (prótesis, implantes y estética), medicina estética y cirugía plástica. Otra posibilidad sería generar un centro de excelencia en imágenes diagnósticas, pues en este caso se puede explotar el comercio transfronterizo que es mucho menos complicado que el traslado de pacientes al país, pues las imágenes se pueden transferir vía internet.

Las condiciones generales de éxito que requeriría la cadena productiva que se seleccione, serían:

- Explotar la ventaja competitiva en términos de precios.
- Propiciar un alto volumen de pacientes en un corto tiempo con el fin de acelerar la curva de aprendizaje que genera una ventaja competitiva sostenible.

- Una vez logrado un avance importante en curva de aprendizaje, es posible redireccionar la estrategia hacia la diferenciación y la discriminación de precios.
- Buscar el apoyo de expertos en organizaciones de profesionales para prevenir o corregir oportunamente las dificultades que con seguridad surgirán por el manejo de la comercialización de los servicios.
- Evitar identificar el proyecto desde su nacimiento con alguna de las instituciones que harán parte de él, pues esto estimularía los celos entre los demás participantes.

## Turismo de salud y bienestar en el Quindío

A nivel departamental, el sistema de salud del Quindío no cuenta con ninguna IPS con acreditación, de acuerdo con los registros del Ministerio de Salud; según entrevistas a algunos actores locales del sector, el Hospital Departamental Universitario del Quindío, San Juan de Dios, de carácter estatal, es la única entidad en proceso de acreditación en salud.

La oferta es dispersa y focalizada en la formación de marca personal, con muy poco encadenamiento productivo y dirigida a pacientes con niveles de complejidad bajo y medio. Una experiencia destacada y reconocida como exitosa es la de la empresa quindiana Exporth health® que ha realizado grandes esfuerzos para implementar un servicio de calidad en turismo de salud y bienestar en el departamento, como intermediaria de los servicios y “hub”<sup>25</sup> para el encadenamiento de diversos profesionales e IPS, servicios de hospedaje y conexos con los potenciales clientes, es decir, se enfoca en el tercer eslabón de la cadena: la comercialización de los servicios. De acuerdo con las recomendaciones de un consultor externo se resalta la importancia de perfeccionar e invertir en este segmento del mercado, aprovechando las características favorables al mercadeo de productos relacionados con la industria del bienestar.<sup>26</sup>

La directora de la empresa, Claudia Rojas, expresó la importancia de este servicio para el Quindío, pues atrae un importante nicho de visitantes hacia este destino turístico y a través de la alianza entre la entidad y la Ruta del Café se propone unir esfuerzos para conseguir presupuesto y avanzar en el mejoramiento de la infraestructura que se requiere, expresiones que confirman la tendencia a la oferta de paquetes de turismo de bienestar más que de turismo médico o de salud. El principal reto del departamento es darle forma a una oferta real y competitiva de los servicios ofrecidos y recorrer de manera pronta el proceso de construcción de

<sup>25</sup> Punto de intercambio o centro de distribución de tráfico de personas o mercancías; en este caso se refiere a una empresa que concentra la oferta de servicios de salud en el departamento, facilitando su comercialización.

<sup>26</sup> Declaraciones de prensa consultadas en <http://eje21.com.co/quindo-secciones-60/20238-el-quindo-lder-en-turismo-de-salud.html>, y <http://eje21.com.co/quindo-secciones-60/45009-el-turismo-de-salud-con-futuro-en-el-quindo.html>



paquetes de servicios de turismo de salud, seguir con la adecuación de la infraestructura y trabajar con la administración departamental en la promoción del producto, tanto a nivel nacional como internacional, aprovechando fortalezas como la generación de conocimiento y los servicios de pruebas de laboratorio clínico, ofrecidos en especial por la Universidad del Quindío en su Centro de Investigaciones Biomédicas de la Facultad de Ciencias de la Salud<sup>27</sup> y la Fundación Universitaria San Martín con sus grupos de investigación, entre otras IES del departamento.

## **Análisis de brechas tecnológicas para el sector turismo**

Al analizar las tendencias mundiales de innovación para el sector de turismo y confrontarlas con las capacidades y proyectos en ciencia, tecnología e innovación del departamento se puede ver qué tan lejos está el Quindío de ser competitivo a nivel internacional. El color de la brecha tecnológica muestra precisamente qué tan profunda es esta, es decir, qué tantas capacidades hace falta crear y desarrollar para estar al nivel de los referentes internacionales y seguir las tendencias mundiales.

Del ejercicio anterior se puede concluir que el departamento ha hecho esfuerzos significativos por constituirse en un destino turístico reconocido a nivel nacional e internacional y ha desarrollado capacidades en ciencia, tecnología e innovación que le han permitido mejorar los niveles de competitividad y generar resultados favorables para el sector.

En este sentido, ha logrado identificar las ventajas comparativas del territorio reconociendo el Paisaje Cultural Cafetero como potencial turístico en torno al cual ha establecido una oferta amplia y definida de destinos turísticos: fincas cafeteras, ecoturismo y parques temáticos; ha ejecutado estrategias de mercado para el posicionamiento turístico y cultural de la región, como el proyecto de promoción Destino Quindío, el desarrollo de la imagen corporativa y la promoción y suministro de información mediante canales de comunicación vía internet y páginas web. Sin embargo, aún se deben mejorar los procesos de distribución y difusión de la información turística y generar mayores estrategias para lograr en este campo un reconocimiento a nivel internacional.

Es oportuno reiterar que el departamento, en su proceso de fortalecimiento de la oferta de rutas aéreas, ha logrado que aerolíneas como SPIRIT cedan espacios para la difusión de los atractivos turísticos del Quindío.

<sup>27</sup> De acuerdo con el portafolio de grupos de investigación de la Universidad del Quindío el CIBM cuenta con los siguientes: Grupo de inmunología molecular (Gymol), Grupo de estudio en parasitología y micología molecular (Gepamol), Grupo de investigación en patogénesis molecular (Patomol).

Respecto a las debilidades en el desarrollo integrado de toda la cadena de valor del turismo, se deben generar mayores esfuerzos para su encadenamiento mediante la incorporación de plataformas tecnológicas, tanto internas como externas, que permitan intercambiar información útil para la vinculación con los operadores del resto de los eslabones y mejorar la prestación del servicio. También se debe hacer una sensibilización con todos los agentes que conforman la cadena mostrándoles la importancia de la integración de cada uno de los operadores.

En el momento, el departamento se encuentra realizando gestiones con aerolíneas internacionales como JET BLUE y TIARA AIR para conseguir nuevos clientes. Además, es importante resaltar que se han dedicado esfuerzos para fortalecer cada uno de los subsectores que se dedican a ofrecer servicios de alimentos y venta de artesanías para que se integren a la cadena de valor, mediante la promoción de sus productos, la tecnificación de los procesos y la capacitación a sus empresarios. Se espera que este apoyo a los subsectores incluya, además, fortalecer la incorporación de tecnologías multimedia y el ofrecimiento de servicios en línea que permitan generar mayores ventajas competitivas en el sector. Los turistas quieren un servicio individual, ágil, accesible y disponible en cualquier momento y lugar.

El departamento está generando capacidades para el desarrollo de un sistema de gestión de calidad que integre la cadena de valor. Este es un factor importante en la creación de ventajas competitivas. Los proyectos que están en curso apuntan a formar un círculo de calidad y capacitar a los empresarios del Club de calidad Haciendas del Café. Sin embargo, este es un trabajo largo y complejo que requiere capacitación y sensibilización por parte de cada uno de los empresarios y trabajadores que proveen, prestan, comercializan y distribuyen el servicio.

La sostenibilidad ambiental es un elemento importante en el desarrollo de la propuesta de valor del producto turístico, pues hoy en día el turista busca espacios que se aprovechen de forma sostenible. Las características del departamento y el tipo de turismo que ofrece obligan a que los prestadores del servicio demuestren conciencia ambiental y realicen sus procesos respetando las condiciones naturales del territorio. Quindío cuenta con un sistema de planificación ambiental avanzado, un conocimiento significativo de los recursos que posee y que permite dar cuenta de su vocación ambiental y económica, como lo prueba el documento Fundamentos y directrices de política para el desarrollo y ordenamiento del ecoturismo en el departamento del Quindío, además, la CRQ ha desarrollado programas y proyectos que promueven el uso sostenible de las actividades productivas, entre ellas el turismo. Sin embargo, es importante reiterar que aún se deben hacer esfuerzos significativos para dar legitimidad a estos procesos mediante la educación ambiental de los empresarios, las autoridades públicas y la sociedad civil.

Finalmente, el departamento goza de una gran voluntad política local, regional y nacional para hacer del turismo un sector competitivo a nivel nacional e internacio-

**Tabla 4.46.** Brechas científicas y tecnológicas del sector de turismo en el Quindío

	DEPARTAMENTAL	REFERENTES	CALIF.
<p><b>INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO</b> Capacidad de generación de procesos de I+D, generadores de externalidades positivas.</p>	<p>Bajos niveles de I+D a nivel de las necesidades del sector. Incipiente oferta de I+D en el subsector de turismo de salud. Falta apoyo de I+D a nivel local para el desarrollo de nuevos productos, bienes y servicios.</p>	<p>Desarrollo de plataformas de mercadeo y gestión del cliente. Especialización de la oferta de bienes y servicios de acuerdo con el mercado objetivo. Procesos de certificación de bienes, servicios y personal. Desarrollo colaborativo de las diferentes cadenas de suministro (enclavamiento). Programas de vigilancia tecnológica y de inteligencia competitiva. Adaptación de las TIC a la producción en todos los niveles de las cadenas productivas.</p>	●
<p><b>CAPITAL HUMANO</b> Disponibilidad de capital humano especializado, con capacidad de producción científica pertinente.</p>	<p>Bajos niveles de bilingüismo y desarticulación en programas de formación. Propensión a la formación en temas de gestión financiera de los negocios. Desconexión entre la formación impartida a nivel superior y las necesidades de las diferentes cadenas del sector turístico.</p>	<p>Formación del talento humano basada y dirigida a las necesidades específicas de la canasta de bienes y servicios establecida en país. Vinculación de la empresa privada en el diseño de los programas de formación. Programas de vinculación del talento humano formado. Acompañamiento estatal con aumento de la inversión en ACTI, formación del talento humano y movilidad para la formación. Vinculación con grandes centros de formación de nivel internacional. Proyectos estatales sostenidos en el tiempo para la formación en sectores específicos.</p>	●
<p><b>INFRAESTRUCTURA CIENTÍFICA</b> Disponibilidad de equipamiento, laboratorios, acceso a la información, entre otros.</p>	<p>Los requerimientos a nivel de infraestructura científica se han entendido por los entes gubernamentales como infraestructura para telecomunicaciones, la cual ha avanzado en el departamento de manera notable, sin embargo, es solo una mínima parte de las necesidades reales. La infraestructura para la investigación en temas de salud se encuentra concentrada en la Universidad del Quindío, y el enfoque investigativo es el de salud pública, lo cual se distancia de la oferta de bienes y servicios en turismo médico y de bienestar. Inexistencia de centros de excelencia e I+D certificados o acreditados (turismo en salud).</p>	<p>Esquemas de alianzas público-privadas para el financiamiento de infraestructura. Acuerdos estratégicos con grandes proveedores para equipamiento de laboratorios y centros de I+D. Amplios niveles de inversión privada, gracias a incentivos a la inversión en ACTI e I+D, aunados a incentivos económicos para la IED y grandes capitales locales.</p>	●

● Baja capacidad ● Mediana capacidad ● Alta capacidad

nal. Los incentivos legales nacionales y del departamento han generado espacios de participación y ejecución que promueven su desarrollo; junto a esta fortaleza hay que reconocerle los avances significativos en sistemas de información que ha implementado como herramienta para la planeación y toma de decisiones sobre el sector y que ya habíamos resaltado: el sistema unificado de información turística, el inventarios sobre la oferta turística, una plataforma de georreferenciación de los lugares y una cuenta satelital de turismo regional.

Aunado a todo esto, se debe garantizar la realización de los proyectos propuestos en los planes departamentales de desarrollo y en el plan de desarrollo turístico, formar más capital humano para el sector y garantizar su vinculación al mercado laboral, de modo que las nuevas capacidades sumadas a las existentes agilicen el posicionamiento del departamento como destino turístico no solo a nivel nacional sino también internacional.

A pesar de que el departamento muestra avances importantes en la oferta y crecimiento del turismo, este crecimiento no está articulado de manera eficiente con las capacidades y necesidades en CTel para un desarrollo sostenible en el tiempo. Especialmente en la apuesta productiva del turismo en salud el departamento enfrenta amplios desafíos desde el punto de vista científico y tecnológico.

A continuación se listan, de manera desagregada por componentes, las principales recomendaciones que surgen desde el análisis de brechas tecnológicas con miras a la creación, desarrollo y consolidación de capacidades que permitan cerrarlas.

Dimensión	Recomendaciones
Económica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Divulgar y potenciar el reconocimiento de la marca turística a nivel nacional e internacional.</li> <li>• Diseñar un plan de marketing.</li> <li>• Crear mecanismos financieros para apoyar a las empresas del sector.</li> <li>• Fomentar la articulación entre los operadores para ofrecer paquetes integrales y diseñar estrategias de mercadeo conjuntas.</li> <li>• Implementar el uso de las TIC en todos los eslabones de la cadena de valor y mejorar las plataformas web.</li> <li>• Inversión pública para el mejoramiento de la infraestructura turística.</li> <li>• Consolidar un sistema integrado de gestión de calidad.</li> <li>• Crear estrategias para mantener un mercado constante sin depender del comportamiento estacional del sector.</li> <li>• Diversificar la oferta de servicios turísticos estimulando su desarrollo con un gran componente innovador.</li> <li>• Involucrar las actividades productivas del departamento a las actividades turísticas.</li> <li>• Inversión en investigación y desarrollo para el sector.</li> </ul>
Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Educación ambiental a los actores involucrados en la cadena de valor.</li> <li>• Tener en cuenta las características del suelo y la preservación del medio ambiente en el caso del ecoturismo.</li> <li>• Cumplimiento permanente de normas ambientales que rigen para el sector turismo.</li> <li>• Capacitación a las empresas del sector en gestión ambiental.</li> <li>• Promover la certificación ambiental para el sector.</li> <li>• Generar estrategias para mitigar las externalidades negativas causadas por el sector.</li> <li>• Fomentar el desarrollo de las actividades productivas de forma sostenible.</li> </ul>

Institucional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover el desarrollo de los planes, proyectos y agendas que se desarrollen en torno al sector o que lo involucren.</li> <li>• Promover alianzas entre la universidad, la empresa y el Estado.</li> <li>• Gestionar la consecución de recursos para el sector.</li> <li>• Generar mecanismos de planificación y control para el sector.</li> <li>• Promover la vinculación de los recursos humanos capacitados al mercado laboral del departamento.</li> <li>• Garantizar la producción y actualización permanente de información sobre el sector para apoyar la toma de decisiones (plataforma de información).</li> <li>• Trabajar en la articulación de las políticas nacionales y departamentales.</li> </ul>
Educación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitar a los prestadores turísticos en el uso de las TIC y las ventajas que les representan.</li> <li>• Ampliar la cobertura de enseñanza de otro idioma.</li> <li>• Asegurar que el recurso humano que se forma para el sector salga con un nivel intermedio-avanzado de inglés.</li> <li>• Capacitar al personal en temas de preservación del ecosistema y optimización en el uso de recursos no renovables.</li> <li>• Capacitar a la población en el cuidado y preservación del patrimonio y los saberes tradicionales.</li> <li>• Promover espacios y eventos para que los operadores turísticos se conozcan entre ellos e identifiquen los diferentes productos que pueden ofrecer.</li> <li>• Identificar líneas de investigación en temas ambientales.</li> <li>• Capacitar a los actores de la cadena en sistemas de gestión de calidad.</li> <li>• Sensibilizar a la población residente sobre la importancia de la cultura del Eje Cafetero.</li> </ul>

## Software

Según Hoch, Roeding, Purkert, y Lindner (1999) los inicios de la industria del software se pueden fijar hacia 1955. Para esa época el software era entregado con el hardware y solo hacia finales de la década de 1970 e inicios de 1980 se toma al software como un producto independiente y es cuando surgen las primeras empresas de producción de software, el cual era estandarizado y de distribución masiva. Por la década final del siglo XX comienzan las iniciativas para el desarrollo de programas a la medida o para grupos específicos de clientes; la incursión en el mercado global de las empresas dedicadas a nichos específicos son denominadas en la literatura como “empresas de ingreso tardío”, debido al avance obtenido por las grandes empresas multinacionales, líderes en el mercado, las cuales han mantenido durante las dos décadas más recientes un promedio de participación del 50%. Estas primeras empresas líderes provinieron especialmente de Estados Unidos, Alemania y Japón, mientras que las estrellas nacientes se ubican en los países emergentes como India, Irlanda, Israel, China, Brasil, Singapur y Malasia (Intersoft, 2006).

La industria del software es el subsector más grande de las tecnologías de la información y la comunicación. La importancia y el tamaño del sector de las TIC se ha incrementado rápidamente, en la actualidad representa el 5,4% del PIB mundial aproximadamente, y para el período 2003-2008 representó el 5% del crecimiento total del PIB mundial, muestra de un crecimiento sostenido. El papel de la industria del software es considerable dentro del sector de las TIC. Según un informe reciente de la Comisión Europea, la mitad del total del empleo de las TIC en Europa se

contabiliza por los servicios informáticos y del subsector de software en 2007. Además, este subsector produce el 42% del total del valor agregado del sector de TIC. (Rönkkö, Peltoneny Pärnänen, 2011).

Según todas las estimaciones que hemos encontrado, el 2010 fue un año de recuperación y crecimiento para la industria de las TIC. Para el subsector de hardware informático, gran parte de este crecimiento se puede atribuir al ciclo tardío de actualización de equipos. La OCDE estima que el sector de las TIC creció un 4.3% en 2010, tras un descenso del 6% en 2009 (Rönkkö, Peltonen y Pärnänen, 2011).

La industria del software se ha afectado menos por la recesión que otros subsectores de la industria de las TIC. Durante la crisis económica más reciente, los servicios de TIC de los que hace parte la industria del software han tenido un mejor desempeño que el resto, principalmente el subsector de servicios informáticos y software. A pesar de que el gasto mundial en TIC se contrajo en un 4,9% en 2009, fue el hardware informático el que sufrió la mayor caída (-12,4%), mientras que el decrecimiento del gasto de software fue de -2,6% (Rönkkö, Peltonen, y Pärnänen, 2011).

En el 2010 se tuvo un crecimiento espectacular en el mercado de teléfonos inteligentes, tendencia que continúa actualmente. Android es claramente el mayor ganador de la cuota de mercado, mientras que la cuota de Symbian disminuyó rápidamente desde el 44,2% en el primer trimestre de 2010 al 27,4% un año después, y ahora ha sido claramente superado por las ventas de Android (36,6%); las ventas del iPhone se han duplicado en un año, pero su cuota de mercado llegó solo al 16,8% en el primer trimestre de 2011. La evolución del mercado también cuenta con la plataforma de Windows Phone que ha aumentado en parte por la decisión de Nokia de adoptarlo como sistema operativo principal de sus teléfonos. También la competencia y el crecimiento de las redes sociales han incrementado la utilización de las plataformas móviles y su integración con otras partes de la web (Rönkkö, Peltonen, y Pärnänen, 2011).

Otro de los mercados con mayor potencial y crecimiento en la industria del software, por lo tanto, es el desarrollo de aplicaciones para móviles y aplicativos para plataformas propias de cada marca o firma; dentro de las plataformas que mantienen una tendencia creciente de crecimiento están las plataformas para servidores (2,3%), plataformas para móviles (18,2%), plataformas para redes sociales (6,8%), plataformas para computación en la nube (10,2%) y plataformas embebidas (3,3%).

Los puntos de partida de las economías emergentes al igual que las políticas de fomento adoptadas difieren tanto como la latitud del mundo en la que se encuentran; un ejemplo de esfuerzos que se desvanecen con el tiempo ha sido Irlanda, país que a finales de la década anterior sirvió a Colombia como modelo referente para la adaptación de su política de formación por competencias y atracción de la inversión extranjera directa –IED–. La tendencia de las transnacionales de descentralizar los

servicios TI (tecnologías de la información) ha permitido la inserción de nuevos países a este mercado, con pocos productores y con fuertes barreras a la entrada. La IED de software se localiza principalmente en India (54%), seguida de Canadá (29%) e Irlanda (8%).

La producción de software es hoy en día una de las industrias más importantes a nivel mundial, no solo por el uso intensivo de tecnología sino además por las oportunidades de negocio que se pueden generar a partir de una amplia oferta de productos y servicios dirigidos a la sociedad. Durante el 2009 la industria de TIC invirtió cerca de 96.000 millones de dólares en actividades de investigación y desarrollo (CEPAL, 2010c) siendo la industria del software uno de los principales subsectores de destino de la inversión, con una participación de 28% del total.

La producción y comercialización de productos y servicios relacionados con las tecnologías de la información han logrado una gran importancia en el comercio internacional, debido al constante crecimiento y rápida difusión de nuevas tecnologías y modelos de negocios –las TI son una industria global de más de USD 950,000 millones con tasas de crecimiento estimadas entre 9-12%<sup>28</sup>–. Las presiones sobre la competitividad y conectividad de las empresas bajo nuevos esquemas de negocios en una economía globalizada e interconectada ha llevado a las empresas multinacionales a buscar nuevas ubicaciones para sus centros de software y servicios, tratando de lograr con la deslocalización de sus operaciones en el exterior reducir costos y acceder a nuevas tecnologías y recursos humanos calificados (CEPAL, 2009).

**Tabla 4.47.** Exportaciones mundiales de servicios de software e informática (SSI) por región 2009-2010

	Valor*		Participación (%)		Variación (%) anual		
	2009	2010	2005	2010	2005-10	2009	2010
Exportaciones							
Mundo	190	215	100,0	100,0	15,0	-6,0	13,0
Europa	109	113	60,0	52,5	12,0	-8,0	4,0
Unión Europea (27)	103	107	57,8	49,8	11,0	-8,0	4,0
Asia	50	67	20,8	31,2	24,0	-2,0	33,0
Norte América	18	19	12,0	8,7	8,0	-4,0	6,0
Centro y Suramérica	3	4	1,0	1,7	27,0	10,0	29,0
Comunidad de Estados Independientes (CIS)	2	2	0,5	1,1	33,0	-14,0	13,0

Fuente: WTO, 2011, p. 170.

\* Valores en miles de millones de USD

<sup>28</sup> Cálculos a partir de las cifras sobre comercio de servicios de computación e información de la Organización Mundial del Comercio (WTO, por sus siglas en inglés).

De acuerdo con la Cepal (2009), el comercio internacional de software alcanzó tasas de crecimiento medio anuales del 20% y un tamaño de mercado del orden de 85.000 millones de dólares en 2010. Los países que tienen un mercado bastante consolidado en la industria del software son Estados Unidos, Alemania, Gran Bretaña, India, Israel e Irlanda. Estos últimos han tenido un crecimiento significativo durante los últimos años. Entre enero de 2003 y noviembre de 2010 se registraron 2.749 proyectos de inversión en la industria del software a nivel mundial, localizados principalmente en India (24%), China (10%) y Estados Unidos (10%). La mayor demanda mundial se presenta en Estados Unidos y los productos que más se comercializan están dirigidos a la industria financiera y manufacturera.

**Tabla 4.48.** Tres experiencias exitosas en el mercado global de software y servicios informáticos –SSI–

INDIA	El sector de SSI en este país se focaliza en el desarrollo offshore a través de software factories de filiales extranjeras. El principal factor para el desarrollo del sector ha sido una gran cantidad de recursos humanos capacitados, combinado con bajos niveles salariales.
IRLANDA	Irlanda ha basado el desarrollo del sector SSI en la inversión extranjera directa de grandes empresas. Produce en gran medida aplicaciones (usualmente productos empaquetados) y trabaja sobre adaptaciones para el mercado europeo.
ISRAEL	El sector SSI presenta un mercado especializado en desarrollos de aplicaciones asociadas a seguridad y tecnología antivirus, apalancado por los importantes gastos en defensa.

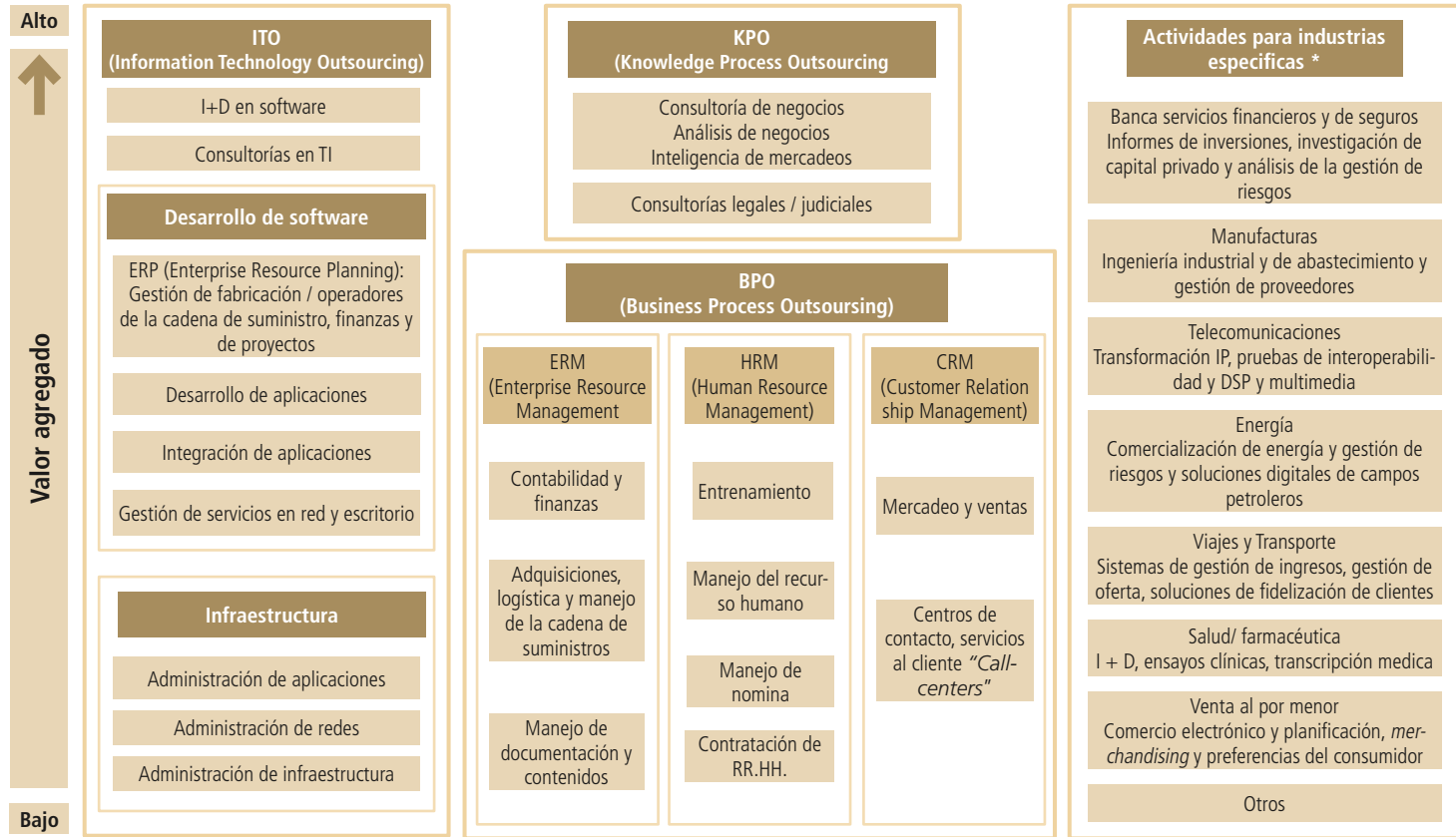
Fuente: Centro de Estudios para la Producción, Secretaría de Industria, Comercio y PyME, Ministerio de la Producción de Argentina, 2009.

Una de las consecuencias de dicha competitividad y deslocalización de la producción es la subcontratación de servicios de TI para reducir costos de actividades realizadas de manera ineficiente a nivel interno. Esta tercerización es llevada a cabo cuando los costos de transacción no perjudican la calidad y la seguridad del proceso; generalmente los servicios más tercerizados en el área de TI son los de menor valor agregado y los menos estratégicos, como la codificación, la etapa experimental, la infraestructura, el mantenimiento y el desarrollo de aplicaciones de las empresas, mientras que menos del 10% de las empresas han tercerizado los procesos de alto valor agregado, como subcontratación de procesos empresariales (Business Process Outsourcing, BPO) y los servicios de I+D (CEPAL, 2009).

La industria de subcontratación de servicios de información “servicios offshore” se refiere al comercio de los servicios llevados a cabo en un país y que se consumen en otro, e incluye el manejo de los procesos de las empresas para desarrollar sus actividades en cualquier parte del mundo (McKinsey Global Institute, 2005, p. 454). Esta industria se ha convertido en un sector dinámico a nivel global en las últimas dos décadas: a 2008 empleaba directamente alrededor de 4,1 millones de personas a nivel mundial. La deslocalización de la contratación de los servicios relacionados con el manejo de TIC incluye una amplia gama de actividades intensivas en conocimientos que antes se consideraban estrictamente del dominio de los países industrializados y que se realizan ahora en los países en desarrollo.



**Figura 4.6.** Cadena de valor de los servicios *Offshore*



Fuente: tomado de Fernández-Stark, Bamber y Gereffi, 2011, p. 11.

Dichos servicios generales de subcontratación para apoyar las funciones genéricas de las empresas incluyen tres segmentos principales: la tercerización de tecnologías de la información –ITO–, tercerización de procesos empresariales “BPO– y la tercerización de los procesos de gestión de conocimiento –KPO–<sup>29</sup>, así como los servicios específicos de la industria tales como I+D (Fernandez-Stark, Bamber y Gereffi, 2011).

La subcontratación en TI (ITO) es el bloque básico de la cadena de valor de los servicios *offshore* y se centra en la producción y uso de software, abarcando servicios tales como la gestión de redes, desarrollo de aplicaciones, consultoría en TI e I+D en software, entre otros. Dentro del segmento BPO, el cual es bastante heterogéneo, se pueden considerar actividades relacionadas con la gestión de los recursos empresariales –ERM–, recursos humanos –HRM– y relaciones con los clientes –CRM–; algunos de los servicios específicos de BPO incluyen los centros de llamadas; manejo de nóminas, finanzas y contabilidad; recursos humanos, actividades que están catalogadas como generadoras de valor agregado a niveles bajo y medio. El segmento de KPO se refiere a las actividades especializadas que a menudo requieren de formación profesional específica, por ejemplo, en temas médicos, legales, contables, financieros, etc. Los servicios de KPO incluyen inteligencia de mercados, análisis de negocios, servicios legales, entre otros, y es el segmento considerado como el de mayor generación de valor agregado.

Los países en desarrollo han utilizado diferentes estrategias para su integración al mercado global de la tercerización de servicios de comunicación e información; algunos han iniciado por el fomento y desarrollo del segmento que requiere menores niveles de formación del recurso humano empleado –BPO–, especialmente a través de servicios de centros de llamadas –call-centers– como el caso de India a los inicios de la década de 1990 o más adelante Filipinas, que a través de mano de obra barata con formación básica en TI y bilingüismo lograron ofrecer servicios competitivos. Otra modalidad de inserción ha sido la oferta de paquetes completos de servicios; la expansión de las empresas de TI hacia los servicios de KPO o la especialización de las empresas en industrias verticales. En cada segmento de la cadena de valor de servicios *offshore* (ITO, BPO y KPO) pueden darse mejoramientos en procesos, productos, gestión y modelo de negocio, varios de los cuales pueden ocurrir simultáneamente en un país dado.

Dentro de las necesidades de formación de la mano de obra para la industria de servicios *offshore* se debe tener presente que los sistemas nacionales de educación proporcionan los conocimientos básicos necesarios en todos los países, pero esta industria exige a la mayoría de los trabajadores una formación adicional para acortar la brecha de conocimiento entre los sistemas educativos locales y los estándares de calidad requeridos para la provisión de servicios en el mercado global; el desarrollo

<sup>29</sup> BPO: *Business Process Outsourcing*. ITO: *Information Technology Outsourcing*. KPO: *Knowledge Process Outsourcing*. LPO: *Legal Process Outsourcing*.

de habilidades en el idioma inglés ha sido central en todas las iniciativas de desarrollo laboral en todos los países, ya que muchos de los proveedores de servicios tercerizados que operan en países en desarrollo ofrecen capacitación en línea y recursos para el desarrollo en dicho idioma.

Otro de los retos a los que se han enfrentado los países que buscan el desarrollo local de la industria de servicios offshore es la capacitación laboral específica o impulsada por la demanda; así, el sector privado capacita al personal para las funciones concretas del trabajo lo cual resulta ser el medio más eficaz para asegurar que la educación y la formación respondan a las necesidades de la industria.

Así mismo, la capacitación en certificaciones mundiales en el sector ITO es particularmente importante para mantener al personal al tanto de la vanguardia de la tecnología, lo cual a su vez es un requisito para la incursión en nuevas actividades o segmentos del mercado. Por ejemplo, en Chile, además de la capacitación del personal en las plataformas actuales, las empresas también incentivan a los innovadores a ejecutar programas de capacitación interna sobre sus nuevos proyectos. Otro esquema muy utilizado para la formación de mano de obra de bajo costo es el de capacitación para cuasi-empleados, es decir, de personal que no cuenta con las competencias necesarias para ser contratado pero que es capacitado al interior de las empresas por el personal con mayor trayectoria y experiencia dentro de la misma, para posterior vinculación.

A nivel institucional, las entidades gubernamentales han sido cruciales para el fomento de la industria del software, sin importar su estadio de desarrollo dentro de la cadena de valor; en cuanto a la formación de mano de obra, la cooperación en la creación de esquemas de colaboración en la formación en bilingüismo ha sido estratégica para que el recurso humano pueda contar con variedad de iniciativas tanto públicas como privadas y multisectorial para impulsar el desarrollo de las competencias lingüísticas. El desarrollo de ITO requiere un profundo conocimiento técnico que debe ser acumulado a través de numerosos programas de capacitación y educación continua; en la India, por ejemplo, el sector privado se vio obligado a tomar parte activa en la formación de la mano de obra requerida para compensar los bajos niveles de calidad de los egresados de las instituciones educativas del país, en posteriores desarrollos y dado el auge de la industria, las instituciones educativas mejoraron sus niveles de calidad de la mano de la empresa privada. En Chile, el gobierno adoptó un esquema de subsidios de formación a las empresas y fomenta la colaboración entre las instituciones educativas a nivel técnico y tecnológico y la industria a través del Consejo Estratégico Público Privado.

El segmento de KPO y otros de alto valor específicos de la industria, dependen de conocimientos técnicos y analíticos profundos que se desarrollan a lo largo del tiempo y se basan en la formación universitaria rigurosa. Al igual que en los otros segmentos de la cadena de valor de servicios offshore, aún existen ciertas lagunas entre el sector educativo y el sector que deben ser resueltas. Sin embargo, muchas de las

habilidades requeridas para este sector son transferibles entre diferentes sectores de la economía y las iniciativas de múltiples partes interesadas parecen ser el enfoque más importante para el desarrollo de competencias.

La financiación de la formación de la mano de obra requerida, de acuerdo con Fernández-Stark, Bamber y Gereffi (2011) evidencia dos tendencias. En primer lugar, parece existir un fuerte cambio de un modelo de inversión en educación y la adquisición de habilidades por entrenamiento de manera individual hacia la formación específica a nivel de empresa, debido a la mayor competencia por el talento humano y la brecha entre las habilidades proporcionadas por el sector educativo y las requeridas por la industria; en segundo lugar, hay una sustitución del financiamiento del sector gubernamental o público por la implementación de incentivos fiscales y subvenciones para la inversión de las empresas en la formación de su fuerza laboral. Por otra parte, los efectos secundarios potencialmente prometedores para las economías emergentes han llevado a los gobiernos a financiar directamente la educación y la formación del recurso humano requerido por la industria SSI, diseñando e implementando mecanismos para reducir los costos asociados con el desarrollo de la fuerza laboral. Estas tendencias resaltan aún más el alejamiento del desarrollo personal basado en la oferta a la demanda impulsada por el desarrollo.

La entrada en la cadena de valor depende en gran medida de la presencia de un proveedor extranjero grande. Estas empresas desempeñan un papel central en la facilitación de la transferencia de conocimiento con respecto a la industria a los países en desarrollo. Las empresas locales a menudo carecen de la competencia, la escala o presencia en el mercado global para competir con los proveedores establecidos del mercado indio y desarrollado. Estándares y certificaciones globales permiten a los países en desarrollo elevar sus niveles de calidad en el mercado mundial y competir así con un gran número de destinos potenciales. Como resultado, estas normas han sido ampliamente adoptadas en el extremo inferior de la cadena de valor de servicios offshore. Sin embargo, con el fin de actualizar a los segmentos más altos de la cadena de valor, los conocimientos, la innovación y la formación universitaria especializada son mucho más importantes que un estándar de la industria específica.

En la evaluación de la política de formación de personal, los responsables deben ser conscientes de la rápida evolución y la naturaleza altamente competitiva de esta industria y desarrollar una comprensión más amplia de cómo participar en la formación del talento humano para facilitar la actualización en estos servicios de alto nivel. El nivel de competencias y cualificaciones de la mano de obra existente y potencial determina la entrada y aprovechamiento efectivo del potencial de la nación receptora de la inversión para el desarrollo de este sector. El análisis pone de manifiesto las deficiencias de los marcos tradicionales de formación de la fuerza laboral en los países en desarrollo para proporcionar la flexibilidad y calidad necesarias requeridas por la industria. También sugiere, sin embargo, que la combinación de los enfoques institucionales

que fomentan la colaboración entre los sectores privado, público y educativo puede ayudar a reducir esta brecha para cumplir con los estándares mundiales de servicios.

En la tabla 4.49 se presentan los perfiles laborales identificados para la industria de offshore y los requerimientos de formación, de acuerdo con el segmento de la industria en el cual se clasifica el perfil laboral.

Como puede apreciarse, a mayor valor agregado de los bienes y servicios ofrecidos por un segmento, tanto mayor es el nivel de cualificación del recurso humano necesario para la producción; el servicio con menor nivel de cualificación requerido es el de centros de llamadas, perteneciente al segmento de BPO, mientras que los segmentos de KPO e I+D son los que requieren un mayor nivel de cualificación y especialidad del personal empleado. Así, además de la educación superior formal, la formación a través de certificaciones reconocidas a nivel mundial puede incluir el conocimiento sobre el funcionamiento de plataformas globales de software (por ejemplo, Microsoft, Cisco y certificaciones de Oracle) o el desarrollo de habilidades de análisis financiero (por ejemplo, certificación CFA del Instituto Global-CFA), entre otras (Fernández-Stark, Bamber y Gereffi, 2011).

La expansión de la industria ha llevado a que en los países en desarrollo con expectativas de captación de inversión en ella, el talento humano busque formarse en áreas relacionadas con la industria, y la competencia entre las empresas por contratar la mano de obra mejor calificada ha generado la búsqueda de incentivos que les permitan conservar el talento humano y ampliar sus habilidades con la intención no solo de retenerlo, sino de ampliar los servicios ofrecidos en mercados en consolidación o potenciales. En el corto plazo, estos empleados están obligados con sus empresas, mediante acuerdos contractuales, a pagarles los costos de la formación y entrenamiento recibido, y en el largo plazo, la incorporación de estas nuevas habilidades puede llevar a externalidades positivas en los mercados de trabajo locales, dando lugar a incrementos en la competitividad de la industria en el país o región. Además, las empresas con “ fuerte orientación hacia la formación continua del talento humano suelen disfrutar de menores tasas de deserción, ausentismo, una mano de obra más competente y una mayor productividad, todo lo cual contribuye a una mayor competitividad” (Chadee *et al.*, 2011).

A medida que la industria continúa creciendo y evolucionando a nivel mundial y local, en los países en desarrollo han surgido diversas formas de formación y entrenamiento, tanto para actuales empleados como para potenciales, de acuerdo con los diferentes estadios de desarrollo de la cadena de valor. Dentro del análisis presentado por Fernández-Stark, Bamber y Gereffi (2011) se destacan los análisis de las “rutas” de desarrollo seguidas por países líderes en la industria de servicios offshore.

India y Filipinas son exportadores maduros de servicios offshore. La India es el primer país mundial en el mercado de servicios offshore, con empresas líderes tanto inter-

**Tabla 4.49.** Perfiles de empleo en la cadena de valor de servicios offshore

Cargo	Descripción del cargo	Requerimiento de educación formal	Entrenamiento/ experiencia	Nivel de habilidad requerido
<b>ITO</b>				
Técnico en TI	Mantenimiento de equipos y hardware para redes, proveer soporte de software y actualizaciones.	Diploma técnico	Cursos técnicos específicos; entrenamiento "on-the-job"; experiencia	Medio
Programador de software para TI	Desarrollo de programas para uso general o específico.	Diploma técnico/ tecnólogo	Cursos en programación de software; certificaciones en plataformas específicas	Medio
Consultor en TI	Proveer apoyo para la implementación de estrategias de TI a empresas de acuerdo con su línea de negocios (puede incluir manejo del riesgo informático, de infraestructura de TI, diseño de estrategias y administración de datos).	Pregrado en TI; maestría en ingeniería de software	Experiencia como consultor	Alto
Ingeniero I+D en software	Diseño, desarrollo e implementación de innovaciones en paquetes de software y nuevas aplicaciones.	Pregrado en TI; maestría en ingeniería de software; doctorado en ciencias de la información	Cursos en programación de software; certificaciones en plataformas específicas.	Alto
<b>BPO</b>				
Operador de "call-center"	Respuestas a llamadas relacionadas con determinados productos y prestación de servicios generales a los clientes.	Secundaria	Dos a tres semanas de entrenamiento básico y entrenamiento "on-the-job".	Medio-bajo
Analista contable y financiero	Proporciona asistencia en el procesamiento de cuentas por cobrar y cuentas por pagar, en conciliaciones, en el mantenimiento de libros, y en la preparación de informes financieros.	Secundaria; diploma técnico /tecnólogo	Entrenamiento técnico y "on-the-job".	Medio
Representante de mercadeo y ventas	Apoya las ventas y proveedores, los procesos de órdenes de venta y seguimiento de clientes.	Secundaria; diploma técnico / tecnólogo	Entrenamiento técnico y "on-the-job".	Medio

Cargo	Descripción del cargo	Requerimiento de educación formal	Entrenamiento/ experiencia	Nivel de habilidad requerido
Gerente BPO de aseguramiento de calidad y coordinador de equipo	Se desempeña como monitor de los procesos internos y el cumplimiento de determinados niveles de servicio al cliente.	Diploma de tecnólogo / pregrado	Entrenamiento técnico y "on-the-job".	Medio-alto
<b>KPO</b>				
Analista financiero	Proporcionar orientación a las empresas y personas que toman decisiones de inversión y evaluar el desempeño de las acciones, bonos, commodities y otros tipos de inversión.	Pregrado en administración, finanzas o afines	Certificación Chartered Financial Analyst –CFA–.	Alto
Analista de mercados	Proporcionar servicios tales como estudios de mercado, evaluación de oportunidades de negocio, desarrollo de estrategias y optimización del negocio.	Pregrado; maestría en administración, finanzas o afines	Experiencia	Alto
Analista jurídico	Proveer opiniones y gestionar contratos, arrendamientos / licencias. Puede proporcionar servicios de apoyo a litigios o servicios de administración de propiedad intelectual e industrial.	Pregrado en derecho	Experiencia y entrenamiento en el sistema legal del país al cual se le ofrece el servicio.	Alto
<b>I+D</b>				
Investigador	Llevar a cabo proyectos para aumentar el acervo de conocimientos, desarrollar nuevos productos basados en resultados de investigación.	Diploma de maestría, doctorado	Amplia experiencia y especialización en la industria TI.	Alto

Fuente: tomado de Fernández-Stark, Bamber y Gereffi, 2011, p. 17.

nacionales como nacionales. En las últimas décadas se ha fortalecido para ofrecer todos los servicios en la cadena de valor, incluida la industria de servicios específicos. Por su parte, Filipinas ha experimentado una fuerte expansión del empleo en el segmento de centros BPO y también se está expandiendo en los servicios especializados. A nivel latinoamericano, Chile es un exportador emergente en el sector, que ha aprovechado su fuerza de trabajo educada, pequeña pero muy fuerte y desarrollada en el extremo superior de la cadena de valor de ITO, KPO y servicios de innovación en industrias específicas. Estos casos revelan distintas iniciativas de desarrollo de la fuerza de trabajo que ayudaron a promover la actualización.

El rol de América Latina en la industria mundial de SSI todavía no es compatible con su importancia económica, pero se amplía gradualmente la participación de la región aprovechando su creciente mercado interno y las oportunidades de exportación surgidas con las tendencias de subcontratación. La participación de las empresas ubicadas en 14 países latinoamericanos en las operaciones mundiales de deslocalización creció de 1,94% en 2001 a 2,72% en 2005 (WITSA, 2006). Están concentradas sobre todo en Uruguay, Chile y Brasil que tienen producción de SSI relativamente más intensiva, con una relación entre la facturación y el PIB del 1,70, 1,46 y 1,36% respectivamente; en México y Colombia la industria de SSI representa menos del 0,5% del PIB, lo cual indica que aún tienen un amplio potencial para crecer; la situación de Argentina es intermedia: el sector representa el 0,78% del PIB. La industria de SSI de los países analizados en el documento de la Cepal *Desafíos y oportunidades de la industria del software en América Latina*<sup>30</sup>, representaba cerca de 90% de los ingresos totales de la región para el 2006 (CEPAL, 2009). En la región los países con mayor recepción de proyectos de empresas transnacionales de software fueron Brasil (36%), México (23%), Argentina (16%), Chile (14%), Colombia (4%), Costa Rica (2%) y Uruguay (2%) (CEPAL, 2010c). Entre las principales empresas inversoras se encuentra IBM (32%), Microsoft (16%) y Tata (16%). (ver tabla 4.50)

El desarrollo de la industria de SSI en América Latina ha ocurrido de forma esencialmente espontánea, considerando que hace muy poco tiempo se pusieron en marcha políticas públicas de estímulo al sector. Las políticas de educación y desarrollo de infraestructura técnica y científica son probablemente las de mayor potencial para el desarrollo del sector a mediano y largo plazo. Ningún país puede aspirar a un rol importante en la industria global de SSI sin fuertes inversiones en la formación de recursos humanos, desarrollo de políticas de fomento y atracción de la inversión y apoyo a las pymes características del empresariado latinoamericano.

Los datos oficiales de comercio exterior no reflejan adecuadamente el valor del mercado de subcontratación; la rápida evolución y transformación de los servicios hace difícil que exista correspondencia con las clasificaciones estadísticas existentes. Un

<sup>30</sup> Argentina, Brasil, Colombia, Chile, Ecuador, México y Uruguay.



**Tabla 4.50.** Principales exportadores e importadores de software y servicios informáticos (SSI) 2009-2010

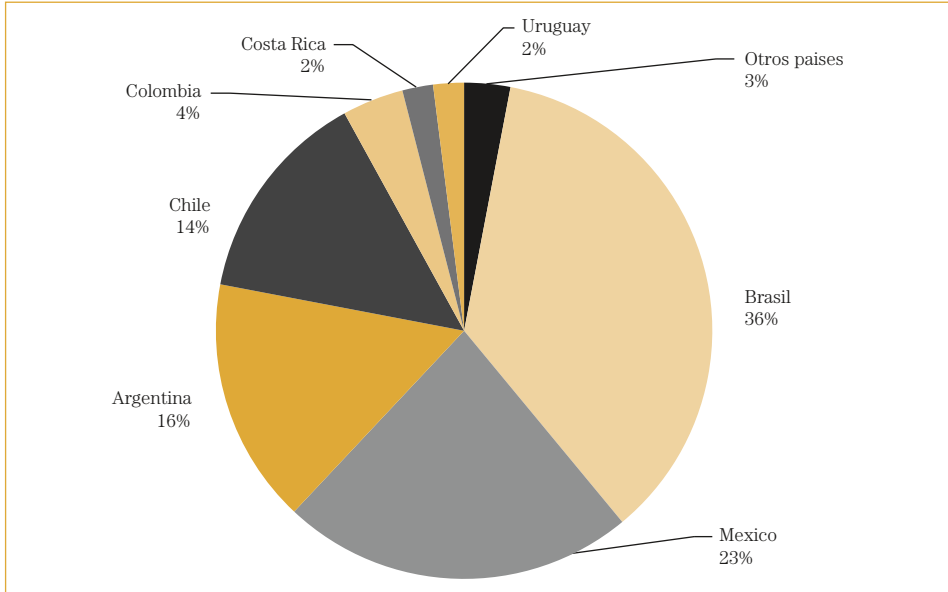
	Valor*		Participación (%) Primeras 10 economías		Variación (%) anual		
	2009	2010	2009	2005-09	2008	2009	2010
<b>Exportadores</b>							
Unión Europea (27)	102.888	107.226	58,5	13,0	23,0	-8,0	4,0
Exportadores fuera de UE (27)	41.458	46.736	23,6	18,0	24,0	-6,0	13,0
India	33.807	-	19,2	-	-	-	-
Estados Unidos	13.378	13.830	7,6	9,0	12,0	0,0	3,0
Israel	7.671	7.700	4,4	14,0	18,0	12,0	0,0
China	6.512	9.256	3,7	37,0	44,0	4,0	42,0
Canadá	4.216	4.893	2,4	4,0	9,0	-16,0	16,0
Noruega	2.622	2.192	1,5	31,0	90,0	20,0	-16,0
Filipinas	1.748	2.151	1,0	111,0	276,0	52,0	23,0
Singapur	1.583	1.788	0,9	32,0	55,0	2,0	13,0
Malasia	1.454	-	0,8	-	35,0	21,0	42,0
<b>Importadores</b>							
Unión Europea (27)	51.505	52.132	58,8	12,0	20,0	-6,0	1,0
Importadores fuera de UE (27)	17.563	18.556	20,0	13,0	21,0	-5,0	6,0
Estados Unidos	17.181	19.032	19,6	13,0	11,0	2,0	11,0
Japón	3.764	3.575	4,3	12,0	10,0	-5,0	-5,0
China	3.233	2.965	3,7	19,0	43,0	2,0	-8,0
Brasil	2.795	3.505	3,2	13,0	23,0	0,0	25,0
Canadá	2.688	2.904	3,1	11,0	6,0	1,0	8,0
India	2.266	2.531	2,6	16,0	6,0	-40,0	12,0
Noruega	1.564	1.691	1,8	8,0	4,0	-9,0	8,0
Federación Rusa	1.429	1.884	1,6	31,0	49,0	0,0	32,0
Australia	1.242	1.460	1,4	12,0	6,0	-5,0	18,0

Fuente: WTO, 2011, p. 170 y ss.

\* Valores en miles de millones de USD.

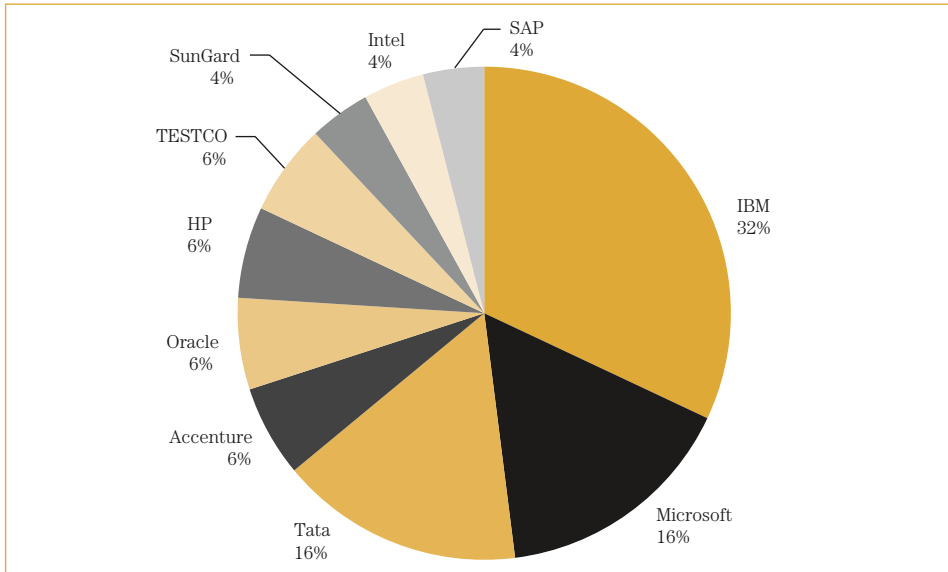
aspecto que encubre la verdadera dimensión de las actividades de subcontratación es que gran parte de las operaciones se realizan entre filiales de una misma empresa global y, como se trata de transferencias internas, no siempre aparecen en las estadísticas de comercio exterior.

**Gráfica 4.11.** Distribución del número de proyectos de software por países en América Latina y el Caribe, 2010



Fuente: CEPAL, 2012

**Gráfica 4.12.** Distribución del número de proyectos de software por empresas en América Latina y el Caribe, 2010



Fuente: CEPAL, 2012.

## La industria del software en Colombia

La industria de SSI en Colombia se encuentra bastante desarticulada, es poco especializada, orientada al mercado doméstico y enfocada principalmente a: 1) comercialización y soporte de software empaquetado, 2) desarrollo de software a la medida y 3) consultoría e integración de sistemas (McKinsey, USAID, MCIT, 2008). Falta mucho por hacer, aun cuando se está trabajando para el fortalecimiento de la agremiación de las empresas de software. La desarticulación no solo está presente entre las empresas locales sino entre el Estado y las federaciones de software y entre estas y las empresas. Existen principalmente dos federaciones: Business Software Alliance –BSA–, que tiene fuertes nexos con las compañías internacionales y que concentra su trabajo en la lucha contra la piratería y la Federación Colombiana de la Industria de Software –Fedesoft–, que representa principalmente a las pequeñas empresas locales de software. La falta de sincronía, de acción conjunta y, especialmente, de comunicación son las debilidades más grandes que tiene esta industria en el país, pues hacen que el sector no sea explotado de acuerdo con su potencial (CEPAL, 2009, p. 139 y ss.).

El mercado del software colombiano tuvo de 2000 a 2004 la tasa de crecimiento más alta de la región (48%) y en 2005 informó la tasa de piratería más baja de América Latina (57%). Según cifras del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), entre 1995 y 2004 se duplicó la cantidad de empresas desarrolladoras de software en Colombia y los empleos generados por el sector de tecnologías de la información se triplicaron. Según el DANE, para 2005 el país contaba con 4.000 empresas en los negocios de desarrollo de software, comercialización de hardware, servicios de consultoría en tecnología y canales de distribución generando alrededor de 75.000 empleos calificados en tecnologías de la información, 31.665 de los cuales correspondían específicamente a la industria de software. (CEPAL, 2009, p. 140)

Este crecimiento en el primer lustro del presente siglo llevó al “país a tener más de 800 desarrolladores independientes, más de 5.000 desarrolladores potenciales para trabajar en la industria, más de 650 empresas de desarrollo de software y 14 parques tecnológicos” (CEPAL, 2009, p. 140).

La tendencia de deslocalización de la industria del software en el mundo ha significado una oportunidad para Colombia de entrar en el mercado. Para ello, el gobierno nacional ha avanzado en la elaboración y ejecución del Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, la creación de incentivos tributarios para el desarrollo de actividades de I+D y adicionalmente el programa de transformación productiva; el software y los servicios tecnológicos se han identificado como uno de los sectores estratégicos capaces de mejorar la actividad económica del país. Es así como Colombia se encuentra entre uno de los países latinoamericanos con mayor flujo de IED y según las cifras de Proexport la industria de software en el país ha mantenido crecimientos hasta de 230% en los últimos cinco años. En el año 2010 las exportaciones equivalieron a 32 millones de dólares, un crecimiento del 18%.

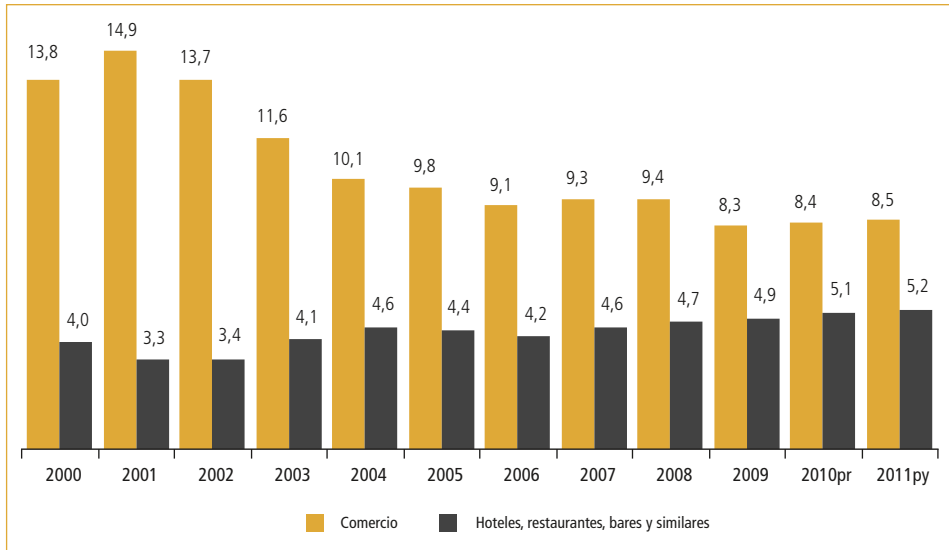
En el año 2011 Colombia realizó ventas en el sector de la TI por valor de 6.199 millones de dólares, la industria del software participó con 11% de las ventas totales, siendo mayores las ventas por hardware y servicios TI con porcentajes de 58% y 30% respectivamente. Brasil, México y Argentina son los países con mayor valor de ventas registradas en el año con respecto a software.

**Tabla 4.51.** Ventas de TI América Latina, 2011

	Argentina	Brasil	Chile	Colombia	México	Perú	Venezuela
Hardware	\$6.005,71	\$31.800,09	\$3.225,73	\$3.568,53	\$12.955,06	\$2.044,76	\$3.748,38
Software	\$916,02	\$8.579,70	\$644,43	\$698,68	\$2.899,87	\$297,55	\$467,68
Servicios	\$803,39	\$13.961,43	\$1.263,33	\$1.851,99	\$3.786,03	\$405,67	\$452,56
Total	\$7.725,12	\$54.341,22	\$5.133,49	\$6.119,20	\$19.640,96	\$2.747,98	\$4.668,62

Fuente: Proexport, 2012.

**Gráfica 4.13.** Ingresos TI en Colombia 2003-2011 (Millones de dólares)



Fuente: Proexport, 2011.

Así mismo, el sector TI en Colombia registra un crecimiento para el período 2003-2011 de 20,1%, debido principalmente a los ingresos que se perciben de la industria de hardware, no obstante la industria de software mantuvo un crecimiento por encima del promedio del sector, con un 23%.

La demanda de la industria de software en el país se divide en aplicaciones, infraestructura, desarrollo y despliegue; según las ventas registradas en el año 2011 cada una obtuvo participaciones en el mercado de 43%, 31% y 26% respectivamente.

En la tabla 4.52 se especifica cada uno de los servicios, su actividad y su participación con respecto a las ventas del año 2011. Para los tres subsectores se reconoce mayor demanda de aplicación de recursos de administración; de recursos empresariales, sistemas de software y administración; de software de información y datos.

**Tabla 4.52.** Distribución de la industria del software en Colombia, según las ventas de 2011

Distribución de la industria del software	% Participación
<b>Software de aplicaciones (43%)</b>	
Aplicación de ingeniería	6
Aplicación de recursos de admón. de recursos empresariales	25
Aplicaciones de operaciones y manufacturas	19
Aplicaciones de contenido	20
Aplicación de admón. de relaciones con el consumidor	15
Aplicaciones de colaboración	9
Aplicaciones de consumo	2
Aplicaciones de Supply Chain	4
<b>Software de infraestructura (31%)</b>	
Sistemas de software	53
Admón. sistemas y redes	18
Almacenamiento	11
Software de seguridad	18
<b>Software de desarrollo y despliegue (26%)</b>	
Aplicación de servidores Middleware	12
Integración y procesos de automatización Middleware	11
Acceso a datos, análisis y entrega de software	9
Desarrollo de aplicaciones software	4
Calidad y herramientas de ciclo de vida	2
Admón. de software de información y datos	61
Otras aplicaciones desarrollo y despliegue	1

Fuente: Proexport, 2012.

En Colombia, el sector del software está representado por empresas cuya actividad económica corresponde a la categoría de “Consultoría en programas de informática y suministro de programas de informática”<sup>31</sup>. En este tipo de actividad se encuentran algunas de las empresas de mayor importancia en el país, entre las cuales se destacan las filiales de las multinacionales Indra, Oracle, Heinsohn, Unisys, Hewlett Packard, MPS Mayorista y SAP, entre otras. Sin embargo, el 97% lo conforman microempresas (Fedesoft, 2011).

<sup>31</sup> Actividad económica correspondiente al código CIIU K7220, que para el año 2009 registró 3.662 empresas (Fedesoft, 2011).

Las empresas multinacionales existentes en Colombia son generadoras de empleo a través de la contratación de personal y de servicios de outsourcing de otras empresas del sector. Igualmente, son competencia para las empresas nacionales que tienen el mismo mercado. La presencia de multinacionales constituye un gran reto para la formulación e implementación de estrategias competitivas exitosas por parte de las empresas nacionales. Las multinacionales de la industria de SSI en Colombia tienen el 50% de las exportaciones (Fedesoftware, 2011). Los principales destinos son: EE.UU., Venezuela, Ecuador, México, Salvador, Panamá, Chile y Brasil. Empresas como Hewlett Packard, IBM, Dell Computer, MPS Mayorista y Unisys de Colombia S.A, registraron el mayor nivel de ventas en el 2003 (ICEX, 2005). En la tabla 4.53 se muestra la composición de las empresas y sus ventas para el 2008.

**Tabla 4.53.** Composición del mercado Colombiano de software, 2008

Número de empresas de software nacionales	560
Número de multinacionales de software en el país	19
Ventas de software	300 millones de dólares
Exportaciones de software	30 millones de dólares
Tasa de piratería en Colombia	59,0%
Tasa promedio de piratería para América Latina	69,0%

Fuente: Fedesoftware, 2011.

**Tabla 4.54.** Distribución del mercado de software Colombiano, según tipo de empresa

	Porcentaje	Cantidad de empleados
Grandes empresas	1,0%	más de 200
Medianas empresas	7,0%	51-200
Pequeñas empresas	34,0%	11-50
Microempresas	58,0%	1-10

Fuente: Fedesoftware, 2011.

La presencia de grandes, medianas y pequeñas empresas se concentra en Bogotá (62%), Medellín (16%), Cali (9%), Bucaramanga (5%) y Barranquilla (4%).

Ahora bien, Colombia posee las características de un país con posibilidades de tener ventajas competitivas incluso frente al mercado regional, que deberían ser consideradas en cualquier tipo de estrategia de desarrollo de la industria de software nacional, como son las siguientes:

1. Casi la mitad de la población colombiana tiene entre 15 y 39 años, es decir, una población significativa en edad de trabajar y en el rango de edad de mayor productividad.

2. De acuerdo con el *World Competitiveness Report 2005*, Colombia tiene mayor calidad en educación matemática y científica que países como Brasil, Chile y México.
3. Además de contar con una base laboral joven, tiene la ventaja adicional, como se verá más adelante, de tener los trabajadores calificados menos costosos de la región.
4. Con alrededor de 45 millones de habitantes, es el tercer país más poblado de América Latina, lo que hace que el mercado de software tenga gran demanda interna potencial.

En el Documento Sectorial del Software y las agendas internas para la productividad y la competitividad del país, siete departamentos de Colombia abrieron el espacio para el desarrollo de la industria de software: Caldas, Santander, Cauca, Quindío, Risaralda, Valle del Cauca y Bogotá-Cundinamarca.

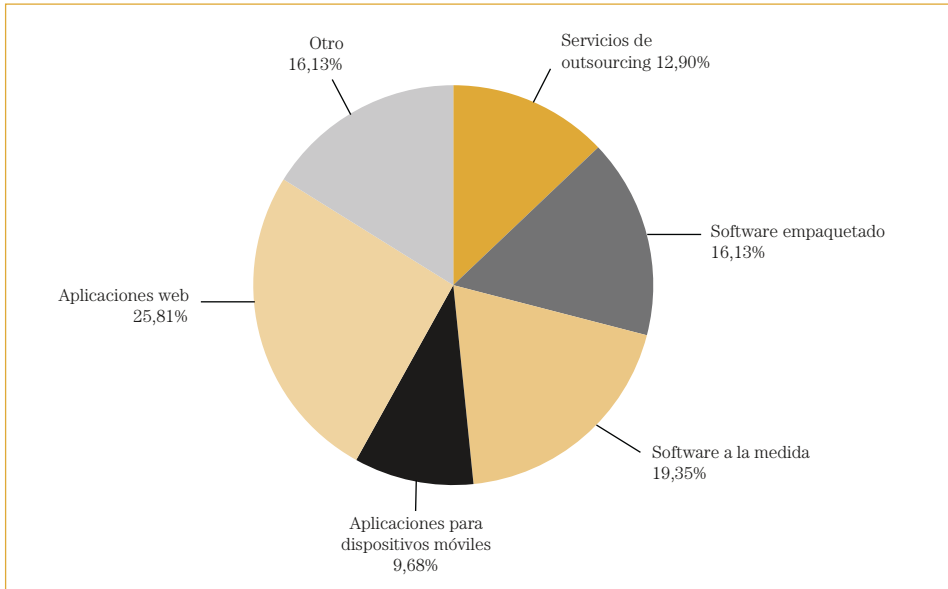
Las regiones consideraron que esta promisoría industria les permitiría ser más competitivas y por consiguiente estimaron necesario concretar programas que impulsen la creación de empresas y cadenas de valor. En la apreciación que estas tienen como empresas del conocimiento es tan importante capacitar el talento humano como mejorar el acceso a los recursos financieros para así consolidar la industria del software en sus territorios (Aguilar, J., Cuesta, A., y López, M., 2010).

Aunque en el pasado se reconocía la necesidad de crear software de calidad, no se había hecho un esfuerzo serio para que nuestra industria generara productos que nos dieran la oportunidad de competir en el mercado internacional. En la última década, la industria del software en Colombia ha ganado terreno en el mercado internacional. “A pesar de los esfuerzos, este sector apenas aporta entre el 1.5% y 2% del Producto Interno Bruto, en el 2009 la industria del software creció 7.7% frente al 8.9% de Latinoamérica, y aunque estas cifras se pueden mejorar es necesario que las empresas inviertan en el área de TIC”(Paternina, K., y Ribón, D., 2011).

## Industria del software en Quindío

En el departamento, para el 2007 se tenía un registro de 215 empresas relacionadas con TIC, de las cuales 160 hacen referencia a desarrollo de software y servicios de hardware (Cámara de Comercio de Armenia, 2007). Para el 2010 gran parte de la oferta de servicios del departamento en el sector se encuentra en aplicaciones Web (25%) y software a la medida (19%), siendo una tendencia que se presenta igualmente en los departamentos de Caldas y Risaralda. Así mismo, los principales clientes son el sector de servicios, el sector industrial y el sector comercial. (ver gráfica 4.14)

Los principales compradores para Armenia se encuentran en el mercado nacional (43%) e internacional (29%), muy por encima de cliente locales (14%) y regionales (14%). Entre los principales clientes se mencionan: Alcaldía de Armenia,

**Gráfica 4.14.** Oferta de servicio/producto empresas de Armenia

Fuente: revista *Entre ciencia e Ingeniería*, año 4, No 7.

Comité Departamental de Cafeteros del Quindío, Cámara de Comercio de Armenia, Parque del Café, Federación Nacional de Biocombustibles, Comunidad Católica del Occidente de Colombia Claretianos, Publicar Panamá, Empresa suiza de relojes, Bolsa de Valores, Bancolombia, clínicas, terminales aéreas y terrestres, Gobernación del Quindío, alcaldías municipales, sector turístico, Comcel, entre otros (Cámara de Comercio de Armenia, 2007).

Parquesoft, entidad que promueve y apoya el desarrollo de la industria de software en el país, alcanzó ventas de la industria en Armenia para el año 2009 por valor de 3.000 millones de pesos, registrando un crecimiento con respecto al año anterior del 7%. En la actualidad existen 31 empresas que cuentan con la asesoría y beneficios de esta entidad.

En general el departamento cuenta con capacidades en infraestructura física, talento humano y condiciones políticas favorables, que le han permitido al sector lograr avances importantes en su crecimiento. Sin embargo, es necesario fortalecer cada una de esas capacidades con respecto a las tendencias mundiales para consolidar el sector y hacerlo competitivo a nivel nacional e internacional.

En el 2011, la Fundación para el Desarrollo del Quindío y la Escuela de Administración y Mercadotecnia elaboraron el *Perfil tecnológico del software en el departamento del Quindío*; la muestra inicial sobre la cual basó su análisis del sector



da cuenta de 221 empresas que están directamente en el negocio de software, 28 empresas de Parquesoft y 5 grupos de investigación con sus semilleros agregados de las universidades.

El estudio se concentró en 34 empresas del departamento dedicadas al desarrollo de software. De acuerdo con la naturaleza jurídica de las empresas analizadas, la estructura productiva del departamento marca la tendencia de la industria local de software, dado que cerca del 62% de las empresas corresponden a persona natural, lo cual evidencia una fuerte base de mipymes en el sector. La conclusión a la que llega el estudio FDQ-EAM (2011) es que la estructura unipersonal muestra la falta de asociatividad y de madurez empresarial, que con la poca robustez jurídica de este esquema deriva en una situación que impone barreras a estas empresas en el acceso al crédito financiero, la posibilidad de un mayor nivel de convenios e interacción eficiente entre el sector público y el privado, y restricciones a la hora de competir por participación en el mercado, entre otros temas.

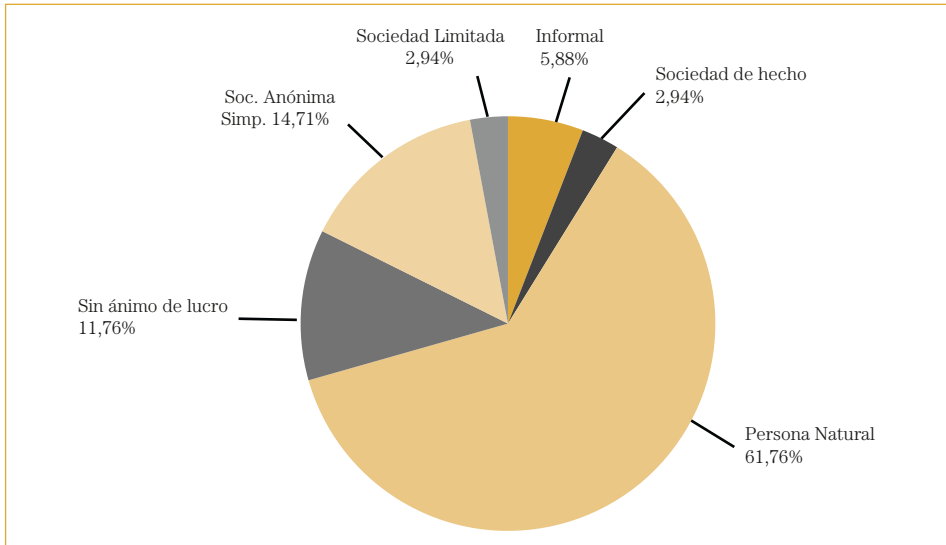
En cuanto a la clasificación de la oferta de servicios, un 35,3% de las empresas refiere como principal servicio la producción de sistemas administrativos y su mercado objetivo las empresas en general (79,4%) y las entidades de gobierno (35,3%). Se destacan algunas referencias a la oferta de productos a otros sectores priorizados por el departamento como el turístico (5,9%), el sector salud (11,8%), la cadena de la guadua (5,9%), el agropecuario y el de construcción. A su vez, la muestra de empresas relaciona como sectores de destino: servicios de desarrollo, tecnología, industria, jurídico, constructores, inmobiliario, comercio y energía, con un 67%; con un 10% desarrollos para el sector de las telecomunicaciones; y un 7% para el sector Gobierno, educación y salud (FDQ-EAM, 2011).

Otro de los hallazgos del estudio fue el perfil laboral del personal empleado. En las empresas desarrolladoras de software de la muestra, el 77% son profesionales en ingeniería de sistemas e ingenierías afines, el 6% son tecnólogos y técnicos, el 5% especializados, el 4% otros (magister, pasantes y estudiantes) y el 2% bachilleres, concluyendo que dicha distribución incide en la falta de especialización en la actividad profesional del software, dados los niveles bajos de participación en las empresas desarrolladoras que ofertan software en el Quindío.

En las necesidades de capacitación de las empresas desarrolladoras de software se identificaron temáticas como: desarrollo en programación en lenguaje .NET, calidad de software, mercadeo, arquitectura de software, administración de proyectos, ingeniería de software, computación móvil, inteligencia de negocio, desarrollos para la nube "Cloud Computing" programación en lenguajes PHP y Oracle, entre las más relevantes (FDQ-EAM, 2011).

Siguiendo con el documento, las metodologías aplicadas por las empresas desarrolladoras de software vigentes hacen referencia, en un 18% a desarrollos en XP, 15%

**Gráfica 4.15** Clasificación jurídica de la oferta de productos de software en el Quindío



Fuente: DANE. *Sistema de información estadística. Cuentas nacionales* [en línea]. Cálculos, OCy

a metodologías propias, 12% según requerimientos del proyecto, 9% a ICONIX, 6% a ISO y SCRUB, 3% a AUPC, Rapid Development, Chaos Methodology, TSP y Vista/ Controlador. Esta diversidad en las metodologías implica especificidades, tanto en el enfoque para la administración del proyecto como en la necesidad de fortalecer la capacitación en procesos de certificación del desarrollo de software y la validación de la ingeniería de software, con procedimientos de sala limpia, reutilización de código, casos de uso, etc.

Las empresas desarrolladoras locales carecen de certificaciones de calidad del software tipo CMMI. Solo existe una empresa que tiene CMMI Nivel 5 (<https://www.heinsohn.com.co>), la cual está instalada en Parquesoft Quindío y otra con certificación de calidad ISO: Riazor, una empresa internacional de origen española con presencia en el departamento. A su vez, solo ALLIX SAS, la empresa que más experiencia tiene en el mercado local, tiene certificaciones de grandes fabricantes para la implementación de software propietario (Siemon, Oracle y Microsoft). Los tipos de certificaciones de calidad del software más reconocidas en el mercado actual son: CMMI, TSP Executive Strategy Seminar, Leading a Development Team, PSP Fundamentals, TSP Member Training. Dentro de la muestra analizada en el estudio de FDQ-EAM, las certificaciones obtenidas en el Quindío ascienden a cinco, lo cual es muestra clara de la necesidad de profundizar el apoyo a la especialización del talento humano y al fortalecimiento de las empresas en el manejo de certificación y estandarización de sus procesos.

**Tabla 4.55.** Certificaciones en desarrollo de software en el Quindío

DESCRIPCIÓN	CANT.
CMMI NIVEL 5	1
ISO 27001	1
SIEMON	1
ORACLE	1
MICROSOFT	1

Fuente: FDQ-EAM, 2011.

Actualmente, cuatro universidades del departamento ofrecen programas de pregrado y de especialización en el sector del software, en las cuales se alojan cinco grupos de investigación. Como bien lo resalta FDQ-EAM (2011): “La edad tecnológica del departamento del Quindío en cuanto al uso de productos de software se encuentra entre la década de los 90 y comienzos de la década del 2000”, lo cual sintetiza el nivel de desarrollo alcanzado por la estructura productiva de la industria de software y de las empresas que demandan dichos bienes y servicios en el mercado local, así como la capacidad real de inserción en el mercado global. En otro aparte del perfil se corrobora esta situación:

Puede decirse que prácticamente cada empresa conformada a partir de una persona natural, se dedica a un cliente específico sin que llegue una oferta competitiva que obligue a una selección. La oferta de soluciones es amplia y se enfoca en la media digital, las telecomunicaciones, la computación móvil. No se evidencia aún posicionamiento de productos o servicios de fácil identificación por parte de la demanda, distinto al concepto de software a la medida que genera mayor facilidad de relacionamiento con la demanda. (FDQ-EAM, 2011).

## Problemas y desafíos

En este aparte se resumen los principales problemas y desafíos de la cadena productiva del software en el Quindío. Se identifican tres eslabones: el primero de ellos, proveedores de insumos, hace referencia a los actores o agentes que le ofertan a la industria de software los insumos para la producción de bienes y servicios, que dado el carácter intangible de estos, el conocimiento es el insumo principal y, por ende, el talento humano como mano de obra, seguido por los proveedores de hardware y demás recursos precisos para el desarrollo de software; el segundo eslabón, desarrolladores, cubre a los actores que se dedican específicamente a la producción de los bienes y servicios ofertados por la industria en cuestión, es decir, las empresas desarrolladoras; finalmente, el eslabón comercializadores hace referencia a los agentes encargados de la relación con los clientes y los procesos de suministro, mantenimiento y actualización del producto ofertado.

**Tabla 4.56.** Principales problemas y desafíos de la industria de software en el Quindío

	Proveedores de insumos	Desarrolladores	Comercializadores
Problemas y desafíos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rezago en la adopción de las metodologías de vanguardia en la captura de nuevo conocimiento.</li> <li>• Falta de talento humano, más que especializado, específico, para cubrir las necesidades de generación de nuevas metodologías y herramientas.</li> <li>• Necesidad de nuevos esquemas de formación para la actualización del talento humano ofrecido a la industria.</li> <li>• Nuevos esquemas de gestión y financiamiento para la adquisición de hardware.</li> <li>• Identificación de las líneas estratégicas de investigación de los grupos de investigación relacionados con la industria.</li> <li>• Integración de los grupos de investigación, para la generación de conocimiento y capacidades de carácter multi e interdisciplinario.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adopción de estándares metodológicos para el desarrollo de software.</li> <li>• Mayor capacidad de creación de productos estandarizados que permitan la ampliación de los nichos de mercado.</li> <li>• Talento humano formado e idóneo para el desarrollo de producto, procesos de ingeniería de software, producción dirigida a plataformas.</li> <li>• Esquemas de formación y entrenamiento de alto nivel del recurso humano empleado.</li> <li>• Formación y adaptación de sistemas de métricas de calidad y seguimiento para la producción, instalación, mantenimiento y actualización de software.</li> <li>• Adopción de acciones estratégicas que permitan en el mediano plazo la certificación de procesos y productos.</li> <li>• Adopción de esquemas de vigilancia tecnológica, que permitan la constante actualización en los diferentes procesos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adopción de modelos de negocios adaptables a la oferta de bienes y servicios por demanda.</li> <li>• Innovación en las estrategias de marketing de producto.</li> <li>• Mayor capacidad para la gestión de servicio al cliente, para ajustar los servicios conexos derivados de la utilización del software ofertado.</li> <li>• Identificación de los nichos de mercado objetivo.</li> <li>• Creación de esquemas de inteligencia de mercados que permitan el seguimiento y adaptación a las tendencias de los mercados objetivo.</li> <li>• Formación para la gestión empresarial, financiera y de mercado.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

La estructura de la industria en el Quindío, como se ha mencionado, es en su mayoría unipersonal o de carácter microempresarial, con casos de subsidiaridad de empresas extranjeras, lo cual implica que las actividades realizadas por los dos eslabones finales se encuentren concentradas en un único agente.

Los retos a los que se enfrenta la industria de software del Quindío en materia de CTel, en cada uno de los eslabones de la cadena productiva del desarrollo de bienes y servicios de software, se relacionan con la formación de talento humano idóneo y capacitado en los temas y herramientas específicas, tanto en la captura de las tendencias en la arquitectura y las metodologías dedicadas al desarrollo de software y de administración de los proyectos de desarrollo como en los procesos de seguimiento, mantenimiento y actualización de la producción y servicio; a su vez, se requiere una mayor preparación en los temas de estandarización y certificación de los procesos, herramientas y metodologías. Además, la investigación necesita contar con el talento humano especializado que le permita a las empresas aprovechar las capacidades ya existentes, centrando su atención en los temas relevantes para el fortalecimiento de las líneas de producción en las cuales quiere especializarse el departamento.

## Capacidades en CTel

En cuanto a las capacidades, el departamento cuenta con universidades y centros de formación a nivel técnico y tecnológico en áreas relacionadas con la industria del software, además tiene un aliado estratégico para el fortalecimiento del sector como lo es Parquesoft-Quindío; sin embargo, aún no cuenta con los niveles de gestión de la CTel necesarios para el aprovechamiento del talento humano disponible y de la experiencia adquirida por la industria durante los últimos veinte años.

**Tabla 4.57.** Capacidades en CTel de la industria de software en el Quindío

	Proveedores de insumos	Desarrolladores	Comercializadores
Capacidades en ciencia, tecnología e innovación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programas de formación a nivel técnico, tecnológico, de pregrado y maestría en áreas del conocimiento relacionadas directamente con la industria.</li> <li>• Grupos de investigación que trabajan en temas relacionados con la industria, tanto en áreas del conocimiento como en áreas de ciencias básicas.</li> <li>• Mejoramiento en los niveles de conectividad del departamento gracias a programas de carácter regional y nacional como "vive digital".</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experiencias que se mantienen a través del tiempo (221 empresas registradas).</li> <li>• Un centro de apoyo para el desarrollo de la industria como es Parquesoft- Quindío.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupos de investigación y programas de formación en temas de mercadeo y finanzas, aunque sin articulación masiva y directa con la industria.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

## Tendencias mundiales de la industria de SSI

El liderazgo en I+D, medido por el número de patentes, lo mantiene Estados Unidos, país que concentra la mayor parte de las invenciones (aproximadamente el 58% de las invenciones de los países líderes son de inventores estadounidenses y el 61% han sido protegidas por empresas de esa nacionalidad), seguido por Japón (con aproximadamente el 14% y 17% de invenciones realizadas por inventores y empresas de ese país, respectivamente).

Aproximadamente el 30% de las invenciones realizadas por inventores o protegidas por empresas del grupo de países líderes, se encuentran distribuidas casi uniformemente entre Alemania, Reino Unido, Corea, Canadá, Francia, Israel, China, Taiwán, Holanda, Australia, India, Suecia, Suiza e Italia. En Latinoamérica, a excepción de Brasil, los demás se encuentran en el grupo de países rezagados, liderados por México (66 invenciones de inventores y 16 protegidas por empresas), Argentina (41 invenciones de inventores y 0 de empresas), Chile (14 invenciones de inventores y 4 protegidas por empresas), Venezuela (10 invenciones de inventores y 0 de empresas), Costa Rica (6 invenciones por inventores y 2 protegidas por empresas) y Colombia (4 invenciones de inventores nacionales y 0 de empresas).

Los principales campos de patentamiento, de acuerdo con el código IPC (International Patent Clasificación), corresponden a: (G06F) tratamiento de datos digitales, (H04N) transmisión de imágenes, (G06K) reconocimiento y presentación de datos, (G06Q) sistemas para aplicaciones administrativas, (G06T) tratamiento o generación de imágenes y (H04L) transmisión de información. La mayoría de las redes tecnológicas se concentran en las familias de cómputo electrónico para el tratamiento digital de datos (G06F) y dispositivos para transmisión de información digital (H04L). A estas tecnologías base se relacionan otras de la siguiente forma:

- **Tecnologías relacionadas con dispositivos móviles:** dispositivos para comunicaciones multiplex (información digital, televisión, etc.), asociados a sistemas de transmisión de valores medidos, señales de control o similares y disposiciones para la medida de variables eléctricas o de variables magnéticas (Familias H04J, G08C, G01R).
- **Tecnologías relacionadas con telecomunicaciones en general:** redes de comunicaciones inalámbricas u otros dispositivos de transmisión (Familias H04W y H04B).
- **Tecnologías de transmisión y tratamiento de imágenes digitales:** sistemas de transmisión de imágenes asociados a sistemas de tratamiento de imágenes digitales y reconocimiento de datos, presentación de datos, soportes de registros, manipulación de soportes de registros (Familias G06K, G06T, H04N).
- **Tecnologías para gestión empresarial y control financiero:** sistemas de procesamiento de datos especialmente adaptados para fines administrativos, comerciales, financieros, de gestión, de supervisión o de pronóstico y aparatos accionados por monedas o aparatos similares (Familias G06Q, G07F).

En cuanto a la producción científica orientada a la industria del software se pueden identificar como aspectos relevantes relacionados con ciencias de la computación, los siguientes:

1. La evolución y tipo de publicación en este campo es creciente; para el período 2008-2010 se evidencia que la ingeniería y el desarrollo de software es el área científica que mayor número de palabras clave tiene relacionadas (192) en las publicaciones científicas, seguida por calidad y pruebas (108), gestión de proyectos y métricas (85) y arquitectura (65).
2. Las principales áreas de interés para los investigadores en ciencias de la computación son:
  - **Calidad de software:** en este campo de conocimiento se relacionan aquellos aspectos que influyen, tanto en el control del proceso de desarrollo como en los requerimientos y análisis para comprobar la calidad de nuevos software. En este sentido los investigadores relacionan, por una parte, diseño-arquitectura, parámetros de medición, reglas de programación y medición del desempeño; por otra, métricas asociadas a defectos y control del desarrollo.
  - **Algoritmos para testing:** desarrollo de algoritmos de programación para el control del proceso de desarrollo y testing informático que consideren eventos probabilísticos, agentes inteligentes, redes neuronales o algoritmos genéticos.
  - **Ingeniería de software:** mejoramiento de procesos de desarrollo mediante uso de modelos de gestión del conocimiento y modelos de valoración de procesos (principalmente CMMI).
  - **Propiedad intelectual:** aspectos relacionados con mecanismos de protección intelectual del software y estudio de legislación en telecomunicaciones.
  - **Diseño y programación:** aspectos de arquitecturas y nuevos paradigmas de programación; es notoria en este grupo la relación y presencia de arquitecturas con un enfoque móvil.

En cuanto a las principales líneas u oportunidades de mercado, el comercio inteligente (smarter commerce) es una de las líneas en constante expansión y con grandes perspectivas, que además ha posibilitado la integración de la industria en los sistemas B2B y B2C, la simplificación y comodidad para hacer negocios a través de la generación de herramientas que faciliten una mayor penetración del mercado y son la clave de la dinámica de la industria del software hacia el 2015. La incorporación de innovaciones como WebSphere Commerce y Coremetrics para incrementar la efectividad del marketing son algunos de los valores agregados para generar nuevos escenarios de marketing social y preparar a las empresas para garantizar su capacidad de respuesta. Áreas de trabajo como los multicanales, la disponibilidad de información en la nube y su procesamiento vía aplicaciones especializadas facilitarán aún más las compras móviles e inmediatas.

Otro de los mercados con mayor expansión en el último decenio es el de la *telefonía móvil*. Con más de 6 millones de conexiones en todo el mundo y USD1,3 billones

en ingresos anuales en solo los EE. UU., se ha convertido en la mayor tecnología de información y comunicación en la historia. La telefonía móvil conecta cuatro veces tanta gente como la telefonía fija, debido a su mayor penetración y alcance, la comodidad y la funcionalidad y los costos más bajos. La telefonía móvil también supera el internet fijo por más de 3,5 millones de usuarios, mientras que el impulso del crecimiento económico y de importantes beneficios para la sociedad, tal como se documenta en el Informe Global de la Información del Foro Económico Mundial de Tecnología para 2008-2009 significa “Movilidad en un mundo en red y otras investigaciones”. Si bien la escala mundial de la telefonía móvil y sus efectos económicos hoy son bien entendidos por los participantes de la industria de las TIC y los gobiernos, se prevé que la banda ancha móvil tendrá un impacto mucho mayor.

La banda ancha móvil, o acceso de alta velocidad a internet y otros servicios de datos a través de redes móviles, ya está cambiando la manera como la gente de todo el mundo accede a la red global, al punto que se compromete a impulsar el crecimiento económico más fuerte incluso que la telefonía móvil, para cambiar fundamentalmente la manera en que vivimos, aprender, trabajar y colaborar. Esto, a su vez, está produciendo cambios sísmicos en toda la comunicación y las industrias de la computación. Tal vez lo más importante: ofrece oportunidades sin precedentes para empoderar a los individuos de todas las clases socioeconómicas.

Por otra parte, teniendo en cuenta solo la tecnología, la *computación en la nube* (Cloud Computing) puede ser vista como un desarrollo evolutivo de gran preponderancia en la industria y la sociedad. Los sistemas basados en software formados por servidores, sistemas operativos, bases de datos, aplicaciones, conexiones de red y clientes, siguen prevaleciendo incluso después de la introducción de la nube. Las técnicas de virtualización permiten la prestación de estos recursos como servicios multiusuario, escalables y bajo demanda, pero la computación en la nube es ante todo una innovación empresarial. El cambio más significativo se ha producido en las variables del modelo de negocio y en cómo la oferta se crea, cómo se entrega a los clientes y en la lógica de los ingresos.

La computación en la nube aparece principalmente en tres tipos de servicios, en los que el componente clave es, o bien una aplicación que proporciona a los usuarios finales (Software-as-a-Service) la plataforma y herramientas de desarrollo proporcionadas a los desarrolladores de aplicaciones (Platform-as-a-Service), o capacidad de procesamiento y almacenamiento compartido entre varias aplicaciones que utilizan técnicas de virtualización (Infrastructure-as-a-Service).

Se define Software-as-a-Service (SaaS) como un tipo de software basado en el servicio, cuando un servicio proporcionado permite a varios usuarios finales acceder a las funcionalidades de un producto de software a través de internet, ejecutando una instancia idéntica o imagen de un software en particular sobre la infraestructura multiusuario; dicha definición implica que SaaS:



- Es un modelo para los proveedores de software para organizar el desarrollo, implementación y operación de software.
- Es un modelo para que los clientes externalicen las actividades relacionadas con software, tanto en el desarrollo como en su despliegue y funcionamiento.
- Es un modelo para la producción y entrega de software principalmente basado en navegador y software estandarizado, y
- Es un modelo de negocio caracterizado por altos volúmenes, alta escalabilidad y precio por demanda.

La escalabilidad del modelo de negocio SaaS se basa en evitar la especificidad del cliente. De hecho, en el modelo SaaS no existen instalaciones específicas para el cliente, sino una configuración para actividades gestionadas desde ubicaciones centrales para proporcionar, mantener y apoyar el acceso. Por lo tanto, el costo marginal de producir SaaS es menor que en los modelos tradicionales de software de negocio y el proveedor puede lograr más fácilmente economías de escala. Bajo la especificidad de los clientes, también SaaS se distingue de la prestación de servicios de aplicaciones (ASP). La escalabilidad de la oferta puede ser apoyada mediante la utilización de componentes de la plataforma-como-un-servicio y debe ser balanceado con otros elementos del modelo de negocio, como la segmentación de clientes, las ventas del modelo y la lógica de los ingresos.

En el modelo de SaaS por demanda cambia la relación con el cliente y los ingresos, que difiere del modelo de negocio tradicional de software. En lugar de asociarse con licencia perpetua por el pago de una tarifa (más un gasto de mantenimiento anual), a SaaS se accede generalmente por una cuota de suscripción (de pago generalmente mensual/anual) o una tarifa basada en transacciones. Por lo tanto, desde la perspectiva de los clientes, los precios de oferta SaaS se basan principalmente en el uso real y por ello a SaaS se refiere a menudo como “pay-as-you-go”. Desde la perspectiva de los proveedores, SaaS significa pasar del pago por adelantado a la lógica de pago por uso. Además, debido a la mercantilización de la aplicación de software que se proporciona, los costos de cambio o actualización son más bajos en comparación con los modelos tradicionales de software de negocios. Esto significa que los proveedores de SaaS tienen que mejorar continuamente su servicio para mantener una tasa de desconexión baja.

Aunado a la computación en la nube, los incrementos exponenciales en volúmenes de datos, a menudo referidos como big data, son cada vez más promovidos por la hiperconectividad sin precedentes y la rápida adopción de las redes sociales que presentan nuevas oportunidades para las organizaciones con experiencia para capturar “conocimiento de la nube” –the wisdom of the cloud– y aprovechar la avalancha de datos no estructurados que se están creando, así como la necesidad de procesamiento de dichos volúmenes de información, lo cual es otra oportunidad de negocios para la industria.

**Tabla 4.58.** Tendencias mundiales en CTeI para la industria de software y servicios offshore

	Proveedores de insumos	Desarrolladores	Comercializadores
Tendencias mundiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Centros de I+D público-privados con vinculación directa con la industria del software y relacionadas.</li> <li>Especialización del talento humano y formación continua.</li> <li>Interacción entre los centros de I+D con los "Think Tank" locales y regionales.</li> <li>Trabajo y producción de conocimiento en red, con interacción del recurso humano a nivel global (deslocalización del conocimiento).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adopción continua de nuevos paradigmas y metodologías.</li> <li>Protocolos y métricas de estandarización y certificación del desarrollo de los bienes y servicios.</li> <li>Deslocalización del desarrollo de software.</li> <li>Utilización y complementariedad del software libre, con el software bajo licencia.</li> <li>Desarrollo de aplicaciones de acuerdo con plataformas propias (diferenciación de marcas a través de plataformas).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilización de la diferenciación entre plataformas para el desarrollo de paquetes de aplicaciones propios.</li> <li>Paso de la venta de licencias al cobro por el acceso.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

## Análisis de brechas tecnológicas para la industria del software y servicios informáticos

Son diversos los ejemplos de transformación productiva a partir del software y los servicios de gestión de tecnologías de la información SSI. El Quindío cuenta con un fuerte impulso y formación de talento humano capacitado, sin embargo, es importante profundizar en la identificación de las reales oportunidades de acuerdo con las capacidades hasta ahora creadas en el departamento y de las potencialidades existentes.

Aún la industria de SSI en el Quindío adolece de estrategias que aceleren su inserción, tanto en el mercado local como internacional, y aunque con programas como "Vive digital" ha ampliado la cobertura en conectividad, es necesario incrementar su utilización para el fomento del sector y la vinculación del talento humano formado a las oportunidades que ofrece el mercado. Otra de las falencias, y a la vez oportunidad, que exhibe el sector es su desarticulación con los demás sectores productivos, los cuales afrontan amplias deficiencias en el aprovechamiento eficiente de las TIC.

Como puede apreciarse, los referentes internacionales, sin importar el modelo desarrollado para el fomento de la industria, han dado gran impulso a la asociación de capitales privados con los públicos y el incentivo a la inversión extranjera directa, así como a la formación continua y de calidad.

**Tabla 4.59.** Brechas científicas y tecnológicas de la industria de software del Quindío

	DEPARTAMENTAL	REFERENTES	CALIF.
<p><b>INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO</b> Capacidad de generación de procesos de I+D, generadores de externalidades positivas</p>	<p>Producción científica baja, con bajos niveles de registro de patentes. Bajos niveles de inversión privada en I+D. Baja difusión de los desarrollos realizados por los centros de I+D locales, las empresas y los grupos de investigación adscritos a las IES. Baja articulación entre conocimiento generado, oportunidades de negocio y esquemas de incentivos para el aprovechamiento económico. Dificultades legales y de conocimiento de los procedimientos para la protección de la propiedad intelectual e industrial, que inciden en los bajos niveles de I+D.</p>	<p>Políticas de fomento a través de subsidios y exenciones tributarias para la creación de empresas de base tecnológica. Programas de atracción de la inversión extranjera directa. Creación de centros de I+D con vinculación a grandes centros de formación internacional (Estados Unidos, Europa). Marco legislativo claro y articulado para la protección de la propiedad intelectual e industrial. Políticas de vinculación, asociación y colaboración entre centros de I+D, centros de formación y la empresa privada.</p>	●
<p><b>CAPITAL HUMANO</b> Disponibilidad de capital humano especializado, con capacidad de producción científica pertinente</p>	<p>Formación de talento humano en todos los niveles (técnico, tecnológico, profesional y postgradual). Grupos de investigación en áreas y temáticas desarrolladas, aunque sin la continuidad y fuerza para incidir en la consolidación de la formación de talento humano especializado. Niveles bajos de retención del recurso formado. Dispersión y discontinuidad en las líneas de investigación. Bajos niveles de financiamiento para el fortalecimiento de la producción científica. Bajos niveles de financiamiento para la movilidad.</p>	<p>Formación del talento humano basada y dirigida a las necesidades específicas de las líneas de producción adoptadas por cada país. Vinculación de la empresa privada en el diseño de los programas de formación. Programas de vinculación del talento humano formado. Acompañamiento estatal con aumento de la inversión en ACTI, formación del talento humano y movilidad para la formación. Vinculación con grandes centros de formación de nivel internacional. Proyectos estatales sostenidos en el tiempo, para la formación en sectores específicos.</p>	●
<p><b>INFRAESTRUCTURA CIENTÍFICA</b> Disponibilidad de equipamiento, laboratorios, acceso a la información, entre otros</p>	<p>Mejoramiento sustancial en los niveles de conectividad del departamento. Centros de I+D con dotación aceptable de equipos. Inexistencia de centros de I+D de carácter privado. La dotación privada de equipos es mínima, dado el carácter unipersonal de las empresas de la industria en el departamento. Dificultades para la utilización de los pocos mecanismos de apoyo para la adquisición de equipos. Restricciones a nivel regional para crear nuevos incentivos a la inversión.</p>	<p>Esquemas de alianzas público-privadas para el financiamiento de infraestructura. Acuerdos estratégicos con grandes proveedores para equipamiento de laboratorios y centros de I+D. Amplios niveles de inversión privada, gracias a esquemas de incentivos a la inversión en ACTI e I+D, aunado a incentivos económicos para la IED y grandes capitales locales.</p>	●

Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

● Baja capacidad ● Mediana capacidad ● Alta capacidad



## Análisis sistémico e identificación de variables estratégicas para el PEDCTI Quindío

Una vez culminada la fase de caracterización del departamento en materia de CTel, desde el punto de vista de sus desarrollos en el marco de las políticas públicas, de la identificación de sus potencialidades territoriales a través del análisis de brechas tecnológicas y de la evaluación de las capacidades científicas a partir de una serie de ejercicios participativos, se continúa con la segunda fase del proceso que corresponde al análisis del entorno y sus proyecciones utilizando la prospectiva como herramienta para determinar el horizonte futuro en términos de CTel enfocada al desarrollo productivo y competitivo del Quindío.

Esta fase contempla dos grandes etapas que permitieron identificar los elementos más importantes que deben ser intervenidos a través de acciones de política para dinamizar el Sistema de CTel del departamento y generar las transformaciones necesarias para el desarrollo. La primera etapa corresponde a la identificación de variables estratégicas mediante el uso de herramientas propias del análisis sistémico; la segunda etapa se relaciona con el análisis prospectivo para la configuración del escenario apuesta y la visión de futuro de la CTel en un horizonte de tiempo de diez años. Con estos elementos se pasa a formular las principales líneas de investigación y la cartera de programas y proyectos que conformarán la denominada arquitectura estratégica del PEDCTI (Capítulo 6).

## 5.1. Identificación de variables estratégicas

Partiendo de que el departamento del Quindío cuenta una importante plataforma científica y tecnológica y con cierta claridad en cuanto a sus apuestas productivas y económicas, el ejercicio de identificación de variables estratégicas para el PEDCTI se enfoca en el propósito de orientar, de forma articulada, acciones que desde todos los componentes aporten a la modernización, optimización y transformación del aparato productivo, al tiempo que se abren espacios para la mejora de la calidad de vida de sus habitantes a través del uso de las tecnologías como parte de su cotidianidad.

Para poder entender el comportamiento de los factores que inciden en el desarrollo de la CTel en el departamento, se toma la idea de sistema como un todo conformado por diferentes elementos (componentes y variables), que al relacionarse entre sí, generan dinámicas que afectan de manera directa e indirecta los procesos de transformación socioeconómica y la integración del territorio a los modelos de desarrollo, tanto nacionales como internacionales.

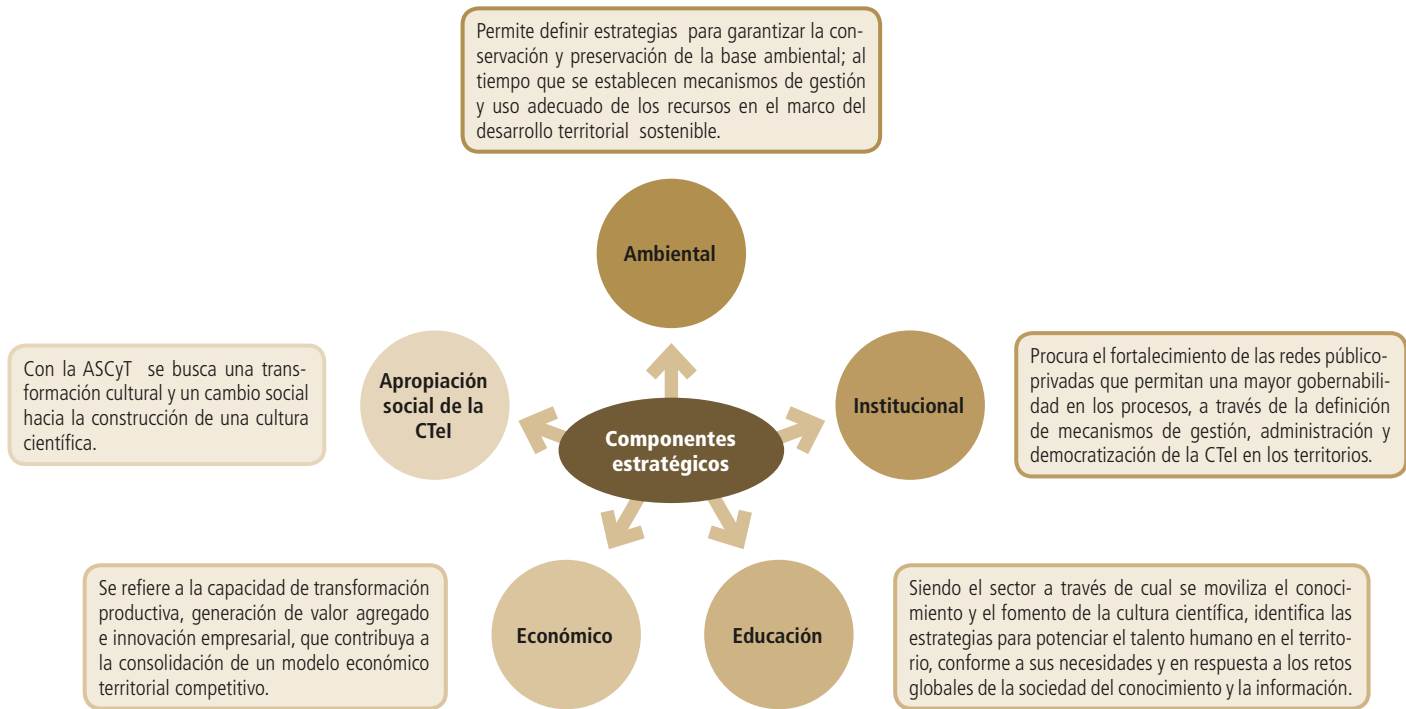
En este orden, la idea de sistema de CTel que se concibe en este documento tiene que ver con los factores que se identifican y que hacen parte de los componentes en estudio, tales como el institucional, económico, ambiental, educación y apropiación social de la CTel, así como de las relaciones que entrelazan cada componente y sus efectos sobre los demás. En la figura 5.1 se puntualizan dichos componentes y sus significados de acuerdo con el contexto del PEDCTI.

**Tabla 5.1.** Listado de variables estratégicas para el PEDCTI Quindío

<b>Componente económico</b>	<b>Componente ambiental</b>
Apuestas productivas. Innovación y transferencia tecnológica. Infraestructura en CTel. Inversión en ACTI e I+D. Optimización de procesos.	Conocimiento, conservación y restauración ecológica. Servicios ambientales. Educación ambiental. Articulación de procesos para el desarrollo sustentable.
<b>Componente educación</b>	<b>Componente apropiación</b>
Líneas y programas de investigación. Formación y competencias científicas, tecnológicas y de gestión de CTel. Incentivos a la formación del capital humano.	Inclusión y participación democrática y equitativa en CTel. Comunicación de la ciencia en los medios locales. Articulación de gestores de ASCyT. Fomento de la cultura científica y tecnológica. Innovación social.
<b>Componente institucional</b>	
Inversión pública en CTel. Marco legal y política de CTel. Articulación U-E-E. Gestión y planificación estratégica de la CTel.	

Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

**Figura 5.1.** Componentes del Sistema de CTel del Quindío



Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

Con base en los anteriores componentes, y teniendo como insumo el análisis de políticas públicas, de capacidades científicas y tecnológicas, de brechas tecnológicas y las entrevistas con los actores locales, se identificaron los principales factores por cada componente (tabla 5.1). Estos fueron socializados y consensados con los actores en un taller donde fueron revisados, redefinidos y finalmente establecidas las principales relaciones entre ellos (ver anexo 6).

## 5.2 Análisis sistémico de los factores de CTel en el departamento del Quindío

Una vez identificados y definidos los componentes, factores y variables estratégicas, se procedió a elaborar un diagrama de análisis sistémico en el que se visualizaran las principales relaciones entre cada una de estas variables y las demás de los otros componentes, al tiempo que se identificaron los factores de enlace, tanto al interior de cada componente como del sistema en general.

En la figura 5.2 se presenta el esquema global del sistema de CTel del departamento del Quindío, elaborado con los aportes de los expertos locales. Las variables con mayor nivel de relacionamiento entre los diferentes componentes del sistema global aparecen enmarcadas en un recuadro y la dirección de las flechas indica el sentido de la incidencia de una variable sobre otra; cada color identifica el componente del cual parte la relación de las variables conectadas.

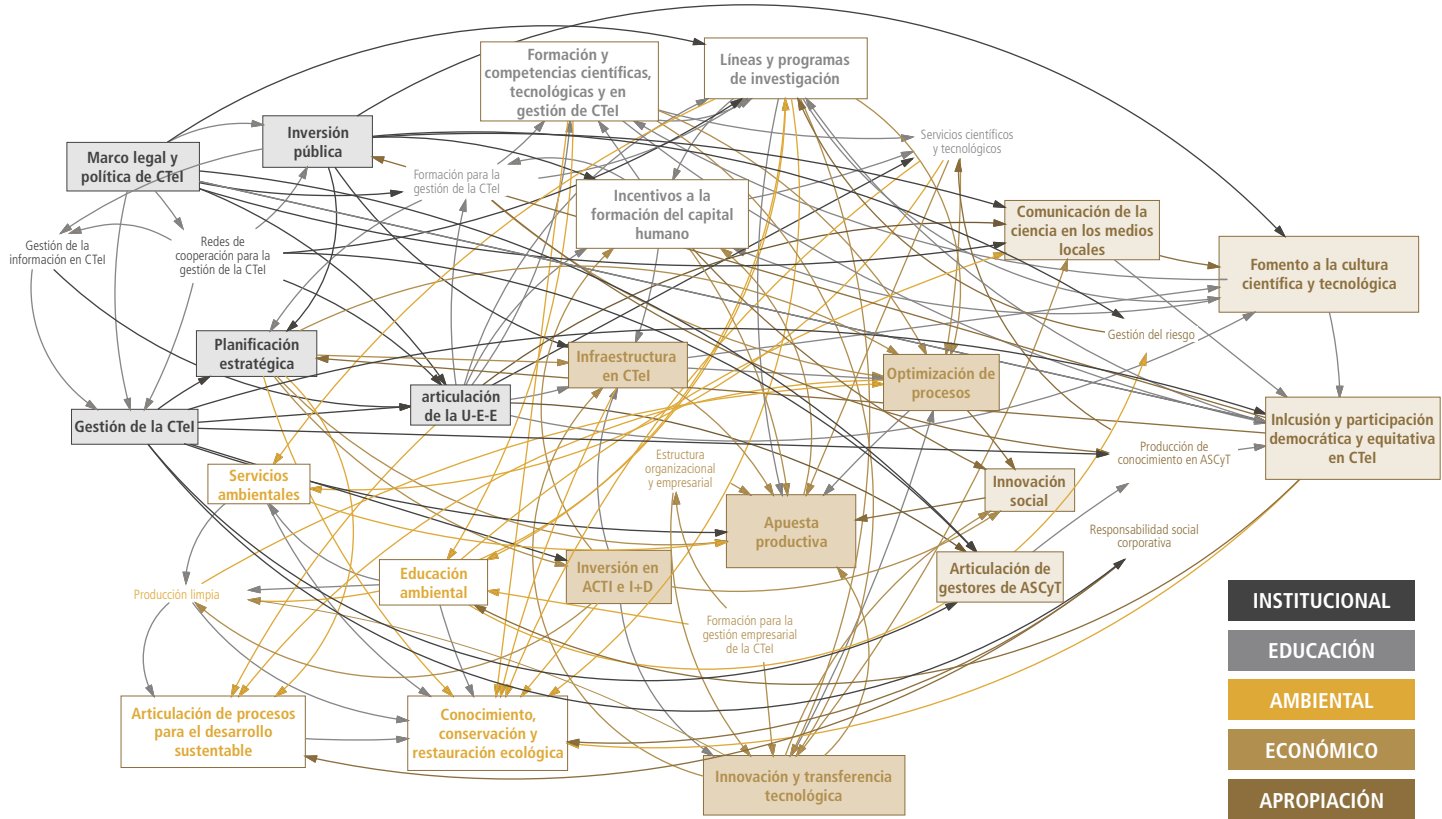
### Componente económico

Teniendo como principal objetivo del componente económico generar las capacidades económicas y humanas que impulsen la diversificación de los mercados y la transformación de las apuestas productivas: (1)<sup>1</sup> la principal variable, de acuerdo con el esquema de relacionamiento del componente económico es la innovación y transferencia tecnológica, (2) para los actores, este es el factor que determina el ritmo al que la economía crece, en la medida en que es a través de los procesos de innovación y la capacidad, tanto de absorción como de generación de nuevas tecnologías, como se logra el incremento en la productividad y competitividad del territorio. En este orden, se requieren acciones basadas en el fortalecimiento de las estructuras organizacionales y la gestión empresarial que se constituyan en la base para la transformación del modelo económico; así mismo, para lograr esa adaptación tecnológica, desde el punto de vista educativo se debe puntualizar en la formación de competencias científicas, tecnológicas y de gestión (11) que permitan

1 Estos números hacen referencia al orden del listado de variables de la tabla 5.1.



**Figura 5.2.** Esquema de relación de variables para el fomento local de CTeI del Quindío

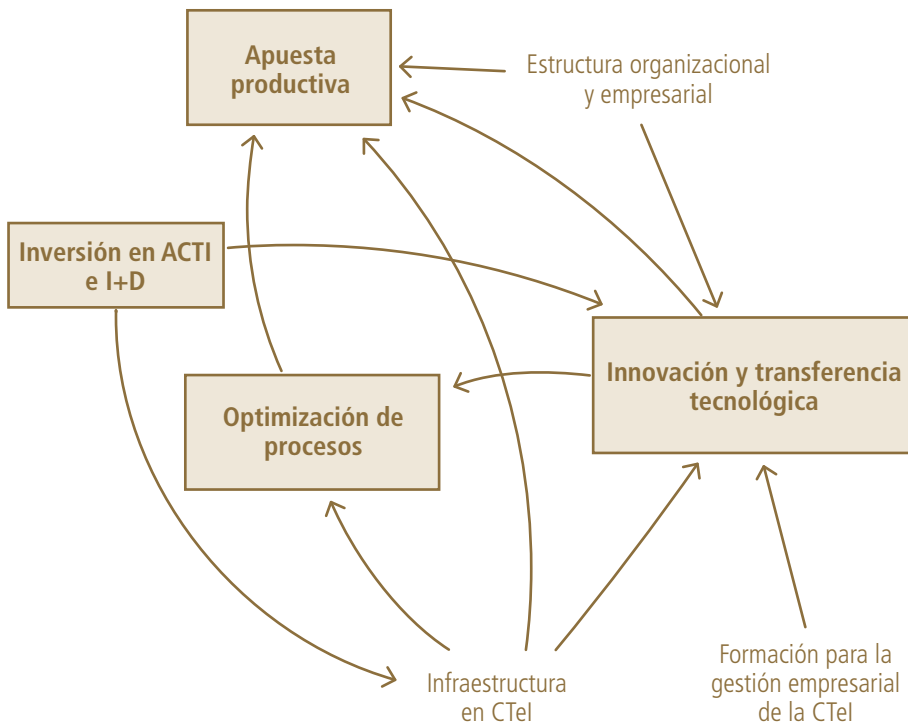


Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

hacer un uso efectivo del conocimiento para reducir las brechas en los sectores productivos. También es perentorio clarificar cuáles son las líneas de investigación (10) en las que se deben centrar los esfuerzos de la academia, en alianza con el sector productivo, para igualmente enfocar eficientemente los recursos de inversión (4) para el fomento de la CTel.

De este modo, las acciones que se generen en torno a la innovación y transferencia tecnológica tendrán efectos directos en las apuestas productivas (1), en el desarrollo de la infraestructura para la CTel (3), en la optimización de los procesos (5), tanto de producción como empresariales, con el impulso por esta misma vía de los procesos de producción más limpia como un factor de agregación de valor y sostenibilidad de los sectores, de la mano con una fuerte estrategia de comunicación (14) de dichos avances tecnológicos y de la innovación social a nivel local.

**Figura 5.3.** Relacionamiento de variables y factores del componente económico



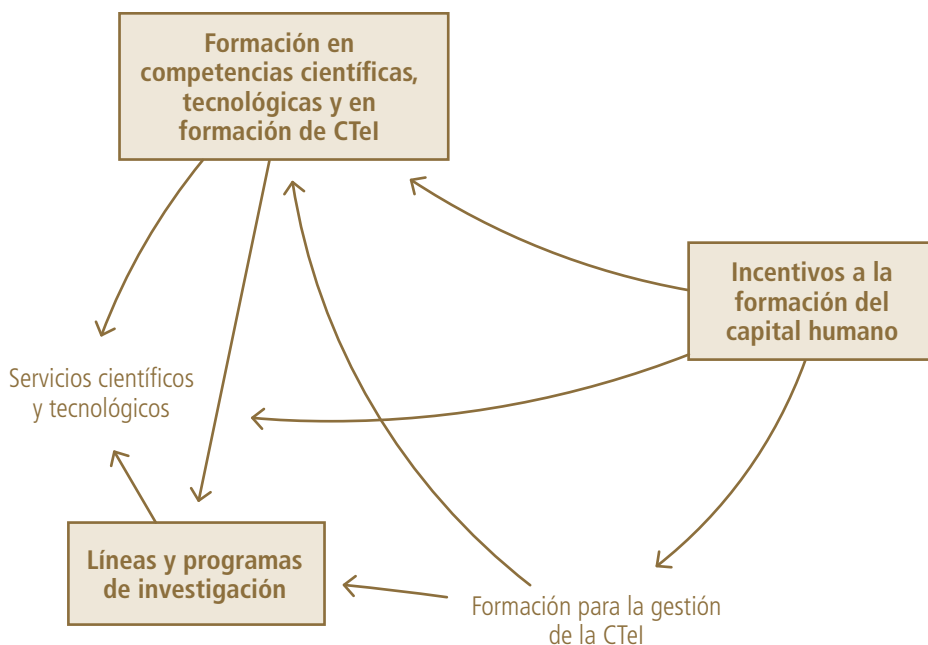
Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

## Componente educación

Desde el componente educación se deben enfatizar las acciones estratégicas principalmente en la formación de competencias científicas, tecnológicas y de gestión (11) y la especialización de dichas capacidades a través de la definición clara y sistemática de las diversas líneas de investigación (10), de manera que se logre orientar el conocimiento especializado y avanzado siguiendo los principios de la sociedad de la información.

No obstante, estas dos variables requieren: a) una arquitectura institucional que logre soportar el desarrollo científico y tecnológico del departamento, b) que la articulación U-E-E (20) confluya en unos mismos intereses y lineamientos para una gestión efectiva, tanto de las alianzas como de los recursos, c) la información necesaria para darle funcionalidad al sistema, d) un talento humano capacitado para administrar este campo del desarrollo, e) capacidades soportadas en el fomento a la cultura científica y tecnológica (14) para que desde la edad temprana se despierte el interés hacia la investigación y la innovación, y f) un sistema de incentivos (12) claros y efectivos que fomenten, tanto la formación como la inserción del talento humano especializado y avanzado en el modelo económico, como parte fundamental del desarrollo del territorio.

**Figura 5.4.** Relacionamiento de variables y factores del componente educación



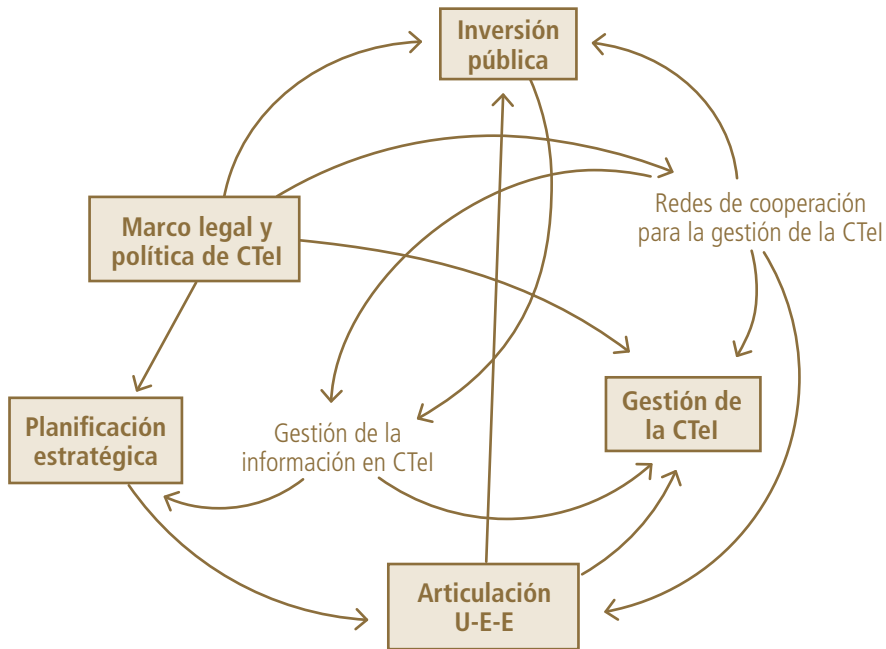
Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

Así mismo, los efectos de las intervenciones en las dos primeras variables repercutirán en la potenciación de las apuestas productivas (11), la generación de conocimiento para el uso y aprovechamiento racional de los recursos naturales a través de la creación de procesos de conservación y restauración ecológica (6), la identificación de servicios ambientales (7), el desarrollo de ideas innovadoras y la incursión en nuevas tecnologías (2) que converjan en la optimización de procesos (5) para el sector productivo en general.

## Componente institucional

Como se ha observado en los dos componentes anteriores, el sistema requiere de la consolidación de una fuerte apuesta institucional que logre soportar e involucrar la CTel a los diversos procesos de desarrollo y de formación de capital humano. En este sentido, la principal variable del accionar institucional es la articulación U-E-E (20), proceso en el que el departamento ha venido trabajando a través de la apertura de espacios de encuentro, discusión e intercambio de experiencias que redunden en posibles acuerdos y alianzas institucionales basadas en intereses comunes y en la definición de roles dentro del proceso transformador de los modelos económicos y sociales.

**Figura 5.5.** Relacionamiento de variables y factores del componente institucional



Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

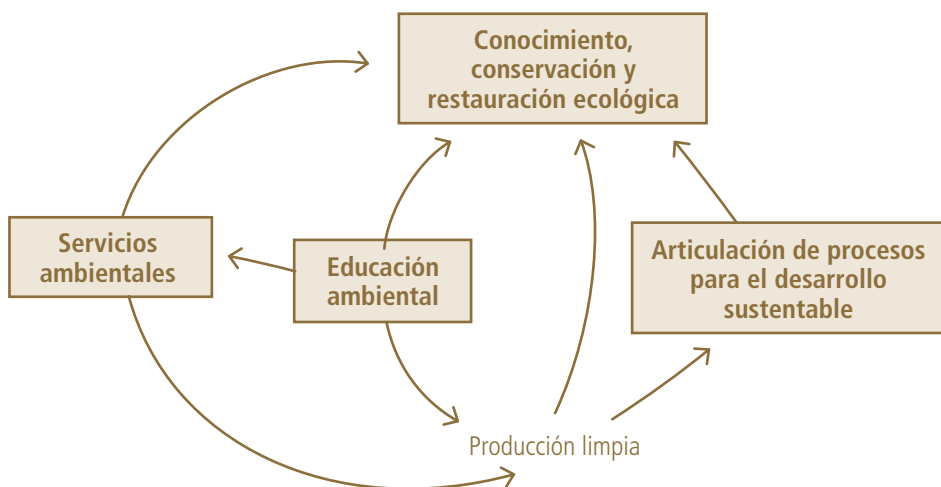
Dicha arquitectura institucional encuentra soporte en tres elementos primordiales: 1) la gestión y planificación estratégica de la CTeI (21), a través de la cual se especifican los lineamientos, procesos, procedimientos y mecanismos de negociación que dinamicen el sistema; 2) un marco legal (19) donde se puntualicen dichos roles y se definan los lineamientos de política acordes con los principios constitucionales, las normas nacionales y las dinámicas internacionales; y 3) un sólido sistema de financiación que defina las líneas de inversión, la cartera de socios estratégicos y oriente los proyectos que puedan cumplir con los propósitos de la transformación productiva y el incremento de las capacidades científicas y tecnológicas.

En este contexto, los efectos de la consolidación institucional se sentirán en todas las direcciones, siendo las gestiones que se realicen en la hélice U-E-E (20) el eje articulador del sistema en general.

### Componente ambiental

Al analizar el proceso de relacionamiento que los actores realizaron desde el componente ambiental, se identificó una dinámica diferente a la de los demás, dado que en este las variables ambientales se constituyen en efectos de las acciones que se emprendan en los otros componentes. Es decir, el enfoque ambiental está dado desde una concepción mucho más conservacionista que desde el punto de vista de la sostenibilidad ambiental, a través de una producción responsable y respetuosa con el medio ambiente.

**Figura 5.6.** Relacionamiento de variables y factores del componente ambiental



Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

Bajo este precepto, se observa que la principal variable es la generación de conocimiento, conservación y restauración ecológica (6), la cual depende de la capacidad que logre el departamento a través de la formación de competencias (11), la educación ambiental (8) y la articulación de procesos de desarrollo sustentable (9), con las cuales se pueden soportar acciones orientadas hacia el mantenimiento de los ecosistemas estratégicos. Así mismo, la producción de conocimiento en líneas de investigación ambiental y todo el soporte de infraestructura en CTel, conducirá a la orientación de nuevos servicios ambientales y al fomento de una producción más limpia por parte de los sectores productivos.

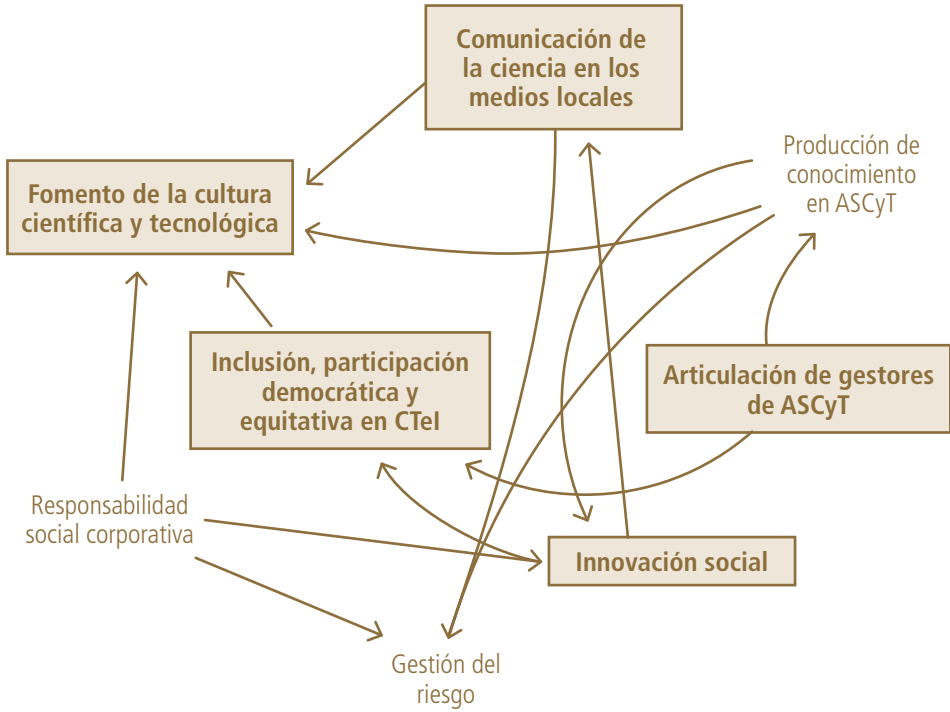
Por otro lado, se considera de gran importancia establecer mecanismos que permitan de alguna manera la articulación de procesos de desarrollo sustentable (9), que aumenten la productividad y competitividad del departamento a través de la inserción de procesos de innovación y de producción limpia, de la mano con estrategias que involucren las acciones de responsabilidad social corporativa y educación ambiental (8)

## Componente apropiación social de la CTel

En cuanto a la apropiación social de la CTel, los actores en general reconocieron que las acciones que se dirijan a ampliar el conocimiento y comprensión de la importancia de la ciencia, la tecnología y la innovación en la cotidianidad y sus beneficios para el desarrollo social y económico de los territorios, producirán cambios importantes que contribuirán a un crecimiento más acelerado y a cerrar las brechas en el acceso al conocimiento que hoy existen en el departamento.

De allí que el énfasis desde este componente se dio sobre la variable de inclusión y participación democrática y equitativa en CTel (13), pues el abrir espacios de intercambio de conocimientos entre las comunidades, la academia y el sector productivo genera nuevas formas de concebir la CTel, dándole relevancia a las necesidades locales y a la creación de nuevas líneas de investigación (10) que propendan por la comprensión, preservación y fomento de la cultura local, el desarrollo sustentable y el progreso económico. Al mismo tiempo, los espacios participativos contribuyen de manera contundente en la gestión pública de la CTel (21) y deben ser involucrados en la planificación estratégica, porque siendo las comunidades las directamente beneficiadas por el accionar del Estado, merecen ser tenidas en cuenta en los procesos de consulta; en la participación, democratización y acceso al conocimiento y en la adopción de nuevas tecnologías para la mejora de su calidad de vida.

**Figura 5.7.** Relacionamiento de variables y factores del componente apropiación social de la CTel



Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.





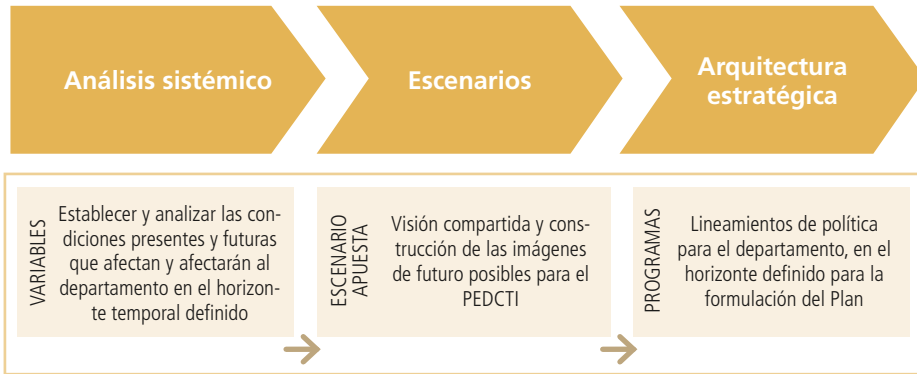
## Planificación Prospectiva y Arquitectura Estratégica del PEDCTI Quindío

La prospectiva utiliza diversas herramientas que buscan determinar, de una forma más asertiva, los futuros probables y posibles de un sistema específico utilizando, el conocimiento tanto de los expertos como de los actores que comprenden las diferentes problemáticas y relaciones que componen una situación determinada. Así mismo, la prospectiva busca orientar el accionar humano al intentar establecer los factores que requieren cambios y transformaciones para que las sociedades avancen hacia modelos de desarrollo que involucren acciones orientadas al logro de una mejor calidad de vida a través del bienestar económico, social, cultural, científico y tecnológico.

En este orden, el propósito de este aparte es diseñar una situación ideal donde se relacionen las metas a alcanzar en el proceso de transformación productiva y social del departamento del Quindío, desde la configuración de un sistema de ciencia, tecnología e innovación funcional a las necesidades y potencialidades locales. A través de una serie de reuniones y mesas de trabajo con expertos se trataron por separado cada uno de los componentes del sistema, evaluando la situación actual mediante las variables estratégicas definidas (anexo 7) y a través del diálogo interdisciplinario se llegó a responder las preguntas: ¿cuál es la imagen de futuro deseado en el 2022 para la CTel? y ¿cómo vamos a lograrlo?

El proceso de planificación prospectiva que se desarrolló con los expertos del departamento constó de tres grandes etapas (ver figura 6.1) en las que fue fundamental la participación de los actores y el análisis de brechas tecnológicas que finalmente marcan el derrotero en los avances científicos y tecnológicos que requieren los sectores productivos, con base en los conceptos de desarrollo sustentable y humano.

**Figura 6.1.** Proceso de planificación prospectiva del PEDCTI



Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

## 6.1. Escenario apuesta: Quindío 2022: eje de ciencia, tecnología e innovación regional en el Paisaje Cultural Cafetero

El departamento del Quindío cuenta con unas importantes capacidades científicas que requieren ser potenciadas y articuladas con los sectores productivos. Si bien la academia se ha venido esforzando en investigar y producir conocimiento respecto a las necesidades y particularidades del territorio, los sectores aún están en etapas incipientes de desarrollo y en proceso de identificación de las cadenas productivas y de generación de espacios de integración entre estas. Los programas de I+D+i se constituyen, por tanto, en una guía fundamental con base en la cual se estructuren paquetes que le proporcionen a cada sector las herramientas clave para avanzar de forma cualitativa hacia la productividad y la competitividad, con miras a incursionar firmemente en los mercados internacionales.

Por otro lado, el Paisaje Cultural Cafetero al haber sido declarado por la Unesco patrimonio cultural de la humanidad, le confiere al territorio una relevancia y una ventaja comparativa que otros no tienen. No obstante, para aprovechar y convertir esta condición en una ventaja competitiva es necesario que los quindianos y en especial los jóvenes comprendan el valor de dicho reconocimiento e impulsar desde ahora las investigaciones con una perspectiva ambiental y sociocultural que soporte, potencie y mantenga la construcción de conocimiento sobre el entorno propio y su incidencia, tanto en la región como en el país y más allá de las fronteras.

Este conocimiento, al mismo tiempo requiere que el departamento avance en dos aspectos de gran relevancia para el funcionamiento del sistema. Primero, impulsar y

garantizar espacios de diálogo e interacción donde se promueva la cultura científica en todos los sectores sociales para facilitar así los procesos de transformación productiva y social. Segundo, brindar el soporte institucional que exige el desarrollo de las políticas públicas y la puesta en marcha de los mecanismos de integración universidad, empresa, Estado y sociedad (U-E-E-S), para garantizar una mejor inversión en CTel una vez se logre comprender el rol de cada uno de los actores del sistema y consolidar un modelo de gestión local que vincule e integre lo económico con la educación, la cultura y la relación de la población con su medio ambiente.

En este contexto, para orientar la discusión sobre cuál es la imagen de futuro deseable para los próximos diez años en materia de CTel, se tomó como concepto base para la construcción de escenarios el siguiente: los escenarios son una síntesis de los distintos caminos hipotéticos que llevan de una situación presente a una situación futura y comprenden la relación entre eventos, actores y estrategias que se requieren para construirlos (Medina, 2006). Con base en ello se identificó la imagen futura de cada componente y los mecanismos de acción generales que se constituyen en la base para la construcción de la arquitectura estratégica y configuración del PEDCTI.

A continuación se presenta el escenario apuesta (tabla 6.1) diseñado con los expertos departamentales para cada uno de los componentes del sistema.

**Tabla 6.1.** Escenarios apuesta por componente, desarrollados para el PEDCTI Quindío

Componente	Quindío 2022: Eje de Ciencia, Tecnología e Innovación Regional en el Paisaje Cultural Cafetero
Económico	En el 2022 el Quindío ha sentado las bases para la consolidación de su oferta productiva en los sectores priorizados: agroindustria, turismo y la industria del software, reconocidos como ejes de su desarrollo económico y social, a través de la utilización, articulación y gestión eficiente de sus capacidades y potencialidades en CTel. A su vez, cuenta con pleno conocimiento de las estructuras organizacionales y empresariales de sus cadenas productivas, gracias al incremento sustancial y sostenido de la inversión en ACTI e I+D generando bienes y servicios de alto valor agregado dirigidos, tanto al mercado interno como al mercado global.
Ambiental	En diez años el Quindío será reconocido por el manejo adecuado y sustentable de los recursos naturales; por haber invertido, tanto en el conocimiento como en la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas existentes y haber desarrollado actividades científicas y tecnológicas que, además, le permiten contar con una oferta de servicios ambientales en los que aprovecha de manera eficiente sus recursos y su vocación ambiental; por haber diseñado y ejecutado estrategias efectivas de educación ambiental, puesto que la población comprende y respeta las dinámicas ambientales del territorio así como las normas y los lineamientos establecidos por el ordenamiento territorial; y por haber cimentado una gestión ambiental que garantiza el cumplimiento, seguimiento y control de los anteriores aspectos.
Educación	El progreso alcanzado por el departamento ha sido posible gracias a que ha logrado consolidar su sistema educativo, articulando sus potencialidades y capacidades en la formación y desarrollo de competencias del talento humano a nivel científico, tecnológico y de gestión de la CTel, como base para el mejoramiento de la competitividad de los sectores priorizados y el desarrollo social de su población, logrando como resultado el fomento y ampliación de la oferta de servicios científicos y tecnológicos sustentados en sólidos programas de investigación.

Componente	Quindío 2022: Eje de Ciencia, Tecnología e Innovación Regional en el Paisaje Cultural Cafetero
Apropiación	En esta misma fecha, el departamento del Quindío ha avanzado en la formación y consolidación de su capital social y su población es capaz de comprender, integrar y aplicar el conocimiento, tanto tradicional como tecnológico a su vida diaria, así como de participar activamente en la implementación y evaluación de las políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación, dado que se han desarrollado estrategias comunicativas innovadoras y se han abierto espacios interactivos accesibles a toda la comunidad fomentando así la cultura científica y la identidad en el territorio.
Institucional	Así mismo, el departamento al 2022 cuenta con un sistema de CTel funcional y dinámico, sustentado en la consolidación de los instrumentos, tanto normativos como financieros que le permiten una mayor sostenibilidad de las actividades científicas y tecnológicas que requiere el desarrollo regional, en la medida que los procesos de articulación U-E-E han generado acuerdos y alianzas que orientan de manera coordinada las políticas, planes, programas y proyectos que generan innovación y propician la cultura científica y el cambio tecnológico.

## 6.2. Visión del PEDCTI 2022

En el 2022, el departamento del Quindío será reconocido como eje de ciencia, tecnología e innovación regional en el Paisaje Cultura Cafetero, por los programas de I+D+i donde confluyen los esfuerzos de la academia, los empresarios y el sector público, con los que ha logrado fortalecer el entorno de innovación, el talento humano y, con ello, sus capacidades locales en las cadenas productivas de turismo, agroindustria y software, las cuales se articulan a un modelo de desarrollo sostenible y humano.

## 6.3. Arquitectura estratégica de los programas de I+D+i para el departamento del Quindío

### Sentido estratégico y modelo de programa

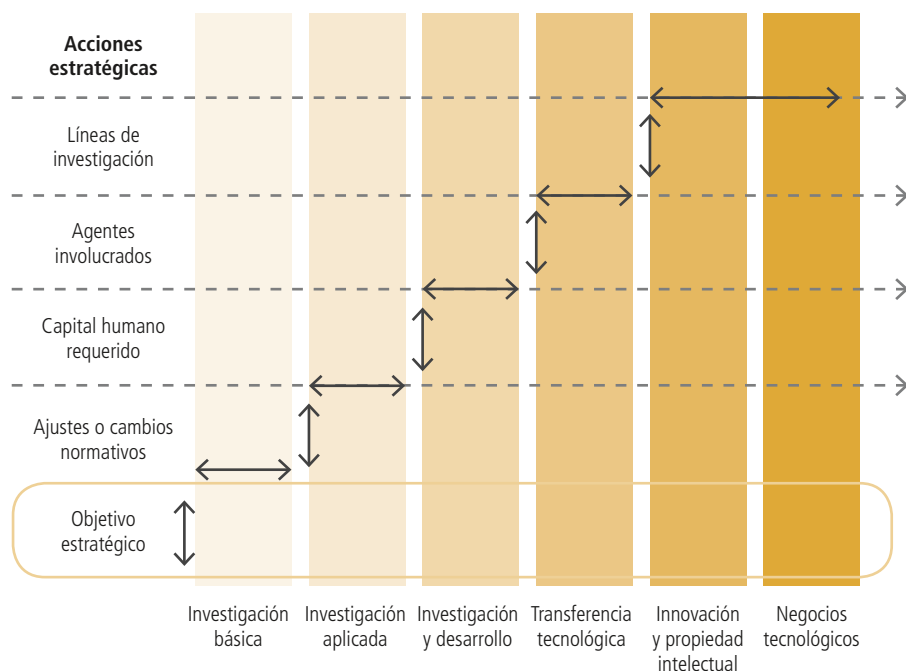
El Quindío ha realizado un análisis robusto de sus capacidades, lógicas institucionales y potencialidades productivas y cuenta también con un análisis prospectivo que le ha permitido proponer una visión clave de futuro: ser el *eje de la ciencia, la tecnología y la innovación regional en el Paisaje Cultural Cafetero*.

Para ello, los análisis realizados indican que deben gestionarse dos conjuntos de dimensiones: 1) el fortalecimiento y creación del entorno, y 2) las capacidades de ciencia, tecnología e innovación. Esto por un motivo central: la transformación de los patrones de especialización tecnológica (definidos por una carencia en la base de conocimiento articulada a dispositivos de explotación de recursos naturales, sociales

y culturales) con impacto en las dinámicas territoriales del Quindío. La construcción de una base de conocimiento científico para transformar esos patrones no se logra automáticamente, requiere una orientación estratégica con capacidad de visión de los efectos –positivos y negativos– de la generación de bienes públicos, así como de la prevención de los problemas de captura que ocasiona la dinámica de innovación de bienes privados.

Para lo anterior, y en acuerdo con los agentes departamentales, se ha propuesto un conjunto de programas de I+D+i que deben ser comprendidos, en concepto del OCyT como “un conjunto articulado de prioridades científicas, tecnológicas y de innovación (en investigación básica, aplicada, I+D, transferencia tecnológica, protección de la propiedad intelectual) que potencian el desarrollo de capacidades de CTel departamental, así como un aporte de soluciones basadas en el conocimiento y la tecnología, en un nivel meso sectorial y/o territorial y que potencian el despliegue de una plataforma de I+D+i departamental. Identifican líneas de investigación prioritarias, agentes y prioridades específicas de mejoramiento de condiciones del entorno socioinstitucional, de la infraestructura científica y del capital humano requerido”.

**Figura 6.2.** Modelo global de programa de I+D+i sectorial y territorial



Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

La lógica estratégica del modelo radica en que los actores del Quindío tienen conciencia de las capacidades instaladas y han expresado la necesidad de un diseño que logre articular las capacidades heterogéneas en un marco estratégico integrado que sea capaz de reconocer, desde las capacidades de investigación básica hasta los potenciales negocios tecnológicos, dado que dichos actores departamentales cuentan con especial claridad con respecto a la oferta de servicios tecnológicos disponibles. Por ello, los programas se articulan dos ejes:

- **Actividades de CTel:** focalizan acciones estratégicas en investigación básica, aplicada, I+D, transferencia tecnológica, propiedad intelectual y negocios tecnológicos.
- **Actividades de entorno:** focalizan acciones para fomentar o propiciar unas condiciones favorables a la innovación y el despliegue de capacidades de CTel. Incluyen acciones para la movilización de agentes, información estratégica, cambios normativos, instrumentos de inversión e infraestructura científica y tecnológica.

La relación entre ellos se organiza generando tres tipos de programas (figura 6.3):

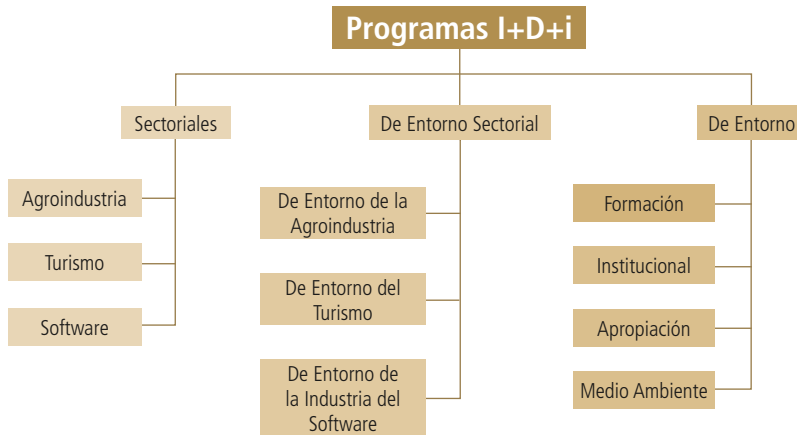
**Figura 6.3.** Tipos de programas de la arquitectura estratégica



Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

- **Programas de I+D+i sectoriales:** definen actividades estratégicas para generar y fortalecer capacidades de CTel en los sectores turismo, agroindustria y software. Cada uno de estos programas contiene acciones indispensables para la formación, atracción y vinculación de capital humano especializado en CTel.
- **Programas de apoyo al entorno sectorial:** incluyen actividades específicas asociadas a las condiciones requeridas para la potenciación de cada sector productivo priorizado.
- **Programas de fomento al entorno socio institucional:** comprenden actividades de fortalecimiento de la apropiación social y gestión de la CTel, formación de capital humano, medio ambiente e institucionalidad.

**Figura 6.4.** Clasificación por tipo de programas



Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

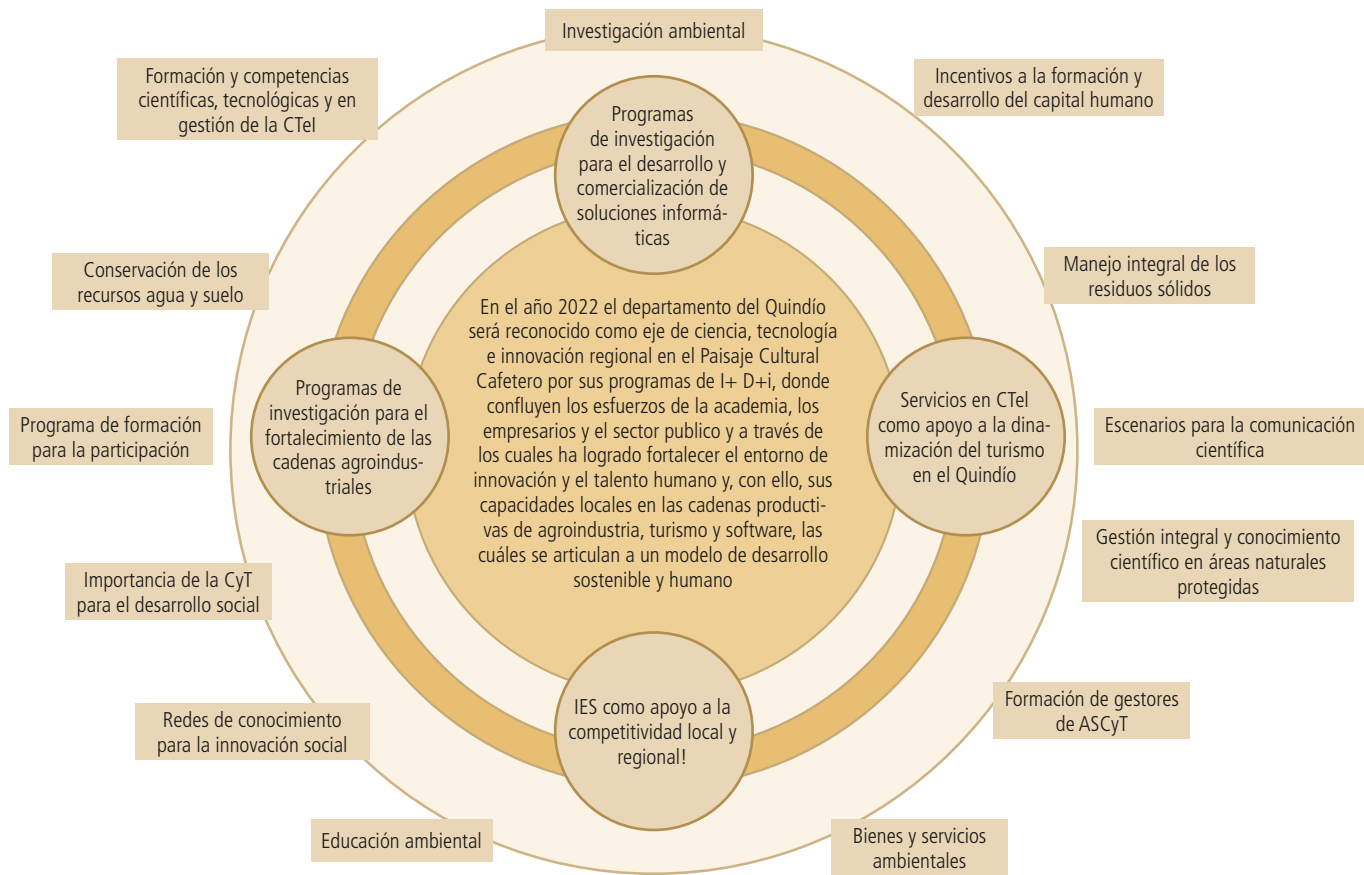
El diseño estratégico del PEDCTI a través de los programas de I+D+i logra su articulación a la visión definida con el horizonte de tiempo al 2022; a su vez, con las fichas construidas de manera conjunta con los actores departamentales se logró identificar acciones estratégicas, actores clave para el desarrollo de dichas acciones, tiempos de ejecución (corto, mediano y largo plazo), presupuesto global e indicadores para el monitoreo de la ejecución.

Con base en la información acopiada en dicho ejercicio y en las tendencias mundiales se estructuraron los programas de I+D+i tal como se muestran a continuación, indicando tanto los contenidos para la generación de capacidades sectoriales como las acciones de apoyo desde el entorno sectorial.

## Programas de I+D+i

La lógica estratégica de los programas indica que para el logro del escenario apuesta existen tres programas de I+D+i sectoriales (cadenas agroindustrial, software y turismo) alrededor de los cuales, los programas de apoyo al entorno deben ser capaces de generar un soporte o plataforma que dé sustento y proyección no solo a los sectores productivos, sino también a la formación, el medio ambiente, la apropiación social y la institucionalidad. La figura 6.5 presenta el modelo global de los programas de I+D+i concebidos para el PEDCTI Quindío.

**Figura 6.5.** Modelo integral de programas de I+D+i para el PEDCTI Quindío



Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.



## Programa de I+D+i para el sector de la agroindustria

El programa de I+D+i para la agroindustria, de acuerdo con las necesidades expresadas por los actores, tanto en entrevistas como en las mesas de expertos, contempla las líneas de investigación básica y aplicada que muestran el mayor potencial para desarrollar.

En el marco de la investigación básica pone énfasis –en un corto plazo– en la caracterización biológica, geológica y ambiental de especies y hábitat estratégicos y en el estudio de enfermedades y plagas. Además, se pretenderá desarrollar e incorporar conocimientos asociados a la genética molecular, la física de materiales y el modelamiento matemático de sistemas biológicos. La investigación aplicada, por su parte, propone acciones de mediano plazo asociadas a la usabilidad y portabilidad, así como al mejoramiento de técnicas y tecnologías para el procesamiento de materia prima, diseño de procesos para uso y reducción de biomasa residual, entre otros.

Las acciones vinculadas a transferencia tecnológica también son de mediano plazo y están pensadas en el marco de la adopción de plantas o semillas genéticamente modificadas, y de maquinaria y equipos para la transformación de materia prima de los renglones económicos priorizados (figura 6.6).

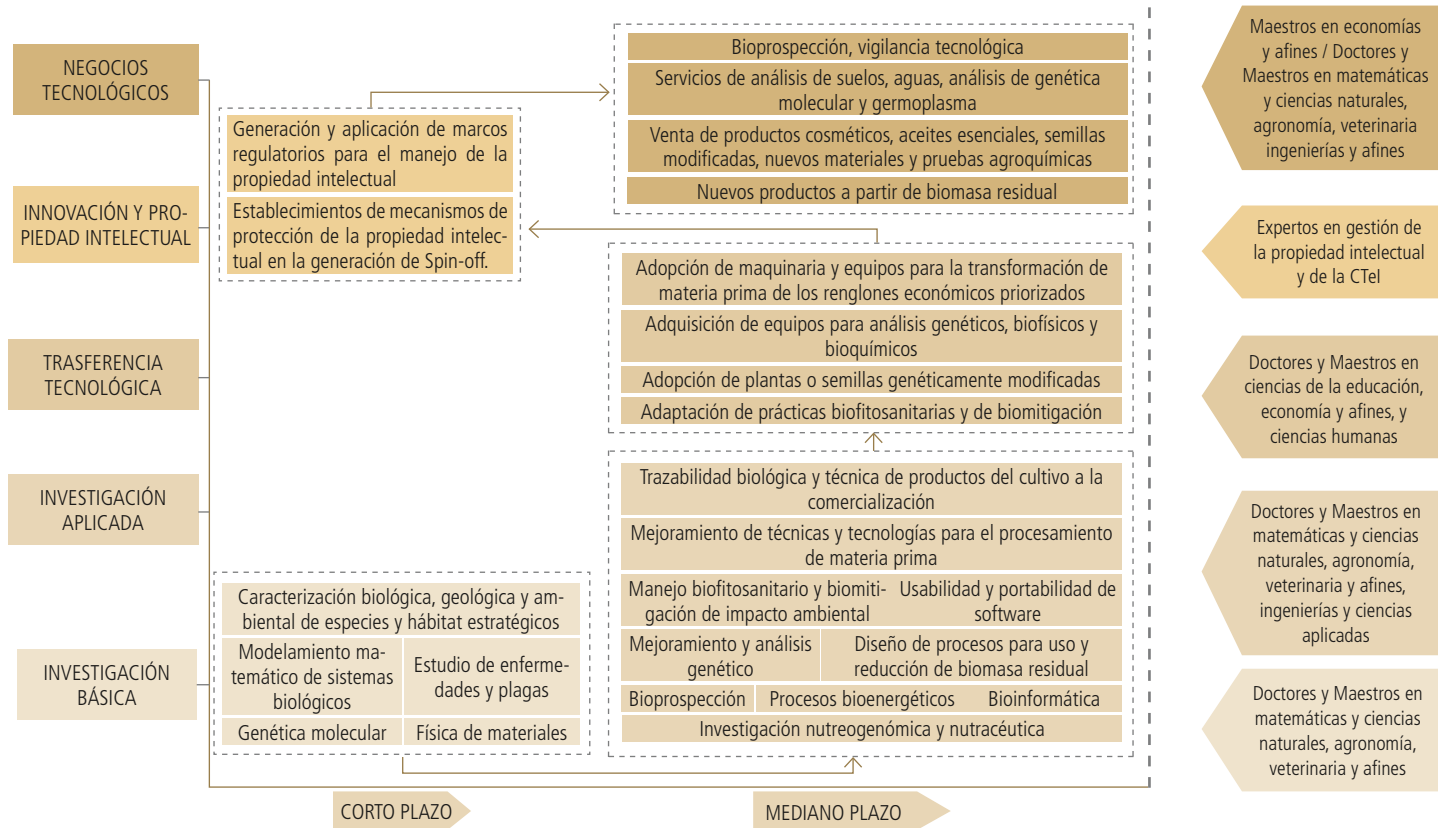
Por el lado de la innovación y la propiedad intelectual la atención estará puesta en la generación y aplicación de marcos regulatorios para el manejo de la propiedad intelectual, además del establecimiento de mecanismos de protección y fórmulas para la generación de spin-off. Los negocios tecnológicos estarán vinculados, en general, a la generación de una oferta de productos de alto valor agregado y de servicios tecnológicos, como por ejemplo: productos cosméticos, aceites esenciales, semillas modificadas, nuevos materiales y pruebas agroquímicas, y a la implementación de servicios de análisis de suelos, aguas y de genética molecular y germoplasma, entre otros.

Para adelantar tales acciones se requerirán maestros<sup>1</sup>, expertos y doctores asociados a la economía, matemáticas y ciencias naturales, agronomía, veterinaria y afines, ciencias de la educación, ingenierías y ciencias aplicadas.

---

1 Personas que han obtenido un grado de maestría (master, magister).

**Figura 6.6.** Modelo de programa de I+D+i para la agroindustria



Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

## Programas de I+D+i para el sector turismo

Los programas de I+D+i para el turismo deberán desarrollar acciones de corto plazo en el marco de la investigación básica, de la innovación y de la propiedad intelectual. Los conocimientos a desarrollar en la investigación básica se enmarcan dentro de la biología, fisiología humana, terapia ocupacional, fisioterapia, teniendo en cuenta el énfasis en el turismo de naturaleza y de salud. Además, se busca avanzar hacia la caracterización biológica, geológica y ambiental de especies y hábitat estratégicos, entre otros.

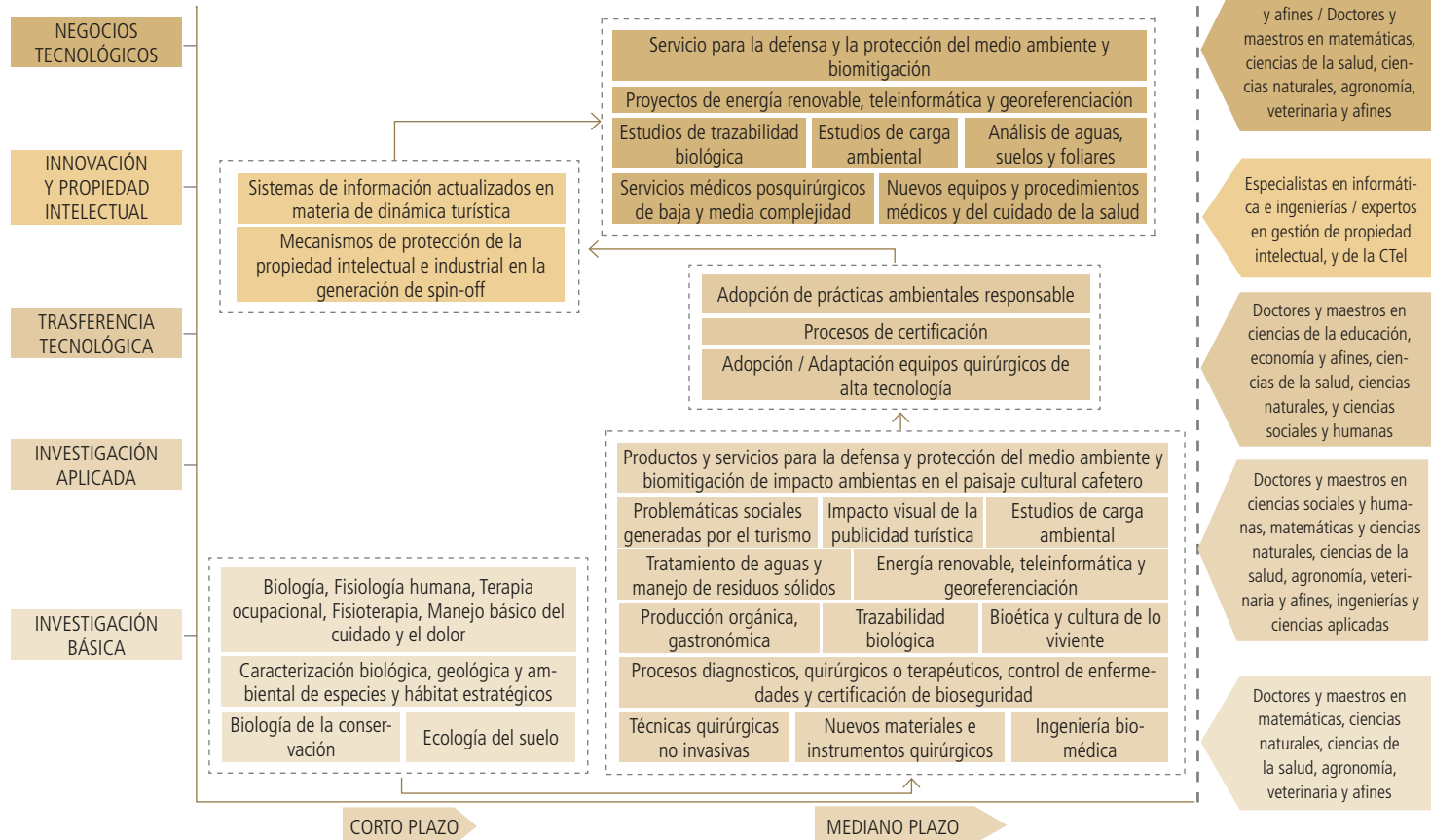
En materia de innovación y propiedad intelectual se apostará por sistemas de información actualizados de la dinámica turística, junto con mecanismos de protección de la propiedad intelectual en la generación de spin-off.

La investigación aplicada desarrollará conocimientos y soluciones relacionadas, entre otros temas, con procesos diagnósticos, quirúrgicos o terapéuticos; control de enfermedades; producción orgánica; productos y servicios para la defensa y protección del medioambiente, el tratamiento de aguas, manejo de residuos sólidos y manejo eficiente de la carga ambiental generada por esta actividad económica.

La transferencia tecnológica se dirigirá hacia la adopción/adaptación de equipos quirúrgicos de alta tecnología, procesos de certificación y adopción de prácticas ambientalmente amigables (figura 6.7).

El capital humano requerido está asociado a las áreas de matemáticas y ciencias naturales, agronomía, veterinaria y afines, ciencias de la salud, así como a ciencias de la educación y ciencias sociales, ingenierías y ciencias aplicadas, tanto a nivel de maestría como de doctorado.

**Figura 6.7.** Modelo de programa de I+D+i para el sector turismo



Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

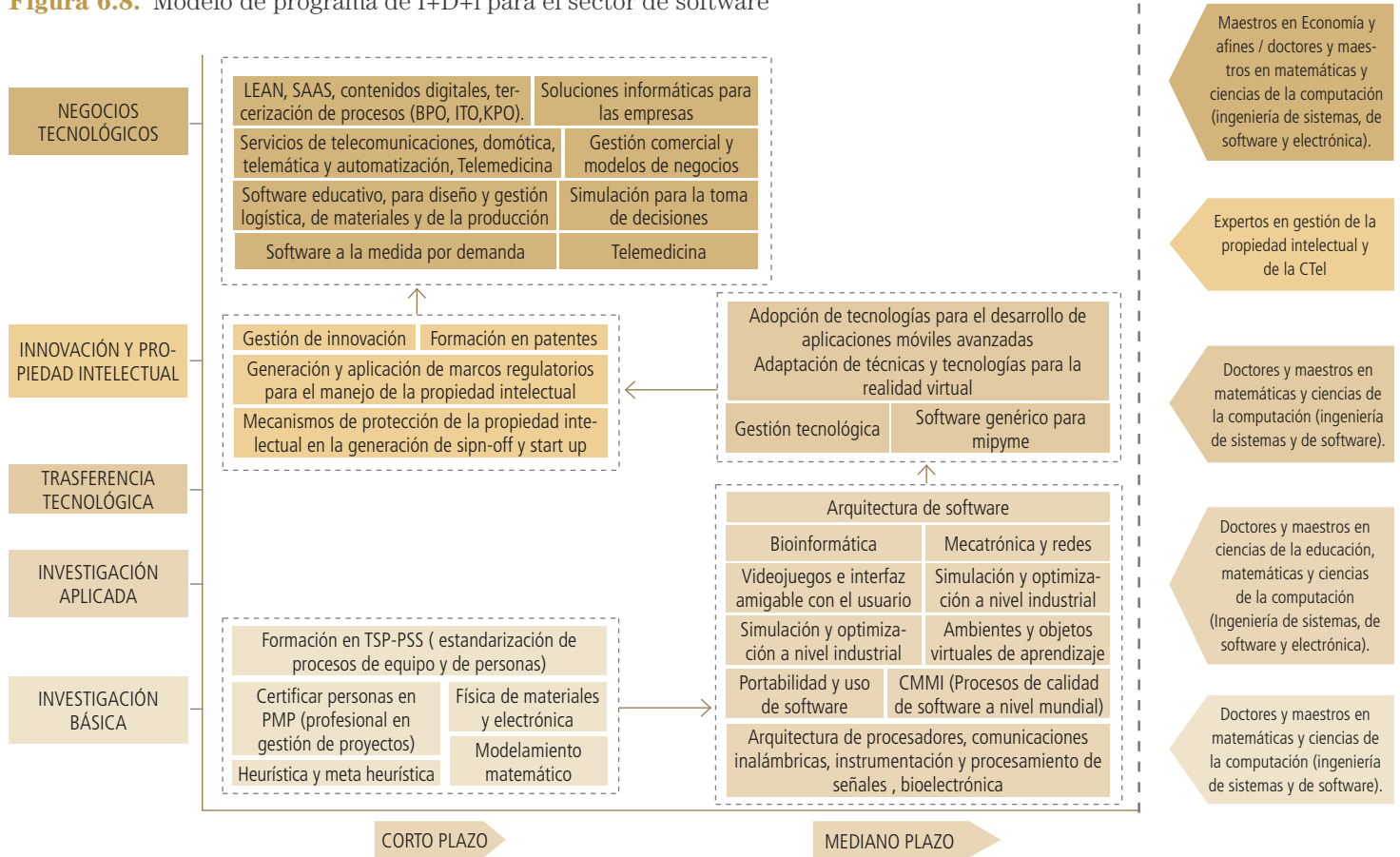
## Programas de I+D+i para el sector de software

Los programas de I+D+i para este sector, respecto a las acciones relacionadas con la investigación básica, la innovación, la propiedad intelectual y los negocios tecnológicos, están pensadas en un corto plazo. En el primer aspecto los conocimientos a desarrollar serán: física de materiales y electrónica, heurística, meta heurística y modelamiento matemático. En el segundo, el interés estará puesto en mecanismos de protección de la propiedad intelectual y generación de spin-off, al igual que en la generación y aplicación de marcos regulatorios. Los negocios tecnológicos estarán orientados al desarrollo de software educativo, soluciones informáticas, servicios de telecomunicaciones y simulación para la toma de decisiones en general y para las cadenas de agroindustria y turismo, software a la medida y por demanda, y evolución de la industria hacia la oferta de servicios informáticos tercerizados de alto valor agregado tipo KPO.

A mediano plazo se propone transferir software genérico para las pymes, tecnologías para la gestión tecnológica y adopción de aquellas necesarias para el desarrollo de aplicaciones móviles avanzadas y para la realidad virtual. Finalmente, también a un mediano plazo, la investigación aplicada se focalizará en las áreas de la arquitectura de procesadores, comunicaciones inalámbricas, bioinformática, portabilidad y uso de software, simulación y optimización a nivel industrial, entre otras (figura 6.8).

Con relación al soporte de capital humano, se requerirán maestros y doctores en áreas de ciencias económicas y afines, matemáticas, ciencias de la computación (ingeniería de sistemas y de software) así como expertos en gestión de la propiedad intelectual y de la CTel.

**Figura 6.8.** Modelo de programa de I+D+i para el sector de software



Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

## Programas de fomento y fortalecimiento del entorno departamental del Quindío

### *Entorno ambiental*

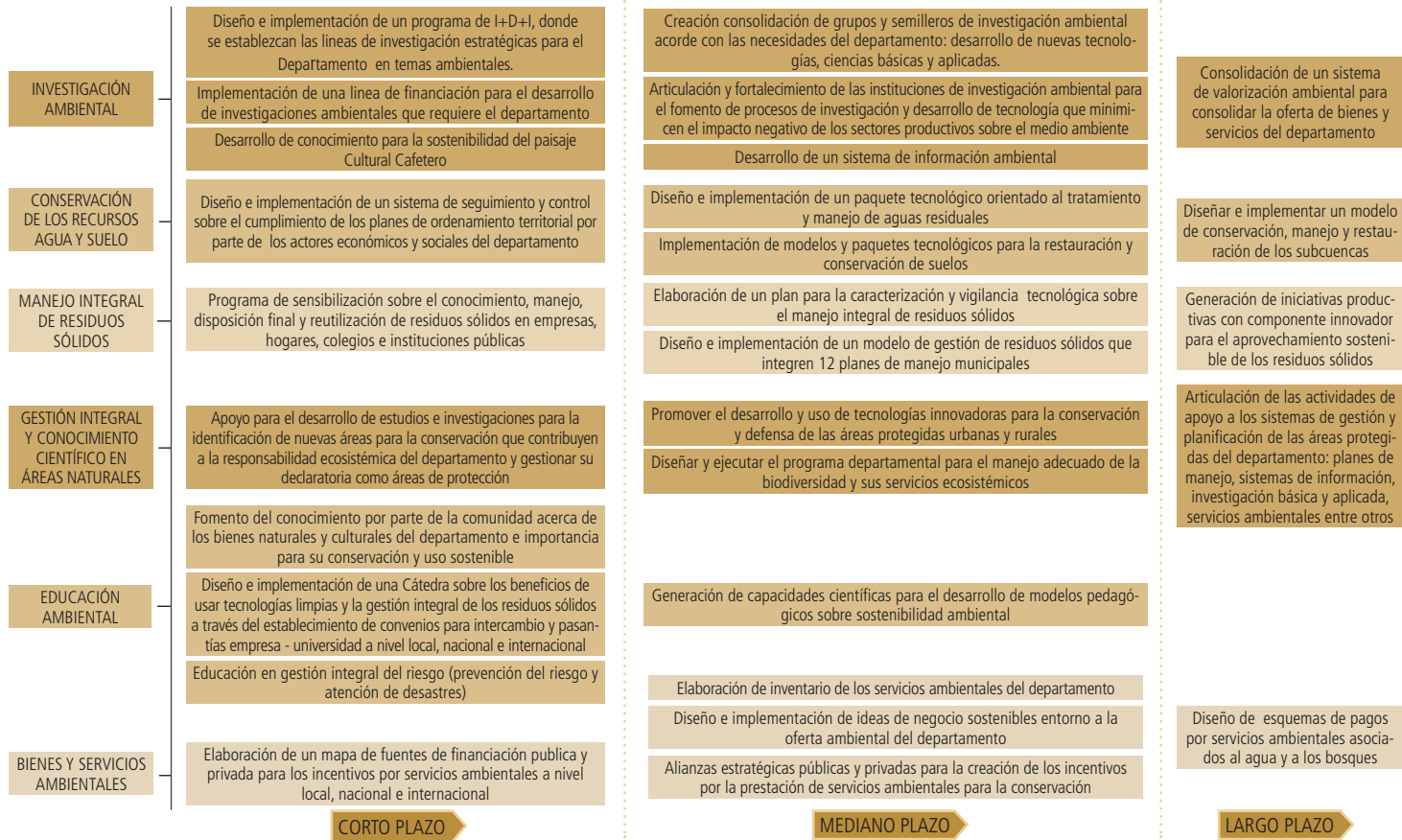
Estos programas se enfocarán en bienes y servicios ambientales como fuentes de financiamiento para la conservación y el manejo del medio ambiente departamental y la implementación de incentivos para generar la oferta de dichos servicios no solo a nivel local, sino también a nivel nacional e internacional; diseño de esquemas de pagos por los servicios y la construcción de inventarios. A mediano plazo, se establecerán alianzas públicas y privadas para el fortalecimiento de los esquemas de incentivos y se diseñarán e implementarán ideas asociadas de negocios sostenibles.

En cuanto a la educación ambiental, el interés estará puesto en fomentar el conocimiento por parte de la comunidad sobre los bienes y recursos naturales y su importancia para el departamento, educación en gestión integral del riesgo, entre otros. En tercer lugar, se pretende enfatizar la gestión integral y el conocimiento científico en áreas naturales protegidas; para esto, se requerirá apoyo para el desarrollo de estudios e investigaciones para caracterizar las ya existentes e identificar nuevas áreas y articular las actividades de apoyo a los sistemas de gestión y planificación de las áreas protegidas (figura 6.9).

A mediano plazo, se implementará un programa de investigación y un modelo de gestión de residuos sólidos, mientras que a largo plazo se generarán iniciativas productivas con componente innovador para el aprovechamiento sostenible de estos residuos. En conservación de los recursos agua y suelo, las acciones estarán dirigidas a la implementación de un sistema de seguimiento y control sobre el cumplimiento de los planes de ordenamiento territorial y al diseño de un paquete tecnológico orientado al tratamiento y manejo de aguas residuales y, en un largo plazo, un modelo de conservación, manejo y restauración de las subcuencas.

Finalmente, en materia de investigación ambiental, los esfuerzos estarán focalizados en la implementación de una línea de financiamiento de investigaciones que permita, entre otras cosas, el desarrollo de conocimiento para la sostenibilidad del Paisaje Cultural Cafetero. Además, se implementará un programa de I+D+i donde se establezcan líneas de investigación estratégicas para el departamento en temas ambientales. A mediano plazo, se crearán y consolidarán grupos y semilleros de investigación ambiental y se desarrollará un sistema de información ambiental. A largo plazo se buscará la consolidación de un sistema de valoración ambiental para fortalecer la oferta de bienes y servicios del departamento.

**Figura 6.9.** Modelo de programa de entorno ambiental



Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

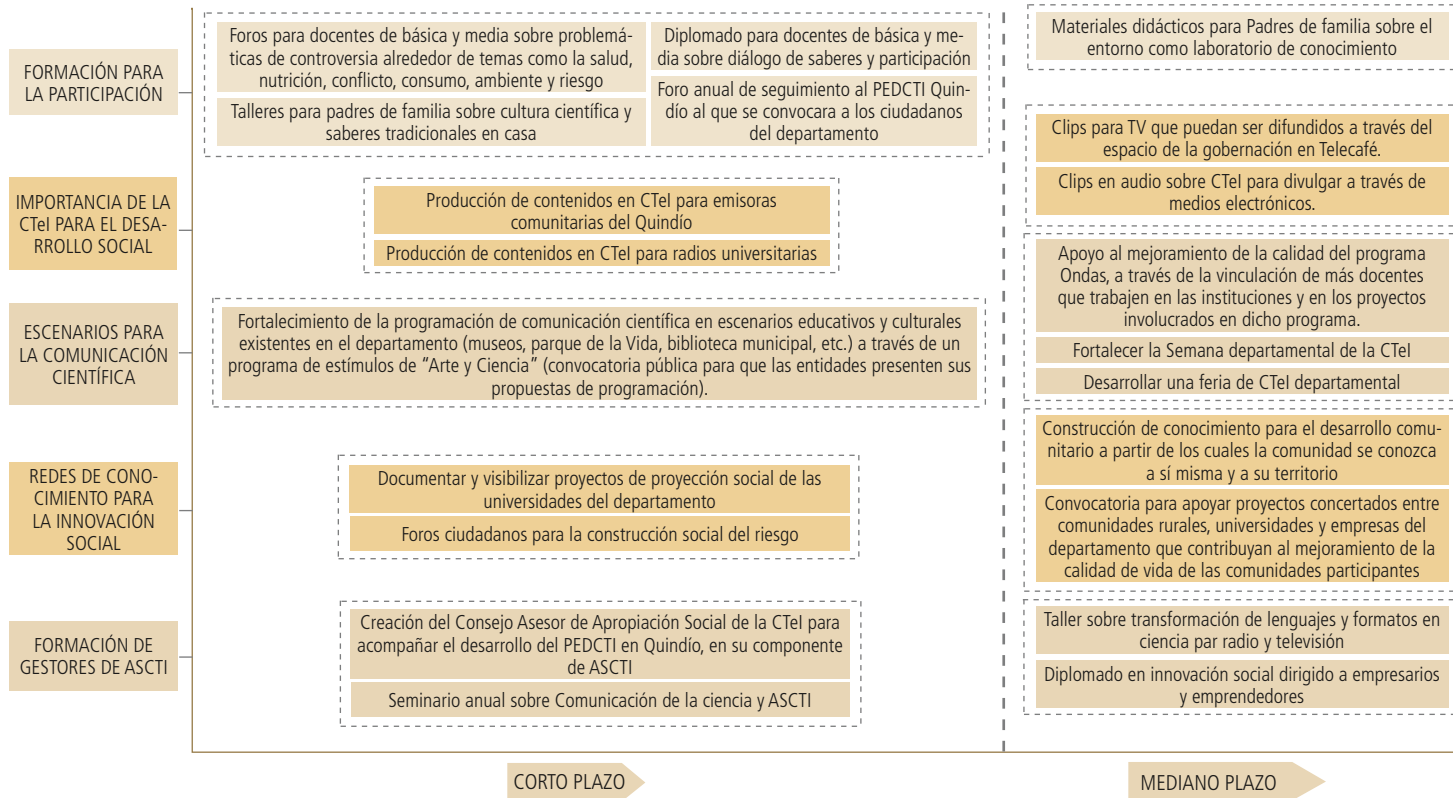


## Programas para la apropiación social de la ciencia y la tecnología

En cuanto al entorno asociado a la apropiación social de la CTel se pretende trabajar cinco tipos de acciones en diferentes plazos. En primer lugar, aquellas relacionadas con la formación de gestores de ASCyT, en las que se buscará a un corto plazo la realización de seminarios y la creación del Consejo Asesor de Apropiación Social de la CTel. A mediano plazo, realizar talleres sobre transformación de lenguajes y diplomados de innovación social dirigidos a empresas y emprendedores. Las redes de conocimiento para la innovación serán acciones que permitirán documentar y visibilizar proyectos de proyección social, realizar foros para la construcción social del riesgo, entre otras. Por el lado de la comunicación científica, se enfatizará en el fortalecimiento de programas para ser desarrollados y divulgados en los escenarios educativos y culturales existentes en el departamento (figura 6.10).

A mediano plazo se piensa fortalecer la Semana Departamental de la Ciencia y desarrollar una Feria de la CTel. En materia de divulgación de la CTel como medio para el desarrollo social, se trabajará en la elaboración de diversos contenidos para ser difundidos por las emisoras comunitarias y universitarias, medios electrónicos y televisión. Finalmente, en cuanto a la formación para la participación, se realizarán talleres y foros para padres de familia, docentes de básica y media sobre la cultura científica y las controversias asociadas.

**Figura 6.10.** Modelo de programa de entorno ASCTI

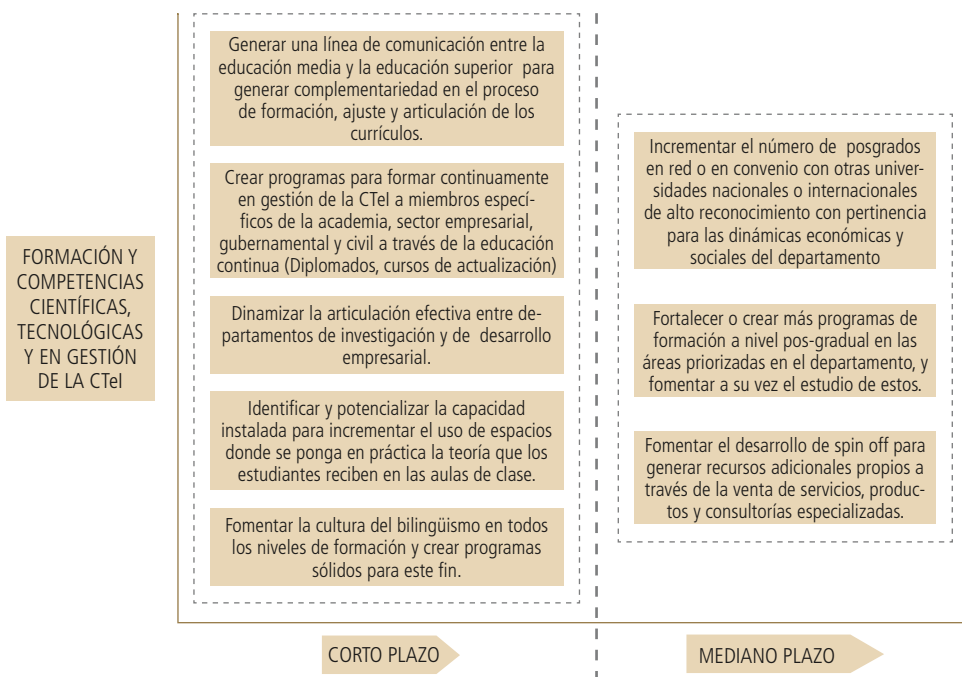


Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

## Programas para el entorno de formación

En materia de formación los énfasis estarán puestos en la generación de competencias científicas, tecnológicas y en gestión de la CTel. Esto comprende, a un corto plazo, establecer una línea de comunicación entre la educación media y la educación superior para avanzar en la complementariedad en el proceso de formación, ajuste y articulación de los currículos. Por otro lado, se espera crear programas para formar continuamente en gestión de la CTel a miembros de diversas instituciones y dinamizar la articulación entre los departamentos de investigación y el desarrollo empresarial (figura 6.11).

**Figura 6.11.** Modelo de programa del entorno de formación



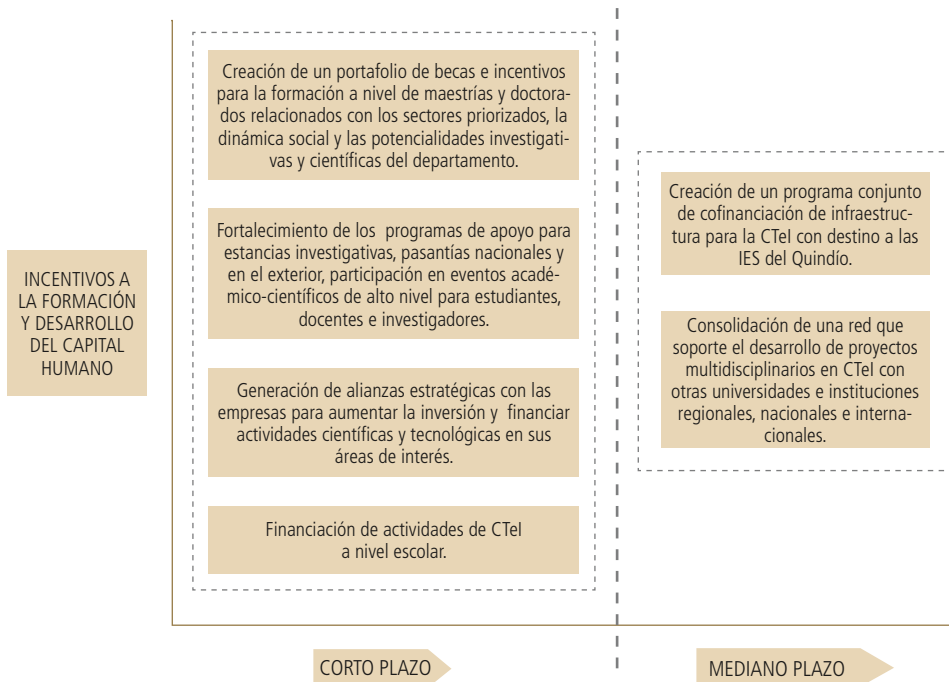
Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

A mediano plazo, las acciones estarán relacionadas con el fortalecimiento de programas a nivel de posgrado en las áreas priorizadas, fomentar el desarrollo de spin-off e incrementar el número de posgrados en red o en convenio con otras universidades nacionales e internacionales.

## Programas de incentivos a la CTel

Con ellos se aspira fortalecer, en un corto plazo, el apoyo para estancias investigativas y pasantías nacionales y en el exterior; crear un programa de apoyo por parte de las empresas para financiar actividades científicas y tecnológicas y un portafolio de becas e incentivos para la formación a nivel de maestrías y doctorados relacionados con los sectores priorizados (figura 6.12).

**Figura 6.12.** Modelo de programa de incentivos a la formación y desarrollo del capital humano



Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

A mediano plazo, el interés está puesto en crear e implementar un fondo mutuo de cofinanciación de infraestructura para la CTel y generar un portafolio de incentivos para desarrollar proyectos inter, trans y multidisciplinarios en CTel con otras universidades e instituciones regionales, nacionales e internacionales.

## Fichas de programas estratégicos del PEDCTI

Como soporte al modelo de programas anteriormente expuesto, se han elaborado las correspondientes fichas de programas donde se identifican más puntualmente los propósitos, metas, indicadores, acciones clave/subprogramas, plazo de ejecución y una aproximación de presupuesto global para cada uno. Así mismo se identifican los agentes clave involucrados en el cumplimiento de las metas y las posibles fuentes de financiación.

La arquitectura de los programas del PEDCTI consta, entonces, de 13 lineamientos estratégicos y 24 fichas de programas que sustentan las acciones para alcanzar la visión al 2022 en materia de CTel del departamento del Quindío. Estos se encuentran distribuidos como se aprecia en la tabla 6.2:

**Tabla.6.2.** Estructura de programas del PEDCTI Quindío

Tipo de programa	Componente	Lineamiento estratégico	Programa
Sectorial	Educación	1. Articulación del sistema educativo para el desarrollo económico y social.	1.1. Investigación para el fortalecimiento del sector agroindustria.
			1.2. Investigación para el desarrollo y comercialización de soluciones informáticas.
			1.3. Servicios en CTel como apoyo a la dinamización del turismo en el Quindío.
	Educación	2. Incentivos para la formación y desarrollo de competencias científicas, tecnológicas y en gestión de la CTel.	2.1. Formación y desarrollo de competencias científicas, tecnológicas y en gestión de la CTel.
			2.2. Incentivos a la formación y desarrollo del capital humano.
De entorno sectorial	Económica	3. Consolidación de la oferta productiva priorizada a través de la CTel de cara a los mercados globales.	3.1. Conocimiento e inversión en CTel para la competitividad.
			3.2. Desarrollo de las apuestas agroindustriales mediante el fortalecimiento de ACTI e I+D+i.
			3.3. Consolidación de la industria del software mediante el fortalecimiento de I+D+i.
			3.4. Fortalecimiento de las apuestas turísticas del Quindío mediante ACTI e I+D+i.
			3.5. Conocimiento e inversión en CTel para la internacionalización.

Tipo de programa	Componente	Lineamiento estratégico	Programa
De entorno	Ambiental	4. Conocimiento sobre los recursos naturales del departamento.	4.1. Investigación ambiental.
		5. Conservación y uso sostenible de los recursos naturales.	5.1. Conservación de los recursos agua y suelo.
			5.2. Manejo integral de los residuos sólidos.
			5.3. Gestión integral y conocimiento científico sobre áreas naturales protegidas.
			5.4. Educación ambiental.
	5.5. Servicios ambientales.		
	Apropiación social de la CTel	6. Participación democrática e incluyente en CTel.	6.1. Programa de formación para la participación.
		7. Comunicación de la ciencia en los medios locales.	7.1. Importancia de la CTel para el desarrollo social.
		8. Fomento de la cultura científica y tecnológica.	8.1. Escenarios para la comunicación científica.
		9. Innovación social.	9.1. Redes de conocimiento para la innovación social.
		10. Articulación de gestores de ASCTI.	10.1. Formación de gestores de ASCTI.
	Institucional	11. Inversión en CTel.	11.1. Inversión en CTel para el desarrollo.
		12. Articulación U-E-E.	12.1. Marco normativo y estructura organizacional del sistema departamental de CTel.
13. Gestión y planificación de la CTel.		13.1. Operacionalización del sistema de competitividad e innovación desde la CTel.	

Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

## Lineamiento 1: articulación del sistema educativo para el desarrollo económico y social

Siendo este el insumo principal para la constitución de los programas de I+D+i sectoriales, se listan las principales líneas de investigación para cada sector, producto del análisis de capacidades, las principales tendencias mundiales sobre investigación en los sectores priorizados y las entrevistas realizadas durante todo el proceso a expertos y a la comunidad científica del departamento del Quindío.

Cabe resaltar que esta es una propuesta en la que los diferentes agentes del departamento toman la decisión de implementar las líneas allí consignadas en un mediano y largo plazo. Así mismo, el presupuesto específico que aparece en las fichas se concentra en el capital humano requerido para el montaje e inicio de la ejecución de los programas, pues por el cúmulo de acciones igualmente complejas que se plantean en los distintos ámbitos la evaluación de los costos depende de un análisis mucho más detallado de las acciones que el departamento escoja realizar de la lista que se propone.

**1.1. Programas de investigación para el fortalecimiento de los sectores productivos priorizados: agroindustria**

<b>LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: Articulación del sistema educativo para el desarrollo económico y social</b>			
<b>NOMBRE: Investigación para el fortalecimiento del sector agroindustrial</b>			
<b>Tipo de instrumento</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Indicadores de cumplimiento</b>	
Programa	Importante	% de implementación del programa de I+D+i	
<b>Propósito</b>	Fortalecer los programas de investigación en correspondencia con los servicios científicos y tecnológicos para apoyar el desarrollo económico y social de la agroindustria.		
<b>Meta</b>	Un programa de I+D+i implementado		
<b>Acciones clave</b>		<b>Plazo de acción</b>	<b>Talento humano</b>
<b>Investigación básica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterización biológica, geológica y ambiental de especies y hábitat estratégicos.</li> <li>• Estudio de enfermedades y plagas.</li> <li>• Modelamiento matemático de sistemas biológicos.</li> <li>• Física de materiales.</li> <li>• Genética molecular.</li> </ul>	Mediano plazo	Doctores y maestros en matemáticas y ciencias naturales, agronomía, veterinaria y afines.
<b>Investigación aplicada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejoramiento y análisis genético.</li> <li>• Manejo biofitosanitario y biomitigación de impacto ambiental.</li> <li>• Mejoramiento de técnicas y tecnologías para el procesamiento de materia prima.</li> <li>• Diseño de procesos para uso y reducción de biomasa residual.</li> <li>• Bioprospección.</li> <li>• Trazabilidad biológica y técnica de productos desde el cultivo hasta la comercialización.</li> <li>• Investigación nutragenómica y nutraceutica.</li> <li>• Procesos bioenergéticos.</li> <li>• Bioinformática.</li> </ul>	Mediano plazo	Doctores y maestros en matemáticas y ciencias naturales, agronomía, veterinaria y afines, ingenierías y ciencias aplicadas.
<b>Transferencia tecnológica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adopción de plantas o semillas genéticamente modificadas.</li> <li>• Adaptación de prácticas biofitosanitarias y de biomitigación.</li> <li>• Adopción de maquinaria y equipos para la transformación de materia prima de los renglones económicos priorizados.</li> <li>• Adquisición de equipos para análisis genéticos, biofísicos y bioquímicos.</li> </ul>	Mediano plazo	Doctores y maestros en ciencias de la educación, economía y afines, y ciencias humanas.
<b>Innovación y propiedad intelectual</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación y aplicación de marcos regulatorios para el manejo de la propiedad intelectual.</li> <li>• Establecimiento de mecanismos de protección de la propiedad intelectual en la generación de spin-off.</li> </ul>	Corto plazo	Expertos en gestión de la propiedad intelectual y de la CTel.
<b>Negocios tecnológicos o iniciativas a generar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioprospección, vigilancia tecnológica.</li> <li>• Servicios de análisis de suelos, aguas, genética molecular y germoplasma.</li> <li>• Venta de productos cosméticos, aceites esenciales, semillas modificadas, nuevos materiales y pruebas agroquímicas.</li> <li>• Nuevos productos a partir de biomasa residual.</li> </ul>	Mediano plazo	Maestros en economía y afines. Doctores y maestros en matemáticas y ciencias naturales, agronomía, ingenierías, veterinaria y afines.

<b>Actores clave</b>	<b>Responsables</b> CODECTI, CIESQ, Secretaría de Educación departamental y municipal	<b>Colaboradores y aliados</b> Departamento Administrativo de Planeación; centros de investigación y desarrollo gremiales; secretarías de Productividad - Tecnologías de la Información, las Comunicaciones y Gestión del Conocimiento; instituciones de educación básica y media, ACOFI.		
<b>Presupuesto</b>	<b>1 a 3 años (corto plazo)</b> \$ 6.500 millones	<b>3 a 7 años (mediano plazo)</b>	<b>7 o más años (largo plazo)</b>	
<b>Fuentes de financiación</b>	Fondo para la CTel (SGR), recursos de la Gobernación (Plan de Desarrollo 2012-2015), recursos de la Secretaría de Educación departamental y municipal, IES, Ministerio de Educación Nacional y Colciencias.			

## 1.2. Programas de investigación para el desarrollo y comercialización de soluciones informáticas

<b>LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: Articulación del sistema educativo para el desarrollo económico y social</b>			
<b>NOMBRE: Investigación para el desarrollo y comercialización de soluciones informáticas</b>			
<b>Tipo de instrumento</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Indicadores de cumplimiento</b>	
Programa	Importante	% de avance en la implementación del programa de I+D+i	
<b>Propósito</b>	Fortalecer programas de investigación que permitan dinamizar, desarrollar, hacer competitivo e internacionalizar la venta de software y servicios informáticos conexos.		
<b>Meta</b>	Un programa de I+D+i consolidado y reconocido a nivel regional y nacional		
<b>Acciones clave</b>		<b>Plazo de acción</b>	<b>Talento humano</b>
<b>Investigación básica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modelamiento matemático.</li> <li>Heurística y meta heurística.</li> <li>Física de materiales y electrónica.</li> <li>Formación en TSP - PSP (estandarización de procesos de equipo y de personas).</li> <li>Certificar personas en PMP (profesional en gestión de proyectos) del PMI.</li> </ul>	Corto plazo	Doctores y maestros en matemáticas y ciencias de la computación (ingeniería de sistemas y de software).
<b>Investigación aplicada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ambientes y objetos virtuales de aprendizaje.</li> <li>Simulación y optimización a nivel industrial.</li> <li>Arquitectura de software.</li> <li>Arquitectura de procesadores, comunicaciones inalámbricas, instrumentación y procesamiento de señales, bioelectrónica.</li> <li>Mecatrónica y redes.</li> <li>Portabilidad y uso de software.</li> <li>Videojuegos e interfaz amigable con el usuario.</li> <li>Bioinformática.</li> <li>CMMI (procesos de calidad de software a nivel mundial).</li> </ul>	Mediano plazo	Doctores y maestros en ciencias de la educación, matemáticas y ciencias de la computación (ingeniería de sistemas, de software y electrónica).
<b>Transferencia tecnológica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adopción de tecnologías para el desarrollo de aplicaciones móviles avanzadas.</li> <li>Adaptación de técnicas y tecnologías para la realidad virtual.</li> <li>Gestión tecnológica.</li> <li>Software genérico para la mipyme.</li> </ul>	Mediano plazo	Doctores y maestros en matemáticas y ciencias de la computación (ingeniería de sistemas y de software).



<b>Innovación y propiedad intelectual</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación y aplicación de marcos regulatorios para el manejo de la propiedad intelectual.</li> <li>• Mecanismos de protección de la propiedad intelectual en la generación de spin-off y start-up.</li> <li>• Formación en patentes.</li> <li>• Gestión de la innovación.</li> </ul>	Corto plazo	Expertos en gestión de la propiedad intelectual y de la CTel.
<b>Negocios tecnológicos o iniciativas a generar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Software a la medida por demanda.</li> <li>• Soluciones informáticas para las empresas.</li> <li>• Simulación para la toma de decisiones.</li> <li>• Software educativo, para diseño y gestión logística, de materiales y de la producción.</li> <li>• Servicios de telecomunicaciones, domótica, telemática y automatización.</li> <li>• Telemedicina.</li> <li>• Gestión comercial y modelos de negocios.</li> <li>• LEAN, SAAS, contenidos digitales, tercerización de procesos (BPO, ITO, KPO).</li> </ul>	Corto plazo	Maestros en economía y afines. Doctores y maestros en matemáticas y ciencias de la computación (ingeniería de sistemas, de software y electrónica).
<b>Actores clave</b>	<b>Responsables</b> CODECTI, CIESQ, Secretaría de Educación departamental y municipal	<b>Colaboradores y aliados</b> Departamento Administrativo de Planeación; centros de investigación y desarrollo gremiales; secretarías de Productividad -Tecnologías de la Información, las Comunicaciones y Gestión del conocimiento; instituciones de educación básica y media, ACOFI, Fedesoft, Parquesoft, Cámara de Comercio, empresas internacionales, SENA, MinTIC, Microsoft, Google.	
<b>Presupuesto</b>	<b>1 a 3 años (corto plazo)</b> \$ 5.000 millones	<b>3 a 7 años (mediano plazo)</b>	<b>7 o más años (largo plazo)</b>
<b>Fuentes de financiación</b>	Fondo para la CTel (SGR), recursos de la Gobernación (Plan de Desarrollo 2012-2015), recursos de la Secretaría de Educación departamental y municipal, IES, Ministerio de Educación Nacional, MinTIC y Colciencias.		

**1.3. Servicios en CTel como apoyo a la dinamización del turismo en el Quindío**

<b>LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: Articulación del sistema educativo para el desarrollo económico y social</b>			
<b>NOMBRE: Servicios en CTel como apoyo a la dinamización del turismo en el Quindío</b>			
<b>Tipo de instrumento</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Indicadores de cumplimiento</b>	
Programa	Importante	% de implementación del programa de I+D+i	
<b>Propósito</b>	Dinamizar integralmente el turismo en salud, cultural y corporativo del departamento a través de la oferta de servicios científicos y tecnológicos que aporten un mayor crecimiento y consolidación del sector.		
<b>Meta</b>	un programa de I+D+i en operación		
<b>Acciones clave</b>		<b>Plazo de acción</b>	<b>Talento humano</b>
<b>Investigación básica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecología del suelo.</li> <li>• Biología de la conservación.</li> <li>• Caracterización biológica, geológica y ambiental de especies y hábitat estratégicos.</li> <li>• Biología, fisiología humana, terapia ocupacional, fisioterapia, manejo básico del cuidado y el dolor.</li> </ul>	Corto plazo	Doctores y maestros en ciencias naturales, ciencias de la salud, agronomía, veterinaria y afines.

<b>Investigación aplicada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemáticas sociales generadas por el turismo.</li> <li>• Impacto visual de la publicidad turística.</li> <li>• Productos y servicios para la defensa y protección del medio ambiente y biomitigación de impacto ambiental en el paisaje cultural.</li> <li>• Procesos diagnósticos, quirúrgicos o terapéuticos, control de enfermedades y certificación de bioseguridad.</li> <li>• Trazabilidad biológica.</li> <li>• Estudios de carga ambiental.</li> <li>• Tratamiento de aguas y manejo de residuos sólidos.</li> <li>• Producción orgánica, gastronomía.</li> <li>• Energía renovable, teleinformática y georreferenciación.</li> <li>• Bioética y cultura de lo viviente.</li> <li>• Técnicas quirúrgicas no invasivas.</li> <li>• Ingeniería biomédica.</li> <li>• Nuevos materiales e instrumentos quirúrgicos.</li> </ul>	Mediano plazo	Doctores y maestros en ciencias sociales y humanas, matemáticas y ciencias naturales, ciencias de la salud, agronomía, veterinaria y afines, ingenierías y ciencias aplicadas.
<b>Transferencia tecnológica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adopción de prácticas ambientalmente amigables.</li> <li>• Procesos de certificación.</li> <li>• Adopción/adaptación de equipos quirúrgicos de alta tecnología.</li> </ul>	Mediano plazo	Doctores y maestros en ciencias de la educación, economía y afines, ciencias naturales, ciencias sociales y humanas.
<b>Innovación y propiedad intelectual</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de información actualizados en materia de dinámica turística.</li> <li>• Mecanismos de protección de la propiedad intelectual en la generación de spin-off.</li> </ul>	Corto plazo	Especialistas en informática e ingenierías. Expertos en gestión de la propiedad intelectual y de la CTel.
<b>Negocios tecnológicos o iniciativas a generar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudios de carga ambiental.</li> <li>• Servicios para la defensa y protección del medio ambiente y biomitigación.</li> <li>• Estudios de trazabilidad biológica.</li> <li>• Análisis de aguas, suelos y foliares.</li> <li>• Proyectos en energía renovable, teleinformática y georreferenciación.</li> <li>• Servicios médicos posquirúrgicos de baja y media complejidad.</li> <li>• Nuevos equipos y procedimientos médicos y del cuidado de la salud.</li> </ul>	Mediano plazo	Maestros en economía y afines. Doctores y maestros en matemáticas, ciencias de la salud, ciencias naturales, agronomía, veterinaria y afines, ciencias de la salud.
<b>Actores clave</b>	<b>Responsables</b> CODECTI, CIESQ, Secretaría de Educación departamental y municipal.	<b>Colaboradores y aliados</b> Departamento Administrativo de Planeación; centros de investigación y desarrollo gremiales; Secretarías de Productividad - Tecnologías de la Información, las Comunicaciones y Gestión del Conocimiento; instituciones de educación básica y media, ACOFI.	
<b>Presupuesto</b>	<b>1 a 3 años (corto plazo)</b> \$ 4.000 millones	<b>3 a 7 años (mediano plazo)</b>	<b>7 o más años (largo plazo)</b>
<b>Fuentes de financiación</b>	Fondo para la CTel (SGR), recursos de la Gobernación (Plan de Desarrollo 2012-2015), recursos de la Secretaría de Educación departamental y municipal, IES, Ministerio de Educación Nacional y Colciencias.		

## Lineamiento 2. Incentivos para la formación y desarrollo de competencias científicas, tecnológicas y en gestión de la CTel

Para la conformación de estos programas de I+D+i como modelos macro de integración de los patrones de especialización científica y tecnológica con el desarrollo de los sectores productivos, se requieren acciones orientadas a potenciar el entorno y a fortalecer las capacidades, infraestructura e incentivos para la CTel.

Este lineamiento hace referencia a los programas y acciones estratégicas que requiere el departamento para potenciar la formación de capital humano especializado, en concordancia con las necesidades socioeconómicas y culturales del departamento.

### 2.1. Formación y competencias científicas, tecnológicas y en gestión de la CTel

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: Incentivos para la formación y competencias científicas, tecnológicas y en gestión de la CTel		
NOMBRE: Formación y desarrollo de competencias científicas, tecnológicas y en gestión de la CTel		
Tipo de instrumento	Prioridad	Indicadores de cumplimiento
Plan	Indispensable	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Núm. de cursos y diplomados en CTel impartidos al año.</li> <li>2. % de capacidad instalada para la CTel articulada con los programas de formación.</li> <li>3. Núm. de programas creados y articulados.</li> <li>4. Núm. de graduados en programas fortalecidos (priorizados).</li> <li>5. Núm. de convenios formalizados.</li> <li>6. % de personas bilingües.</li> <li>7. Núm. de alianzas entre centros de investigación y desarrollo.</li> <li>8. Tasa de crecimiento de spin-off exitosos.</li> <li>9. Núm. de IES articuladas a la educación media/número total de universidades.</li> </ol>
<b>Propósito del programa/proyecto</b>	Desarrollar en el talento humano del departamento las capacidades para generar soluciones concretas a las problemáticas económicas y sociales, en el contexto científico y tecnológico, mediante acciones que conduzcan al mejoramiento de la gestión del conocimiento y de la CTel.	
<b>Meta</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Al menos 3 cursos de formación continua ofrecidos al año.</li> <li>2. El 80% de la capacidad instalada para el fomento de la cultura científica es usada de manera adecuada.</li> <li>3. Al menos 4 nuevos programas de posgrado formalizados.</li> <li>4. Duplicar el número de convenios para posgrados (consolidación de redes) pertinentes para los sectores priorizados respecto del 2012.</li> <li>5. Los niveles de bilingüismo se han duplicado en el departamento con respecto al 2010.</li> <li>6. Duplicar las alianzas entre centros de investigación y desarrollo empresarial.</li> <li>7. Veinte (20) procesos consolidados de spin-off exitosos.</li> <li>8. El 100% de las universidades están articuladas efectivamente a la educación media.</li> </ol>	

Acciones clave		Plazo de acción
1. Diseño e implementación de un programa de formación continua (diplomados, cursos de actualización) en gestión de la CTel dirigido a miembros específicos de la academia, sector empresarial, gubernamental y las comunidades, en áreas como: a Formación para el personal docente en CTel y en enseñanza de esta a nivel de educación básica y media. b Gestión empresarial y propiedad intelectual para directores o miembros de grupos de investigación específicos y otros entes colectivos que realicen actividades de CTel. c Gestión y administración de la CTel para los empresarios y funcionarios públicos.		Corto plazo
2. Modernización, dotación y puesta en funcionamiento de capacidad instalada para el fomento científico y tecnológico (laboratorios, centros de prueba, granjas experimentales, entre otros) para incrementar y fomentar la cultura científica en los colegios y universidades.		Corto plazo
3. Establecimiento de alianzas estratégicas para aumentar la oferta académica de posgrados en red o en convenio con otras universidades nacionales o internacionales de alto reconocimiento, con pertinencia para las dinámicas económicas y sociales del departamento.		Mediano plazo
4. Aumento de la oferta académica para la formación a nivel de posgrado en las áreas priorizadas en el departamento y desarrollo de una estrategia de fomento del estudio de estos: a Ingeniería agroindustrial y afines. b Ingeniería de sistemas, mecatrónica y afines. c Turismo y ciencias de la salud. d Ingeniería de producción, industrial y afines. e Humanidades y ciencias sociales aplicadas.		Mediano plazo
5. Fomento del bilingüismo en todos los niveles de formación como elemento clave para la competitividad.		Corto plazo
6. Fortalecimiento de las alianzas para la articulación efectiva entre departamentos de investigación de las universidades y centros de desarrollo empresarial del sector privado.		Corto plazo
7. Fomento al desarrollo de spin-off para generar recursos adicionales propios a través de la venta de servicios, productos y consultorías especializadas.		Largo plazo
8. Generación de acuerdos de complementariedad en el proceso de formación, ajuste y articulación de los currículos entre la educación media y la educación superior.		Corto plazo
<b>Actores clave</b>	<b>Responsables</b> CIESQ, Secretaría de Educación municipal y departamental, CODECTI, SENA, Comité Regional de Competitividad, Comité Intergremial y Cámara de Comercio.	<b>Colaboradores</b> Colciencias, Secretaría de Planeación municipal y departamental.
		<b>Aliados</b> FENALCO, IES nacionales e internacionales, MCTI, MinTIC, MEN, organismos de cooperación internacional, entidades prestadoras de servicios públicos.
<b>Presupuesto</b>	<b>1 a 3 años (corto plazo)</b> \$500 millones	<b>3 a 7 años (mediano plazo)</b> \$1.500 millones
		<b>7 o más años (largo plazo)</b> \$500 millones
<b>Fuentes de financiación</b>	Fondo para la CTel (SGR), recursos de la Gobernación (Plan de Desarrollo 2012-2015), recursos de la Secretaría de Educación departamental y municipal, IES, Ministerio de Educación Nacional y Colciencias.	

## 2.2. Incentivos a la formación y desarrollo del capital humano

<b>LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: Incentivos para la formación y desarrollo de competencias científicas, tecnológicas y en gestión de la CTel</b>			
<b>NOMBRE: Incentivos a la formación y desarrollo del capital humano</b>			
<b>Tipo de instrumento</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Indicadores de cumplimiento</b>	
Programa	Indispensable	1. Núm. de becas otorgadas al año/núm. de solicitudes de beca. 2. Cantidad de recursos destinados por las empresas para desarrollar ACTI en las universidades. 3. Núm. de solicitudes de movilidad aprobadas y financiadas/núm. total de solicitudes de movilidad. 4. Monto invertido en proyectos colaborativos en CTel. 5. Núm. de IES financiadas para mejoramiento y adopción de infraestructura de CTel. 6. Cantidad de recursos destinados para la financiación de infraestructura para la CTel.	
<b>Propósito del programa/proyecto</b>	Dinamizar la formación e investigación en actividades relacionadas con los sectores priorizados, la dinámica social y las potencialidades investigativas y científicas del departamento.		
<b>Meta</b>	1. Al menos 10 becas otorgadas al año. 2. Duplicar la inversión en ACTI por parte de las empresas con respecto al 2010 (la inversión a 2010 fue de \$331.432.000). 3. Apoyar financieramente 5 pasantías investigativas y estancias en el exterior por cada programa de investigación priorizado. 4. Financiar la participación en eventos de CTel, mínimo al 20% de los investigadores activos. 5. Al menos 3 redes de soporte, identificadas y dinamizadas. 6. Al menos 4 de las instituciones de educación superior del Quindío están vinculadas y son beneficiadas por el programa de cofinanciación de infraestructura para la CTel.		
<b>Acciones clave</b>			<b>Plazo de acción</b>
1. Creación de un portafolio de becas e incentivos para la formación a nivel de maestrías y doctorados relacionados con los sectores priorizados, la dinámica social y las potencialidades investigativas y científicas del departamento.			Corto plazo
2. Financiación de actividades de CTel a nivel escolar.			Corto plazo
3. Generación de alianzas estratégicas con las empresas para aumentar la inversión y financiar actividades científicas y tecnológicas en sus áreas de interés.			Corto plazo
4. Fortalecimiento de los programas de apoyo para estancias investigativas, pasantías nacionales y en el exterior, participación en eventos académico-científicos de alto nivel para estudiantes, docentes e investigadores.			Corto plazo
5. Consolidación de una red que soporte el desarrollo de proyectos multidisciplinarios en CTel con otras universidades e instituciones regionales, nacionales e internacionales.			Mediano plazo
6. Creación de un programa conjunto de cofinanciación de infraestructura para la CTel con destino a las IES del Quindío.			Mediano plazo
<b>Actores clave</b>	<b>Responsables</b> CODECTI, CIESQ, Secretaría de Educación municipal y departamental, SENA, Secretaría de Planeación municipal y departamental, Comité Regional de Competitividad.	<b>Colaboradores</b> Colciencias, Secretaría de Planeación municipal y departamental, Cámara de Comercio.	<b>Aliados</b> FENALCO, IES nacionales e internacionales, MCTI, MinTIC, MEN, organismos de cooperación internacional, entidades prestadoras de servicios públicos.
<b>Presupuesto</b>	<b>1 a 3 años (corto plazo)</b> \$4.000 millones	<b>3 a 7 años (mediano plazo)</b> \$1.000 millones	<b>7 o más años (largo plazo)</b> \$500 millones
<b>Fuente de financiación</b>	Fondo para la CTel (SGR), recursos de la Gobernación (Planes de desarrollo 2012-2015, 2018, 2022), recursos de la Secretaría de Educación departamental y municipal, IES, Ministerio de Educación Nacional y Colciencias.		

### Lineamiento 3. Consolidación de la oferta productiva priorizada a través de la CTel de cara a los mercados globales

Este lineamiento hace referencia a las acciones de entorno que requiere el sector productivo del departamento, para generar los encadenamientos y el soporte científico y tecnológico necesarios para el logro de una efectiva transformación productiva y, en consecuencia, una mejor inserción a los mercados internacionales. A continuación se puntualizan los programas y posibles proyectos que integran un esfuerzo entre la universidad, los empresarios, las entidades públicas y la sociedad civil para consolidar un modelo de desarrollo sostenible y acorde con las perspectivas y del Paisaje Cultural Cafetero.

La mayoría de estos programas proponen acciones a corto plazo porque los actores enfatizaron que estas no dan más espera, porque deben ser continuas y porque sus efectos deben evaluarse en todos los años calculados para el PEDCTI. Por ello también se les calculó un presupuesto global a mediano y largo plazo a pesar del corto plazo (tres primeros años) previsto para las acciones.

#### 3.1. Conocimiento e inversión en CTel para la competitividad

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: Consolidación de la oferta productiva priorizada a través de la CTel de cara a los mercados globales		
NOMBRE: Conocimiento e inversión en CTel para la competitividad		
Tipo de instrumento	Prioridad	Indicadores de cumplimiento
Programa	Indispensable	<ol style="list-style-type: none"> <li>Núm. de cadenas articuladas.</li> <li>% de avance del plan de financiación.</li> <li>% de avance del plan de gestión de la infraestructura científica y tecnológica.</li> <li>% de avance de implementación del modelo de gestión de la innovación empresarial.</li> <li>Núm. de alianzas consolidadas.</li> <li>% de avance de implementación del sistema de información para la internacionalización.</li> </ol>
<b>Propósito</b>	Crear y fortalecer las apuestas productivas sustentadas en la innovación y transferencia tecnológica, a través de la generación de capacidades en CTel, para atender las necesidades de los sectores priorizados e incentivar la competitividad territorial.	
<b>Meta</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Cadenas de valor caracterizadas y articuladas.</li> <li>Plan de financiación de las actividades de CTel para los sectores productivos, implementado (un mínimo de 1000 millones de pesos).</li> <li>Plan de gestión de la infraestructura científica y tecnológica.</li> <li>Cinco (5) modelos de gestión de la innovación empresarial implementados.</li> <li>Al menos 15 alianzas estratégicas consolidadas.</li> <li>Sistema de información para la internacionalización de los sectores priorizados, implementado.</li> </ol>	

Acciones clave		Plazo de acción	
1. Identificación y caracterización de las cadenas de valor de cada uno de los sectores priorizados.		Corto plazo	
2. Creación de un (1) fondo y un plan de cofinanciación que soporte las siguientes actividades: a Fomento de la vinculación de los servicios tecnológicos y de investigación a la estructura productiva. b Capital de riesgo para el fomento de spin-off y start-up desde el ámbito investigativo y empresarial, a partir de la implementación de alianzas público-privadas. c Participación en las convocatorias de proyectos de I+D+i para el desarrollo tecnológico de las empresas de los sectores priorizados. d Desarrollo y consolidación de programas de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva para los sectores priorizados.		Corto plazo	
3. Diagnosticar capacidades e infraestructura en CTel en los sectores priorizados.		Corto plazo	
4. Diseño de modelos empresariales productivos, asociativos e innovadores de las cadenas de suministro para el fortalecimiento de las mipymes y las famiempresas.		Corto plazo	
5. Estrategia de fomento de alianzas entre las IES, los centros de investigación y desarrollo tecnológico con entes empresariales para el desarrollo de temáticas tales como: a La protección de las denominaciones, marcas de origen y otros temas relacionados con la propiedad intelectual en el departamento. b Desarrollo de estrategias de marketing territorial para la promoción, posicionamiento e internacionalización de los sectores priorizados por el departamento, con base en los lineamientos derivados del Paisaje Cultural Cafetero (patrimonio cultural de la humanidad) en los mercados globales. c Profundización de los desarrollos de la Agenda Ecorregión Eje Cafetero, mediante el establecimiento de alianzas tanto públicas como privadas y de carácter mixto.		Mediano plazo	
6. Implementar elementos y actividades de CTel que permitan fomentar estrategias de internacionalización de los bienes y servicios de los sectores priorizados en el departamento.		Corto plazo	
<b>Actores clave</b>	<b>Responsables</b> Comisión Regional de Competitividad, Secretaría de Industria Turismo y Comercio, Secretaría de Desarrollo Económico municipal y Cámara de Comercio	<b>Colaboradores y aliados</b> Agremiaciones. Centros de emprendimiento, desarrollo empresarial y solidarios. Centros de investigación, locales, regionales y nacionales, tanto públicos como privados. IES locales y nacionales. Departamento Administrativo de Planeación. Ministerios: MCIT, MADR. Proexport.	
<b>Presupuesto</b>	<b>1 a 3 años (corto plazo)</b>	<b>3 a 7 años (mediano plazo)</b>	<b>7 o más años (largo plazo)</b>
	\$4.000 millones	\$2.800 millones	\$2.000 millones
<b>Fuentes de financiación</b>	Fondo para la CTel (SGR); recursos de la Gobernación (Plan de Desarrollo 2012-2015); recursos de la Secretaría de ITC departamental y municipal; IES; Ministerio de Comercio, Industria y Turismo; agremiaciones y Colciencias.		

### 3.2. Desarrollo de las apuestas agroindustriales mediante el fortalecimiento de ACTI e I+D+i

<b>LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: Consolidación de la oferta productiva priorizada a través de la CTel de cara a los mercados globales</b>		
<b>NOMBRE: Desarrollo de las apuestas agroindustriales mediante el fortalecimiento de ACTI e I+D+i</b>		
<b>Tipo de instrumento</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Indicadores de cumplimiento</b>
Programa	Indispensable	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. % de avance en la caracterización de líneas de negocio.</li> <li>2. % de avance del diagnóstico de capacidades con enfoque de cadena.</li> <li>3. % de implementación de los sistemas de logística.</li> <li>4. Núm. de encadenamientos productivos operando.</li> <li>5. Núm. de agendas diseñadas e implementadas.</li> <li>6. Núm. de programas de extensión universitaria ofrecidos para los sectores priorizados.</li> <li>7. % de avance de la estrategia de negocios y vigilancia tecnológica.</li> <li>8. Núm. de centros de desarrollo tecnológico operando.</li> </ol>
<b>Propósito</b>	Consolidar las apuestas productivas sustentadas en la innovación y transferencia tecnológica con talento humano formado en CTel, para atender las necesidades de las cadenas productivas pertenecientes al sector agroindustrial.	
<b>Meta</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En el año 2015 el departamento habrá identificado y caracterizado las líneas de negocio a priorizar para cada uno de los encadenamientos del sector agroindustrial con mayor proyección.</li> <li>2. En el año 2015 el departamento del Quindío habrá identificado y caracterizado las capacidades en CTel de cada una de las líneas de negocios prioritarias con enfoque de cadena.</li> <li>3. En el año 2017 el departamento habrá identificado, caracterizado e implementado sistemas de logística para cuatro (4) líneas de negocio (una para cada encadenamiento priorizado).</li> <li>4. Para el 2015 el departamento habrá implementado modelos de negocio en los cuatro encadenamientos productivos priorizados, de conformidad con los lineamientos de la Ley 811 de 2003.</li> <li>5. Agendas de investigación diseñadas a partir de la demanda de cada encadenamiento productivo agroindustrial priorizado.</li> <li>6. Modelos de extensión universitaria diseñados que responden en pertinencia, calidad y oportunidad a las demandas y necesidades de las cadenas agroindustriales priorizadas.</li> <li>7. Sistemas de inteligencia de negocios y vigilancia tecnológica para cuatro productos (uno por cada encadenamiento productivo agroindustrial priorizado).</li> <li>8. Centro de desarrollo tecnológico implementado y prestando servicios a las líneas de negocio de los encadenamientos productivos.</li> </ol>	
<b>Acciones clave</b>		<b>Plazo de acción</b>
1. Identificar y caracterizar los negocios con enfoque de cadena para productos tales como: cafés especiales y de origen, plátano, guadua y cítricos (priorizados), en consonancia con los lineamientos derivados del Paisaje Cultural Cafetero y el ordenamiento ambiental. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar e implementar los indicadores para análisis de la cadena de valor en los sectores priorizados.</li> </ul>		Corto plazo
2. Identificar e implementar procesos de investigación y transferencia tecnológica para los negocios con enfoque de cadena.		Corto plazo
3. Identificar y caracterizar las capacidades, infraestructura y equipos en CTel para cafés especiales y de origen, plátano, guadua y cítricos.		Corto plazo
4. Identificar, caracterizar e implementar sistemas y procesos de logística para las líneas de negocio de las cadenas productivas de cafés especiales y de origen, plátano, guadua y cítricos.		Mediano plazo
5. Promover el modelo organizacional de las líneas de negocio de los encadenamientos productivos de cafés especiales y de origen, plátano, guadua y cítricos.		Corto plazo



6. Estructurar la oferta de servicios de investigación y transferencia tecnológica de las instituciones de educación superior, para que responda efectivamente a las agendas de las instituciones del entorno organizacional de soporte y fomento de las cadenas productivas de cafés especiales y de origen, plátano, guadua y cítricos.	Corto plazo						
7. Implementar nuevos modelos y metodologías de extensión universitaria y proyección social que integren el sector productivo de los encadenamientos productivos agroindustriales priorizados.	Corto plazo						
8. Diseñar y poner en marcha un sistema de inteligencia de negocios y vigilancia tecnológica para los productos de los encadenamientos priorizados.	Mediano plazo						
9. Implementar el Centro de Desarrollo Tecnológico Agroindustrial con especial énfasis en las cadenas productivas de cafés especiales y de origen, plátano, guadua y cítricos.	Corto plazo						
<b>Actores clave</b>	<table border="0"> <tr> <td><b>Responsables</b> Comisión Regional de Competitividad; Secretaría de Industria, Turismo y Comercio; Secretaría de Desarrollo Económico municipal y Cámara de Comercio.</td> <td><b>Colaboradores y aliados</b> Agremiaciones. Centros de emprendimiento, desarrollo empresarial y solidarios. Centros de investigación, locales, regionales y nacionales, tanto públicos como privados. IES locales y nacionales. Departamento Administrativo de Planeación. Ministerios: MCIT, MADR. Proexport.</td> </tr> </table>	<b>Responsables</b> Comisión Regional de Competitividad; Secretaría de Industria, Turismo y Comercio; Secretaría de Desarrollo Económico municipal y Cámara de Comercio.	<b>Colaboradores y aliados</b> Agremiaciones. Centros de emprendimiento, desarrollo empresarial y solidarios. Centros de investigación, locales, regionales y nacionales, tanto públicos como privados. IES locales y nacionales. Departamento Administrativo de Planeación. Ministerios: MCIT, MADR. Proexport.				
<b>Responsables</b> Comisión Regional de Competitividad; Secretaría de Industria, Turismo y Comercio; Secretaría de Desarrollo Económico municipal y Cámara de Comercio.	<b>Colaboradores y aliados</b> Agremiaciones. Centros de emprendimiento, desarrollo empresarial y solidarios. Centros de investigación, locales, regionales y nacionales, tanto públicos como privados. IES locales y nacionales. Departamento Administrativo de Planeación. Ministerios: MCIT, MADR. Proexport.						
<b>Presupuesto</b>	<table border="0"> <tr> <td><b>1 a 3 años (corto plazo)</b></td> <td><b>3 a 7 años (mediano plazo)</b></td> <td><b>7 o más años (largo plazo)</b></td> </tr> <tr> <td>\$4000 millones</td> <td>\$2.800 millones</td> <td>\$2.000 millones</td> </tr> </table>	<b>1 a 3 años (corto plazo)</b>	<b>3 a 7 años (mediano plazo)</b>	<b>7 o más años (largo plazo)</b>	\$4000 millones	\$2.800 millones	\$2.000 millones
<b>1 a 3 años (corto plazo)</b>	<b>3 a 7 años (mediano plazo)</b>	<b>7 o más años (largo plazo)</b>					
\$4000 millones	\$2.800 millones	\$2.000 millones					
<b>Fuentes de financiación</b>	Fondo para la CTel (SGR); recursos de la Gobernación (Plan de Desarrollo 2012-2015); recursos de la Secretaría de ITC departamental y municipal; IES; Ministerio de Comercio, Industria y Turismo; agremiaciones y Colciencias.						

### 3.3. Consolidación de la industria del software mediante el fortalecimiento de I+D+i

**LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: Consolidación de la oferta productiva priorizada a través de la CTel de cara a los mercados globales**

**NOMBRE: Consolidación de la industria del software mediante el fortalecimiento de I+D+i**

Tipo de instrumento	Prioridad	Indicadores de cumplimiento
Programa	Indispensable	<ol style="list-style-type: none"> <li>Núm. de cadenas de valor caracterizadas.</li> <li>Núm. de líneas de investigación desarrolladas.</li> <li>% de avance del diagnóstico de capacidades e infraestructura.</li> <li>Núm. de empresas conformadas.</li> <li>Núm. de aceleradoras de empresas.</li> <li>% de implementación de programas curriculares.</li> <li>Núm. de compañías especializadas.</li> </ol>
<b>Propósito</b>	Definir y consolidar el perfil de los bienes y servicios generados por la industria del software del Quindío, a través de la investigación, desarrollo e innovación tecnológica, con talento humano formado y orientado a agregar valor a los demás sectores productivos atendiendo las necesidades, tanto del mercado local como del nacional y el global.	
<b>Meta</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Tres (3) cadenas de valor identificadas y caracterizadas en las líneas de especialización (BPO, ITO, KPO, SaaS, contenidos digitales, entre otros).</li> <li>Cinco (5) líneas de investigación desarrolladas en software que permitan apoyar el fortalecimiento de los demás sectores productivos.</li> <li>Diagnóstico de las capacidades e infraestructura en CTel de la industria de software local. 100 empresas (en líneas como SaaS, BPO, ITO, contenido digital, software a la medida y software por demanda para los sectores agroindustrial y de turismo) nacientes de las 2 convocatorias anuales departamentales de proyectos de I+D+i.</li> </ol>	

<b>Meta</b>	4. Cuatro (4) aceleradoras de empresas en software generadas para apoyar el desarrollo económico de la región. 5. Una red consolidada de inversionistas ángeles. 6. Un programa curricular en cada nivel educativo (secundaria, media y profesional) enfocado hacia el emprendimiento en la industria del software. 7. Veinte (20) compañías en tres líneas de especialización (contenidos digitales, ITO y KPO).		
<b>Acciones clave</b>		<b>Plazo de acción</b>	
1. Identificación y caracterización de la cadena de valor y suministro del software a nivel departamental, en articulación con la región, el país y el mundo.		Corto plazo	
2. Fomento de la vinculación de los servicios tecnológicos y de investigación en software para el apoyo de las demás apuestas productivas del departamento y soportar el modelo de aceleradoras de empresas para potencializar el desarrollo económico en la región, que supere el concepto incubadora.		Corto plazo	
3. Identificación y gestión de capacidades e infraestructura en CTel en la industria de software local.		Corto plazo	
4. Diseño y puesta en marcha de 2 convocatorias anuales departamentales de proyectos de I+D+i para la consolidación de empresas de base tecnológica en la industria (contenido digital, SaaS, ITO, KPO, software a la medida y software por demanda para los sectores agroindustrial y turismo).		Corto plazo	
5. Formación en competencias laborales y científicas para el desarrollo de emprendimiento hacia la industria del software en todos los niveles educativos.		Mediano plazo	
6. Fortalecimiento en líneas de especialización en contenidos digitales, ITO y start - up.		Corto plazo	
<b>Actores clave</b>	<b>Responsable</b> Comisión Regional de Competitividad	<b>Colaboradores y aliados</b> Agremiaciones. Centros de emprendimiento, desarrollo empresarial y solidarios. IES locales y nacionales. Departamento Administrativo de Planeación. Ministerios: MCIT, MinTIC. Proexport. Cámara de Comercio. Parquesoft	
<b>Presupuesto</b>	<b>1 a 3 años (corto plazo)</b> \$2.500 millones	<b>3 a 7 años (mediano plazo)</b> \$1.600 millones	<b>7 o más años (largo plazo)</b> \$1.000 millones
<b>Fuentes de financiación</b>	Fondo para la CTel (SGR); recursos de la Gobernación (Plan de Desarrollo 2012-2015); recursos de la Secretaría de ITC departamental y municipal; IES; Ministerio de Comercio, Industria y Turismo; Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones; agremiaciones; asociaciones, Colciencias, inversión privada.		

### 3.4. Fortalecimiento de las apuestas turísticas del Quindío mediante ACTI e I+D+i

<b>LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: Consolidación de la oferta productiva priorizada a través de la CTel de cara a los mercados globales</b>		
<b>NOMBRE: Fortalecimiento de las apuestas turísticas del Quindío mediante ACTI e I+D+i</b>		
<b>Tipo de instrumento</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Indicadores de cumplimiento</b>
Programa	Indispensable	1. Núm. de cadenas implementadas. 2. % de empresas que usan herramientas tecnológicas. 3. Núm. de modelos productivos exitosos. 4. % de empresas certificadas. 5. Núm. de proyectos financiados al año. 6. % de implementación de la estrategia de marketing. 7. % de implementación del programa de vigilancia tecnológica.

<b>Propósito</b>	Consolidar las apuestas productivas sustentadas en la innovación y transferencia tecnológica con talento humano formado en CTel, para atender las necesidades de las cadenas productivas, y servicios conexos relacionados con el sector turístico del departamento.		
<b>Meta</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Al menos dos cadenas de valor integradas en turismo de naturaleza y de salud.</li> <li>2. El 20% de las empresas turísticas cuentan con herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus servicios.</li> <li>3. Al menos 3 modelos productivos exitosos.</li> <li>4. El 70% de las empresas turísticas y operadores de salud se encuentran certificadas.</li> <li>5. Al menos 5 proyectos financiados al año.</li> <li>6. Estrategia de marketing territorial.</li> <li>7. Un programa de vigilancia tecnológica para el sector turístico.</li> </ol>		
<b>Acciones clave</b>			<b>Plazo de acción</b>
1. Identificación y caracterización de las cadenas de valor pertenecientes al sector turístico, bienes y servicios conexos, en consonancia con los lineamientos derivados del Paisaje Cultural Cafetero y el ordenamiento ambiental.			Corto plazo
2. Fomento de la vinculación de los servicios tecnológicos y de investigación a la estructura productiva, especialmente TIC y servicios de salud.			Corto plazo
3. Implementar modelos empresariales productivos asociativos para el fortalecimiento de las mipymes y las famiempresas, como operadores turísticos registrados y certificados.			Mediano plazo
4. Diseñar e implementar un (1) programa de financiación y acompañamiento para el registro y certificación de los operadores turísticos y acreditación de las instituciones y operadores de servicios de salud.			Mediano plazo
5. Diseño y puesta en marcha de una (1) convocatoria anual departamental de proyectos de I+D+i para consolidación de empresas de base tecnológica en: turismo (realidad aumentada, servicio en línea, entre otros temas) y turismo en salud (biomedicina, asepsia médica y hospitalaria, tratamientos posquirúrgicos, instrumentos de uso médico, telemedicina).			Corto plazo
6. Desarrollar y fortalecer los procesos de generación de marca de origen y marketing territorial para los portafolios de servicios médicos y de bienestar ofertados por el departamento.			Mediano plazo
7. Diseñar y ejecutar un (1) programa de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva para las cadenas del sector.			Corto plazo
<b>Actores clave</b>	<b>Responsables</b> Comité Regional de Competitividad del Quindío; Secretaría Departamental de Industria, Turismo y Comercio; secretarías de Desarrollo Económico municipal y Cámara de Comercio.	<b>Colaboradores y aliados</b> Agremiaciones y asociaciones. Centros de emprendimiento, desarrollo empresarial y solidarios. IES locales y nacionales. Departamento Administrativo de Planeación. Ministerios: MCIT, MC, MSPS, MADS. Proexport.	
<b>Presupuesto</b>	<b>1 a 3 años (corto plazo)</b>	<b>3 a 7 años (mediano plazo)</b>	<b>7 o más años (largo plazo)</b>
	\$4.500 millones	\$3.200 millones	\$2.400 millones
<b>Fuentes de financiación</b>	Fondo para la CTel (SGR); recursos de la Gobernación (Plan de Desarrollo 2012-2015); recursos de la Secretaría de ITC departamental y municipal; IES; Ministerio de Comercio, Industria y Turismo; Ministerio de la Cultura; agremiaciones y Colciencias.		

## 3.5. Conocimiento e inversión en CTel para la internacionalización

<b>LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: Fortalecimiento de los procesos de internacionalización del departamento a través de la CTel de cara a los mercados globales</b>			
<b>NOMBRE: Conocimiento e inversión en CTel para la internacionalización</b>			
<b>Tipo de instrumento</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Indicadores de cumplimiento</b>	
Programa	Indispensable	1. Núm. de planes formulados. 2. Núm. de proyectos de investigación y % de avance. 3. % de implementación del plan de negocios. 4. Núm. de empresas con desarrollos tecnológicos.	
<b>Propósito</b>	Implementar elementos y actividades de CTel que permitan fomentar estrategias de internacionalización para los bienes y servicios de los sectores priorizados.		
<b>Meta</b>	1. Planes de internacionalización formulados para cada sector priorizado. 2. Un programa de investigación sobre inteligencia de mercados e internacionalización con al menos 5 proyectos en desarrollo. 3. Un plan de negocios implementado. 4. Al menos 20 empresas han desarrollado tecnologías y procesos de innovación para incursionar en los mercados internacionales.		
<b>Acciones clave</b>			<b>Plazo de acción</b>
1. Identificación y caracterización de las capacidades y necesidades de transferencia de tecnología en procesos de internacionalización para los sectores priorizados.			Corto plazo
2. Programas de investigación que fomenten el fortalecimiento de los actores de actividades de comercio exterior, inteligencia de mercados e internacionalización.			Corto plazo
3. Acompañamiento en la formulación e implementación del Plan de Negocios Internacionales del Quindío y demás política pública de internacionalización departamental.			Corto plazo
4. Estrategia para el fortalecimiento de las capacidades para el desarrollo de actividades de comercio exterior e internacionalización de los sectores priorizados.			Corto plazo
5. Desarrollo de estrategias de innovación empresarial para la internacionalización de los sectores priorizados, que involucren el desarrollo de capacidades como el bilingüismo y uso eficiente de las TIC.			Mediano plazo
<b>Actores clave</b>	<b>Responsables</b> Comisión Regional de Competitividad; Secretaría de Industria, Turismo y Comercio; Secretaría de Desarrollo Económico municipal y Cámara de Comercio.	<b>Colaboradores y aliados</b> Agregaciones. Centros de emprendimiento, desarrollo empresarial y solidarios. Centros de investigación, locales, regionales y nacionales, tanto públicos como privados. IES locales y nacionales. Departamento Administrativo de Planeación. Ministerios: MCIT, MADR. Proexport.	
<b>Presupuesto</b>	<b>1 a 3 años (corto plazo)</b> \$400 millones	<b>3 a 7 años (mediano plazo)</b> \$700 millones	<b>7 o más años (largo plazo)</b> \$700 millones
<b>Fuentes de financiación</b>	Fondo para laCTel (SGR); recursos de la Gobernación (Plan de Desarrollo 2012-2015); recursos de la Secretaría de ITC departamental, municipal; IES; Ministerio de Comercio, Industria y Turismo; agremiaciones y Colciencias.		

## Lineamiento 4. Conocimiento sobre los recursos naturales del departamento

Teniendo presente el reconocimiento por parte de la Unesco del Paisaje Cultural Cafetero como patrimonio de la humanidad, adquiere mucha más relevancia la incorporación del conocimiento sobre los ecosistemas al modelo productivo, como una importante ventaja comparativa. En este sentido es estratégico en el momento actual desarrollar programas de I+D+i que involucren líneas de investigación y produzcan instrumentos para el conocimiento, usos y aprovechamiento integral de los recursos ambientales, con miras a transformar esa ventaja en un elemento clave para la competitividad territorial y mantener dicho reconocimiento.

### 4.1. Investigación ambiental

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: Conocimiento sobre los recursos naturales del departamento		
NOMBRE: Investigación ambiental		
Tipo de instrumento	Prioridad	Indicadores de cumplimiento
Programa	Muy importante	<ol style="list-style-type: none"> <li>Núm. de grupos de investigación consolidados en categoría A de Colciencias y semilleros de investigación en temas ambientales, conformados en las instituciones de educación básica secundaria.</li> <li>Un sistema de información ambiental departamental articulado con los sistemas de información ambiental nacionales.</li> <li>Un sistema de valoración ambiental.</li> <li>Núm. de proyectos formulados y ejecutados sobre conocimiento, protección y conservación del Paisaje Cultural Cafetero.</li> <li>Núm. de proyectos formulados y ejecutados sobre implementación de tecnologías limpias en los sectores productivos.</li> </ol>
<b>Propósito del programa/proyecto</b>	Generar conocimiento acerca de los diferentes elementos ambientales que conforman el territorio del departamento del Quindío (biodiversidad, cuencas hidrográficas, áreas protegidas, suelos, entre otros), para facilitar procesos de conservación y aprovechamiento de los recursos naturales de una manera sostenible, haciendo uso de la educación ambiental como mecanismo de apropiación por parte de la comunidad quindiana.	
<b>Meta</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Al menos 5 grupos de investigación en categoría A de Colciencias; 1 semillero de investigación por institución educativa de básica secundaria; fortalecimiento de los semilleros existentes en las instituciones de educación superior, que respondan al Programa de I+D+i ambiental sugerido en el PEDCTI.</li> <li>Un sistema de información ambiental implementado y articulado con los sistemas de información nacional.</li> <li>Avance de un 80% en la consolidación del sistema de valoración ambiental.</li> <li>Al menos 6 proyectos de investigación ambiental financiados anualmente.</li> <li>Al menos 10 proyectos productivos exitosos que implementan tecnologías limpias.</li> <li>Diez (10) proyectos formulados y ejecutados sobre conocimiento y conservación del Paisaje Cultural Cafetero.</li> </ol>	

Acciones clave		Plazo de acción	
1. Diseño e implementación de un programa de I+D+i, donde se establezcan las líneas de investigación estratégicas para el departamento en temas ambientales como: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Servicios ambientales.</li> <li>• Gestión del riesgo (análisis de amenazas, vulnerabilidad y riesgo).</li> <li>• Variabilidad climática y cambio climático.</li> <li>• Gestión integral de residuos sólidos.</li> <li>• Cuencas hidrográficas y manejo del agua.</li> <li>• Ecología.</li> <li>• Biodiversidad.</li> <li>• Áreas protegidas.</li> <li>• Recurso suelo.</li> <li>• Modelos pedagógicos para la educación ambiental.</li> </ul>		Corto plazo	
2. Creación y consolidación de grupos y semilleros de investigación ambiental acordes con las necesidades del departamento: desarrollo de nuevas tecnologías, ciencias básicas y aplicadas.		Mediano plazo	
3. Desarrollo de un sistema de información ambiental.		Mediano plazo	
4. Consolidación de un sistema de valoración ambiental para fortalecer la oferta de bienes y servicios del departamento.		Largo plazo	
5. Implementación de una línea de financiación para el desarrollo de las investigaciones ambientales que requiere el departamento.		Corto plazo	
6. Articulación y fortalecimiento de las instituciones de investigación ambiental para el fomento de procesos de investigación y desarrollo de tecnologías que minimicen el impacto negativo de los sectores productivos sobre el medio ambiente.		Mediano plazo	
7. Desarrollo de conocimiento para la sostenibilidad del Paisaje Cultural Cafetero.		Corto plazo	
<b>Actores clave</b>	<b>Responsables</b> Corporación Autónoma Regional del Quindío, universidades, colegios, centros de investigación.	<b>Colaboradores</b> Gobernación del Quindío, alcaldías municipales, empresarios, ONG.	<b>Aliados</b> Colciencias; Ministerio de Agricultura; Ministerio de Comercio, Industria y Turismo; SINA; Parques Nacionales de Colombia.
<b>Presupuesto</b>	<b>1 a 3 años (corto plazo)</b> \$1.800 millones	<b>3 a 7 años (mediano plazo)</b> \$2.500 millones	<b>7 o más años (largo plazo)</b> \$1.500 millones
<b>Fuentes de financiación</b>	Fondo para la CTel (SGR); recursos de la Gobernación (Plan de Desarrollo 2012- 2015 "Gobierno firme por un Quindío más humano"); ONG internacionales; Ministerio del Medio Ambiente; Corporación Autónoma Regional del Quindío.		

## Lineamiento 5. Conservación y uso sostenible de los recursos naturales

### 5.1. Conservación de los recursos agua y suelo

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: Conservación, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales		
NOMBRE: Conservación de los recursos agua y suelo		
Tipo de instrumento	Prioridad	Indicadores de cumplimiento
Programa	Muy importante	1. % de suelo restaurado y recuperado. 2. % de microcuencas restauradas y conservadas. 3. % de avance en la implementación del sistema de tratamiento de aguas residuales.

<b>Propósito del programa/proyecto</b>	Generar información científica y técnica ambiental suficiente, que contribuya a la toma de decisiones de política pública y al aprovechamiento integral de los recursos, tanto hídricos como del suelo, para garantizar su disponibilidad para las generaciones presentes y futuras.		
<b>Meta</b>	1. Se habrán generado los mecanismos para la recuperación y restauración de al menos un 40% (370 hectáreas) de los suelos en conflicto alto por actividades productivas y sociales. 2. Se habrán generado los mecanismos para la conservación y restauración de un 50% de las subcuencas, con 16 planes de manejo implementados en el departamento. 3. Un sistema de tratamiento de aguas residuales funcionando en el 100% del territorio.		
<b>Acciones clave</b>		<b>Plazo de acción</b>	
1. Diseño e implementación de un sistema de seguimiento y control sobre el cumplimiento de los planes de ordenamiento territorial por parte de los actores económicos y sociales del departamento.		Corto plazo	
2. Diseño e implementación de un modelo de conservación, manejo y restauración de las subcuencas.		Largo plazo	
3. Diseño e implementación de un paquete tecnológico orientado al tratamiento y manejo de aguas residuales.		Mediano plazo	
4. Implementación de modelos y paquetes tecnológicos para la restauración y conservación de suelos.		Mediano plazo	
<b>Actores clave</b>	<b>Responsables</b> Corporación Autónoma Regional del Quindío, Gobernación del Quindío, alcaldías municipales, universidades.	<b>Colaboradores</b> Colegios, centros de investigación, empresarios, ONG.	<b>Aliados</b> Colciencias; Ministerio de Agricultura; Ministerio de Comercio, Industria y Turismo; SINA; Parques Nacionales de Colombia; Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.
<b>Presupuesto</b>	<b>1 a 3 años (corto plazo)</b> \$400 millones	<b>3 a 7 años (mediano plazo)</b> \$1.600 millones	<b>7 o más años (largo plazo)</b> \$1.600 millones
<b>Fuentes de financiación</b>	Fondo para la CTel (SGR); recursos de la Gobernación (Plan de Desarrollo 2012-2015; ONG internacionales; Ministerio del Medio Ambiente; Corporación Autónoma Regional del Quindío.		

## 5.2. Manejo integral de los residuos sólidos

<b>LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: Conservación, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales</b>		
<b>NOMBRE: Manejo integral de los residuos sólidos</b>		
<b>Tipo de instrumento</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Indicadores de cumplimiento</b>
Programa	Muy importante	1. % de crecimiento/reducción en la cantidad de residuos sólidos para disposición final. 2. Núm. de planes de negocio formulados y desarrollados sobre aprovechamiento de los residuos sólidos. 3. % de residuos sólidos aprovechados y reciclados. 4. Núm. de actores sensibilizados en el manejo de residuos sólidos.
<b>Propósito del programa/proyecto</b>	Promover mecanismos eficientes para la gestión integrada de los residuos sólidos (proceso de generación, manejo, disposición y aprovechamiento) generados por el hombre en sus diferentes actividades, para disminuir los niveles de contaminación en el departamento.	

<b>Meta</b>	1. Se han implementado al menos 3 proyectos de alto impacto para el manejo integral de residuos sólidos en el departamento.		
	2. Se ha incorporado un encadenamiento empresarial dirigido hacia el aprovechamiento sostenible de los residuos sólidos con 9 proyectos implementados.		
	3. 70% de los recuperadores involucrados en acciones de educación y mejora de alternativas para el manejo y aprovechamiento de los residuos sólidos.		
	4. Un modelo de manejo de residuos sólidos implementado.		
<b>Acciones clave</b>			<b>Plazo de acción</b>
1. Generación de iniciativas productivas con componente innovador para el aprovechamiento sostenible de los residuos sólidos.			Largo plazo
2. Diseño e implementación de un modelo de gestión de residuos sólidos que integra 12 planes de manejo municipales.			Mediano plazo
3. Elaboración de un plan para la caracterización y vigilancia tecnológica sobre el manejo integral de residuos sólidos.			Mediano plazo
4. Programa de sensibilización sobre el conocimiento, manejo, disposición final y reciclaje de residuos sólidos en empresas, hogares, colegios e instituciones públicas.			Corto plazo
<b>Actores clave</b>	<b>Responsables</b> Corporación Autónoma Regional del Quindío, Gobernación del Quindío, alcaldías municipales.	<b>Colaboradores</b> Universidades, colegios, centros de investigación, empresarios, ONG, empresas de servicios públicos.	<b>Aliados</b> Colciencias; Ministerio de Agricultura; Ministerio de Comercio, Industria y Turismo; Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.
<b>Presupuesto</b>	<b>1 a 3 años (corto plazo)</b> \$400 millones	<b>3 a 7 años (mediano plazo)</b> \$1.000 millones	<b>7 o más años (largo plazo)</b> \$600 millones
<b>Fuentes de financiación</b>	Fondo para la CTel (SGR); recursos de la Gobernación (Plan de Desarrollo 2012-2015; ONG internacionales; Ministerio del Medio Ambiente; Corporación Autónoma Regional del Quindío.		

### 5.3. Gestión integral y conocimiento científico en áreas naturales protegidas

<b>LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: Conservación, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales</b>		
<b>NOMBRE: Gestión integral y conocimiento científico en áreas naturales protegidas</b>		
<b>Tipo de instrumento</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Indicadores de cumplimiento</b>
Programa	Muy importante	<ol style="list-style-type: none"> <li>Núm. de áreas nuevas gestionadas como áreas naturales protegidas.</li> <li>% de áreas naturales urbanas identificadas y gestionadas como suelos de protección en sus planes de ordenamiento territorial.</li> <li>Núm. de planes de áreas naturales protegidas ejecutados.</li> <li>Núm. de sistemas de áreas protegidas consolidados.</li> <li>Núm. de esquemas de servicios ambientales implementados.</li> </ol>
<b>Propósito del programa/proyecto</b>	Fortalecer la gestión del sistema de áreas naturales protegidas del departamento para garantizar el mantenimiento de la estructura ecológica; la producción de conocimiento científico; la conservación y uso de la biodiversidad y servicios ambientales asociados.	



<b>Meta</b>	1. Al menos 2 áreas nuevas gestionadas para su declaratoria como áreas naturales protegidas o como estrategias de conservación.		
	2. Al menos el 80% de las áreas naturales urbanas identificadas y gestionadas como suelos de protección en los planes de ordenamiento territorial.		
	3. Seis (6) esquemas de pago por servicios ambientales aplicados en el departamento del Quindío.		
	4. Diez (10) sistemas de áreas protegidas consolidadas desarrollando acciones para la conservación de la biodiversidad.		
Acciones clave			Plazo de acción
1. Apoyo al desarrollo de estudios e investigaciones para la identificación de nuevas áreas de conservación que contribuyan a la representatividad ecosistémica del departamento y gestionar su declaratoria como áreas de protección.			Corto plazo
2. Promover el desarrollo y uso de tecnologías innovadoras para la conservación y defensa de las áreas protegidas urbanas y rurales.			Mediano plazo
3. Articulación de las actividades de apoyo a los sistemas de gestión y planificación de las áreas protegidas del departamento: planes de manejo, sistemas de información, investigación básica y aplicada, servicios ambientales, entre otras.			Largo plazo
4. Diseñar y ejecutar el Programa departamental para el manejo adecuado de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.			Mediano plazo
<b>Actores clave</b>	<b>Responsables</b> Corporación Autónoma Regional del Quindío, Gobernación del Quindío, alcaldías municipales, universidades.	<b>Colaboradores</b> Centros de investigación, empresarios, ONG, Parques Nacionales de Colombia.	<b>Aliados</b> Colciencias; Ministerio de Agricultura; Ministerio de Comercio, Industria y Turismo; SINA.
	<b>Presupuesto</b>	<b>1 a 3 años (corto plazo)</b> \$ 500 millones	<b>3 a 7 años (mediano plazo)</b> \$ 800 millones
<b>Fuentes de financiación</b>	<b>7 o más años (largo plazo)</b> \$ 800 millones		
	Fondo para la CTel (SGR); recursos de la Gobernación (Plan de Desarrollo 2012-2015); ONG internacionales; Ministerio del Medio Ambiente; Corporación Autónoma Regional del Quindío.		

#### 5.4. Educación ambiental

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: Conservación, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales		
NOMBRE: Educación ambiental		
Tipo de instrumento	Prioridad	Indicadores de cumplimiento
Programa	Muy importante	1. Núm. de programas implementados sobre educación ambiental en los colegios. 2. Núm. de programas nuevos de educación superior relacionados con medio ambiente. 3. Núm. de programas creados para el desarrollo humano y el trabajo. 4. Núm. de graduados en los programas nuevos de educación superior para el desarrollo humano y el trabajo. 5. % de espacios para la gestión del riesgo fortalecidos. 6. Núm. de iniciativas ejecutadas sobre gestión del riesgo.

<b>Propósito del programa/proyecto</b>	Crear conciencia ambiental entre la comunidad para que se reconozca como parte fundamental en la generación de conocimiento, en el desarrollo de acciones de conservación y uso de los recursos naturales del departamento y en la disminución de los riesgos y efectos negativos sobre los ecosistemas.		
<b>Meta</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se habrá consolidado al menos el 70% de los espacios institucionales e interinstitucionales para la educación ambiental.</li> <li>2. Dos (2) nuevos programas de educación superior para el desarrollo sustentable a nivel de posgrado y 3 programas en educación continua.</li> <li>3. Se habrá consolidado al menos el 70% de los espacios institucionales e interinstitucionales para la gestión del riesgo.</li> </ol>		
<b>Acciones clave</b>			<b>Plazo de acción</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fomento del conocimiento por parte de la comunidad sobre los bienes naturales y culturales del departamento e importancia de su conservación y uso sustentable:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a Programas de educación ambiental en las instituciones educativas.</li> <li>b Generación de espacios para el intercambio de saberes tradicionales de sostenibilidad ambiental.</li> <li>c Fortalecimiento de los proyectos ambientales escolares PRAE y PRAU.</li> <li>d Fomento de los proyectos ciudadanos de educación ambiental para el desarrollo humano y el trabajo PROCEDA.</li> <li>e Cátedra de educación ambiental encaminada a la protección animal y la tenencia responsable de mascotas para evitar el maltrato y el abandono.</li> </ol> </li> <li>2. Generación de capacidades científicas para el desarrollo de modelos pedagógicos sobre sostenibilidad ambiental:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a Promover el desarrollo de programas académicos de alto nivel (especializaciones, maestrías y doctorados) de acuerdo con las líneas de investigación establecidas en el PEDCTI.</li> <li>b Procesos de formación continuos, dirigidos a los actores que hacen parte de comités interinstitucionales de educación ambiental (CIDEA, COMEDA, REDPRAE y otros espacios).</li> </ol> </li> <li>3. Diseño e implementación de una cátedra sobre tecnologías limpias y gestión integral de residuos sólidos y establecimiento de convenios para intercambio y pasantías empresa-universidad a nivel local, nacional e internacional.</li> <li>4. Educación en gestión integral del riesgo (prevención del riesgo y atención de desastres).             <ol style="list-style-type: none"> <li>a Programa continuo de formación a las instituciones y organizaciones que deben hacer parte de los consejos para la gestión del riesgo de desastres a nivel departamental y municipal.</li> <li>b Formación a los tomadores de decisión y a la institucionalidad sobre la gestión del riesgo a partir de los análisis de vulnerabilidad frente a las amenazas naturales y antrópicas del departamento.</li> <li>c Estrategia de sensibilización a la comunidad sobre los riesgos identificados para que pueda tomar medidas preventivas y correctivas frente a estos.</li> </ol> </li> </ol>			Corto plazo
			Mediano plazo
			Corto plazo
			Corto plazo
<b>Actores clave</b>	<b>Responsables</b> Corporación Autónoma Regional del Quindío, Gobernación del Quindío, alcaldías municipales.	<b>Colaboradores</b> Universidades, colegios, centros de investigación, empresarios, ONG.	<b>Aliados</b> Colciencias; Ministerio de Agricultura; Ministerio de Comercio, Industria y Turismo; SINA; Parques Nacionales de Colombia; Ministerio de Educación Nacional.
<b>Presupuesto</b>	<b>1 a 3 años (corto plazo)</b> \$400 millones	<b>3 a 7 años (mediano plazo)</b> \$900 millones	<b>7 o más años (largo plazo)</b>
<b>Fuente de financiación</b>	Fondo para la CTel (SGR); recursos de la Gobernación (Plan de Desarrollo 2012-2015); ONG internacionales; Ministerio del Medio Ambiente; Corporación Autónoma Regional del Quindío.		

### 5.5. Servicios ambientales

<b>LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: Aprovechamiento sostenible de los recursos naturales</b>			
<b>NOMBRE: Bienes y servicios ambientales</b>			
<b>Tipo de instrumento</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Indicadores de cumplimiento</b>	
Programa	Muy importante	1. Núm. de programas y proyectos ejecutados para la promoción de servicios ambientales. 2. Núm. de servicios ambientales identificados en el departamento. 3. Núm. de líneas de negocio consolidadas.	
<b>Propósito del programa/proyecto</b>	Identificar la oferta de bienes y servicios ambientales del departamento para gestionar su aprovechamiento, conservación y uso sustentable.		
<b>Meta</b>	Para el 2022 el departamento de Quindío: 1. Contará con al menos dos tipos de incentivos por la generación de servicios ambientales. 2. Habrá identificado la principal oferta de servicios ambientales. 3. Serán reconocidas al menos 3 líneas de negocio que involucren los servicios ambientales.		
<b>Acciones clave</b>			<b>Plazo de acción</b>
1. Elaboración del inventario de servicios ambientales del departamento.			Mediano plazo
2. Diseño e implementación de ideas de negocio sostenibles en torno a la oferta ambiental del departamento.			Mediano plazo
3. Diseño de esquemas de pago por servicios ambientales asociados al agua y a los bosques.			Largo plazo
4. Alianzas estratégicas públicas y privadas para la creación de incentivos a la prestación de servicios ambientales para la conservación.			Mediano plazo
5. Elaboración de un mapa de fuentes de financiación pública y privada para los incentivos por servicios ambientales a nivel local, nacional e internacional.			Corto plazo
<b>Actores clave</b>	<b>Responsables</b> Corporación Autónoma Regional del Quindío, Gobernación del Quindío, alcaldías municipales.	<b>Colaboradores</b> Universidades, colegios, centros de investigación, empresarios, ONG.	<b>Aliados</b> Colciencias; Ministerio de Agricultura; Ministerio de Comercio, Industria y Turismo; SINA; Parques Nacionales de Colombia.
<b>Presupuesto</b>	<b>1 a 3 años (corto plazo)</b> \$ 500 millones	<b>3 a 7 años (mediano plazo)</b> \$ 1.000 millones	<b>7 o más años (largo plazo)</b> \$ 500 millones
<b>Fuentes de financiación</b>	Fondo para la CTeI (SGR), recursos de la Gobernación (Plan de Desarrollo 2012- 2015 "Gobierno firme por un Quindío más humano"), ONG internacionales, Ministerio del Medio Ambiente, Corporación Autónoma Regional del Quindío.		

## Lineamiento 6. Participación democrática e incluyente en CTeI

Los lineamientos 6 al 10 hacen referencia a las acciones que deben dar soporte a los procesos de apropiación social de la ciencia y la tecnología, fundamentales para que todos los sectores sociales comprendan desde cada perspectiva la importancia de incorporar el conocimiento a su cotidianidad y de transformar procesos que consoliden modelos de desarrollo productivo. Para cumplir la visión del Quindío de ser el eje de la ciencia, la tecnología y la innovación en la

región se requieren importantes esfuerzos para fortalecer la cultura científica desde la temprana edad y lograr una mayor aplicabilidad de esta en el desarrollo social del departamento. De allí que se hayan identificado mecanismos de participación, comunicación y fomento de la CTel de forma incluyente y diferenciada.

### 6.1. Programa de formación para la participación

<b>LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: Participación democrática e incluyente en CTel</b>			
<b>NOMBRE: Programa de formación para la participación</b>			
<b>Tipo de instrumento</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Indicadores de cumplimiento</b>	
Programa	Indispensable	1. Núm. de talleres/diplomados/foros anuales realizados. 2. Cantidad de materiales didácticos producidos y divulgados.	
<b>Propósito</b>	Favorecer espacios para la formación y reflexión sobre conocimiento científico tradicional y cotidiano para fomentar la cultura científica desde la familia y la escuela así como facilitar la labor de padres y docentes en este sentido.		
<b>Meta</b>	1. Un (1) taller mensual para padres de familia sobre cultura científica y saberes tradicionales en casa. 2. Un (1) diplomado anual para docentes de básica y media sobre diálogo de saberes y participación. 3. Un (1) foro semestral para docentes de básica y media sobre problemáticas de controversia. 4. Cinco (5) materiales didácticos para padres de familia sobre el entorno como laboratorio de conocimiento. 5. Un (1) foro anual de seguimiento al PEDCTI Quindío.		
<b>Proyectos clave</b>			<b>Plazo de acción</b>
1. Talleres para padres de familia sobre cultura científica y saberes tradicionales en casa.			Corto plazo
2. Diplomado para docentes de básica y media sobre diálogo de saberes y participación.			Corto plazo
3. Materiales didácticos para padres de familia sobre el entorno como laboratorio de conocimiento.			Mediano plazo
4. Foros para docentes de básica y media sobre problemáticas de controversia alrededor de temas como salud, nutrición, conflicto, consumo, ambiente y riesgo.			Corto plazo
5. Foro anual de seguimiento al PEDCTI Quindío al que se convocará a los ciudadanos del departamento.			Corto plazo
<b>Actores clave</b>	<b>Responsables</b>	<b>Colaboradores</b>	<b>Aliados</b>
	Secretarías de Educación municipales. Secretaría de Educación Departamental.	EDEQ, EPA, CRQ.	Instituciones educativas
<b>Presupuesto</b>	<b>1 a 3 años (corto plazo)</b> \$200 millones	<b>3 a 7 años (mediano plazo)</b> \$180 millones	<b>7 o más años (largo plazo)</b> \$160 millones
<b>Fuente de financiación</b>	Fondo para la CTel (SGR), recursos de la Gobernación, Secretaría de Educación.		

## Lineamiento 7. Comunicación de la ciencia en los medios locales

### 7.1 Importancia de la CTel para el desarrollo social

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: Comunicación de la ciencia en los medios locales			
NOMBRE: CTel para el desarrollo social			
Tipo de instrumento	Prioridad	Indicadores de cumplimiento	
Programa	Muy importante	Núm. de programas radiales/clips audiovisuales producidos.	
<b>Propósito</b>	Desarrollar contenidos críticos y reflexivos acerca de los procesos de ciencia, tecnología e innovación que se desarrollan en el departamento y que atienden problemáticas de las comunidades (por ejemplo: construcción social del riesgo antropogénico y cultural).		
<b>Meta</b>	1. Un (1) programa semanal sobre CTel en las emisoras comunitarias del Quindío. 2. Dos (2) programas sobre CTel en emisoras universitarias. 3. Doce (12) clips de audio sobre CTel para divulgar durante el año a través de medios electrónicos. 4. Un (1) clip para TV que pueda ser difundido semanalmente a través del espacio de la Gobernación en Telecafé, durante un año.		
Proyectos clave			Plazo de Acción
1. Producción de contenidos sobre CTel para emisoras comunitarias del Quindío.			Corto plazo
2. Producción de contenidos sobre CTel para emisoras universitarias.			Corto plazo
3. Clips de audio sobre CTel para divulgar a través de medios electrónicos.			Mediano plazo
4. Clips para TV que puedan ser difundidos a través del espacio de la Gobernación en Telecafé.			Mediano plazo
Actores clave	Responsables	Colaboradores	Aliados
	Oficina de Comunicaciones de la Gobernación y de la Alcaldía, Secretaría TIC.	UFM estéreo	medios de comunicación locales
Presupuesto	<b>1 a 3 años (corto plazo)</b> \$300 millones	<b>3 a 7 años (mediano plazo)</b> \$330 millones	<b>7 o más años (largo plazo)</b> \$360 millones
Fuente de financiación	Fondo para la CTel (SGR), recursos de la Gobernación, Secretaría de Educación.		

## Lineamiento 8. Fomento de la cultura científica y tecnológica

### 8.1. Escenarios para la comunicación científica

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: Fomento de la cultura científica y tecnológica			
NOMBRE: Escenarios para la comunicación científica			
Tipo de instrumento	Prioridad	Indicadores de cumplimiento	
Programa	Muy importante	1. Núm. de escenarios apoyados a través de la convocatoria. 2. Núm. de actividades realizadas en la Semana de la CTel. 3. Núm. de proyectos presentados en la Feria de CTel. 4. Núm. de docentes vinculados al programa Ondas.	
<b>Propósito</b>	Desarrollar actividades edu-comunicativas que promuevan el acercamiento e interés por la ciencia y la tecnología de manera lúdica, creativa y reflexiva.		

<b>Meta</b>	1. Un (1) programa anual de estímulos para fortalecer la programación de actividades sobre arte y ciencia en escenarios educativos y culturales.		
	2. Una (1) Semana Departamental de la CTel anual.		
	3. Una (1) Feria Departamental de CTel anual.		
	4. Aumento en un 10% de los docentes vinculados al programa Ondas.		
<b>Acciones clave</b>			<b>Plazo de acción</b>
1. Fortalecimiento de la programación de actividades científicas en los escenarios educativos y culturales existentes en el departamento (museos, Parque de la Vida, biblioteca municipal, etc.) a través de un programa de estímulos al "Arte y Ciencia" (convocatoria pública para que las entidades presenten sus propuestas de programación).			Corto plazo
2. Fortalecer la Semana departamental de la CTel.			Mediano plazo
3. Desarrollar una feria departamental de CTel al año.			Mediano plazo
4. Apoyo al mejoramiento de la calidad del programa Ondas, a través de la vinculación de más docentes que trabajen en las instituciones y en los proyectos involucrados en dicho programa.			Mediano plazo
<b>Actores clave</b>	<b>Responsables</b> Alcaldía, Gobernación, Cámara de Comercio	<b>Colaboradores</b> Comfenalco, U. Quindío	<b>Aliados</b> U. Quindío
<b>Presupuesto</b>	<b>1 a 3 años (corto plazo)</b> \$300 millones	<b>3 a 7 años (mediano plazo)</b> \$330 millones	<b>7 o más años (largo plazo)</b> \$360 millones
	<b>Fuente de Financiación</b> Fondo para la CTel (SGR), recursos de la Gobernación, Secretaría de Educación.		

## Lineamiento 9. Innovación social

### 9.1. Redes de conocimiento para la innovación social

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: Innovación social		
NOMBRE: Redes de conocimiento para la innovación social		
Tipo de instrumento	Prioridad	Indicadores de cumplimiento
Programa	Indispensable	1. Núm. de proyectos concertados y apoyados. 2. Núm. de universidades que documentan y visibilizan sus proyectos de proyección social. 3. Núm. de proyectos apoyados para la construcción de conocimiento en las comunidades. 4. Núm. de foros ciudadanos realizados.
<b>Propósito</b>	Propiciar el trabajo en red entre distintos actores que promueven conocimiento (campesinos, académicos, empresarios) para la innovación social.	
<b>Meta</b>	1. Una (1) convocatoria anual de proyectos concertados entre comunidades rurales, universidades y empresas.	
	2. Cinco (5) universidades del departamento documentan y visibilizan sus proyectos de proyección social a través de diversos medios.	
	3. Cinco (5) proyectos anuales apoyados para la construcción de conocimiento en las comunidades.	
	4. Dos (2) foros ciudadanos anuales para la construcción social del riesgo.	

Acciones clave			Plazo de acción
1. Convocatoria para apoyar proyectos concertados entre comunidades rurales, universidades y empresas del departamento que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades participantes.			Mediano plazo
2. Documentar y visibilizar proyectos de proyección social de las universidades del departamento.			Corto plazo
3. Construcción de conocimiento para el desarrollo comunitario como estrategia para que la comunidad se conozca a sí misma y a su territorio.			Mediano plazo
4. Foros ciudadanos sobre construcción social del riesgo.			Corto plazo
Actores clave	Responsables	Colaboradores	Aliados
	Secretaría de Familia, Alcaldía, Fed comunal Quindío.	Cámara de Comercio, Actuar Famiempresas.	CIESQ (U. Quindío, U. Gran Colombia, U. Antonio Nariño, U. EAM, U. Humboldt).
Presupuesto	<b>1 a 3 años (corto plazo)</b> \$400 millones	<b>3 a 7 años (mediano plazo)</b> \$440 millones	<b>7 o más años (largo plazo)</b> \$480 millones
Fuente de financiación	Fondo para la CTel (SGR), recursos de la Gobernación, Secretaría de Educación.		

## Lineamiento 10. Articulación de gestores de ASCTI

### 10.1. Formación de gestores de ASCTI

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: Articulación de gestores de ASCTI		
NOMBRE: Formación de gestores de ASCTI		
Tipo de instrumento	Prioridad	Indicadores de cumplimiento
Programa	Indispensable	1. Núm. de participantes en el diplomado. 2. Núm. de seminarios/talleres realizados. 3. Estado del Consejo Asesor de ASCTI.
Propósito	Diseñar y desarrollar programas de formación continua orientados a los actores que en el departamento promueven procesos de ASCTI y de innovación social.	
Meta	1. Un (1) diplomado en innovación social. 2. Un (1) seminario anual sobre comunicación de la ciencia. 3. Cinco (5) talleres anuales sobre transformación de lenguajes y formatos en ciencia para radio y televisión. 4. Un (1) Consejo Asesor de Apropiación Social de la CTel conformado y acompañando la ejecución del PEDCTI.	
Acciones clave		Plazo de acción
1. Diplomado en innovación social dirigido a empresarios y emprendedores.		Mediano plazo
2. Seminario anual sobre comunicación de la ciencia y ASCTI.		Corto plazo
3. Taller sobre transformación de lenguajes y formatos en ciencia para radio y televisión.		Mediano plazo
4. Creación del Consejo Asesor de Apropiación Social de la CTel para acompañar el desarrollo del PEDCTI, en su componente de ASCTI.		Corto plazo

<b>Actores clave</b>	<b>Responsable</b> U. Quindío, CIESQ.	<b>Colaboradores</b> CODECTI	<b>Aliados</b> CODECTI
<b>Presupuesto</b>	<b>1 a 3 años (corto plazo)</b>	<b>3 a 7 años (mediano plazo)</b>	<b>7 o más años (largo plazo)</b>
	\$200 millones	\$220 millones	\$240 millones
<b>Fuente de financiación</b>	Fondo para la CTel (SGR), recursos de la Gobernación, Secretaría de Educación.		

## Lineamiento 11. Inversión en CTel

Todas las acciones arriba señaladas no podrán ejecutarse si no se cuenta con una base institucional y organizacional que oriente, administre y gestione por medio de instrumentos de política, la inversión, los roles y las reglas de juego para los diferentes agentes que intervienen en el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en el territorio.

Al respecto, los lineamientos 11 a 13 identifican las principales acciones que se deben seguir para asegurar el soporte institucional que requiere el sistema de CTel del departamento del Quindío para poder funcionar y centrar su atención en los próximos diez años en la inversión, en lograr una arquitectura organizacional funcional para las dinámicas internas del territorio y en especializar las funciones de planificación y gestión de la CTel en el marco de los programas de I+D+i y las necesidades del modelo económico basado en el conocimiento y la innovación.

### 11.1. Inversión en CTel

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: Inversión en CTel		
NOMBRE: Inversión en CTel para el desarrollo		
Tipo de instrumento	Prioridad	Indicadores de cumplimiento
Programa	Muy importante	1. % de avance en la implementación de la Agenda de Vigilancia Tecnológica. 2. % de inversión en infraestructura para la CTel. 3. % de avance en la identificación de necesidades de infraestructura para la CTel.
<b>Propósito</b>	Generar un marco normativo y organizacional que logre focalizar y aumentar los recursos de inversión pública orientados a cubrir las necesidades más apremiantes en CTel, como base para potencializar las políticas, programas y proyectos que darán viabilidad al Sistema Departamental de CTel.	
<b>Meta</b>	1. Una (1) agenda implementada. 2. Una (1) estrategia de atracción de la inversión implementada. 3. Un (1) estudio culminado.	
Acciones clave		Plazo de acción
1. Elaboración e implementación de la Agenda de Vigilancia Tecnológica para el departamento con el fin de focalizar la inversión.		Corto plazo
2. Estructuración y puesta en marcha de una estrategia para la atracción de capital nacional y extranjero hacia la financiación de la infraestructura en CTel.		Mediano plazo
3. Estudio de impacto y demandas de infraestructura para los programas de I+D+i.		Corto plazo



<b>Actores clave</b>	<b>Responsable:</b> Codecti, Gobernación del Quindío.	<b>Colaboradores</b> Cámara de Comercio, agremiaciones.	<b>Aliados</b> Colciencias, Mincomercio, fondos nacionales.
<b>Presupuesto</b>	<b>1 a 3 años (corto plazo)</b> \$450 millones	<b>3 a 7 años (mediano plazo)</b> \$400 millones	<b>7 o más años (largo plazo)</b> \$400 millones
<b>Fuente de financiación</b>	Fondo para la CTel (SGR), presupuesto del Plan de Desarrollo 2012-2015, recursos del presupuesto de inversión de Colciencias, Mincomercio.		

## Lineamiento 12. Articulación U-E-E

### 12.1. Marco normativo y estructura organizacional del Sistema Departamental de CTel

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: Articulación U-E-E			
NOMBRE: Marco normativo y estructura organizacional del sistema departamental de CTel			
Tipo de instrumento	Prioridad	Indicadores de cumplimiento	
Plan	Indispensable	Núm. de convenios firmados y en operación.	
<b>Propósito</b>	Generar los mecanismos y la estructura organizacional que dinamice las políticas de CTel en el marco del Sistema Regional de Competitividad e Innovación.		
<b>Meta</b>	Al menos tres (3) convenios firmados y operacionalizados al año.		
Acciones clave			Plazo de acción
1. Estrategia de fortalecimiento institucional, administrativo y operativo del CODECTI y Mesa de Investigación del departamento del Quindío.			Corto plazo
2. Diseño y puesta en marcha de una estructura organizacional basada en un modelo de gobernanza para la gestión territorial de la CTel.			Corto plazo
3. Establecimiento del marco de soporte para el desarrollo de las siguientes actividades: a. Manejo y protección de la propiedad intelectual para los convenios U-E-E. b. Integración y vigilancia de los fondos locales para la financiación de las actividades de CTel. c. Mecanismos de negociación para el fomento y acompañamiento en el establecimiento de convenios U-E-E y con entes nacionales o internacionales. d. Formalización y puesta en marcha de los acuerdos para dinamizar la producción científica y tecnológica en los sectores priorizados.			Medio plazo
<b>Actores clave</b>	<b>Responsables</b> Gobernación, codecti, Colciencias.	<b>Colaboradores</b> IES	<b>Aliados</b> Colciencias, agremiaciones.
<b>Presupuesto</b>	<b>1 a 3 años (corto plazo)</b> \$400 millones	<b>3 a 7 años (mediano plazo)</b> \$500 millones	<b>7 o más años (largo plazo)</b> \$400 millones
<b>Fuentes de financiación</b>	Fondo para la CTel (SGR), presupuesto del Plan de Desarrollo 2012-2015, recursos del presupuesto de inversión de Colciencias.		

## Lineamiento 13. Gestión y planificación de la CTel

### 13.1. Gestión y planificación de la CTel

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: Gestión y planificación de la CTel			
NOMBRE: Operacionalización del sistema de competitividad e innovación desde la CTel			
Tipo de instrumento	Prioridad	Indicadores de cumplimiento	
Plan	Muy importante	1. Núm. de municipios con instituciones articuladas al sistema de competitividad e innovación. 2. Núm. de mecanismos de participación implementados y en operación. 3. % de avance en la implementación del sistema de información estadística. 4. Núm. de convenios suscritos con instituciones internacionales.	
Propósito	Instrumentalizar las políticas de CTel e integrar el territorio en torno al Sistema Regional de Competitividad e Innovación.		
Meta	1. Contar con una (1) Red Municipal de CTel. 2. Tener al menos dos (2) espacios de participación al año. 3. Gozar del Sistema de información estadística del SRCI operando. 4. Contar con al menos tres (3) convenios internacionales operando al año.		
Acciones clave			Plazo de acción
1. Diseño e implementación de la estructura institucional de la CTel a nivel municipal.			Mediano plazo
2. Definición de mecanismos de participación ciudadana para el diseño de las políticas de CTel a nivel local.			Corto plazo
3. Diseño, implementación y administración de un sistema de información estadística para el seguimiento de las políticas de CTel.			Mediano plazo
4. Diseño e implementación de mecanismos y estrategias para la gestión de convenios y recursos a nivel internacional con destino al fortalecimiento del Sistema Regional de Competitividad e Innovación.			Corto plazo
Actores clave	Responsable	Colaboradores	Aliados
	Gobernación, Codecti, Colciencias.	IES.	Colciencias, agremiaciones.
Presupuesto	1 a 3 años (corto plazo)	3 a 7 años (mediano plazo)	7 o más años (largo plazo)
	\$ 800 millones	\$ 800 millones	\$ 800 millones
Fuentes de Financiación	Fondo para la CTel (SGR), presupuesto del Plan de Desarrollo 2012-2015, recursos del presupuesto de inversión de Colciencias.		

## **6. 4. Propuesta global de inversión para el PEDCTI Quindío 2022: eje de la ciencia, la tecnología e innovación en el Paisaje Cultural Cafetero**

Una vez definida la arquitectura estratégica del Plan, constituida por las treinta fichas de programas, se realizó una aproximación al monto global de inversión anual, a partir de la información de presupuesto y otras fuentes de financiación.

En las fuentes de financiación identificadas para el PEDCTI se encuentran los recursos provenientes del Sistema General de Regalías, el actual Plan de Desarrollo 2012-2015 “Gobierno Firme por un Quindío más Humano” y otras entre las que resaltan Colciencias, los ministerios y el sector privado.

Cabe destacar que las metas propuestas por los actores departamentales para los próximos diez años, en cuanto al desarrollo y consolidación de capacidades en CTel, son ambiciosas y requieren de una importante gestión, tanto a nivel local como con los entes nacionales e internacionales que pueden contribuir a financiar las acciones estratégicas registradas en las fichas de programas. Así mismo, es válido aclarar que esta es solo una propuesta y, por tanto, no compromete ningún recurso de la entidad territorial ni de las demás fuentes de financiación sugeridas.

A continuación se presenta un cuadro resumen con los montos aproximados propuestos para cada lineamiento estratégico y acción identificada, así como el orden de prioridad de cada una de ellas como mecanismo de orientación de la inversión, dado que no todas clasifican como altamente prioritarias y otras se implementarán por tiempos superiores a un período de gobierno.

**Tabla 6.3.** Resumen de la inversión para el Plan Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación –PEDCTI Quindío

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO	POLÍTICA, PLAN, PROGRAMA, SUBPROGRAMA, PROYECTO	Inversión 1-3 años*	Inversión 3-7 años*	Inversión 7 o más años*	PRIORIDAD POLÍTICA, PLAN, PROGRAMA, SUBPROGRAMA, PROYECTO		
					Prioritario	Muy importante	Importante
Articulación del sistema educativo para el desarrollo económico y social	Programas de investigación para el fortalecimiento de los sectores productivos priorizados: agroindustria.	\$ 6.500				x	
	Programas de investigación para el desarrollo y comercialización de soluciones informáticas.	\$ 5.000				x	
	Servicios en CTel como apoyo a la dinamización del turismo en el Quindío.	\$ 4.000				x	
Incentivos para la formación y desarrollo de competencias científicas, tecnológicas y en gestión de la CTel	Formación y desarrollo de competencias científicas, tecnológicas y en gestión de la CTel.	\$ 500	\$ 1.500	\$ 500	x		
	Incentivos a la formación y desarrollo de capital humano.	\$ 4.000	\$ 1.000	\$ 500	x		
Consolidación de la oferta productiva priorizada a través de la CTel, de cara a los mercados globales	Conocimiento e inversión en CTel para la competitividad.	\$ 4.000	\$ 2.800	\$ 2.000	x		
	Desarrollo de las apuestas agroindustriales mediante el fortalecimiento de ACTI e I+D+i.	\$ 4.000	\$ 2.800	\$ 2.000	x		
	Consolidación de la industria del software mediante el fortalecimiento de I+D+i.	\$ 2.500	\$ 1.600	\$ 1.000	x		
	Fortalecimiento de las apuestas turísticas del Quindío mediante ACTI e I+D+i.	\$ 4.500	\$ 3.200	\$ 2.400	x		
	Conocimiento e inversión en CTel para la internacionalización.	\$ 400	\$ 700	\$ 700	x		
Conocimiento sobre los recursos naturales del departamento.	Investigación ambiental.	\$ 1.800	\$ 2.500	\$ 1.500		x	

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO	POLÍTICA, PLAN, PROGRAMA, SUBPROGRAMA, PROYECTO	Inversión 1-3 años*	Inversión 3-7 años*	Inversión 7 o más años*	PRIORIDAD POLÍTICA, PLAN, PROGRAMA, SUBPROGRAMA, PROYECTO		
					Prioritario	Muy importante	Importante
Conservación y uso sostenible de los recursos naturales.	Conservación de los recursos agua y suelo.	\$ 400	\$ 1.600	\$ 1.600		x	
	Manejo integral de los residuos sólidos.	\$ 400	\$ 1.000	\$ 600		x	
	Gestión integral y conocimiento científico de áreas naturales protegidas.	\$ 500	\$ 800	\$ 800		x	
	Educación ambiental.	\$ 400	\$ 900			x	
	Servicios ambientales.	\$ 500	\$ 1.000	\$ 500		x	
Participación democrática e incluyente en CTel.	Programa de formación para la participación.	\$ 200	\$ 180	\$ 160	x		
Comunicación de la ciencia en los medios locales.	Importancia de la CTel para el desarrollo social.	\$ 300	\$ 330	\$ 360		x	
Fomento de la cultura científica y tecnológica.	Escenarios para la comunicación científica.	\$ 300	\$ 330	\$ 360		x	
Innovación social.	Redes de conocimiento para la innovación social.	\$ 400	\$ 440	\$ 480	x		
Articulación de gestores de ASCTI.	Formación de gestores de ASCTI.	\$ 200	\$ 220	\$ 240	x		
Inversión en CTel.	Marco de inversión en CTel para el desarrollo.	\$ 450	\$ 400	\$ 400		x	
Marco normativo y estructura organizacional del Sistema de Departamental de CTel.	Articulación U-E-E.	\$ 400	\$ 500	\$ 400	x		
Gestión y planificación de la CTel	Operacionalización del Sistema Regional de Competitividad e Innovación desde la CTel.	\$ 800	\$ 800	\$ 800		x	
<b>TOTAL INVERSIÓN</b>		<b>\$ 42.450</b>	<b>\$ 24.600</b>	<b>\$ 17.300</b>			
<b>TOTAL INVERSIÓN PRIORITARIA</b>		<b>\$ 21.100</b>	<b>\$ 14.940</b>	<b>\$ 10.380</b>			
<b>TOTAL INVERSIÓN MUY IMPORTANTE</b>		<b>\$ 21.350</b>	<b>\$ 9.660</b>	<b>\$ 6.920</b>			
<b>TOTAL INVERSIÓN IMPORTANTE</b>		<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>	<b>\$ 0</b>			



## Propuesta metodológica para la evaluación y seguimiento del Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación PEDCTI-Quindío

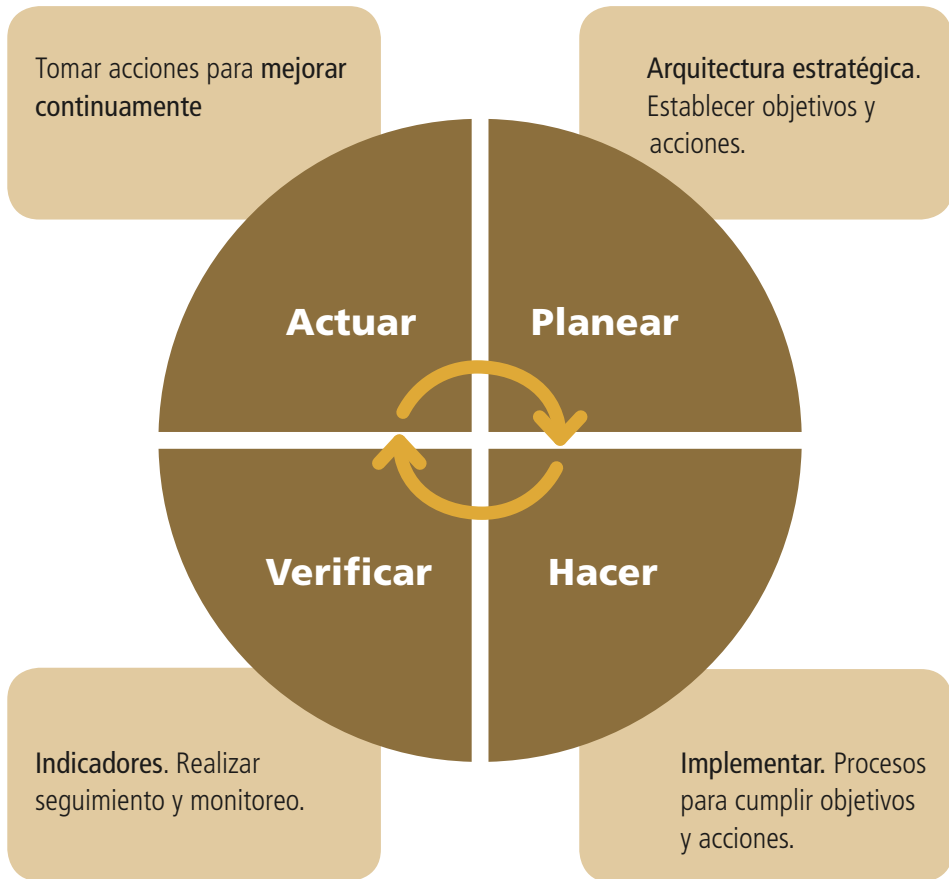
Para realizar el seguimiento y evaluación a las acciones que se desarrollen en el marco del PEDCTI-Quindío se propone el ciclo *PHVA*<sup>1</sup>, una herramienta de mejora continua (Icontec, 2005, p. 12) que de manera cíclica se enfoca en cuatro fases: planear (P), hacer (H), verificar (V), actuar (A). (Calidad y Gestión, 2012). Con esta metodología, además de evaluar y monitorear el avance del PEDCTI, se busca reorientar las acciones a medida que varíen las dinámicas económico-productivas, políticas, sociales y ambientales a nivel del departamento, en el horizonte temporal de diez años propuestos para el PEDCTI y establecer un proceso de mejora continua que concluya en la implementación exitosa del plan estratégico y el logro de los resultados deseados. En la figura 7.1 se muestran las fases del ciclo PHVA.

La evaluación y seguimiento del PEDCTI-Quindío debe ser asumida por los entes encargados de poner en marcha, administrar, dinamizar y operativizar el plan en cuestión. En tal sentido, el CODECTI y las instituciones/actores que participen o sean beneficiarias de la implementación de este son piezas clave para suministrar la información requerida y facilitar las actividades de seguimiento y evaluación de manera efectiva, veraz y oportuna.

---

<sup>1</sup> Esta metodología de mejora continua fue presentada por William Edward Deming, quien se basó en los conceptos de Walter A. Shewhart y es común utilizarla para la implementación de diversos sistemas de gestión (Calidad y Gestión, 2012). El ciclo PHVA fue adaptado para el seguimiento y evaluación del PEDCTI debido a que puede ser ajustado con facilidad.

**Figura 7.1.** Ciclo PHVA



Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

## Planear

Esta fase comprende, inicialmente, la elaboración de la arquitectura estratégica del PEDCTI, en la cual se define la visión de futuro, objetivos, acciones y posibles responsables o involucrados en estas para obtener el resultado esperado (Fukui R., Honda Y., Inoue H., Kaneko N., Miyauchi I., Soriano S., Yagi Y., 2003, p. 25). Abarca también el proceso de proyección que se realiza después de las primeras etapas de implementación, monitoreo y ajustes al plan estratégico, con el fin de que cada acción que se tome sea calculada y planeada en función de los resultados esperados a nivel institucional, económico, ambiental y educativo propuestos en la arquitectura estratégica.



La definición de recursos para la implementación de los proyectos que materializarán el PEDCTI-Quindío, así como la identificación de fuentes de financiación y responsables encargados de realizar el plan, es otra de las actividades que se desarrollan en la fase de planeación; así mismo se establece en esta fase el programa de mejora continua definiéndose los objetivos, periodicidad y alcances de este. De igual manera se determinan los responsables para gestionar el programa, los procedimientos y recursos para su implementación.

## Hacer

En esta etapa se ejecutan los procesos y se desarrollan las iniciativas propuestas para alcanzar los objetivos planteados (Ryu Fukui *et al*, 2003, p. 25) y obtener los resultados previstos en las diferentes esferas de acción del PEDCTI, involucrando a los actores que han participado en el proceso y a quienes se ven afectados por este. La articulación y esfuerzos conjuntos universidad-empresa-Estado-sociedad revisten gran importancia en esta etapa, ya que a través de un trabajo sinérgico producto de una planeación elaborada se puede evitar la pulverización de recursos y sobreesfuerzos en el proceso de alcanzar mayores niveles de progreso económico y bienestar social, tomando como base la ciencia, la tecnología y la innovación.

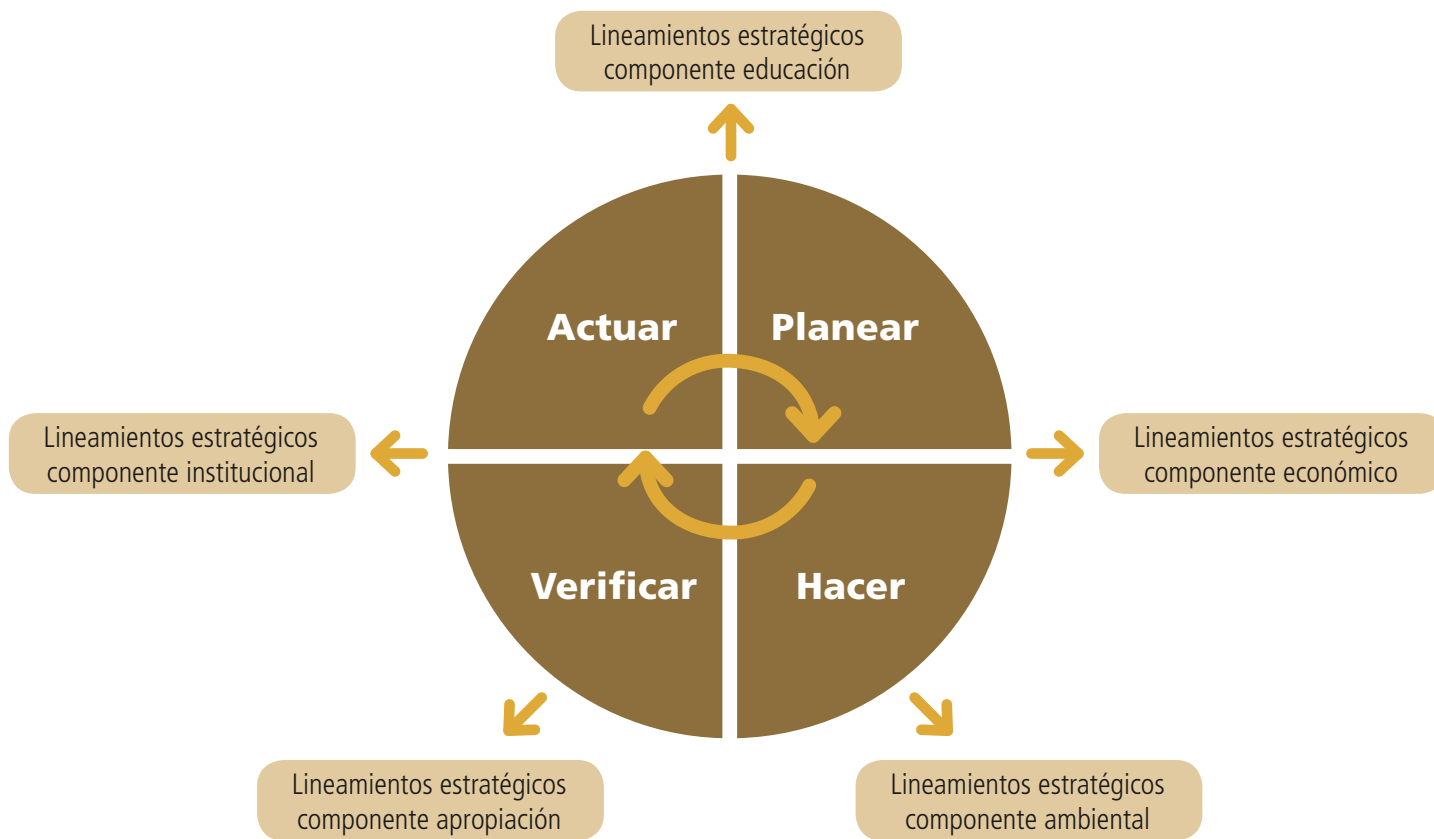
## Verificar

Esta fase está relacionada con el proceso de medición que permite el control y facilita la dirección u orientación de las acciones y objetivos contemplados en la plataforma estratégica del PEDCTI, por ello, este es uno de los principales pasos del ciclo. El proceso de evaluación y seguimiento se realiza a través de indicadores y la revisión continua de estos, de tal forma que se puedan notar comportamientos, tendencias, rupturas o variaciones que den indicios de los resultados obtenidos con la implementación paulatina del plan, realizando de esta manera su trazabilidad<sup>2</sup> (Icontec, 2005, p. 16).

La verificación se realiza de una manera detallada e integral, para lo cual se proponen unos indicadores específicos (tabla 7.1) para el monitoreo de los programas que materializan los lineamientos estratégicos de los componentes económico, educación, ambiental, apropiación e institucionales, debido a que sobre los programas, por su nivel de desagregación o detalle, es mucho más fácil realizar el seguimiento y evaluación (Ryu Fukui *et al*, 2003, p. 25).

<sup>2</sup> Capacidad para seguir la historia, la aplicación o la localización de todo aquello que está bajo consideración.

**Figura 7.2.** Componentes en los que se enfoca el ciclo PHVA



Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.



**Tabla 7.1.** Indicadores por programa y lineamiento estratégico

Lineamiento estratégico	Programa	Indicadores de cumplimiento
<b>Componente educación</b>		
1. Articulación del sistema educativo para el desarrollo económico y social	1.1. Investigación para el fortalecimiento del sector agroindustria.	% de implementación del Programa de I+D+i.
	1.2. Investigación para el desarrollo y comercialización de soluciones informáticas.	% de avance en la implementación del Programa de I+D+i.
	1.3. Servicios en CTel como apoyo a la dinamización del turismo en el Quindío.	% de implementación del Programa de I+D+i.
2. Incentivos para la formación y desarrollo de competencias científicas, tecnológicas y en gestión de la CTel	2.1. Formación y desarrollo de competencias científicas, tecnológicas y en gestión de la CTel.	1. Núm. de cursos y diplomados en CTel impartidos al año. 2. % de capacidad instalada para la CTel articulada con los programas de formación. 3. Núm. de programas creados y articulados. 4. Núm. de graduados en programas fortalecidos (priorizados). 5. Núm. de convenios formalizados. 6. % de personas bilingües. 7. Núm. de alianzas entre centros de investigación y desarrollo. 8. Tasa de crecimiento de spin-off exitosos. 9. Núm. de IES articuladas a la educación media/número total de universidades.
	2.2. Incentivos a la formación y desarrollo del capital humano.	1. Núm. de becas otorgadas al año/núm. de solicitudes de beca. 2. Cantidad de recursos destinados por las empresas para desarrollar ACTI en las universidades. 3. Núm. de solicitudes de movilidad aprobadas y financiadas/núm. total de solicitudes de movilidad. 4. Monto invertido en proyectos colaborativos en CTel. 5. Núm. de IES financiadas para mejoramiento y adopción de infraestructura de CTel. 6. Cantidad de recursos destinados para la financiación de infraestructura para la CTel.

Lineamiento estratégico	Programa	Indicadores de cumplimiento
<b>Componente económico</b>		
3. Consolidación de la oferta productiva priorizada, a través de la CTel, de cara a los mercados globales	3.1. Conocimiento e inversión en CTel para la competitividad.	1. Núm. de cadenas articuladas. 2. % de avance del plan de financiación. 3. % de avance del plan de gestión de la infraestructura científica y tecnológica. 4. % de avance de implementación del modelo de gestión de la innovación empresarial. 5. Núm. de alianzas consolidadas. 6. % de avance de implementación del sistema de información para la internacionalización.
	3.2. Desarrollo de las apuestas agroindustriales mediante el fortalecimiento de ACTI e I+D+i.	1. % de avance en la caracterización de líneas de negocio. 2. % de avance del diagnóstico de capacidades con enfoque de cadena. 3. % de implementación de los sistemas de logística. 4. Núm. de encadenamientos productivos operando. 5. Núm. de agendas diseñadas e implementadas. 6. Núm. de programas de extensión universitaria ofrecidos para los sectores priorizados. 7. % de avance de la estrategia de negocios y vigilancia tecnológica. 8. Núm. de centros de desarrollo tecnológico operando.
	3.3. Consolidación de la industria del software mediante el fortalecimiento de I+D+i.	1. Núm. de cadenas de valor caracterizadas. 2. Núm. de líneas de investigación desarrolladas. 3. % avance del diagnóstico de capacidades e infraestructura. 4. Núm. de empresas conformadas. 5. Núm. de aceleradoras de empresas. 6. % de implementación de programas curriculares. 7. Núm. de compañías especializadas.
	3.4. Fortalecimiento de las apuestas turísticas del Quindío mediante ACTI e I+D+i.	1. Núm. de cadenas implementadas. 2. % de empresas que usan herramientas tecnológicas. 3. Núm. de modelos productivos exitosos. 4. % de empresas certificadas. 5. Núm. de proyectos financiados al año. 6. % de implementación de la estrategia de marketing. 7. % de implementación del programa de vigilancia tecnológica.
	3.5. Conocimiento e inversión en CTel para la internacionalización.	1. Núm. de planes formulados. 2. Núm. de proyectos de investigación y % de avance. 3. % de implementación del plan de negocios. 4. Núm. de empresas con desarrollos tecnológicos.

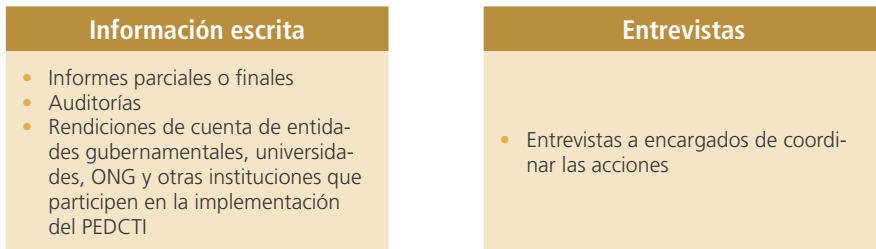


Lineamiento estratégico	Programa	Indicadores de cumplimiento
<b>Componente ambiental</b>		
4. Conocimiento sobre los recursos naturales del departamento	4.1. Investigación ambiental.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Núm. de grupos de investigación consolidados en categoría A de Colciencias y semilleros de investigación en temas ambientales, conformados en las instituciones de educación básica secundaria.</li> <li>Un sistema de información ambiental departamental articulado con los sistemas de información ambiental nacionales.</li> <li>Un sistema de valoración ambiental.</li> <li>Núm. de proyectos formulados y ejecutados sobre conocimiento, protección y conservación del Paisaje Cultural Cafetero.</li> <li>Núm. de proyectos formulados y ejecutados sobre implementación de tecnologías limpias en los sectores productivos.</li> </ol>
	5.1. Conservación de los recursos agua y suelo.	<ol style="list-style-type: none"> <li>% de suelo restaurado y recuperado.</li> <li>% de microcuencas restauradas y conservadas.</li> <li>% de avance en la implementación del sistema de tratamiento de aguas residuales.</li> </ol>
5. Conservación y uso sostenible de los recursos naturales	5.2. Manejo integral de los residuos sólidos.	<ol style="list-style-type: none"> <li>% de crecimiento/reducción en la cantidad de residuos sólidos para disposición final.</li> <li>Núm. de planes de negocio formulados y desarrollados sobre aprovechamiento de los residuos sólidos.</li> <li>% de residuos sólidos aprovechados y reciclados.</li> <li>Núm. de actores sensibilizados en el manejo de residuos sólidos.</li> </ol>
	5.3. Gestión integral y conocimiento científico en áreas naturales protegidas.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Núm. de áreas nuevas gestionadas como áreas naturales protegidas</li> <li>% de áreas naturales urbanas identificadas y gestionadas como suelos de protección en los planes de ordenamiento territorial.</li> <li>Núm. de planes de áreas naturales protegidas ejecutados.</li> <li>Núm. de sistemas de áreas protegidas consolidados.</li> <li>Núm. de esquemas de servicios ambientales implementados.</li> </ol>
	5.4. Educación ambiental.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Núm. de programas implementados sobre educación ambiental en los colegios.</li> <li>Núm. de programas nuevos de educación superior relacionados con medio ambiente.</li> <li>Núm. de programas creados para el desarrollo humano y el trabajo.</li> <li>Núm. de graduados en los programas nuevos de educación superior para el desarrollo humano y el trabajo.</li> <li>% de espacios para la gestión del riesgo, fortalecidos.</li> <li>Núm. de iniciativas ejecutadas sobre gestión del riesgo.</li> </ol>
	5.5. Servicios ambientales.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Núm. de programas y proyectos ejecutados para la promoción de servicios ambientales.</li> <li>Núm. de servicios ambientales identificados en el departamento.</li> <li>Núm. de líneas de negocio consolidadas.</li> </ol>

Lineamiento estratégico	Programa	Indicadores de cumplimiento
<b>Componente apropiación</b>		
6. Participación democrática e incluyente en CTel	6.1. Programa de formación para la participación.	1. Núm. de talleres/diplomados/foros anuales realizados. 2. Cantidad de materiales didácticos producidos y divulgados.
7. Comunicación de la ciencia en los medios locales	7.1. Importancia de la CTel para el desarrollo social.	Núm. de programas radiales/clips audiovisuales producidos.
8. Fomento de la cultura científica y tecnológica	8.1. Escenarios para la comunicación científica.	1. Núm. de escenarios apoyados a través de la convocatoria. 2. Núm. de actividades realizadas en la Semana de la CTel. 3. Núm. de proyectos presentados en la Feria de CTel. 4. Núm. de docentes vinculados al programa Ondas.
9. Innovación social	9.1. Redes de conocimiento para la innovación social.	1. Núm. de proyectos concertados y apoyados. 2. Núm. de universidades que documentan y visibilizan sus proyectos de proyección social. 3. Núm. de proyectos apoyados para la construcción de conocimiento en las comunidades. 4. Núm. de foros ciudadanos realizados.
10. Articulación de gestores de ASCTI	10.1. Formación de gestores de ASCTI.	1. Núm. de participantes en el diplomado. 2. Núm. de seminarios/talleres realizados. 3. Estado del Consejo Asesor de ASCyT.
<b>Componente institucional</b>		
11. inversión en CTel	11.1. Inversión en CTel para el desarrollo.	1. % de avance en la implementación de la Agenda de Vigilancia Tecnológica. 2. % de inversión en infraestructura para la CTel. 3. % de avance en la identificación de necesidades de infraestructura para la CTel.
12. Articulación U-E-E	12.1. Marco normativo y estructura organizacional del sistema departamental de CTel.	Núm. de convenios firmados y en operación.
13. Gestión y planificación de la CTel	13.1. Operacionalización del sistema de competitividad e innovación desde la CTel.	1. Núm. de municipios con instituciones articuladas al sistema de competitividad e innovación. 2. Núm. de mecanismos de participación implementados y en operación. 3. % de avance en la implementación del sistema de información estadística. 4. Núm. de convenios suscritos con instituciones internacionales.

Fuente: elaboración propia, OCyT 2012.

**Figura 7.3.** Otras formas de seguimiento y evaluación



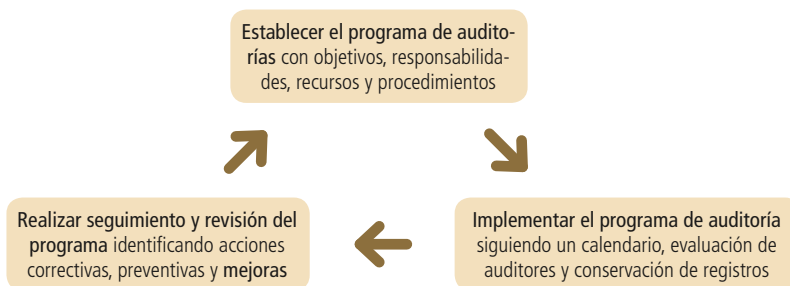
Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

Debido a que en algunos programas el seguimiento y monitoreo de las acciones del PEDCTI es complejo, aparte de los indicadores se propone un seguimiento a través de los recursos presentados en la figura 7.3; sin embargo, hay que tener en cuenta que esta información no es completamente confiable debido a la tendencia de sobredimensionar los resultados por parte de los ejecutores de proyectos, situación por la cual debe conseguirse evidencia de las actividades desarrolladas a través de un chequeo de los resultados logrados o auditorías.

En el caso de las auditorías se recomienda auditar los proyectos que se desprenden de los ejes temáticos del PEDCTI, ya que a través de estos se materializan las líneas temáticas que buscan desarrollar el departamento del Quindío con base en la CTel. Estas auditorías deben ser lo más imparciales posible para garantizar la objetividad en las conclusiones, así mismo, deben estar basadas en evidencias que den cuenta del estado de avance de los proyectos con veracidad y exactitud (Icontec, 2002, pág. 4).

Para gestionar de manera exitosa las auditorías enmarcadas en el proceso de implementación del PEDCTI-Quindío se recomienda seguir los pasos que se sintetizan en la figura 7.4 (Icontec, 2002, p. 6):

**Figura 7.4.** Síntesis del proceso de gestión de un programa de auditorías\*



Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

\* Consultar la norma técnica colombiana NTC-ISO 19011: directrices para la auditoría de los sistemas de gestión de calidad y/o ambiental.

## Resultados en ciencia, tecnología e innovación

Además de los indicadores propuestos para el seguimiento y evaluación de las acciones estratégicas, se plantea emplear como mecanismo de medición de resultados los indicadores de capacidades en CTel como elementos que potencian el desarrollo, aplicación y difusión del conocimiento, al ser uno de los determinantes básicos del desarrollo económico y social (Rosenberg, 1982; Castells, 1986, Archibugi y Coco, 2005). De esta manera, el seguimiento y evaluación de las acciones estratégicas se complementa con el diagnóstico de capacidades posibilitando una visión un poco más global de los resultados que se obtengan con la implementación del PEDCTI.

Es importante resaltar que, debido a la multicausalidad de los impactos, los resultados en CTel no pueden asignarse solamente a la ejecución del PEDCTI, ya que la incidencia de las dinámicas y coyunturas departamentales, nacionales e internacionales en las esferas educativa, económica, ambiental e institucional afecta los indicadores que dan cuenta de los logros de dicho plan. Para determinar la evolución, tendencias o rupturas en ciencia, tecnología e innovación se parte de la línea base de capacidades en CTel del departamento, realizada en el marco del diagnóstico de capacidades y se continúan midiendo con una periodicidad bienal (tabla 7.2); para el monitoreo de los indicadores y procesos de auditoría se recomienda la misma periodicidad.

**Tabla 7.2.** Indicadores de capacidades en CTel

Esfera de análisis	Indicador	Fuente
Base disponible: acervo de recurso humano	Tasa de alfabetismo	DANE
	Tasa de asistencia escolar	DANE
	Cantidad de programas ofrecidos por nivel de formación	MEN, SNIES
	Cantidad de graduados de instituciones de educación superior por nivel de formación.	MEN, Observatorio Laboral para la Educación
	Cantidad de graduados en educación superior por área del conocimiento.	MEN, Observatorio Laboral para la Educación
	Cantidad de investigadores.	Colciencias, GrupLac
Infraestructura	Índice de penetración de internet.	MINTIC
	Índice de penetración de telefonía fija.	MINTIC
	Consumo de energía eléctrica (Kw/h).	SUI
	Cantidad de bibliotecas.	SINIC
	Cantidad de museos.	SINIC
Potencial y esfuerzos para la construcción de CT	Porcentaje de inversión en educación.	DNP
	Inversiones en ACTI realizadas por las empresas.	OCyT
	Cantidad de grupos de investigación activos y no activos.	OCyT
	Pagos por regalías y licencias.	DNP



Esfera de análisis	Indicador	Fuente
Resultados de la construcción de CT	Cantidad de patentes y diseños industriales.	SIC
	Coficiente de inventiva.	SIC
	Producción bibliográfica y técnica.	GrupLac, OCyT
	Estructura del PIB (valor agregado por actividad económica).	DANE
	Monto de exportaciones no tradicionales (inserción comercial internacional).	DANE, DIAN

Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

Dado que se propone monitorear los anteriores indicadores de capacidades cada dos años, se puede realizar su trazabilidad y calcular su variación en los diez años de desarrollo e implementación del PEDCTI mediante la siguiente ecuación:

$$\Delta c \cong C_n - C_{n-2}$$

Siendo:

$\Delta c$  = *variación del indicador de capacidad específico*

$C_n$  = *valor del indicador de capacidad en el año n*

$C_{n-2}$  = *valor del indicador de capacidad en el cohorte anterior (2 años)*

Para calcular la variación de indicadores de capacidades en CTel para el período completo de 10 años de implementación del PEDCTI, se tiene:

$$\Delta c \cong C_{final} - C_{inicial}$$

Siendo:

$C_{final}$  = *valor del indicador de capacidad al finalizar la implementación del PEDTI*

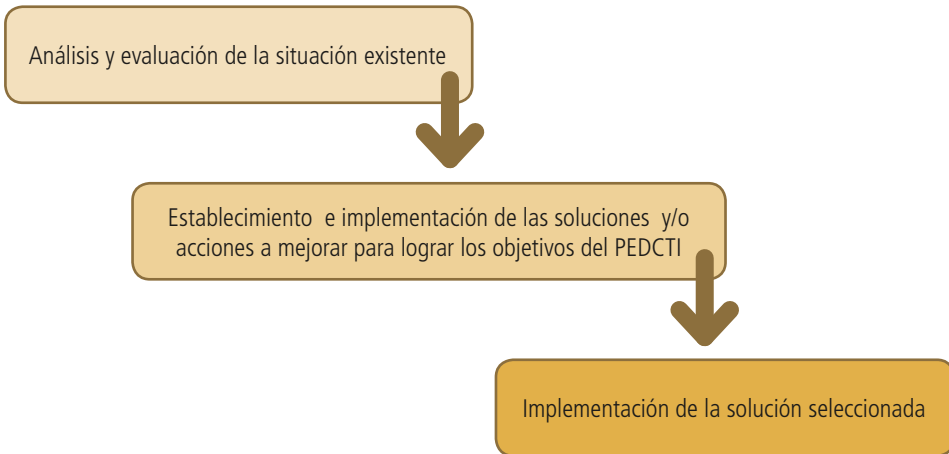
$C_{inicial}$  = *valor del indicador de capacidad al iniciar la implementación del PEDTI*

Estos valores se pueden presentar de manera absoluta o relativa de acuerdo con el indicador de capacidades específico a analizar y su signo resultante positivo (+) o negativo (-) indicaría incrementos o decrementos en estos, los cuales, como ya se anotó, dada la *multicausalidad de los impactos* no podrán ser atribuidos de manera exclusiva a la implementación del plan.

## Actuar

En la última fase del ciclo se realizan las acciones necesarias para mejorar continuamente los procesos que conduzcan a una implementación efectiva del PEDCTI, teniendo como base la información obtenida en el paso anterior (verificar), ya que con esta se pueden hacer las lecturas e interpretaciones necesarias sobre el estado de avance y los resultados que se han obtenido en la ejecución paulatina del PEDCTI. En esta fase (actuar) se realizan las actividades necesarias para reorientar las acciones que en el proceso de implementación (hacer) no produjeron los resultados deseados (figura 7.5), se continúan realizando las iniciativas propuestas y se identifican, eliminan o reducen al máximo las barreras que impiden la ejecución del PEDCTI.

**Figura 7.5.** Desarrollo de mejoras y soluciones para alcanzar los objetivos

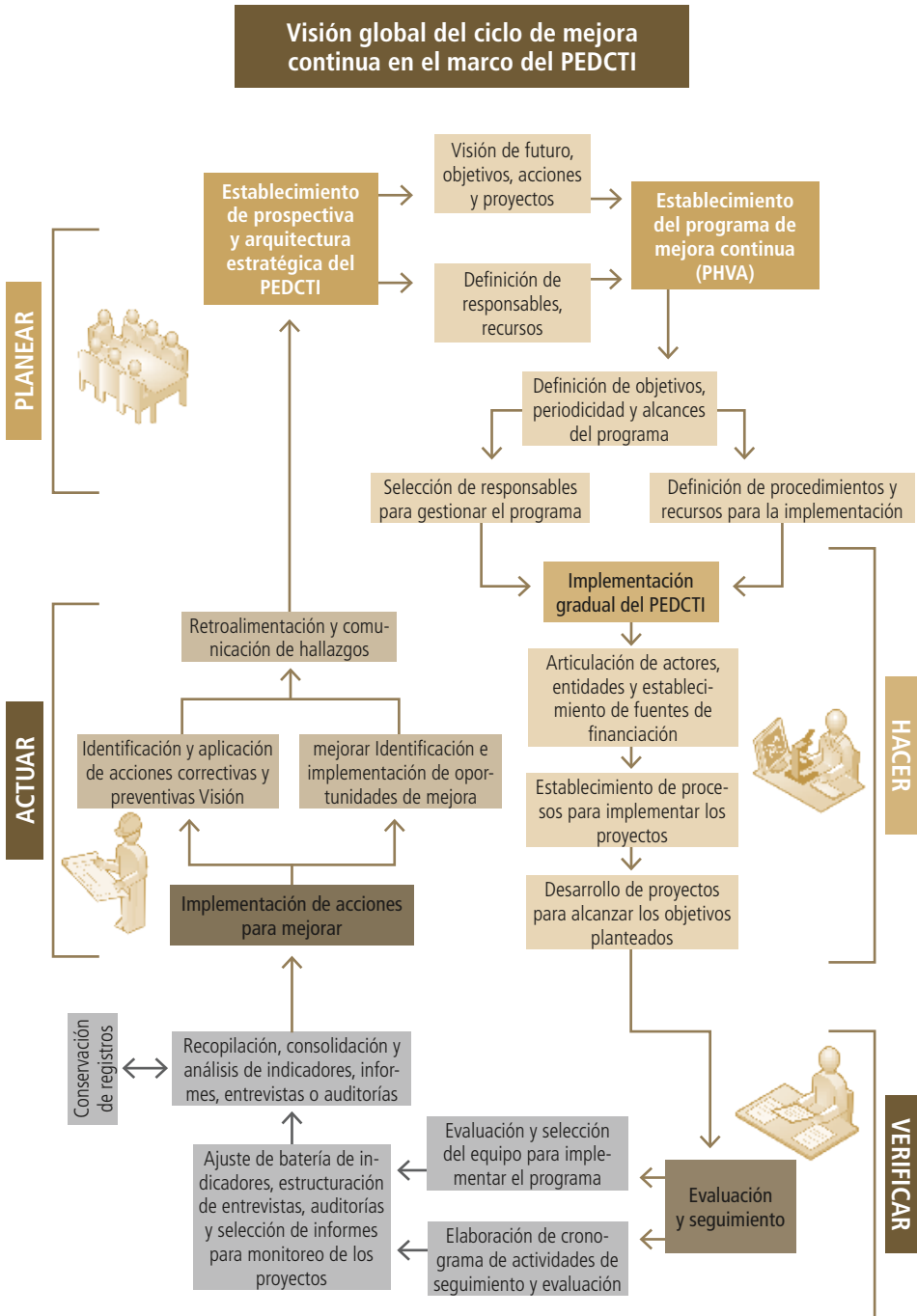


Fuente: elaboración propia. Adaptado de NTC-ISO 9000.

## Recomendaciones para la implementación del modelo de seguimiento y evaluación

En la figura 7.6 se representa el flujo de procesos para la gestión del modelo de seguimiento y evaluación basado en el ciclo PHVA y se indican las acciones que deben ser realizadas en las fases planear, hacer, verificar y actuar como parte integral del proceso de implementación del PEDCTI. Como se proponen diferentes mecanismos para el proceso de seguimiento y evaluación (indicadores, entrevistas, auditorías, revisión de informes), estos pueden emplearse de manera combinada dentro de un uso apropiado dependiendo de la disponibilidad de información y de la complejidad de los proyectos a monitorear.

**Figura 7.6.** Visión global del ciclo de mejora continua en el marco del PEDCTI



Fuente: elaboración propia a partir de NTC-ISO 9000.

Por la amplitud del horizonte de tiempo en el que se pretende implementar el plan estratégico, el alcance de las actividades de seguimiento y evaluación puede ser determinado según las prioridades de quienes conformen la arquitectura organizacional encargada de la gestión del PEDCTI, de las partes interesadas en este y de los requisitos legales a los que haya lugar.

En cuanto a los responsables de gestionar e implementar las actividades de seguimiento y evaluación, se propone que sean diferentes de los actores encargados de ejecutarlo para garantizar su independencia, evitar sesgos y sobreestimaciones, así como garantizar la veracidad objetividad e imparcialidad de los análisis y conclusiones.

En la tabla 7.3 se presenta un resumen de las principales recomendaciones para la evaluación y seguimiento del PEDCTI-Quindío.

**Tabla 7.3.** Recomendaciones para la implementación de actividades de seguimiento y evaluación\*

Recomendación	
Periodicidad	Realizar las actividades de seguimiento y evaluación cada dos años para tomar acciones preventivas, correctivas, mejoras y ajustes de manera oportuna. Así mismo se puede determinar la evolución de los cambios y las tendencias o rupturas que ha generado la implementación del PEDCTI.
Mecanismos para evaluación y seguimiento	Se pueden emplear entrevistas, indicadores, auditorías, revisión de informes dependiendo de la complejidad de los proyectos y la disponibilidad de información, basándose siempre en la evidencia que demuestre el estado de avance.
Responsables	Se recomienda que los responsables del seguimiento y evaluación sean personas independientes de aquellos encargados de la implementación del plan, para garantizar autonomía, objetividad y veracidad de los resultados. Se debe seleccionar un líder para estos procesos y se recomienda que los encargados del monitoreo tengan conocimiento en calidad o un perfil profesional que les permita hacer seguimiento a los proyectos de manera efectiva, tales como administradores de empresas, ingenieros industriales o personas con diplomados o especializaciones en gestión de la calidad, también se pueden emplear jóvenes investigadores para este efecto.
Alcance	La amplitud de la evaluación y seguimiento del PEDCTI depende de las prioridades y necesidades de los encargados de su implementación y de los actores interesados, de los requisitos legales a los que haya lugar, del número, importancia y complejidad de los proyectos a monitorear.
Aspectos operativos	Se debe garantizar la conservación de registros de las actividades de seguimiento y evaluación (informe de resultados, de mejoras a realizar, capacidad del sistema para cumplir con lo proyectado y evaluación de eficacia para cumplir con los objetivos iniciales planteados) y la competencia de las personas encargadas de realizarlas. Tales personas deben tener funciones y responsabilidades definidas y contar con toda la información, tiempo y cooperación para poder realizar de manera efectiva su labor.
Mecanismos de comunicación	Se deben establecer canales de comunicación efectivos con los encargados de la implementación del PEDCTI, de tal forma que se pueda tener acceso a documentos pertinentes <i>in situ</i> de manera oportuna y se informe de manera efectiva la programación de las actividades que se realizarán y los resultados de estas para que exista una completa y permanente retroalimentación.

Fuente: elaboración propia, OCyT 2012.

\* En esta tabla se incluyen algunas recomendaciones contenidas en la NTC-ISO 19011.

## Referencias

- Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo, Economics Research Service, Programa Midas. (2009). *Situación actual y perspectivas del mercado del plátano*. Bogotá: USAID, ERS, MIDAS.
- Aguilar, J., Cuesta, A., y López, M. (2010). Caracterización de la industria del software en el Triángulo del Café - Colombia. *Entre Ciencia e Ingeniería*, (7), 76 - 87.
- Alpen Capital Limited. (2011). *GCC Healthcare Industry*. Dubai, UAE: Alpen Capital Limited.
- Arcila, M. I. (2002). *Situación de la agroindustria de plátano en la zona central cafetera colombiana*. XV Reunión de la Asociación Colombiana de Bananeros AUGURA. Cartagena de Indias.
- Archibugi, D., y Coco, A. (2005). Measuring technological capabilities at the country level: A survey and a menu for choice. *Research Policy*, 34, 175-194.
- Banco de la República. (2012a). *Boletín Económico Regional IV Trimestre 2011 - Eje Cafetero*. Manizales: Banco de la República.
- Banco de la República. (2011). *Boletín Económico Regional III Trimestre 2011 - Eje Cafetero*. Manizales: Banco de la República.
- Banco de la República. (2004). *Ensayos sobre economía regional. Turismo en el eje cafetero*. Manizales: Banco de la República.
- Barón, J. D. (2010). Geografía económica de los Andes Occidentales de Colombia. *Documentos de trabajo sobre economía regional (123)*. Cartagena de Indias, Colombia: Banco de la República.
- Barrett, C., Barbier, E. and Reardon, T. (2001). Agro-industrialization, Globalization and International Development: The Environmental Implications. *Environment and Development Economics*, (6), 419-433.
- Bastos Tigre, P., Silveira Márquez, F. (Edits.). (2009). *Desafíos y oportunidades de la industria del software en América Latina*. Bogotá: Cepal.
- Bell, M., y Pavitt, K. (1995). The development of technological capabilities. En: I. Haque (Ed.). *International Competitiveness: Interaction of the Public and the Private Sectors*, 69-101. Washington: World Bank.
- Bernal Garzón, L. E. et al. (2002). *Estudio para definir criterios técnicos y metodológicos para el inventario, ordenamiento, zonificación y manejo sostenible del recurso guadua en el Eje Cafetero, Tolima y Valle del Cauca. Proyecto de manejo sostenible de bosques en Colombia*. Pereira: Corporación Autónoma Regional de Risaralda.
- Biernacki, P. y Waldorf, D. (1994). Snowball sampling: problems and techniques of chain referral sampling. *Sociological Methods y Research*, Cambridge, 10 (2), 141-163.
- Bookman, M. Z. y Bookman, K. R. (2007). *Medical Tourism in Developing Countries*. New York: Palgrave Macmillan.

- Caballero-Danell, S. y Mugomba, Ch. (2007). Medical Tourism and its entrepreneurial opportunities – A conceptual framework for entry into the industry. Tesis para obtener el grado de Magister. Göteborg: University of Göteborg, School of Business, Economics and Law.
- Calidad y Gestión. (2012). Herramientas para la mejora continua. Recuperado: 6 de agosto de 2012, desde: <http://calidadgestion.wordpress.com/tag/ciclo-phva/>
- Cámara de Comercio de Bogotá. (2006). Balance tecnológico cadena productiva salud de alta complejidad en Bogotá y Cundinamarca. Bogotá: CCB.
- Cámara de Comercio de Bogotá, CENDEX et al. (2007). Vigilancia tecnológica y competitividad sectorial. Lecciones y resultados de cinco estudios. En: Aplicación de herramientas de vigilancia tecnológica en la enfermedad cardiovascular. Bogotá D.C., Colombia.
- Cámara de Comercio de Armenia. (2012). Cultura cafetera y turismo. Paisaje Cultural Cafetero – Patrimonio de la humanidad. Armenia: CCA.
- Cámara de Comercio de Armenia. (2007). Clúster del software en el Quindío. Armenia: CCA.
- Cámara de Comercio de Cali. (2011). El estado de la competitividad en Colombia. Cali: CCC.
- Castells, M. (1986). *Nuevas tecnologías, economía y sociedad en España*. Madrid: Alianza Editorial.
- Centro de Procesamiento Preindustrial de Guadua. (2010). *Brochure institucional*. Armenia: CPP.
- Centro Regional de Gestión para la Productividad y la Innovación de Boyacá. (2009). Boyacá, agroindustria productiva y competitiva. *Boletín N°1*. Tunja, Boyacá: CREPIB.
- Chadee, D., Kumar, R. (2001). Sustaining the International Competitive Advantage of Asian Firms: A Conceptual Framework and Research Propositions. *Asia Pacific Journal of Management*, 18 (4): 461-480.
- Chadee, D., Raman, R. and Michailova, S. (2011). Sources of Competitiveness of Offshore IT Service Providers in India: Towards a Conceptual Framework. *Competition & Change*, 15 (3), 196-220.
- Cohen, W., Levinthal, D. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35 (13), 128-152.
- Cohen, W., Levinthal, D. (1989). Innovation and learning: The two faces of R y D. *The Economic Journal*, 99 (397), 569-596.
- Colciencias. (2010a). *Estrategia para la regionalización de la ciencia, la tecnología y la innovación*. Bogotá: Colciencias.
- Colciencias. (2010b). *Estrategia nacional de apropiación social de ciencia, tecnología e Innovación*. Bogotá: Colciencias.
- Colciencias. (1998). *Colciencias 30 años: Memorias de un compromiso*. Bogotá: Colciencias.
- Comisión Económica para América Latinay el Caribe. (2011). La inversión extranjera directa en la industria del software en América Latina. En: *La Inversión*

- extranjera directa en América Latina y el Caribe 2010*. (Cap. V, pp. 179-211). Santiago de Chile: Cepal.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2010a). Heterogeneidad estructural y brechas de productividad: de la fragmentación a la convergencia. En: *La hora de la igualdad: brechas por cerrar, caminos por abrir* (pp. 91-130). Santiago de Chile: Cepal.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2010b). Escalafón de la competitividad de los departamentos en Colombia. *Serie Estudios y perspectivas N° 21*. Bogotá: Cepal.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2010c). *Hoja Informática: Industria del Software. Unidad de Información pública e Internet*. Recuperado desde: <http://www.eclac.org/prensa/noticias/comunicados/7143307/hoja-informativa-software-es.pdf>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (2011a). Volatilidad de precios en los mercados agrícolas (2000-2010): implicaciones para América Latina y opciones de políticas. *Boletín N° 1*. Santiago de Chile: CEPAL, FAO, IICA.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (2011b). *Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe 2011 - 2012*. San José, Costa Rica: CEPAL-FAO-IICA.
- Comisión Regional de Competitividad del Quindío. (2008). *Plan Regional de Competitividad del Quindío*. Armenia: CRCQ.
- Consejo Privado de Competitividad. (2012). *Informe nacional de competitividad 2012-2013: ruta a la prosperidad colectiva*. Bogotá: CPC.
- Corporación Autónoma Regional del Quindío. (2001). *Evaluación preliminar del estado de los recursos naturales del departamento del Quindío*. Armenia: CRQ.
- Corporación Autónoma Regional del Quindío. (2009). *Ajuste plan de acción 2007 - 2011*. Armenia: CRQ.
- Corporación Autónoma Regional del Quindío. (2004). *Plan de gestión ambiental regional departamento del Quindío 2003 - 2019*. Armenia: CRQ.
- Corporaciones Autónomas Regionales del Eje Cafetero. (2011). *Agenda para el desarrollo sostenible de la ecorregión Eje Cafetero - Colombia 2007-2019*. Actualización-Territorio de Oportunidades. Pereira.
- Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal, Cámara Regional del Quindío. (2011). *Plan General de Ordenamiento Forestal del Departamento del Quindío. Sección I-diagnóstico*. Armenia: CONIF-CRQ.
- Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2008). *El cultivo de plátano en el Eje Cafetero. Modelo Tecnológico*. Bogotá: Corpoica, MADR.
- Deloitte. (2008). *Medical Tourism: Consumers in Search of Value*. Washington, DC.

- Departamento Administrativo de Planeación y Evaluación Municipal. (1999). Plan de Ordenamiento Territorial de Armenia 2009-2023. Armenia, Quindío.
- Departamento Nacional de Planeación. (2010a). *Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014. "Prosperidad para Todos"*. Bogotá: DNP.
- Departamento Nacional de Planeación. (2010b). *Conpes N° 3668. Informe de seguimiento a la política nacional de competitividad y productividad*. Bogotá: DNP.
- Departamento Nacional de Planeación. (2010c). *Conpes N° 3678. Política de transformación productiva: un modelo de desarrollo sectorial para Colombia*. Bogotá: DNP.
- Departamento Nacional de Planeación. (2010d). *Conpes N° 3640. Lineamientos de política para el desarrollo del turismo de convenciones y congresos*. Bogotá: DNP.
- Departamento Nacional de Planeación. (2009). *Conpes N° 3582. Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Bogotá: DNP.
- Departamento Nacional de Planeación. (2008a). *Conpes N° 3527. Política Nacional de Competitividad y Productividad*. Bogotá: DNP.
- Departamento Nacional de Planeación. (2008b). *Conpes N° 3533. Bases de un plan de acción para la adecuación del sistema de propiedad intelectual a la competitividad y productividad nacional 2008-2010*. Bogotá: DNP.
- Departamento Nacional de Planeación. (2007). *Agenda Interna para la Productividad y la Competitividad. Documento regional - Quindío*. Bogotá: DNP.
- Departamento Nacional de Planeación. (2006). *Visión Colombia II Centenario 2019. Fundamentar el crecimiento y el desarrollo social en la ciencia, la tecnología y la innovación. Propuesta para discusión*. Bogotá: DNP.
- Departamento Nacional de Planeación. (2005). *Conpes N° 3397. Política Sectorial de Turismo*. Bogotá: DNP.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2012) Sistema de información estadística. Cuentas Nacionales. Recuperado desde: <https://www.google.com/#sclient=psy-ab&q=DANE+Sistema+de+informaci%C3%B3n+estad%C3%ADstica.+Cuentas+Nacionales&oq=DANE+>.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2011). *Informe de Coyuntura Económica Regional - Quindío 2010*. Bogotá: DANE.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2009). *Producción industrial destinada al consumo interno y externo durante 2000-2007 en la región Centro-occidental. Perfiles económicos regionales*. Bogotá: DANE.
- Díaz P., R. (2001). *Situación y perspectivas de la caficultura en centroamérica ante la crisis internacional de precios*. Tegucigalpa, Honduras.
- Díaz, A., Mora, Ch., Pinzón, M. (2011). *Seguro agrícola en Colombia. Experiencias, lecciones y perspectivas*. Fasecolda 35 años. Bogotá: Fasecolda.
- EcoPlanet Bamboo. (2011). *Bamboo Worldwide The Current Market & Future Potential*. Recuperado desde: <http://www.ecoplanetbamboo.com/>
- Escobar, A. (2005). *Más allá del tercer mundo: globalización y diferencia*. Bogotá: Instituto Colombiano de Antropología e Historia, Universidad del Cauca.



- ESOCEC Ltda. (Septiembre de 2011). *Educación ¿Qué dicen los Indicadores? Entidad territorial Departamento de Quindío*. Bogotá: ESOCEC.
- Faccini, R. (2005). *Comentarios al proyecto de Ley de Agua. Foro Proyecto de Ley de Agua*. Bogotá: Universidad de los Andes.
- Fagerberg, J. (2003). *Innovation: a guide to the literature. The Many Guises of Innovation: What we have learnt and where we are heading*. Ottawa.
- Fundación para el desarrollo del Quindío y Escuela de Administración y Mercadotecnia. (2011). *Perfil tecnológico del software en el departamento del Quindío*. Armenia: FDQ-EAM.
- Federación Nacional de Cafeteros. (2012). *Comportamiento de la industria cafetera colombiana - 2011*. Bogotá: FNC.
- Federación Nacional de Cafeteros. (2011). *Informes de Comités Departamentales - caficultura climaticamente inteligente*. Bogotá: FNC.
- Federación Nacional de Cafeteros. (2010). *Comportamiento de la industria cafetera colombiana - 2009*. Bogotá: FNC.
- Fedesoft. (2011). *Generación de estrategias para el desarrollo tecnológico y de mercado del sector software y servicios de TI mediante la aplicación de vigilancia tecnológica y prospectiva*. Bogotá: Fedesoft.
- Fernández Ávila, V., Mendoza Muñoz, C. A. (2005). *Análisis del Plan de Desarrollo Turístico - Quindío 2020*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia. Facultad de Administración de Empresas. Especialización en Pensamiento Estratégico y Prospectiva. Manuscrito no publicado.
- Foro Económico Mundial. (2011). *The travel & tourism competitiveness report 2011: Beyond the downturn*. Ginebra, Suiza: FEM.
- Fukui, R., Honda, Y., Inoue, H., Kaneko, N., Miyachi, I., Soriano S., y Yagi, Y. (2003). *Manual de Administración de la calidad total y círculos de control de calidad*. Volumen I.
- Fundación Codesarrollo y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2007a). *Alianza productiva de café en Génova Quindío*. Recuperado desde: [www.codesarrollo.org.co](http://www.codesarrollo.org.co)
- Fundación Codesarrollo y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2007b). *Fortalecimiento de la actividad productiva del cultivo del plátano de exportación como generador de ingresos a productores organizados*. Recuperado desde: [www.codesarrollo.org.co](http://www.codesarrollo.org.co)
- Fundación Codesarrollo y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2006). *Alianza productiva para la competitividad del cultivo de plátano en el departamento del Quindío*. Recuperado desde: <http://www.codesarrollo.org.co>
- Fundación Universidad Empresa Estado. (2012). *Informe ruedas de innovación*. Manizales: Fuempresa.
- Garavito, L., Peñaloza, E., Ruíz, F. (2005a). *¿Cuál es nuestro potencial exportador de servicios de salud?*. Bogotá: CENDEX, Pontificia Universidad Javeriana. Documento de Trabajo ASS/DT 015-05.
- Garavito, L., Peñaloza, E., Ruíz, F. (2005b). *Modelo teórico y análisis empírico para la exportación de servicios de salud*. Bogotá: CENDEX, Pontificia Universidad Javeriana. Documento de Trabajo ASS/DT 012B-04.

- García, F., Cordero, E. (2010). Construcción de capacidades tecnológicas en las regiones de México. *Revista Espacios*, 31 (4), 19.
- Global Spa Summit y Stanford Research Institute. (2011). Wellness Tourism and Medical Tourism: Where Do Spas Fit? Recuperado desde: [www.globalspa-summit.org](http://www.globalspa-summit.org).
- Global Spa Summit y Stanford Research Institute. (2010). Spas and the Global Wellness Market: Synergies and Opportunities. Recuperado desde: [www.globalspasummit.org](http://www.globalspasummit.org).
- Gobernación del Quindío. (2012a). *Informe de gestión del Quindío 2008-2011*. Armenia: Gobernación del Quindío.
- Gobernación del Quindío. (2012b). *Plan Departamental de Desarrollo 2012-2015, "Gobierno Firme por un Quindío más Humano"*. Armenia: Gobernación del Quindío.
- Gobernación del Quindío. (2008). *Plan de Desarrollo Departamental 2008 - 2011*. Armenia: Gobernación del Quindío.
- Gobernación del Quindío. (2007). *Agenda de Ciencia, Tecnología e Innovación para el departamento del Quindío*. Armenia: Gobernación del Quindío.
- Gobierno de Guatemala. (2012). *Panorama del turismo Internacional*. Ciudad de Guatemala: Gobierno de Guatemala.
- Granovetter, M. (1976). Network sampling: some first steps. *The American Journal of Sociology*, 81 (6), 1287-1303.
- Henson, S. J., Reardon, T. (2005). Private Agrifood Standards: Implications for Food Policy and the Agrifood System. *Food Policy*, 30 (3), 241-253.
- Hoch, D., Roeding, C., Purkert, G., Lindner, S. (1999). *Secrets of Software Success. Management Insights from 100 Software firms around the World*. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press.
- ICEX. (2005). *El sector del software en Colombia. Notas sectoriales*. Bogotá: Oficina económica y comercial de la Embajada Española en Bogotá.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas. (2005). NTC-ISO 9000. Sistemas de gestión de la calidad: fundamentos y vocabulario. Primera actualización. Bogotá: Icontec.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas. (2002). NTC-ISO 19011. Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión de calidad y/o ambiental. Bogotá: Icontec.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2010). *Cobertura y usos de la tierra del departamento del Quindío*. Bogotá: IGAC.
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (2012). *Sembrando innovación para cosechar prosperidad*. San José, Costa Rica: IICA.
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (1998). La yuca: un ingrediente estratégico en la fabricación de alimentos balanceados para animales. *Colección de documentos IICA, serie competitividad* No. 11. Bogotá: IICA-MADR.
- International Trade Centre. (2011). *The Coffee Exporter's Guide* (3º ed.). Ginebra, Suiza: ITC.

- Intersoft. (2006). *Estudio de la industria del software a nivel internacional, nacional y departamental. Fase 1, Modelo educativo articulado basado en competencias para la educación media técnica, técnica profesional y tecnológica*. A. Pérez y L. González (Edits.). Recuperado desde: [http://64.76.85.60/tda2/hermesoft/portal/home\\_1/rec/arc\\_3620.pdf](http://64.76.85.60/tda2/hermesoft/portal/home_1/rec/arc_3620.pdf).
- Iturrioz, R., Arias, D. (2010). Agricultural insurance in Latin America: Developing the market. Washington D.C.: World Bank. Recuperado desde: [http://sitere-sources.worldbank.org/FINANCIALSECTOR/Resources/Agricultural\\_insurance\\_in\\_LAC\\_web\\_FINAL.pdf](http://sitere-sources.worldbank.org/FINANCIALSECTOR/Resources/Agricultural_insurance_in_LAC_web_FINAL.pdf)
- Janer, J. C. (2002). *Estudio del mercado nacional de la yuca (almidones) en Colombia*. J. E. Austin Associates, Arlington, Virginia. Bogotá: CORPOCEA.
- Lall, S. (1992). Technological capabilities and industrialization. *World Development*, 20 (2), 165-186.
- Ley 788 de 2002 "Por la cual se expiden normas en materia tributaria y penal del orden nacional y territorial y se dictan otras disposiciones". *Diario Oficial de la República de Colombia*.
- López, M. (2008). Influencia de las nuevas tecnologías en el desarrollo agroindustrial de Colombia. U. d. F. Ingeniería (Ed.). *Vector*, 3, 11-23.
- Lozano-Borda, M., Pérez-Bustos, T. (2010). *Concepciones de la apropiación social de la ciencia y la tecnología en Iberoamérica*. Ponencia presentada a las VIII Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología - ESOCITE.
- Lugones, G., Gutti, P., Le Clech, N. (2007). Indicadores de capacidades tecnológicas en América Latina. *Serie Estudios y Perspectivas* (89). México: CEPAL.
- Martínez, H. (2006). *Agroindustria y competitividad. Estructura y dinámica en Colombia 1992 - 2005*. Bogotá: Observatorio Agrocadenas, MADR.
- McKinsey Global Institute. (2005). *The Emerging Global Labor Market*. San Francisco, CA: McKinsey & Co. June.
- McKinsey, Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2008). *Desarrollo del sector de TI como uno de clase mundial*. Documento final. Bogotá: USAID-MCIT.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2005). *La cadena del plátano en Colombia. Una mirada global de su estructura y dinámica 1991 - 2005*. Bogotá: MADR.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural et al. (2006a). *Plan frutícola nacional. El desarrollo de la fruticultura en el Quindío*. Armenia: MADR.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural et al. (2006b). *Plan frutícola nacional: Diagnóstico y análisis de los recursos para la fruticultura en la región cafetera*. Santiago de Cali: MADR.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Universidad Nacional. (2010). *Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de flores y follajes en Colombia con énfasis en clavel*. Bogotá: MADR-UNAL.

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2005). Guía ambiental para el cultivo del café. Recuperado desde: <http://www.minambiente.gov.co/documentos/Caf%C3%A9.pdf>
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2012). *Perfil económico del departamento del Quindío*. Bogotá: MCIT.
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2011). *Boletín de turismo. Boletín Estadístico: Industria de los viajes y del Turismo*. Enero-Diciembre 2011. Bogotá: MCIT.
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2009). *Política Nacional de Turismo. Plan Sectorial de Turismo 2008-2010: "Colombia destino turístico de clase mundial"*. Bogotá: MCIT.
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2006a). *Decreto 2828 del 26 de agosto "Por el cual se organiza el Sistema Administrativo Nacional de Competitividad"*. Bogotá: MCIT.
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2006b). *Boletín de turismo. Boletín Estadístico: Industria de los viajes y del turismo*. Enero-Diciembre 2006. Bogotá: MCIT.
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2003). *Antecedentes de competitividad a nivel nacional desde 1990*. Bogotá: MCIT.
- Ministerio de Cultura, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2007). *Política de turismo cultural: identidad y desarrollo competitivo del patrimonio*. Bogotá: MC - MCIT.
- Ministerio de Cultura, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2012). *Paisaje Cultural Cafetero*. Recuperado desde: <http://paisajeculturalcafetero.org.co/contenido/descripcion>.
- Ministerio de Protección Social. (2007). *Sistema de Información para la Calidad "Guía práctica de la preparación para la acreditación en Salud"*. Bogotá: MPS.
- Medina, J. (2006). *Manual de prospectiva y decisión estratégica: bases teóricas e instrumentos para América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: CEPAL-ILPES.
- Mejía Gallón, N. (2011). *Procesos empresariales de la cadena de la guadua. Bases para un plan de apoyo*. Informe final Convenio 026 de 2010. Armenia: CRQ-ECOCALIDAD.
- Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. (2011). *Indicadores departamentales de ciencia, tecnología e innovación de Quindío - 2010*. Bogotá: OCyT.
- Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. (2010). *Indicadores de ciencia y tecnología, Colombia 2010*. Bogotá: OCyT.
- Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. (2005). *Indicadores de Ciencia y Tecnología, Colombia 2005*. Bogotá: OCyT.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2010). *Agricultural futures: Strengthening market signals for global price discovery. Extraordinary joint intersessional meeting of the intergovernmental group (IGG) on grains and the intergovernmental group on rice; Committee on commodity problems*. Rome, Italy: FAO.

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2007). *Challenges of Agribusiness and Agro-industries Development. Committee of Agriculture, Twentieth Session, COAG/ 2007/5*. Roma, Italia: FAO.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2002). *Agricultura mundial: hacia los años 2015/2030 - Informe resumido*. Roma, Italia: FAO.
- Organización de las Naciones Unidas. Biotrade Iniciative. (2006). *Diagnóstico de la cadena productiva de heliconias y follajes en los departamentos del Eje Cafetero y Valle del Cauca (Colombia)*. Bogotá: ONU.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Comité Técnico Interinstitucional del PNDF, Corporación Aldea Global. (2005). *Caracterización social, ambiental y productiva e identificación de los actores del sector forestal de los departamentos del Eje Cafetero, Antioquia, Tolima y Valle del Cauca*. Armenia: FAO-PNDF-Aldea Global.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, United Nations Industrial Development Organization. (2009). *Agro-industries for development*. (Silva, C. A. da, et al.). Oxfordshire: FAO, UNIDO.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2011). *Decisions Adopted by The World Heritage Committee at Its 35th Session*. París, Francia: Unesco.
- Organizacion Mundial del Turismo. (2011). *Panorama OMT del turismo Internacional*. Recuperado desde: <http://www2.unwto.org/es>
- Orr, S., y Chapagain, A. (2007). *Virtual Water Trade: A Case Study of Green Beans and Flowers from Africa*. London: International Institute for Environment and Development.
- Paffhausen, A., Peguero, C., y Roche-Villarreal, L. (2010). *Medical tourism: A survey*. Washington: Cepal.
- Paternina, K., Ribón, D. (2011). Calidad de software: "Aplicación en las industrias desarrolladoras de Colombia". *Ingeniator*, 1 (2), 65-74.
- Platt, G., et al. (2006). Methods to recruit hard-to-reach groups: comparing two chain referral sampling methods of recruiting injecting drug users across nine studies in Russia and Estonia. *Journal of Urban Health*, 83 (7), 39-53.
- Pérez, N. (2002). *Obtención del carbón activado a partir del residual sólido generado en el beneficio húmedo del café*. Tesis de Maestría. Cuba: Universidad de Pinar del Río.
- Posada, E., Hoyos, N. E., et al. (1995). *Apropiación social de la ciencia y la tecnología. Informes de Comisionados. Misión Ciencia, Educación y Desarrollo*. Santa Fé de Bogotá: Presidencia de la República- Colciencias.
- Proexport. Paisaje Cultural Cafetero: recintos para eventos. Recuperado: 15 de diciembre de 2012, desde: <http://www.colombia.travel/es/congresos-incentivos/congresos-y-convenciones/paisaje-cultural-cafetero/recintos-para-eventos>,
- Proexport, Sociedad de Agricultores de Colombia. (2012). *Perfil sector agroindustrial*. Recuperado desde: <http://www.inviertaencolombia.com>

- Rabobank. (2008). *The Boom Beyond Commodities: A New Era Shaping Global Food and Agribusiness*. Hong Kong: World Bank.
- Reardon, T. (2007). Global Food Industry Consolidation and Rural Agroindustrialization in Developing Economies. In: Haggblade, S., Hazell, P. and Reardon, T. (eds.). *Transforming the Rural Nonfarm Economy: Opportunities and Threats in the Developing World*. Washington, DC: IFPRI.
- Reardon, T., y Barrett, C. (2000). Agroindustrialization, Globalization and International Development: An Overview of Issues, Patterns, and Determinants. *Agricultural Economics*, 23 (3), 195-205.
- Revista Eventos Latinoamericanos. (2010). "Colombia, el riesgo es que te quieras quedar". Edición especial febrero. Montevideo, Uruguay.
- Rönkkö, M., Peltonen, J., y Pärnänen, D. (2011). *Software Industry Survey 2011*. Helsinki, Finlandia.
- Rosenberg, N. (1982). *Inside the black box: Technology and economies*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sautier, D., Vermeulen, H., Fok, M., y Biénabe, E. (2006). *Case Studies of Agri-Processing and Contract Agriculture in Africa*. Recuperado desde: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/9057>
- Secretaría de Educación de Armenia. (2012). *Plan Sectorial de Educación del Municipio de Armenia 2012-2015*. Armenia: Secretaría de Educación.
- Secretaría de Planeación y Planificación, Observatorio Económico y Social. (2010). *Quindío, Anuario Estadístico 2010*. Armenia: Gobernación del Quindío.
- Servicio Nacional de Aprendizaje. (2006). *Caracterización ocupacional de la guadua*. Bogotá: SENA.
- Silva, C. A. da, Baker, D., Shepherd, A. W., Jenane, C., y Miranda-da-Cruz, S. (editors). (2009). *Agro-industries for development*. Cambridge: FAO, UNIDO.
- The Economist. (2008). Operating Profit. August 14th.
- Universidad Externado de Colombia. (Mayo de 2005). *Plan de Desarrollo Turismo 2020*. Colombia: Universidad Externado.
- Universidad Internacional de Andalucía. (2011). *Manifiesto del 6º foro internacional "Saberes para el cambio"*. Sevilla, España: UNIA.
- Universidad Nacional de Colombia. (2012). *Capacidades de investigación en la Universidad Nacional de Colombia 2000-2011: Una aproximación desde el capital intelectual*. Bogotá: Unal, Vicerrectoría de Investigación.
- Vargas, W. (2002). Guía ilustrada de las plantas de las montañas del Quindío y los Andes Centrales. Armenia: CRQ - Universidad de Caldas.
- Wei, A., y Cacho, J. (2001). Competition Among Foreign and Chinese Agro-Food Enterprises in the Process of Globalization. *International Food and Agribusiness Management Review*, 2 (3/4), 437-451.
- World Information Technology and Services Alliance. (2006). *Digital Planet 2006: The Global Information Economy*. Recuperado desde: <http://www.witsa.org>
- World Trade Organization. (2011). *International Trade Statistics 2011*. Ginebra, Suiza: WTO.







**F**ortalecer la ciencia, la tecnología y la innovación en un territorio con posibilidades de desarrollo, con prioridades claras y un tejido institucional reconocible, requiere el diseño de instrumentos de política de CTel capaces, no solo de apoyar la consolidación de capacidades de innovación, sino también de proveer un horizonte que construya fortalezas para la gobernanza territorial. Es así como la respuesta a los desafíos de competitividad, de inserción en la economía internacional, de desarrollo y de movilidad social, implica un abordaje estratégico, sustentado en la identificación clara de las capacidades locales y la estructuración e implementación de acciones que permitan el fortalecimiento de las especificidades de los territorios y que redunden en el desarrollo económico y social.

Por ello, en el marco de una visión estratégica al 2022 para el departamento del Quindío, el Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación *“Eje de ciencia, tecnología e innovación regional en el Paisaje Cultural Cafetero”*, propone un conjunto organizado de programas de I+D+i, capaz de articular prioridades científicas y tecnológicas, requerimientos de capital humano e infraestructura, ajustes normativos, agentes claves y líneas de investigación en torno a tres niveles de planeación de futuros: programas sectoriales de I+D+i, programas de mejoramiento del entorno sectorial y programas de fomento al entorno socioinstitucional del departamento. Todo esto para potenciar el desarrollo de capacidades en CTel y el aprovechamiento de oportunidades estratégicas en agroindustria, turismo y software, definiendo la construcción de una estructura de redes, articulada y apta para conformar un entorno propicio para la innovación y el desarrollo de iniciativas en el marco de un modelo estratégico de gestión sustentable y un desarrollo económico y social progresivo a partir del conocimiento, como se plantea en el escenario apuesta proyectado para el departamento al culminar el decenio 2012-2022.



Gobernación del Quindío



**PROSPERIDAD  
PARA TODOS**



Eje de ciencia, tecnología  
e innovación regional  
en el Paisaje Cultural Cafetero

