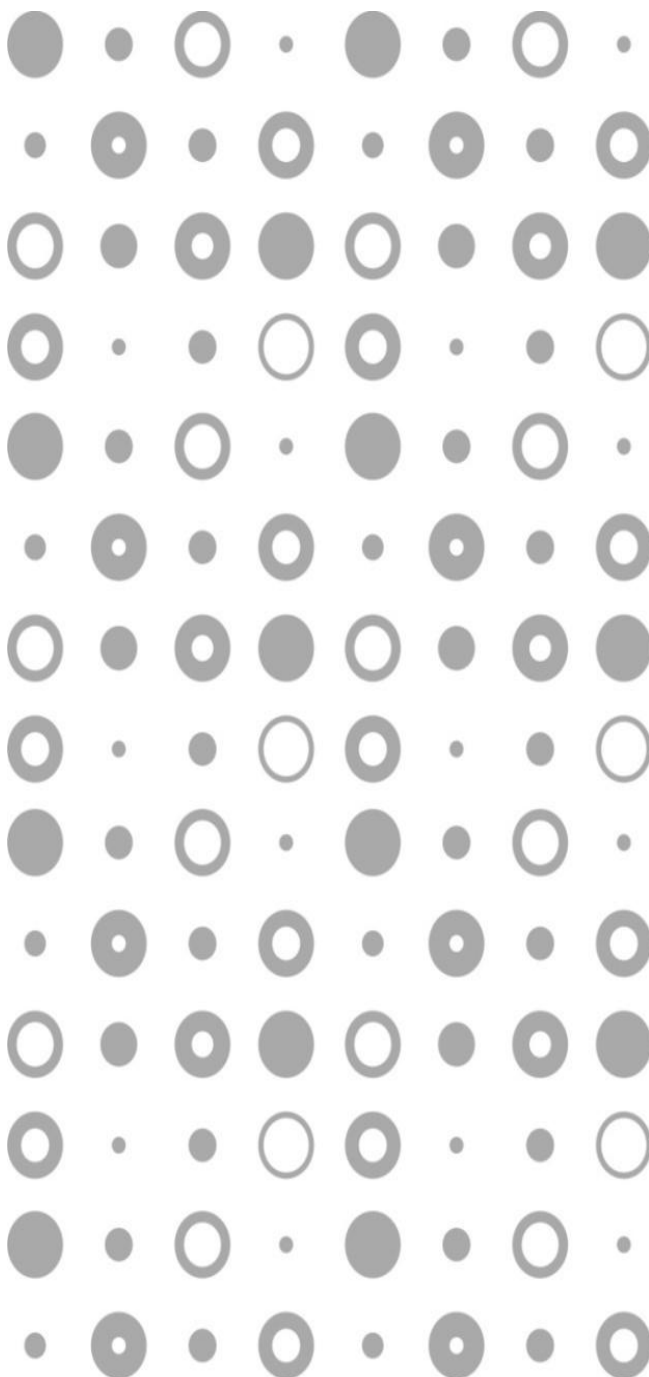


**PLAN ESTRATÉGICO DEPARTAMENTAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (PEDCTI) –
DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO.**



**Plan Estratégico Departamental de
Ciencia, Tecnología e Innovación**

Documento final para revisión.

EQUIPO OCyT:

**Cristhian Fabián Ruiz, Dalila Henao
Gómez, Henry Mora Holguín, Marcela
Lozano Borda, Luis Alberto Colorado,
Juliana Velandia Sánchez, Oscar Navarro
Morato y Jose Orlando Montes.**

**ASESOR INTERNACIONAL:
Ronald Cancino.**

**EQUIPO DEPARTAMENTAL:
Mario Alberto Álvarez López, Andrea
Yimena Cardona Barreto.**

TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACIÓN	8
CAPÍTULO I: UNA MIRADA A LAS POLÍTICAS DE GESTIÓN DE LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN EN COLOMBIA.....	10
1.1. EL MARCO LEGAL PARA LA GESTIÓN DE LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN COMO FACTOR DE DESARROLLO REGIONAL EN COLOMBIA.....	10
1.2. LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN Y SU RELACIÓN CON LAS POLÍTICAS DE COMPETITIVIDAD	14
1.3. LA APROPIACIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN EL ÁMBITO NACIONAL	21
CAPÍTULO II: ELEMENTOS DE POLÍTICA LOCAL PARA LA GESTIÓN Y APROPIACIÓN DE LA CTel.	27
2.1. CONTEXTO INSTITUCIONAL DE LA CTel EN EL DEPARTAMENTO DE QUINDÍO	27
2.2. ANÁLISIS DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS PARA EL DEPARTAMENTO DE QUINDÍO 2000-2012: COMPONENTE ECONOMICO, EDUCATIVO Y AMBIENTAL.....	33
CONTRASTE ENTRE LAS POLÍTICAS DEPARTAMENTALES Y LA SITUACIÓN ACTUAL DEL QUINDÍO: MATRICES ECONÓMICA, DE EDUCACIÓN Y AMBIENTAL	43
2.3. LA APROPIACIÓN DE LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN EN EL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO	54
CAPÍTULO III: ANÁLISIS DE CAPACIDADES EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	65
3.1. BASE DISPONIBLE: ACERVO DE RECURSO HUMANO	67
3.2. INFRAESTRUCTURA	74
3.3. POTENCIAL Y ESFUERZOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CTel	77
3.4. RESULTADOS DE LA CONSTRUCCIÓN DE CTel	89
3.5. CAPITAL RELACIONAL.....	
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE BRECHAS CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS.....	97
4.1. ANÁLISIS DE BRECHAS DE CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS PARA EL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO	98
<i>Agroindustria</i>	99
<i>Turismo</i>	145
<i>Software</i>	194
CAPÍTULO V: ANÁLISIS SISTÉMICO E IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES ESTRATÉGICAS PARA EL PEDCTI QUINDÍO.....	221
5.1. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES ESTRATÉGICAS.....	221
5.2 ANÁLISIS SISTÉMICO DE LOS FACTORES DE CTel EN EL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO.	223
<i>Componente Económico</i>	225
<i>Componente Educación</i>	226
<i>Componente Institucional</i>	227
<i>Componente Ambiental</i>	228
<i>Componente Apropiación Social de la CTel</i>	229
CAPÍTULO VI: PLANIFICACIÓN PROSPECTIVA Y ARQUITECTURA ESTRATÉGICA DEL PEDCTI QUINDIO	230
6.1. ESCENARIO APUESTA: QUINDÍO 2022: EJE DE CIENCIA, TECNOLOGÍA DE INNOVACIÓN REGIONAL EN EL PAISAJE CULTURA CAFETERO	231
6.2. VISIÓN DEL PEDCTI 2022.....	232
6.3. ARQUITECTURA ESTRATÉGICA DE LOS PROGRAMAS DE I+D+I PARA EL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO	233
<i>Lineamiento 1: Articulación del sistema educativo para el desarrollo económico y social</i>	245
<i>Lineamiento 2. Incentivos para la formación y competencias científicas, tecnológicas y en gestión de la CTel</i>	250
<i>Lineamiento 3. Consolidación de la oferta productiva priorizada a través de la CTel de cara a los mercados globales</i>	252

<i>Lineamiento 4. Conocimiento sobre los recursos naturales del departamento</i>	<i>259</i>
<i>Lineamiento 5. Conservación y uso sostenible de los recursos naturales</i>	<i>261</i>
<i>Lineamiento 6. Participación democrática e incluyente en CTel.....</i>	<i>266</i>
<i>Lineamiento 7. Comunicación de la ciencia en los medios locales.....</i>	<i>267</i>
<i>Lineamiento 8. Fomento de la Cultura Científica y Tecnológica</i>	<i>268</i>
<i>Lineamiento 9. Innovación Social.....</i>	<i>268</i>
<i>Lineamiento 10. Articulación de gestores de ASCTI.....</i>	<i>269</i>
<i>Lineamiento 11. Inversión en CTel.....</i>	<i>270</i>
<i>Lineamiento 12. Articulación UEE.....</i>	<i>271</i>
<i>Lineamiento 13. Gestión y Planificación de la CTel.....</i>	<i>272</i>
6. 4. . PROPUESTA GLOBAL DE INVERSIÓN PARA EL PEDCTI QUINDÍO 2022: EJE DE LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN EL PAISAJE CULTURAL CAFETERO.....	273
CAPÍTULO VII: PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PLAN ESTRATÉGICO DEPARTAMENTAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PEDCTI-QUINDÍO	277
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	289

Índice de Gráficos

GRÁFICO 1.1. ÍNDICE GLOBAL DE COMPETITIVIDAD (GCI) - FEM COLOMBIA (2006-2011).	19
GRÁFICO 1.2. ÍNDICE DE COMPETITIVIDAD IMD – COLOMBIA 2006-2012	20
GRÁFICO 2.1. TIPO DE ORGANIZACIONES QUE PROMUEVEN ACTIVIDADES DE ASCTI	57
GRÁFICO 2.2. GRUPOS BENEFICIARIOS DE LAS ACCIONES	59
GRÁFICO 2.3.. TIEMPO DE DURACIÓN DEL PROYECTO	61
GRÁFICO 2.4. ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	61
GRÁFICO 2.5. FUENTES DE FINANCIACIÓN	62
GRÁFICO 3.1. CANTIDAD DE PROGRAMAS OFRECIDOS POR NIVEL DE FORMACIÓN (2012)*	68
GRÁFICO 3.2. PORCENTAJE DE PROGRAMAS OFRECIDOS POR ÁREAS DEL CONOCIMIENTO*	70
GRÁFICO 3.3. GRADUADOS POR ÁREA DEL CONOCIMIENTO Y NIVEL DE FORMACIÓN (2001-2010)	70
GRÁFICO 3.4. PORCENTAJE DE GRADUADOS POR ÁREA DEL CONOCIMIENTO.	71
GRÁFICO 3.5. PORCENTAJE DE DOCENTES POR ÁREA DEL CONOCIMIENTO (2010)*	71
GRÁFICO 3.6. CANTIDAD DE INVESTIGADORES (2010)	72
GRÁFICO 3.7. PORCENTAJE DE INVESTIGADORES POR PROGRAMA NACIONAL DE CTEI EN EL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO	72
GRÁFICO 3.8. ÍNDICE DE PENETRACIÓN DE INTERNET Y TELEFONÍA FIJA	74
GRÁFICO 3.9. BIBLIOTECAS Y MUSEOS	74
GRÁFICO 3.10. PORCENTAJE PROYECTADO PARA INVERSIÓN EN EDUCACIÓN 2011-2014 (DNP)	77
GRÁFICO 3.11. INVERSIÓN POR TIPO DE ACTIVIDAD (2010)	78
GRÁFICO 3.12. INVERSIÓN EN ACTI POR SECTORES DE EJECUCIÓN (2010)	78
GRÁFICO 3.13. GRUPOS DE INVESTIGACIÓN POR CATEGORÍA (2012)	79
GRÁFICO 3.14. SECTORES PRIORIZADOS Vs. PORCENTAJE DE GRUPOS DE INVESTIGACIÓN POR ÁREAS DEL CONOCIMIENTO	83
GRÁFICO 3.15. PORCENTAJE DE GRUPOS DE INVESTIGACIÓN POR PROGRAMA NACIONAL DE CTEI	84
GRÁFICO 3.16. SOLICITUDES DE PATENTES Y DISEÑOS INDUSTRIALES PRESENTADOS (2011)	89
GRÁFICO 3.17. COEFICIENTE DE INVENTIVA (2011)	89
GRÁFICO 3.18. PRODUCCIÓN BIBLIOGRÁFICA Y TÉCNICA REGISTRADA POR LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN EN SCIENTI (2009)	90
GRÁFICO 3.19. CONVENIOS DE LAS UNIVERSIDADES POR TIPO DE ENTIDAD	94
GRÁFICO 3.20. PAÍSES DESTINO DE MOVILIDAD INVESTIGATIVA Y FORMACIÓN A TRAVÉS DE CONVENIOS INTERUNIVERSITARIOS...	95
GRÁFICO 4.1. EXPORTACIONES MUNDIALES DE CAFÉ Y PRECIO POR LIBRA, 1990 -2010	112
GRÁFICO 4.2. PRODUCCIÓN DE CAFÉ EN EL DEPARTAMENTO DE QUINDÍO, 2007 – 2011*	113
GRÁFICO 4.3. TURISMO RECEPTOR POR MEDIO DE TRANSPORTE 2011	147
GRÁFICO 4.4. PORCENTAJE DE EVENTOS REALIZADOS EN CADA REGIÓN, 2011	148
GRÁFICO 4.5. PARTICIPACIÓN DEL SECTOR TURISMO EN EL PIB NACIONAL*	150
GRÁFICO 4.6. LLEGADAS VIAJEROS EXTRANJEROS A COLOMBIA 2004-2012	151
GRÁFICO 4.7. CIUDAD DE DESTINO PRINCIPAL EXTRANJERO 2009-2014	151
GRÁFICO 4.8. PRESTADORES DE SERVICIOS TURÍSTICOS ACTIVOS A 2011	152
GRÁFICO 4.9. PARTICIPACIÓN % CON RESPECTO AL PIB DEPARTAMENTAL	162
GRÁFICO 4.10. VIAJEROS INTERNACIONALES QUE REPORTAN AL QUINDÍO COMO SU DESTINO PRINCIPAL EN COLOMBIA	163
GRÁFICO 4.11. DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO DE PROYECTOS DE SOFTWARE POR PAÍSES EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, 2010	
GRÁFICO 4.12. DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO DE PROYECTOS DE SOFTWARE POR EMPRESAS EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, 2010	
GRÁFICO 4.13. INGRESOS TI EN COLOMBIA 2003-2011 MILLONES DE DÓLARES	206
GRÁFICO 4.14. OFERTA DE DE SERVICIO / PRODUCTO EMPRESAS DE ARMENIA	209
GRÁFICO 4.15. CLASIFICACIÓN JURÍDICA DE LA OFERTA DE PRODUCTOS DE SOFTWARE EN EL QUINDÍO	210

Índice de Tablas

TABLA 1.1. POLÍTICAS DE COMPETITIVIDAD PERIODO 2006-2010.....	17
TABLA 1.2. NORMAS APROPIACIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN	23
TABLA 2.1. NODOS Y COMITÉS EJE CAFETERO.....	31
TABLA 2.2. MATRIZ DE POLÍTICAS PÚBLICAS DEL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO Y SU RELACIÓN CON LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN.....	34
TABLA 2.6. ENTIDADES RASTREADAS QUE PARTICIPARON EN EL PROCESO	57
TABLA 2.7. FORTALEZAS Y DEBILIDADES DE LA ASCTI EN EL QUINDÍO	63
TABLA 2.8. NECESIDADES DE INVESTIGACIÓN POR PARTE DE LA SOCIEDAD	64
TABLA 2.3. MATRIZ COMPONENTE ECONÓMICO.....	44
TABLA 2.4. MATRIZ COMPONENTE EDUCACIÓN.....	48
TABLA 2.5. MATRIZ COMPONENTE AMBIENTAL	52
TABLA 3.1. TIPOS DE INDICADORES PARA EL ANÁLISIS DE CAPACIDADES EN CTEI	67
TABLA 3.2. CANTIDAD DE PROGRAMAS OFRECIDOS POR ÁREA DEL CONOCIMIENTO Y NIVEL DE FORMACIÓN*	68
TABLA 3.3. ÁREAS OCDE OFERTADAS POR LAS UNIVERSIDADES.....	69
TABLA 3.4. INVESTIGADORES, GRUPOS Y PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN EL EJE CAFETERO.....	73
TABLA 3.5. CENTROS E INFRAESTRUCTURA EN CTEI ADSCRITA A INSTITUCIONES, A IES Y DE INVESTIGACIÓN.....	74
TABLA 3.6. CANTIDAD DE PROYECTOS POR TEMAS Y MONTO DE LA COOPERACIÓN (2009)	79
TABLA 3.7. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN POR UNIVERSIDADES Y PROGRAMA NACIONAL DE CYT*	80
TABLA 3.8. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN POR PROGRAMAS DE CTEI DE LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN DEL QUINDÍO Vs. SÍNTESIS DE LAS NECESIDADES O ÁREAS DE INVESTIGACIÓN PRIORITARIAS PARA LOS EMPRESARIOS*	84
TABLA 4.1. PRINCIPALES DEFINICIONES.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
TABLA 4.2. ESTIMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE PRINCIPALES GRUPOS ALIMENTARIOS A 2030.	99
TABLA 4.3. SUPERFICIE TOTAL Y APROVECHAMIENTO DE LA TIERRA EN COLOMBIA, 2009.	107
TABLA 4.4. POTENCIAL DE EXPANSIÓN DE TIERRAS AGRÍCOLAS EN EL MUNDO (2008).....	108
TABLA 4.5. ÁREA, PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO, SEGÚN TIPO DE CULTIVO. QUINDÍO - 2010	110
TABLA 4.6. PRINCIPALES PRODUCTOS DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA RELACIONADOS CON AGROINDUSTRIA EN QUINDÍO – 2007	111
TABLA 4.7. PRINCIPALES CIFRAS SOBRE EL CULTIVO DE CAFÉ EN EL QUINDÍO, 2007 - 2011	114
TABLA 4.8. COMERCIALIZACIÓN DE CAFÉS ESPECIALES - QUINDÍO 2011.....	114
TABLA 4.9. IMPACTOS AMBIENTALES DEL CULTIVO DE CAFÉ.	116
TABLA 4.10. CONSUMO A 2004 DE LA AGROINDUSTRIA FRUTÍCOLA DEL QUINDÍO.	118
TABLA 4.11. CONSUMO POTENCIAL PROYECTADO DE LA AGROINDUSTRIA FRUTÍCOLA.	118
TABLA 4.12. RELACIÓN RENDIMIENTO COMERCIAL / RENDIMIENTO PROMEDIO.....	119
TABLA 4.13. PRINCIPALES CIFRAS SOBRE EL CULTIVO DE PLÁTANO EN EL QUINDÍO, 2010.	122
TABLA 4.14. IMPACTOS MEDIO AMBIENTALES OCASIONADOS POR EL CULTIVO DE PLÁTANO.	125
TABLA 4.15. PRINCIPALES CIFRAS SOBRE EL CULTIVO DE YUCA EN EL QUINDÍO, 2010	126
TABLA 4.16. PRINCIPALES CULTIVOS DE FLORES EN QUINDÍO - 2010.	130
TABLA 4.17. PRINCIPALES CULTIVOS DE FOLLAJES EN QUINDÍO - 2010	131
TABLA 4.18. ZONIFICACIÓN DEL CULTIVO DE GUADUA POR CONDICIONES MEDIO AMBIENTALES	135
TABLA 4.19. PRINCIPALES PROBLEMAS Y DESAFÍOS DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN EL QUINDÍO.....	
TABLA 4.20 CAPACIDADES EN CTEI DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN EL QUINDÍO.....	
TABLA 4.21. PRINCIPALES PROYECTOS EN CTEI DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN EL QUINDÍO.....	
TABLA 4.22. TENDENCIAS MUNDIALES EN CTEI PARA EL SECTOR AGROINDUSTRIAL.....	
TABLA 4.23. BRECHAS CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL DEL QUINDÍO.....	143
TABLA 4.24. LLEGADAS DE TURISTAS INTERNACIONALES 2010.....	146
TABLA 4.25. RANKING ÍNDICE DE COMPETITIVIDAD -TURISMO.....	147
TABLA 4.26. RANKING MUNDIAL DEL TURISMO CORPORATIVO 2011 -ICCA-	148
TABLA 4.27. VISITANTES PARQUES NACIONALES NATURALES.....	152
TABLA 4.28. INDICADOR DE COMPETITIVIDAD TURÍSTICA DEL FORO ECONÓMICO MUNDIAL - PAÍSES SELECCIONADOS	153
TABLA 4.29. RANKING TURISMO CORPORATIVO Y CONVENCIONES REGIÓN DE LAS AMÉRICAS –ICCA- 2011.....	154

TABLA 4.30. IDENTIFICACIÓN PAÍSES ESTRATÉGICOS PARA PROMOCIONAR EL TURISMO CORPORATIVO DE COLOMBIA	154
TABLA 4.31. CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN REGIONAL DE LA OFERTA TURÍSTICA.	157
TABLA 4.32. PRINCIPALES VENTAJAS IDENTIFICADAS PARA EL TURISMO CULTURAL.....	158
TABLA 4.33. PRINCIPALES SITIOS TURÍSTICOS REPRESENTATIVOS DEL QUINDÍO.....	
TABLA 4.34. TRIANGULO DE CENTROS DE CONVENCIONES.....	164
TABLA 4.35. CERTIFICACIÓN DE CALIDAD NORMAS TÉCNICAS COLOMBIANAS.....	165
TABLA 4.36. CERTIFICACIONES EN CALIDAD DESPUÉS DEL PROYECTO RUTA DEL CAFÉ	166
TABLA 4.37. PRINCIPALES PROBLEMAS Y DESAFÍOS DEL TURISMO CULTURAL Y CORPORATIVO EN EL QUINDÍO.....	
TABLA 4.38. CAPACIDADES EN CTEI DEL TURISMO CULTURAL Y CORPORATIVO EN EL QUINDÍO.....	
TABLA 4.39. MATRIZ DE COMPROMISOS - CONVENIO DE COMPETITIVIDAD TURÍSTICA DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO	170
TABLA 4.40. TENDENCIAS MUNDIALES EN CTEI 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, MERCADOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA	
TABLA 4.43. MATRIZ RESTRICTIVA DE LA OFERTA, MERCADO LATINOAMERICANO	
TABLA 4.44. INCIDENCIAS PARA LOS SERVICIOS DE LOS ESTADOS UNIDOS	
TABLA 4.45. PRECIO NACIONALES Y EXTRANJEROS PARA SERVICIO DE SALUD. MERCADO ESTADOUNIDENSE	
TABLA 4.46. BRECHAS CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS DEL SECTOR DE TURISMO EN EL QUINDÍO	192
TABLA 4.47. EXPORTACIONES MUNDIALES DE SERVICIOS DE SOFTWARE E INFORMÁTICA (SSI) POR REGIÓN 2009-2010	196
TABLA 4.48. TRES EXPERIENCIAS EXITOSAS EN EL MERCADO GLOBAL DE SSI	196
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	203
TABLA 4.51. VENTAS DE TI AMÉRICA LATINA 2011.....	206
TABLA 4.52. DISTRIBUCIÓN DE LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE EN COLOMBIA SEGÚN LAS VENTAS 2011.....	207
TABLA 4.53. COMPOSICIÓN DEL MERCADO COLOMBIANO DE SOFTWARE A 2008.	
TABLA 4.54. DISTRIBUCIÓN DEL MERCADO DE SOFTWARE COLOMBIANA SEGÚN TIPO DE EMPRESA.	
TABLA 4.55. CERTIFICACIONES EN DESARROLLO DE SOFTWARE EN EL QUINDÍO	211
TABLA 4.56. PRINCIPALES PROBLEMAS Y DESAFÍOS DE LA INDUSTRIA DE SOFTWARE EN EL QUINDÍO.	
TABLA 4.57 CAPACIDADES EN CTEI DE LA INDUSTRIA DE SOFTWARE EN EL QUINDÍO	
TABLA 4.58. TENDENCIAS MUNDIALES EN CTEI PARA LA INDUSTRIA DE SOFTWARE Y SERVICIOS OFFSHORE	
TABLA 4.59. BRECHAS CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS DE LA INDUSTRIA DE SOFTWARE DEL QUINDÍO	218
TABLA 5.1. LISTADO DE VARIABLES ESTRATÉGICAS PARA EL PECTI QUINDÍO	223
TABLA 6.1. ESCENARIOS APUESTA POR COMPONENTES DESARROLLADOS PARA EL PEDCTI QUINDÍO.	
TABLA 6.2. ESTRUCTURA DE PROGRAMAS DEL PEDCTI QUNDÍO.....	244
TABLA 6.3. RESUMEN DE LA INVERSIÓN PARA EL PLAN DEPARTAMENTAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PEDCTI - QUINDÍO	
TABLA 7.1. INDICADORES POR PROGRAMA Y LINEAMIENTO ESTRATÉGICO	279
TABLA 7.2. INDICADORES DE CAPACIDADES EN CTEI.....	284
TABLA 7.3. RECOMENDACIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN*	287

Índice de Figuras

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)	12
FIGURA 1.2. LÍNEAS PROGRAMÁTICAS DEL FONDO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	14
FIGURA 2.1. ARTICULACIÓN ENTRE LOS ACTORES QUE PROMUEVEN ACCIONES DE ASCTI EN EL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO ...	58
FIGURA 2.2. GRUPOS POBLACIONALES	59
FIGURA 2.3. TEMÁTICAS POR FRECUENCIA QUE SE ABORDAN A TRAVÉS DE LAS ACCIONES DE ASCTI.....	60
FIGURA 3.1. TIPOS DE CAPACIDADES A CONSIDERAR EN EL ANÁLISIS	
FIGURA 3.2. TEMÁTICAS DE INVESTIGACIÓN DE LAS UNIVERSIDADES DEL QUINDÍO	91
FIGURA 3.3. RELACIONES ENTRE LAS UNIVERSIDADES DEL QUINDÍO Y OTRAS UNIVERSIDADES.....	94
FIGURA 3.4. SERVICIOS OFRECIDOS POR LAS UNIVERSIDADES DEL QUINDÍO	92
FIGURA 4.1. PROCESO DE AGROINDUSTRIALIZACIÓN EN PAÍSES EN DESARROLLO.....	102

FIGURA 4.2. EVOLUCIÓN DEL SECTOR DE TURISMO EN EL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO.....	
FIGURA 4.3 MODOS DE COMERCIO DE SERVICIOS DE SALUD, SEGÚN 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	187
FIGURA 4.6. CADENA DE VALOR DE LOS SERVICIOS OFFSHORE.....	
FIGURA 5.1. COMPONENTES DEL SISTEMA DE CTEI DEL QUINDÍO	222
FIGURA 5.2. ESQUEMA DE RELACIÓN DE VARIABLES PARA EL FOMENTO LOCAL DE CTEI DEL QUINDÍO.....	224
FIGURA 5.3. RELACIONAMIENTO DE VARIABLES Y FACTORES DEL COMPONENTE ECONÓMICO.....	225
FIGURA 5.4. RELACIONAMIENTO DE VARIABLES Y FACTORES DEL COMPONENTE EDUCACIÓN	226
FIGURA 5.5. RELACIONAMIENTO DE VARIABLES Y FACTORES DEL COMPONENTE INSTITUCIONAL	227
FIGURA 5.6. RELACIONAMIENTO DE VARIABLES Y FACTORES DEL COMPONENTE AMBIENTAL.....	228
FIGURA 5.7. RELACIONAMIENTO DE VARIABLES Y FACTORES DEL COMPONENTE APROPIACIÓN	229
FIGURA 6.1. PROCESO DE PLANIFICACIÓN PROSPECTIVA DEL PEDCTI	230
FIGURA 6.2. MODELO GLOBAL DE PROGRAMA DE I+D+I SECTORIAL Y/ O TERRITORIAL	233
FIGURA 6.3. TIPOS DE PROGRAMAS DE LA ARQUITECTURA ESTRATÉGICA	234
FIGURA 6.4. CLASIFICACIÓN POR TIPO DE PROGRAMAS	235
FIGURA 6.5. MODELO INTEGRAL DE PROGRAMAS DE I+D+I PARA EL DEPARTAMENTO DEL QUINDIO	236
FIGURA 6.6. MODELO DE PROGRAMA DE I+D+I PARA LA AGROINDUSTRIA.....	237
FIGURA 6.7. MODELO DE PROGRAMA DE I+D+I PARA EL SECTOR TURISMO.....	238
FIGURA 6.8. MODELO DE PROGRAMA DE I+D+I PARA EL SECTOR DEL SOFTWARE.....	239
FIGURA 6.9. MODELO DE PROGRAMA DE ENTORNO AMBIENTAL.....	240
FIGURA 6.10. MODELO DE PROGRAMA DE ENTORNO ASCyT.....	241
FIGURA 6.11. MODELO DE PROGRAMA DE FORMACIÓN DEL ENTORNO.....	242
FIGURA 6.12 MODELO DE PROGRAMA DE INCENTIVOS A LA CTEI	243
FIGURA 7.1. CICLO PHVA	277
FIGURA 7.2. COMPONENTES EN LOS QUE SE ENFOCA EN CICLO PHVA	279
FIGURA 7.3. OTRAS FORMAS DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN	283
FIGURA 7.4. SÍNTESIS DEL PROCESO DE GESTIÓN DE UN PROGRAMA DE AUDITORÍAS	284
FIGURA 7.5. DESARROLLO DE MEJORAS Y SOLUCIONES PARA ALCANZAR LOS OBJETIVOS.....	286
FIGURA 7.6. VISIÓN GLOBAL DEL CICLO DE MEJORA CONTINUA EN EL MARCO DEL PEDCTI	288

Presentación

En las lógicas cambiantes del actual mundo globalizado, el conocimiento, la información y el desarrollo científico y tecnológico, marcan hoy 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 ampliar y diversificar su oferta productiva, a través del impulso del desarrollo regional, ha propuesto a través del 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, - Crecimiento Nuevos Sectores basados en la Innovación- busca incrementar el valor agregado del aparato productivo a través del fortalecimiento de la innovación en los sectores más tradicionales, y la promoción del desarrollo de sectores emergentes. Esto se logra según su primer lineamiento estratégico, 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 (CTel), cuyo propósitos son generar capacidades para la descentralización de la gestión y fomento de la CTel 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. De allí que 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 elaboró el Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación del Quindío.

El presente documento es producto de un trabajo investigativo y participativo 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 realiza un contexto general de la evolución a nivel nacional de la CTel, 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 realiza un análisis de las capacidades científicas y tecnológicas del Quindío, que junto con el capítulo cuarto donde se analizan las principales brechas tecnológicas a la luz de los sectores productivos priorizados en los planes de desarrollo, el Plan regional de

Competitividad y la Agenda de Ciencia y Tecnología, dan la base para especificar las necesidades a las que debe apuntar el plan estratégico; ya en el quinto capítulo, se 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. 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.

CAPÍTULO I: 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.

El diseño de 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 de Ciencia y Tecnología, son esfuerzos que muestran resultados en términos de la 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 sus potencialidades o capacidades productivas o 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 de cada región.

Se hace evidente entonces, que el desafío es doble en el proceso del fortalecimiento local para la gestión de la CTel: por una parte, el reto de 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 enfrentarlo, el país debe realizar un esfuerzo grande y sostenido para 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 Visión Colombia, 2010).

1.1. El 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 fortalece a comienzos de los 90 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; es entonces desde ese momento en que el país decide proporcionar 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 – CRCyT¹; éstas logran dinamizar los debates en los departamentos ligándolo a temas

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

directos de desarrollo productivo y competitivo, sin embargo éstas instancias lograron una gran dependencia de los Consejos Regionales de Planificación –Corpes- por lo que sus dinámica en gran medida se circunscribió a la duración de estas otras.

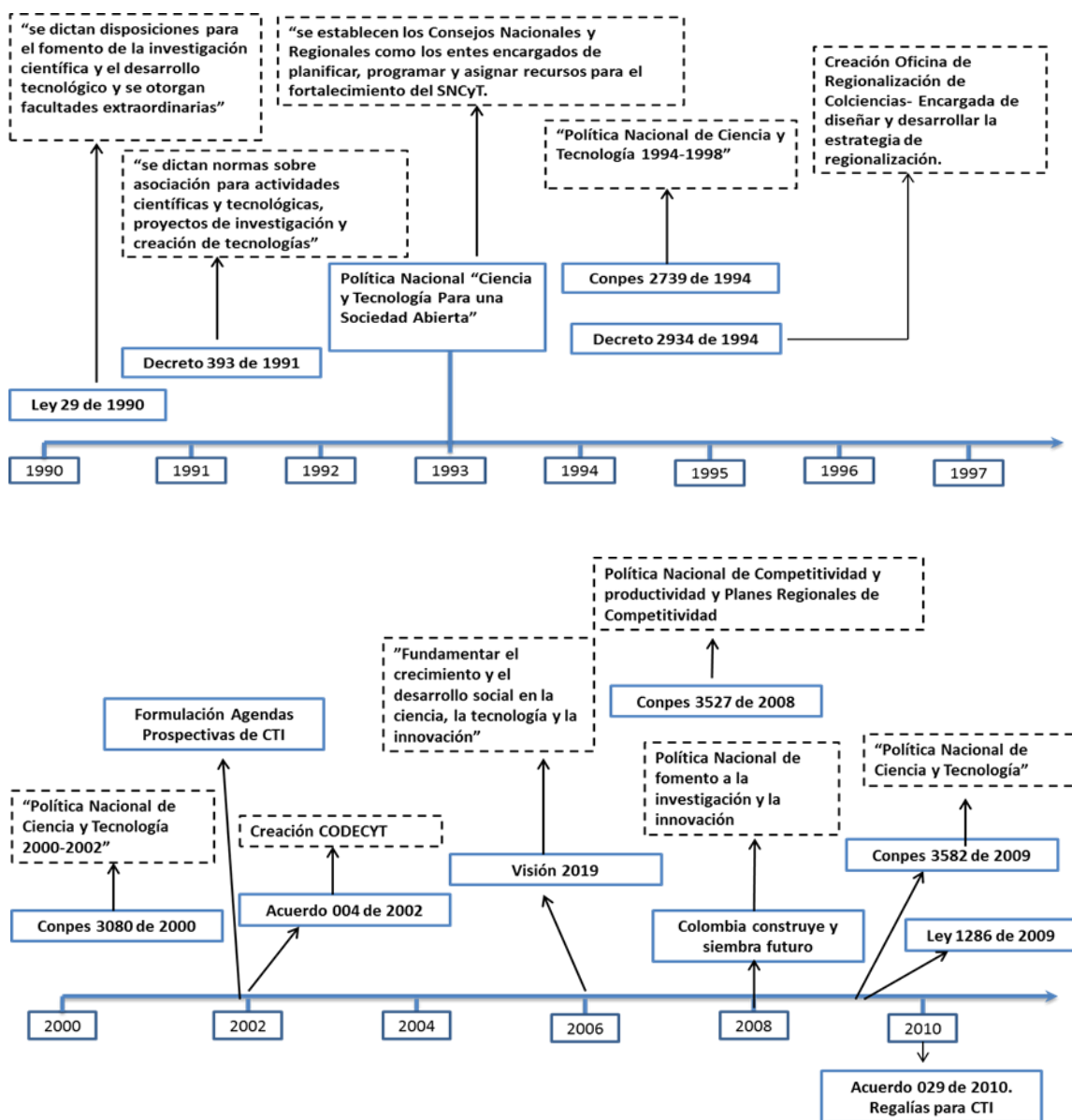
En la Figura 1, se muestra en una línea de tiempo los documentos de política relacionados con el proceso de fomento de la CTel a nivel sub nacional, mostrando dos periodos: el primero entre 1990 y 1999 y el segundo de 2000 a 2010. En el primero hay un interés especial por fortalecer una institucionalidad 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 cuales las Comisiones regionales funcionaron solo entre 1994 y 2002 (Colciencias 2010).

Pese a que en el primer periodo (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 –CODECyT², del orden departamental, creadas por las autoridades regionales competentes" convirtió a estas instancias de orden departamental en los representantes y líderes regionales en la materia.

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.

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 sectoriales.

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

En el segundo periodo (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 periodo de análisis (2000 - 2010) es el hecho de que se reconoce una relación directa entre el

fomento de CTel a nivel local con el logro de un desarrollo económico territorial. Frente a esto, en el Conpes 3582 (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”. Es así que 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 al 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 requieran, a fin de fomentar la construcción de región como elemento estructurante de la nación”(Colciencias, 2010, p. 36).

Es en ese escenario de actual 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 en que esta gestión local de la CTel debe hacerse aprovechando las potencialidades en materia de recursos naturales, así mismo el reconocimiento del 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).

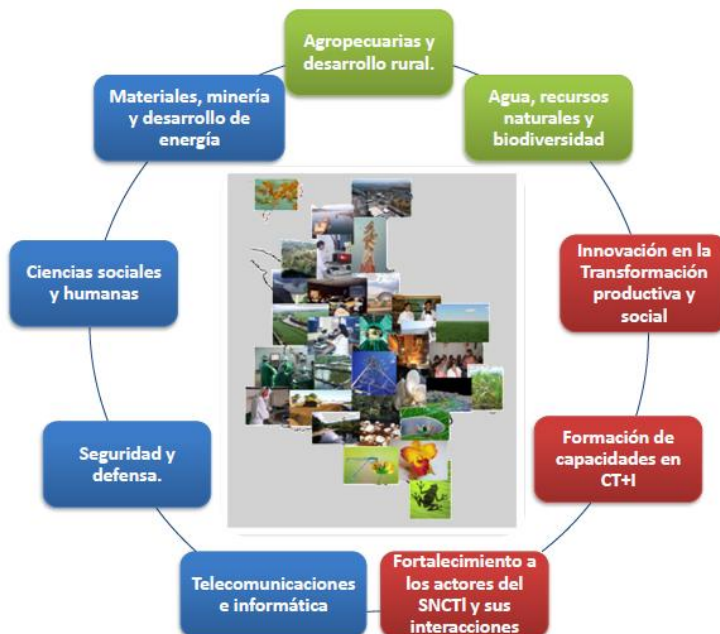
La hipótesis planteada en este acápite en el que las actuales políticas de fomento local de la CTel están orientadas a lograr modelos mejorados de desarrollo económico y competitivo en los territorios del país, encuentra cabida en el enfoque de desarrollo planteado por el Plan Nacional de Desarrollo 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, 2010).

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 (SNCTI); 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 para la Ciencia, Tecnología e innovación 2011

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 esa gestión de la CTel a nivel sub nacional debe contemplar miradas no sólo desde el desarrollo local en términos competitivos y productivos sino que además debe recoger aspectos clave desde la educación como la formación de competencias para el trabajo, el reconocimiento del potencial ambiental de los territorios y de las formas cómo se apropia ese 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 (Consejo Nacional de Política Económica y Social –CONPES– 3527, 2008), ha venido incrementando su presencia en las agendas

técnicas y políticas del País, debido a su impacto para las empresas colombianas a la hora de participar en mercados internacionales³.

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 Competitividad⁴ –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 un acuerdo entre el sector público y el privado para la definición y coordinación de las estrategias y políticas comerciales e industriales (Garay, 2004) para mejorar la productividad de las empresas (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo –MCIT–, 2010).

Para el período 1998-2002 creció 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 y 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 Exportador⁵: 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 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).

Para 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

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 ex presidente 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).

poder aprovechar los beneficios de la integración comercial de la cual Colombia empezaba a ser parte⁶. 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 a 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 – SNC⁷– (CONPES 3668, 2010) a través del cual se busca una 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; cuyo antecedente fueron los avances en la construcción de Agenda Ampliada de Competitividad para Colombia –AACCV (2003)⁸

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 de sus respectivos agentes (Decreto 2828, 2006); estas son “...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 Competitividad⁹ –CPC–, como 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.

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 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” (Decreto 2828, 2006).

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 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”, este sirve como 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 (CPC, 2012).

Tabla 2.1. Políticas de competitividad periodo 2006-2010

Documento	Enfoque de Competitividad
Plan Nacional de Desarrollo –PND– 2006 – 2010	Allí se establece que la competitividad actúa como una estrategia para alcanzar un mayor crecimiento económico, pero éste, 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	“...cinco pilares para la política de competitividad: 1) desarrollo de sectores o clusters de clase mundial ¹⁰ , 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 ¹¹
Política Pública de Propiedad Intelectual 2008	Dentro de este documento se plantearon seis estrategias para el aprovechamiento de la propiedad intelectual ¹² , 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” (CONPES 3533, 2008).

¹⁰ 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 (CONPES 3668, 2010).

¹¹ 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

¹² 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 (CONPES 3533, 2008).

**Política de
Transformación
Productiva –PTP–
CONPES 3678 de 2010**

Busca desarrollar sectores altamente competitivos y generadores de valor agregado¹³, 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” (CONPES 3678, 2010)

Fuente: elaboración propia OCyT 2012

Para el periodo gubernamental de 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 con el Plan de Desarrollo del actual gobierno 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 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 crecimiento¹⁴ y la generación de empleo.

Uno de los elementos de mayor impacto sobre la productividad es la informalidad laboral y empresarial de la economía colombiana (por falta de formalización y formación del capital humano), así como la infraestructura de transporte (no solo de bienes sino también de servicios) y la 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 (Plan Nacional de Desarrollo, 2010).

Ya en cifras, el impacto de estas políticas que se han venido implementando en las últimas décadas en Colombia, se expresan en el Índice Global de Competitividad (GCI)¹⁵, del Foro Económico Mundial (FEM), el cual ha mantenido una constante mejoría en términos absolutos de su calificación, pasando de 4,04 para 2006 a un 4,20 en 2011, y se ha mantenido en un nivel medio de acuerdo al número de economías incluidas en el análisis del FEM, gravitando alrededor del puesto 68, ocupando en el 2006 el lugar 63 y superando al 48% de las economías analizadas, mientras que para el 2011, ocupa el lugar 68, superando nuevamente al 48%, de los países estudiados.¹⁶

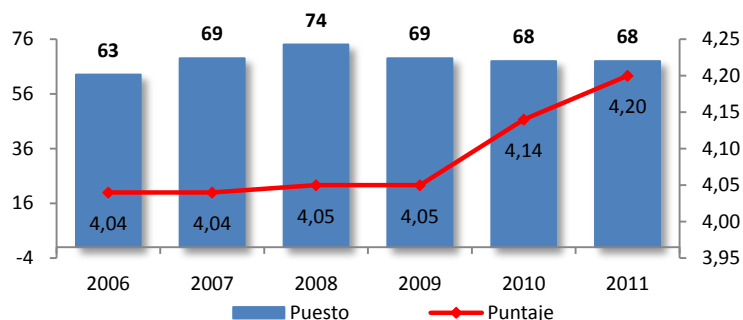
¹³ Los ocho sectores que actualmente hacen parte del PTP son: autopartes; energía eléctrica, bienes y servicios conexos; industria de la comunicación gráfica; textil, confecciones, diseño y moda; tercerización de procesos de negocios & outsourcing (BPO&O); software y tecnologías de la información; cosméticos, productos de aseo y absorbentes; y turismo de salud.

¹⁴ Las locomotoras de crecimiento son aquellos sectores que avanzan más rápido que el resto de la economía (Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, 2010).

¹⁵ Este indicador sustituyó al Índice de Crecimiento de la Competitividad que se calculaba antes de 2006.

¹⁶ Se pasó de analizar 125 economías en el 2006 a 142 países en el 2011.

Gráfico 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”.¹⁷ 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 llamado a mejorar la competitividad a través de la adopción de mejores prácticas internacionales.”¹⁸

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...”¹⁹. 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)²⁰. 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.

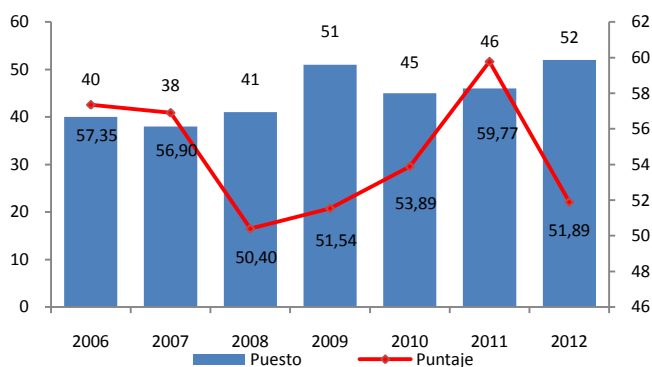
¹⁷ World Economic Forum (2009) The Global Competitiveness Report 2009-2010, Ginebra, Suiza. p. 35.

¹⁸ World Economic Forum (2010) The Global Competitiveness Report 2010-2011, Ginebra, Suiza. p. 31.

¹⁹ World Economic Forum (2011) The Global Competitiveness Report 2011-2012, Ginebra, Suiza. p. 36.

²⁰ 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.

**Gráfico 1.2. Índice
IMD – Colombia**



**de competitividad
2006-2012**

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

Este indicador se subdivide en cuatro grupos de índices, el primero de ellos es el de Desempeño económico. En este factor 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, 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.

Un tercer bloque de indicadores es el correspondiente a la eficiencia empresarial; en este caso Colombia obtiene el mayor descenso a nivel de factores de competitividad, al pasar de la posición 37 a la 48. El descenso obedece a 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 el descenso que se da 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 parte en temas de 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 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; destacándose que el país no ha realizado los suficientes esfuerzos en aprovechar el buen comportamiento económico del que ha disfrutado en los años más recientes.

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

A lo que en otros países de Iberoamérica se ha denominado Popularización, Divulgación o Comunicación de la Ciencia, en Colombia se ha denominado 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 comprender y conceptualizar lo que implica la ASCTI. Ésta 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, 2010). 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 el mismo 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 del país, entendiendo que ello involucra procesos de democratización, equidad y horizontalidad en la educación y el conocimiento. Para que el conocimiento 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 ésta se dictan disposiciones para el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico para el país. En uno de sus artículos la Ley menciona “El Gobierno asignará los espacios permanentes en los medios de comunicación de masas de propiedad del Estado para la divulgación científica y tecnológica” (Artículo 10). El problema entonces, desde esta Ley, se focaliza en la producción de medios más que en el relacionamiento con los actores hacia los cuales se orienta el mismo. En esta misma línea, un año después se crea el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, mediante el Decreto 585 de 1991 en el cual se asigna como una de las funciones de Colciencias, 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”, esto con el fin de 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 empieza 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 incentivar 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– presenta una visión en una sola vía, donde 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 del aporte de otros marcos interpretativos, o de otras tradiciones y culturas en el desarrollo científico y tecnológico (Colciencias, 2010).

Tabla 1.3. Normas Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación

Norma	Relación con ASCTIT
Ley 1286 de 2009	Si bien el objetivo general se enfoca en el impacto de la generación del 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).
Estrategia Nacional de ASCyT. 2010	Busca reorganizar y materializar las apuestas planteadas desde la Política de ASCTI (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, 2010). 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: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Participación ciudadana en política científica:</i> 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.

- *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.
- *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.
- *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.

Fuente: elaboración propia OCyT 2012

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 conocimiento, 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 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 la ASCTI como un proceso de extensión, la segunda que relaciona la ASCTI con el uso intencionado de tecnologías, y la tercera, con los procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias.

Así, desde la primera, 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, por la cual se organiza el servicio público de la educación superior” que enuncia que uno de los Objetivos de la Educación Superior es 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, 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, tiene estrecha relación con la idea y necesidad de uso y aprovechamiento de tecnologías para mejorar la calidad de vida de quienes las usan, particularmente referido a las tecnologías de la información y la comunicación (TICs). El Conpes 3072 de 2000 dice en el objetivo de la agenda de conectividad: apropiación de la comunidad en tecnologías de la información y como aprenden a usarlas para su bienestar social se plantea la igualdad de acceso a las oportunidades entre ellas la educación teniendo en cuenta el acceso a la información.

La tercera, se relaciona con la ASCTI como medio para generar pensamiento crítico y para promover y formar vocaciones científicas en niños 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 son la preservación del Patrimonio Cultural de la Nación y el apoyo y el estímulo a las personas, comunidades e instituciones que desarrollen o promuevan 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.

Por un lado, como en una de las tendencias de la política educativa, la ASCTI se relaciona más con la difusión y la transmisión tanto de las expresiones culturales, como de los centros en las cuales éstas se manifiestan, y del conocimiento que se produce de las mismas.

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 forman parte de los museos del Ministerio de Cultura y establecer políticas de adquisiciones para el incremento de las colecciones de los museos estatales. A si mismo 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 a 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 de mostrar la ASCTI como una labor en la que se busca que la gente sepa de ciencia, de patrimonio o de TICs, 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 instrumentalización de la ASCTI que conlleva a 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.

CAPÍTULO II: 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 No. 005 de marzo 05 del 1995, a través del 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 constituido con la participación de representantes de las instituciones gubernamentales, universidades, gremios y la sociedad civil, lo mismo que de otros actores pertenecientes a sectores 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 departamento la identificación de sus necesidades y a elaborar 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 del Quindío - CODECTI, a través de la Ordenanza No 0016 de agosto 19 de 2004, motivada por la necesidad de ampliar la participación de la universidad privada y de otros sectores empresariales, de igual forma para 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 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 agrupados en los grupos mencionados (Ordenanza 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 y como resultado se expide la Ordenanza 021 de 2005.

Ya en el año 2010, a través de la Ordenanza No 058 de 2010, 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 ofertado por la economía local y apórtale al mejoramiento productivo y 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 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 mi-pymes y la cultura del emprendimiento, a través de las instancias constituidas al interior de los departamentos, entre ellas del CODECTI.

A través de dicha Ordenanza el denominado SRCI, fue integrado por la Comisión Regional de Competitividad e Innovación (CRCI), CODECTI, Consejo Regional de la Mi-pymes, Comité Universidad, Empresa, Estado (CUEE), Red Regional de Emprendimiento (RRE), Mesa de Planificación Turística (MPT), Comité de Biocomercio (CBC), 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 - SDCTI:

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

En primer lugar es importante destacar los eventos relacionados con la participación y 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 no, 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 de Comercio Exterior CARCE para la coordinación en la formulación del Plan Estratégico Exportador Quindío PEER 2002-2012, el cual a pesar de que se formularon presupuestos, no se logró que se articulara 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 periodo 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 lineamiento de desarrollo nacional (2006-2010) y la Agenda de la Eco-región Eje Cafetero (CRQ, 2009).
- Puesta en marcha del Plan Quindío 20-20, experiencia exitosa de planificación participativa, que ha sido referente de 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 Quindío. (Agenda Interna, 2007).
- La Agenda Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación, 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 realizado en el 2008, orienta al Departamento hacia una visión competitiva a 2032, por medio de objetivos estratégicos encaminados a desarrollar nuestra economía con un enfoque hacia 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 se ha logrado con el Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación CODECTI, en cuanto a los objetivos propuestos en la creación del SDCTI, hacia la construcción de capacidades científicas y la generación de redes efectivas de conocimiento, se pueden reconocer los siguientes aspectos:

Con referencia a la generación y uso del conocimiento para el desarrollo económico y social, considerado a modo de capacidades, a partir de la formación profesional, las universidades, situadas en la región cuentan con programas académicos, las cuales según áreas del conocimiento establecidas por Colciencias, se concentran en programas académicos de las ciencias humanas y ciencias sociales aplicadas en respuesta a la tendencia de las demanda locales y regionales. No es significativo el ofrecimiento de áreas de las ciencias agrarias y biológicas y de las ingenierías, en especial de la Agroindustria.

Cabe anotar, que lo anterior no desconoce la importancia de dichos programas, ya que si se revisan las demandas establecidas en los instrumentos de política como la Agenda Interna, el Plan Regional de Competitividad y La Agenda de Ciencia y Tecnología, 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 III del presente documento).

En cuanto al fomento y consolidación 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 los Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT), centros de productividad y las entidades de promoción, gestión y administración del conocimiento, no se ha logrado una efectiva articulación de los mismos en los ámbitos de la misma disciplina de la que se desprenden; ni se presenta la multi e interdisciplinariedad y la inter-institucionalidad, salvo casos en los cuales se han participado en convocatorias de Colciencias, donde se unen universidades perteneciendo a 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 los procesos de formación y de proyección social de las mismas instituciones. Sin embargo 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 SDCTI, en especial con los gestores y administradores de recursos y empresas con I+D. No se ha logrado una pertinente apropiación social del conocimiento, pese a que las universidades cuentan con 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 del establecimiento de una política clara de CTel y mucho más de la participación efectiva de las instituciones creadas para tal fin.

En tercer lugar, específicamente en cuanto a la historia del CODECTI; es preocupante señalar que pareciera que hubiese desaparecido; toda vez que han sido infructuosas las diligencias realizadas para obtener la memoria histórica que dé cuenta de su vida institucional. Sin embargo y tal como se consignó en apartados anteriores las actividades desarrolladas se inscriben 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 Consejo Territorial de Planeación frente a la formulación de los Planes de Desarrollo Territorial, tanto departamental como del municipio de Armenia, según consulta realizada a dicho organismo.

En cuarto lugar, en lo referente a la incorporación de modelos prospectivos del desarrollo del Quindío, sustentados en CTel, se han gestionado acciones tendientes a fortalecer los lazos del departamento con su entorno inmediato, tal como el estudio que realizó Alma Mater en Convenio con el Ministerio de Educación Nacional - MEN, organización que congrega a las universidades públicas del Eje Cafetero, sobre demandas tecnológicas en el 2007 y la participación en la formulación de la Agenda Eco-región, donde se han constituido lazos de apoyo, en cuanto al tema ambiental con la presencia de la Corporación Autónoma Regional del Quindío, en las instancias de decisión, lo mismo que de la secretaría de Planeación Departamental y las Cámara de Comercio (8 ciudades), que se constituyeron en Asoeje; sin embargo no se cuenta con la formulación de una Política de CTel de largo plazo en el departamento.

En quinto lugar y haciendo referencia a la relación U-E-E, se crea la Fundación Universidad Empresa Estado del 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 los Nodos de cada departamento con sus respectivos comités. (Ver Tabla 2.1.)

Tabla 2.1. Nodos y comités Eje Cafetero

Quindío	Risaralda	Caldas
Tecnologías de Información y la Comunicación TIC	Agro-industria	Turismo
Salud	Transporte	Metalmecánica

Fuente: Elaboración Propia OCyT 2012

En el año 2011 se realizaron ruedas de innovación en las ciudades de Manizales, Pereira y Armenia que se ejecutaron con el financiamiento de Colciencias; en estos espacios creados el acercamiento entre los empresarios y los grupos de investigación, se pudo evidenciar las necesidades más apremiantes de los empresarios con respecto al apoyo de la academia, visualizados en el informe elaborado en el año 2008 por la Fundación del Eje Cafetero, los cuales 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.

En este sentido, de las 173 citas, se puede observar que los campos de mayor requerimiento, en cuanto a la ciudad de Armenia Quindío, son los productivos y técnicos (19%), seguidos de TICs (13%), mercadeo y ventas (11%), alianzas (11%), información general (11%), y asesorías y articulación de proyectos (10 y 9% respectivamente) (Fundación U-E-E, 2011).

Aunque las ruedas de innovación han permitido la Identificación de 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 SRCI, y tímidamente, se han venido atendiendo por parte de los grupos de investigación.

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 aun es frágil. Siendo un tema que aunque ha sido recurrente dentro de los diferentes documentos de política

como componente estratégico en la consolidación de la visión de futuro del departamento, es un proceso que apenas inicia acciones contundentes para disminuir las brechas que impiden el trabajo mancomunado. Es así como la gestión de la CTel debe fortalecerse hacia la consolidación y promoción de esas redes de trabajo entre la academia y las empresas para guiar las actividades de ciencia y tecnología hacia los sectores considerados como promisorios y hacia las potencialidades del departamento.

Finalmente en lo relacionado al análisis de los elementos de política local de CTel se puede llegar a las siguientes conclusiones:

1. Los instrumentos de política establecidos dejan ver una visión consolidada del departamento que contempla a la CTel como herramienta fundamental que impulsa y promueve su desarrollo. No obstante analizando la situación actual del Quindío aún se deben hacer transformaciones importantes en el desarrollo de las capacidades de talento humano, capacidades científicas, de infraestructura y fortalecimiento y generación de redes, sin olvidar que dichas transformaciones deben ser coherentes con el potencial económico y social del departamento.
2. Se debe reconocer que la estructura productiva del departamento del Quindío, descansa en un porcentaje significativo en actividades micro-empresariales, lo que implica el diseño de estrategias precisas para lograr su desarrollo, partiendo del supuesto que esta situación no es favorable para constituir condiciones de investigación y desarrollo. De igual manera, fortalecer y consolidar procesos de agregación de valor en las cadenas identificadas como promisorias en el territorio, a partir de programas en CTel, contemplados en la formulación del PEDCTI; los cuales son inherentes a las estrategias ya concebidas en la Agenda interna, el Plan Regional de Competitividad y los lineamientos de la Agenda de Ciencia y Tecnología.
3. La educación en general pero particularmente la Educación Superior, debe revisar su pertinencia de la oferta de los programas académicos para que respondan con la formación de competencias científicas y tecnológicas inherentes y esenciales a los renglones y sectores promisorios identificados y consensuados en las políticas ya mencionadas en el acápite anterior. Adicionalmente continuar con el proceso de cobertura y calidad en plena correspondencia con los requerimientos y expectativas de desarrollo que expresa el territorio, en especial de sus posibilidades de crecimiento y progreso tecnológico e innovador, lo mismo que del actual referente de la declaratoria del Paisaje Cultural Cafetero, que condiciona y supedita el modelo de desarrollo productivo.
4. Es urgente fortalecer la institucionalidad ambiental, que responda a la exigencia del cumplimiento de las normas ambientales, partiendo del hecho que una de las mayores potencialidades y ventaja comparativa del Quindío, descansa en su dotación natural expresada en fauna, flora, recursos hídricos que deben ser protegidos, conservados y recuperados para garantizar el desarrollo sostenible en general y particularmente para aprovechar la actual circunstancia de declaratoria de patrimonio de la humanidad.
5. En cuanto al componente institucional relacionado con la CTel, es necesario canalizar a través del Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación del Quindío: a) las pautas para la formulación de una Política local en CTel, procurando aprovechar las nuevas condiciones que se ofrecen de contar con sectores y renglones priorizados y el trabajo que el departamento ha

realizado en el ámbito regional (Agenda Eje Cafetero) y b) la unificación en un único sistema de competitividad e innovación, donde se incorpora el sistema de departamental de CTel para así asegurar la superación y debilidades del sistema en cuanto articulación de Universidad, Empresa y Estado U-E-E .

En definitiva, es importante reiterar que la ejecución de acciones estratégicas en el ámbito de la CTel, en el departamento del Quindío, deben encaminarse a la consolidación del Sistema Regional de Competitividad e Innovación – SRCI con el cual se busca concretamente, unir esfuerzos para alcanzar condiciones ideales para el desarrollo económico y social del territorio, acciones que deben concebir y ejecutar 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, para el análisis se construyó una serie de cinco matrices. La primera matriz de política públicas 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.

Tabla 2.2. Matriz de políticas públicas del departamento del Quindío y su relación con la Ciencia, Tecnología e Innovación

AÑO	POLITICA	DIAGNOSTICO	PRIORIDADES SECTORIALES	PRIORIDADES/INCENTIVOS EN CAPITAL HUMANO	PRIORIDADES/INCENTIVOS EN CAPACIDADES CIENTIFICAS	PRIORIDADES/INCENTIVOS EN INFRAESTRUCTURA CIENTIFICA	PRIORIDADES/INCENTIVOS PARA GENERACION DE REDES
1998	PLAN DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL 1998-2000 <i>"En el Quindío todos podemos vivir mejor"</i>	Instrumento de planificación que orienta las acciones del departamento durante los periodos 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 <i>"Un plan para vivirlo"</i>	Instrumento de planificación que orienta las acciones del departamento durante los periodos 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 de 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.
2003	PLAN DE GESTION 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 publicas que participan en la Planeación y gestión ambiental con el fin de trabajar en pro de metas y objetivos unificados

DOCUMENTO PARA REVISIÓN

Tabla 2.2. Matriz de políticas públicas del departamento del Quindío y su relación con la Ciencia, Tecnología e Innovación (continuación)

AÑO	POLITICA	DIAGNOSTICO	PRIORIDADES SECTORIALES	PRIORIDADES/INCENTIVOS EN CAPITAL HUMANO	PRIORIDADES/INCENTIVOS EN CAPACIDADES CIENTIFICAS	PRIORIDADES/INCENTIVOS EN INFRAESTRUCTURA CIENTIFICA	PRIORIDADES/INCENTIVOS PARA GENERACION DE REDES
2004	PLAN DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL 2004-2007 un plan para todos	Instrumento de planificación que orienta las acciones del departamento durante los periodos 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 turístico, procesos de innovación de productos agropecuarios, adopción de tecnologías limpias y elaboración de un inventario ambiental en los municipios.	Se busca 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
2005	PLAN DE DESARROLLO TURISTICO 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; sumado 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 al sector; también se busca fomentar alianzas con certificadoras nacionales e internacionales para mejorar la competitividad del sector

Tabla 2.2. Matriz de políticas públicas del departamento del Quindío y su relación con la Ciencia, Tecnología e Innovación (continuación)

AÑO	POLITICA	DIAGNOSTICO	PRIORIDADES SECTORIALES	PRIORIDADES/INCENTIVOS EN CAPITAL HUMANO	PRIORIDADES/INCENTIVOS EN CAPACIDADES CIENTIFICAS	PRIORIDADES/INCENTIVOS EN INFRAESTRUCTURA CIENTIFICA	PRIORIDADES/INCENTIVOS PARA GENERACION DE REDES
2007	AGENDA INTERNA PARA LA PRODUCTIVIDAD Y LA COMPETITIVIDAD	La agenda interna propone un conjunto de acciones de corto, mediano y largo plazo encaminadas al desarrollo productivo y competitivo del departamento y plantea 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)	En busca de mejorar los niveles de competitividad y de acuerdo con las exigencias del mercado internacional se hace necesario 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)	Se plantea apoyar y promover actividades de investigación, desarrollo tecnológico, transferencia, adaptación de tecnologías e innovación en los sectores priorizados.	La agenda menciona como requerimientos para mejorar la competitividad y la productividad la construcción de laboratorios y espacios de investigación además de mejorar los que ya existen, la 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 apoye a las pequeñas empresas.	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
2007	AJUSTE PLAN DE ACCION 2007-2011 -CQR-	Configura las acciones que la Corporación Autónoma Regional del Quindío realizará para el periodo 2007 - 2011	Ambiente Economía Gobierno	Fortalecimiento de la educación ambiental a través del CIDEA, los COMEDAS y los PROCEDAS.	Dentro de las áreas de interés para hacer actividades de CTel se menciona: Apoyo a proyectos sobre tecnologías sostenibles aplicadas a los sistemas productivos, conocimiento y conservación de la biodiversidad y 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 publicas

Tabla 2.2. Matriz de políticas públicas del departamento del Quindío y su relación con la Ciencia, Tecnología e Innovación (continuación)

AÑO	POLITICA	DIAGNOSTICO	PRIORIDADES SECTORIALES	PRIORIDADES/INCENTIVOS EN CAPITAL HUMANO	PRIORIDADES/INCENTIVOS EN CAPACIDADES CIENTIFICAS	PRIORIDADES/INCENTIVOS EN INFRAESTRUCTURA CIENTIFICA	PRIORIDADES/INCENTIVOS PARA GENERACION DE REDES
2007	AGENDA DE CIENCIA, TECNOLOGIA E INNOVACIÓN PARA EL DEPARTAMENTO DE 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 a 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.
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 las capacidades del departamento, convirtiéndolo en un territorio competitivo	Medio ambiente, Sociedad cultura, Economía, Gobierno	Entre las prioridades se encuentra 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 Identificar la oferta y demanda en materia de ciencia y tecnología de acuerdo a 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.	Mejoramiento de la infraestructura física de las instituciones educativas con salas de informática equipadas y acceso a internet banda ancha. También se busca 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	Constituye 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	Se busca que el capital humano del departamento alcance las habilidades necesarias para ser individuos competitivos. Dentro de las estrategias se propone la formación del talento humano orientado al fortalecimiento de capacidades en el desarrollo empresarial (sector comercio, servicios y producción) y capacitar a los docentes en el uso de las tics y las matemáticas.	Desarrollo productivo con alto valor agregado generado mediante actividades de I+D+i	Se propone la adecuación de una infraestructura acorde con el desarrollo productivo y competitivo del departamento. Sumado a esto se busca diseñar y fortalecer centros de investigación (el Tecno-parque Agroindustrial y de la Biodiversidad, el Parque Científico Tecnológico, el Centro de Desarrollo Tecnológico e Innovación, el Centro de Desarrollo Tecnológico Agroindustrial y el Observatorio de Ciencia y Tecnología) y 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

Tabla 2.2. Matriz de políticas públicas del departamento del Quindío y su relación con la Ciencia, Tecnología e Innovación (continuación)

AÑO	POLITICA	DIAGNOSTICO	PRIORIDADES SECTORIALES	PRIORIDADES/INCENTIVOS EN CAPITAL HUMANO	PRIORIDADES/INCENTIVOS EN CAPACIDADES CIENTIFICAS	PRIORIDADES/INCENTIVOS EN INFRAESTRUCTURA CIENTIFICA	PRIORIDADES/INCENTIVOS PARA GENERACION 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 (CODECYT)	Busca Reorganizar 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 (CODECTY)	Se establece los miembros del CODECYT	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 sus 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 ECORREGION 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 obtenido 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 Sociedad y	Fortalecer el capital social de los 92 municipios de la eco-región como estrategia de integración regional.	Dentro de los retos de la agenda se menciona 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	Se requiere mayor articulación entre las entidades territoriales y sectoriales de la eco-región

Tabla 2.2. Matriz de políticas públicas del departamento del Quindío y su relación con la Ciencia, Tecnología e Innovación (continuación)

2011	CARACTERIZACION BIOLOGICA Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA RESERVA NATURAL DEL DORADO PIJAO-Quindío	Caracterización y evaluación del estado de la reserva natural del Dorado Pijao 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 de la reserva y los bienes y servicios que ofrece con el fin de obtener conocimiento sobre el territorio y en base a este generar estrategias para su conservación y protección.	Como herramienta de planeación se debe tener un observatorio ambiental	Realizar un trabajo articulado entre las autoridades ambientales locales, nacionales e internacionales
2011	PLAN DE MANEJO PARA LOS PREDIOS ALPES I Y II	Caracterización y evaluación del 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 de 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	como herramienta de planeación se debe tener un observatorio ambiental	Realizar un trabajo articulado entre las autoridades ambientales locales, nacionales e internacionales
2011	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL AREA NATURAL PROTEGIDA PEÑAS BLANCAS, LA VIRGINIA, CALARCA	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	Mejoramiento de la infraestructura del ANPPB	
2012	PLAN DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL 2012 - 2015 "Gobierno firme por un Quindío más humano"	Desarrollar programas, proyectos, subprogramas y demás estrategias que promuevan el desarrollo sostenible y sustentable del departamento, basado en una economía agroindustrial y turística que propenda por mejorar las condiciones de vida de sus habitantes	Medio ambiente Sociedad y cultura Economía Gobierno	Mejorar la calidad, la pertinencia educativa y 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.	Promoción de 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	Mejoramiento de la infraestructura de los centros educativos escolares, superación de problemas de conectividad existentes en el departamento e implementación de un sistema de información y comunicaciones al servicio de la sociedad, la educación y la productividad	Para el desarrollo productivo del departamento se propone fortalecer la articulación empresarial conformando e impulsando el desarrollo de redes productivas y comunidades clúster, además de promover la creación de 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.

Tabla 2.2. Matriz de políticas públicas del departamento del Quindío y su relación con la Ciencia, Tecnología e Innovación (continuación)

AÑO	POLITICA	DIAGNOSTICO	PRIORIDADES SECTORIALES	PRIORIDADES/INCENTIVOS EN CAPITAL HUMANO	PRIORIDADES/INCENTIVOS EN CAPACIDADES CIENTIFICAS	PRIORIDADES/INCENTIVOS EN INFRAESTRUCTURA CIENTIFICA	PRIORIDADES/INCENTIVOS PARA GENERACION DE REDES
2012	PLAN DE ACCION 2012-2015 -CQR-	Configura las acciones que la Corporación Autónoma Regional del Quindío realizará para el periodo 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 FEB 2012 "Por Medio de la cual se crea el Sistema Regional de Competitividad e Innovación"	La necesidad de mejorar el desarrollo competitivo y los procesos de innovación dentro del modelo productivo del departamento dan lugar a crear el Sistema Regional de Competitividad e Innovación	Economía CTI Educación Ambiente	Generar mayor articulación entre las instituciones de educación superior con el modelo de desarrollo propuesto	El sistema Regional de competitividad e innovación generará los mecanismos a través de los cuales se incentive el desarrollo de programas y líneas de investigación acordes con las necesidades del territorio	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.

La revisión de las políticas públicas locales muestra que para el departamento, la ciencia, la tecnología y la innovación son una constante en los planes de desarrollo y, junto con los documentos de competitividad, se reconoce a la CTel como una herramienta fundamental en el desarrollo productivo y competitivo del Quindío.

En términos generales las políticas, planes, 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 de lo que ya se produce; en consecuencia se proyecta 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, que se consoliden como mercados competitivos nacional e internacionalmente mediante el fortalecimiento y conformación de clústeres empresariales.

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

- a. Un talento humano formado en las áreas de interés (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 ambientales del departamento con el fin de contribuir en 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 2012-2015 pretende “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. (Plan de Desarrollo 2012-2015 *Gobierno firme por un Quindío más humano*, 2012)
- c. Se hace énfasis en el desarrollo de 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.²¹
- d. Finalmente, las políticas coinciden en subrayar durante todo el periodo analizado, la importancia de generar alianzas o formar redes entre el sector público y el privado (UEE) y entre los departamentos de la eco-región del Eje Cafetero, con el fin de generar sinergias e impulsar el

²¹ 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 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.

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 en el departamento se observa que se han efectuado avances significativos en el fortalecimiento de la CTel, de igual forma se han generado incentivos para formar una cultura investigativa y emprendedora en los jóvenes, ha existido una preocupación permanente por mejorar la calidad educativa de la población, y se ha promovido la creación de nuevas líneas de negocio sustentadas en la innovación y en procesos científicos acordes con las tendencias mundiales. Sin embargo aún faltan mucho por hacer, tanto en la consolidación de capacidades científicas y tecnológicas como en su vinculación en los procesos en la actividad productiva sostenible y sustentable del departamento.

Contraste entre las políticas departamentales y la situación actual del Quindío: Matrices económica, de educación y ambiental²²

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 aproveche al máximo sus capacidades vistas desde el talento humano, las potencialidades económicas y el uso estratégico y sostenible de sus recursos naturales que dan al Quindío características únicas donde se entremezclan la modernidad y el ambiente de tranquilidad dado por las actividades rurales y el disfrute del clima cafetero, entre otras importantes virtudes.

Con el propósito de identificar elementos clave que permitan orientar acciones futuras donde la ciencia, la tecnología y la innovación se configuren en las herramientas a través de las cuales se facilite el camino hacia la competitividad productiva y el bienestar social del departamento, la elaboración de este apartado consta de una serie de matrices resumen de los componentes: económico, educativo y ambiental, que pretende dar un vistazo de su situación actual, en las que se presentan los siguientes aspectos: i.) Diagnóstico (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 (se refieren a las prioridades sectoriales propiamente dichas) y iv.) Prioridades asociadas a CTel (se identifican los principales lineamientos que oriente la gestión de la CTel en el departamento).

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

²² Para profundizar en la caracterización departamental, puede consultarse el Anexo 3 del presente documento.

Componente Económico

A través de los últimos planes de desarrollo (cuatro periodos anteriores), la formulación de documentos estratégicos como la Agenda de Productividad y Competitividad (2004), el Plan Regional de Competitividad (2007) y otros documentos sectoriales que atienen los lineamientos de política y de transformación productiva desde el orden nacional; se puede observar que el departamento ha realizado importantes esfuerzos por determinar nuevos enfoques al modelo productivo, en aras de aumentar su competitividad regional, nacional e internacional.

Se entienden que estos cambios no son repentinos y necesitan procesos de concertación y consolidación muy fuertes, que permitan generar un mayor valor agregado y desarrollar actividades con un alto grado de innovación, que repercutan en un mayor dinamismo de la industria, que para el caso del Quindío se ve expresada en la actividad agroindustrial, con la producción de alimentos, muebles, marroquinería y confecciones, y los demás sectores económicos emergentes en la estructura productiva del departamento. De allí la imperiosa necesidad de integrar a dicho modelo acciones que permitan su transformación y desarrollo tecnológico, lo cual sólo es posible con la participación decidida de los agentes del desarrollo económico y social, pero en particular de aquellos que forman parte del Sistema Regional de Competitividad e Innovación. La Matriz de la tabla 2.3 muestra la dinámica de la actividad económica, los hechos portadores de futuro y las prioridades asociadas al componente.

En general, la estructura productiva del Quindío se ha caracterizado tradicionalmente por la producción agrícola, concentrando gran parte de la misma en el cultivo del café; que si bien es producto de exportación, y parte esencial de la cultura del departamento ha trasegado por la necesidad de una transformación productiva profunda que a lo largo de los últimos 50 años ha mostrado avances en la innovación del proceso productivo y de los derivados de su producto final, de manera paulatina, en función del fomento de la producción de cafés especiales y el desarrollo del paisaje cafetero como uno de sus principales valores turísticos, resultantes de la necesidad de diversificación de los ingresos de la población.

Otros productos del sector primario reconocidos en el mercado nacional, tal como el plátano y la yuca, dentro de sus procesos de producción, sus transformaciones e innovaciones han sido muy pocas, lo que ha impedido un mayor posicionamiento comercial y exportador. Con respecto a otros bienes del sector agrícola, tales como cítricos, frutales de clima frío, aromáticas, maíz, frijol y cacao, responden a programas de diversificación y complemento de los ingresos de los caficultores, pero aún se consideran como cultivos de menor envergadura. En general pese a que estos productos han sido considerados como promisorios dentro del sector agroindustrial en la Agenda Interna y en el Plan Regional de Competitividad, aun poseen un bajo componente de valor agregado.

El Departamento cuenta con la presencia de un significativo número de empresas consideradas de mi-pymes y fami-empresas; estas aún cuentan con pocas posibilidades de innovación y desarrollo tecnológico, generando una economía más de subsistencia que un modelo integral de desarrollo que genere impactos substanciales en el aumento de la competitividad, la productividad y la generación de ingresos.

Tabla 2.3. Matriz componente económico

Diagnóstico	Fenómenos relevantes en la actualidad	Prioridades Transversales	Prioridades asociadas a CTel
La dinámica económica mostrada por el departamento del Quindío, valorada en términos de crecimiento, coloca al ente territorial en una situación de deterioro, dada la incapacidad del ente territorial para desligarse de su dependencia de la economía cafetera, lo cual muestra un poco o escasa dinámica de la estructura productiva.	El entorno favorable a los procesos exportadores derivados de la política nacional de crecimiento, a través de exportaciones, los cuales convergen con los bienes identificados como promisorios para la región. (Agenda Interna).	Gestionar mercados internacionales para el micro y pequeñas empresas, dedicadas a la artesanía.	Fortalecer y consolidar los Centros de Desarrollo Empresarial por cada reglón considerado promisorio y articularlo con los programas de emprendimiento que desarrollan las instituciones de educación superior y el SENA del Quindío.
Las actividades productivas del sector agropecuario, incluyendo el café, continúan conservando su posicionamiento estratégico en la región. Los sectores servicios y comercio vienen ganando terreno en la estructura productiva y económica del Quindío.	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. (Alma Mater).	Gestionar la Zona Franca Tecnológica, la industrialización de la Guadua, el turismo a partir del avistamiento de aves y de salud, producción de Café Sostenible y apoyar la implementación de la Ruta del Café.	Gestionar la implementación del Parque Agroindustrial y de la Biodiversidad del Quindío, que fue presentado para ser financiado con regalías, que se distribuyeron en la región del Eje Cafetero.
La actividad productiva descansa en las mipyme. No se ha logrado consolidar el proceso de agregación de valor de los bienes producidos en el sector agropecuario.	El andamiaje institucional creado y por consolidar para la articulación de la relación U-E-E, circunscrita a modelos de desarrollo económico local, así como para la gestión de la CTel.	Formalización y emprendimiento de los tenderos. Que en la región se encuentran fuertemente organizados.	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, Sena y similares, o bien constituidos de manera independiente.
El dinamismo de los servicios turísticos, se viene consolidando como opción y alternativa de crecimiento económico.	Declaración del eje Cafetero como. Patrimonio Cultural de la Humanidad. En junio de 2011, por parte de la UNESCO.	Conformar unidades de conocimiento especializadas del más alto nivel que se dediquen a la investigación de frontera y den respuesta a los propósitos generales de la Agenda Interna para el departamento.	Implementar un Sistema de Observatorios de información estadística, georeferenciación, ciencia y tecnología, y en general de desarrollo en todas las dimensiones.
El mercado de importaciones adquiere		Consolidar el Clúster de conocimiento	Crear y fortalecer organizaciones en el

un dinamismo que supera los flujos de la balanza comercial con respecto a las exportaciones.	en Biotecnología, procurando mejorar la correspondencia de la investigación con el desarrollo económico en cuanto a los sectores priorizados	departamento que se encarguen de la generación, difusión, transferencia, adopción y adaptación de conocimiento.
La tasa de desempleo en la región, ha sido de las más altas en el país, explicado probablemente por la escasa irrigación de las actividades turísticas y de servicios. Un significativo porcentaje de la actividad empresarial se considera informal.	Construir el Centro de Desarrollo tecnológico.	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 y de acuerdo a las tendencias nacionales e internacionales.
	Desarrollar procesos de innovación y de valor agregado en los sectores promisorios de la región.	Posicionar el tema de la CTel en la Agenda Pública como prioridad del gobierno departamental.
	Fortalecer alianzas entre universidades, CDT y empresas con el fin de impulsar una cultura en torno a la ciencia, la innovación y el desarrollo tecnológico, a partir de la formación con pertinencia del talento humano en todos los ámbitos requeridos del desarrollo productivo y económico de la región.	

Fuente: Elaboración propia OCyT 2012

El comercio, las actividades turísticas y el sector de 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 que se tiene en el presente, a través de los planes de desarrollo en orden nacional y departamental y las diferentes agendas contempladas en relación al desarrollo económico, social, ambiental, educativo e institucional, se apuesta a programas y acciones estratégicas para superar la falta de dinamismo económico y la reducción de las brechas con las regiones consideradas desarrolladas o emergentes en el ámbito de la economía mundial, para los productos considerados como promisorios. Además, de la necesidad que se plantea de desarrollar infraestructura en CTel adecuada y capital humano formado para los sectores priorizados en el departamento que faciliten el desarrollo de los mismos.

Componente Educación

En medio de las dinámicas que emergen desde los conceptos de la sociedad del conocimiento, la cual expone que 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 surge desde las primeras etapas de la educación de los niños y jóvenes. Es así como 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 la cobertura, calidad y eficiencia de la educación²³. Cabe anotar, que en cuanto al nivel de educación superior se profundizará su análisis en el estudio de capacidades que se presentará en el capítulo siguiente del presente documento.

La estructura poblacional del departamento y otros factores de tipo social y económico han provocado cambios en la demanda del servicio educativo. La educación básica y secundaria se constituye en los niveles con mayor participación porcentual de población potencial para el departamento, lo que ha generado que la evolución de las cifras de cobertura e instituciones educativas establecidas obtenga un comportamiento decreciente para niveles de educación primaria y transición.

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 aun existe un reto muy importante que el Departamento debe cumplir y sobre el que se han venido desarrollando acciones, en el marco de las dinámicas de la sociedad de la información y el conocimiento; y es procurar por la generación de un cambio sustancial desde los primeros niveles de la educación en la formación de su capital humano y social con capacidad de absorción de los avances tecnológicos y científicos, al tiempo que estimular la creatividad en los niños y jóvenes que logren procesos de innovación futuros tanto en lo productivo como en lo social, cultural, y ambiental.

Dentro de 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 la enseñanza de la 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

²³ El comportamiento de los indicadores se encuentra registrado en un análisis más detallado en el Anexo 3

bilingüismo en los colegios. 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. Así mismo, entre otras estrategias que se deben fortalecer y que efectivamente se señalan en los documentos de política tienen que ver con el desarrollo de modelos pedagógicos innovadores e Implementación de sus procesos a través de las TICs.

En lo correspondiente a la educación para el trabajo y el desarrollo humano se reconoce una importante alianza entre los programas de educación superior y el 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 en el mercado laboral del departamento, dado que la oferta de mano de obra calificada es mucho más alta que la demanda, dada la escases de empresas sólidas y que generen procesos de transformación o de innovación que involucren personal especializado.

En cuanto al sistema de educación superior, el departamento tiene una planta docente altamente calificada, y cuenta a su vez con una importante oferta de programas siendo notable la mayor participación de programas en ciencias económicas, ciencias sociales e ingenierías, así como con diferentes modelos de formación (presencial, a distancia, Centros Regionales de Educación Superior CERES); se ha logrado establecer alianzas de cooperación entre las diferentes IES tanto de orden regional, nacional e internacional y se reconoce el trabajo de interacción entre las instituciones de educación del Quindío, muestra de ello es la Corporación de Instituciones de Educación Superior del Quindío (CIESQ).

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

Tabla 2.4. Matriz componente educación

Diagnóstico	Fenómenos relevantes en la actualidad	Prioridades Transversales	Prioridades asociadas a CTeI
A partir del año 2006 se han presentado cambios en la demanda del servicio educativo, provocado principalmente por transformaciones en la estructura poblacional del departamento, que ocurren especialmente en un rango de edad entre los 5 y 11 años (nivel transición y primaria) donde el crecimiento tiende a ser negativo; dicha situación ha provocado que los indicadores de cobertura mantengan un comportamiento decreciente para estos niveles. Es importante resaltar el aumento de la cobertura en las áreas rurales del departamento	Generación de acciones encaminadas a articular la educación básica y media con la educación superior	Mejorar las condiciones socioeconómicas del departamento	Acceso a tecnologías de la Información en los colegios.
las altas tasas de desempleo, la situación económica del departamento, las condiciones de pobreza y la población desplazada que migra al territorio, se deben considerar como hechos que inciden en el aumento del número de alumnos desertores y reprobados que se presentan en los colegios y se deben considerar en el momento de generar estrategias para lograr una mayor cobertura.	El desarrollo del programa Ondas	Disminuir los niveles de desempleo en el departamento	Desarrollo de modelos pedagógicos innovadores
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 generar capacidades en el Talento humano y disminuir las brechas en el acceso a la educación	Implementación de TICs en los colegios		Fomento a la cultura investigativa en educación básica, media y superior
En cuanto a Educación Superior, los indicadores reflejan una tendencia positiva en cuanto a cobertura, Matricula 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%.	El desarrollo de programas: nativos digitales, computadores para educar, proyecto de bilingüismo e Incorporación de la innovación en la educación en las instituciones educativas del departamento.		Implementación de procesos pedagógicos a través de las TICs

Existe una amplia oferta de programas en educación superior; no obstante parte de los programas ofrecidos como el número de estudiantes graduados no es pertinente con los sectores priorizados de acuerdo a la Agenda Interna y de Competitividad elaborada por el del departamento	Certificación en calidad ICONTEC a la Secretaria de Educación de Quindío por parte del MEN en tres procesos: Cobertura, Talento Humano y Sistema de Atención al Ciudadano		Formación de docentes en TICs
	Articulación con IES regionales, nacionales e Internacionales		Formación de los docentes en los sectores priorizados
	modelos de formación (presencial, a distancia, Centros Regionales de Educación Superior –CERES-)		Oferta Educativa en sectores priorizados y programas de maestría y doctorado

Fuente: Elaboración propia OCyT 2012

Componente Ambiental

Es sabido que la actividad económica de una región está muy ligada a la situación ambiental de la misma y que sus acciones provocan tanto externalidades positivas como negativas en el territorio. Pese a que muchos de los documentos de política ambiental (Plan de Gestión Ambiental Regional - PGAR -Departamento del Quindío 2003-2019, Ajuste Plan de Acción 2007-2011, Agenda para el Desarrollo Sostenible de la Eco-región del Eje Cafetero, Caracterización biológica y plan de manejo ambiental para la reserva natural del dorado Pijao- Quindío, 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 Virginia, Calarcá -2011-, Plan de acción 2012-2015-) han planteado acciones para disminuir el impacto ambiental de las actividades productivas y que existe una vasta normatividad nacional y local, el poco control sobre la actividad agrícola, ganadera e industrial y la explotación minera, han provocado impactos negativos sustanciales sobre el suelo, los ecosistemas y el recurso hídrico del departamento.

A nivel general, se puede decir que la producción del Quindío aún se basa en tecnologías y procesos productivos cuya aplicación actual está causando directa o indirectamente, impactos negativos en los ecosistemas, por lo que se deben implementar tecnologías que generen menos residuos, consumo de agua, 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, disminución del consumo específico del agua en todos los sectores, la calidad del agua y mejora del control de los vertimientos y valorización de residuos por recuperación de materiales y energía (Comité Departamental de Ciencia y Tecnología, 2007).

Sumado a la actividad productiva poco sostenible, se observa que las normas y requerimientos ambientales no se cumplen, pese a 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. Ejemplo 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, entre esta área se incluyen áreas naturales de la reserva forestal central de Colombia y la totalidad del área del municipio de Pijao. Además, 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 del municipio de Calarcá.

Con relación a las prioridades en actividades de investigación, el departamento ha trabajado en la realización de inventarios de la biodiversidad del territorio e investigaciones sobre los servicios ambientales que puede ofrecer, sin embargo los inventarios han sido realizados con un mayor énfasis en la biodiversidad vegetal, dejando a un lado el resto de biodiversidad presente, como fauna, hongos y microorganismos los cuales son de vital importancia en la dinámica ecosistémica del departamento. Por otro lado, se hace necesario ampliar las investigaciones en biotecnología lo cual podría fortalecer una de las vocaciones económicas del departamento.

Finalmente, pese a que los planes de política pública planteados identifican y proponen acciones sobre las necesidades de la situación ambiental del departamento, se requieren medidas más efectivas, mayor gestión y coordinación por parte de las instituciones ambientales para generar

una transformación positiva en el departamento; sobre todo teniendo en cuenta que el 25% del territorio departamental está constituido por áreas naturales protegidas, que existe una declaratoria de la UNESCO la cual reconoce el Paisaje Cultural Cafetero como patrimonio de la humanidad y que parte del territorio quindiano hace parte del Parque Nacional Natural de los Nevados y su zona de influencia son reconocidos como sitio RAMSAR (Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas).

Tabla 2.5. Matriz componente ambiental

Diagnóstico	Fenómenos relevantes en la actualidad	Prioridades transversales	Prioridades asociadas a CTeI
Los principales vectores o fuerzas que dinamizan, modifican e impactan en la actualidad el ambiente del departamento del Quindío, está relacionada con la explotación agrícola, principalmente en cultivos de café, plátano, yuca y frutales que no han cumplido con normas y reglamentos existentes lo que genera deterioro del suelo por erosión, contaminación entre otros. Además, de la ganadería, la cual causa un gran impacto en los suelos del departamento, la avicultura y la porcicultura.	La declaratoria por la UNESCO de Paisaje cultural cafetero como patrimonio de la humanidad contribuye a la conservación del paisaje natural endémico.	Gestión de acuerdos para la producción limpia y sostenible, para así mitigar riesgos de las actividades económicas, ya sean agropecuarias o industriales.	Promoción de investigaciones científicas enfocadas a la creación de inventarios de flora y fauna los cuales permitan tener un estimativo real de la biodiversidad del departamento.
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 de los recursos hídricos departamentales, por la realización de megaproyectos, como el nombrado túnel de la línea, el cual contamina las quebradas que surten de agua al municipio de Calarcá.	El 25% del territorio departamental está constituido por áreas naturales protegidas, garantizando la conservación, mantenimiento de la biodiversidad del departamento y la vinculación de la sociedad mediante la donación de predios para crear reservas naturales.	La implementación del biocomercio y mercados verdes de una manera sostenible y que permita la generación de empleo e ingresos.	Promoción e investigación en tecnologías limpias en la producción agropecuaria.
En cuanto al ámbito cultural, la baja participación ciudadana, el alto nivel de consumismo son factores de insostenibilidad ambiental en el departamento.	Insuficiente capacidad administrativa para gestionar las áreas protegidas y otro tipo de estrategias en conservación, por lo cual se pueden perder todas las áreas ambientales que poseen la gran biodiversidad que caracteriza la departamento además de las fuentes hídricas.	Priorizar la educación ambiental, no solo en planteles educativos, sino también en la comunidad en general, para así crear conciencia de la importancia de la conservación del medio ambiente y las consecuencias que puede traer el mal aprovechamiento de los recursos.	Planificación de los usos del suelo compatibles con la protección y gestión sustentable del recurso hídrico.
	Declaración del sitio RAMSAR (humedal de importancia internacional) para el municipio de Salento, correspondiente al Parque Nacional Natural de los Nevados y zona de influencia.	Creación de comités interdisciplinarios para el fortalecimiento de políticas ambientales en el departamento.	Promoción de investigaciones en biotecnología con el fin de mejorar genéticamente plantas y animales de importancia económica que generen mejor calidad o resistencia contra ciertas enfermedades o condiciones adversas.
	Concesión de títulos mineros, lo que puede poner en riesgo la biodiversidad presente en el departamento, así como	Promover el desarrollo agroforestal y la recuperación de ecosistemas estratégicos asociados a la producción y	

	el paisaje eco-sistémico presente y en gran medida el recurso hídrico.	conservación de las corrientes hídricas, la flora y la fauna.	
	El departamento está ubicado geográficamente en la región andina, la más diversa en cuanto a clima y topografía lo que genera gran biodiversidad y disponibilidad de recurso hídrico, esto promueve una gran variedad de ofertas ambientales y turísticas.		
	Ampliación de la frontera agrícola y urbanización del sector rural, lo que conlleva a pérdida de biodiversidad y ecosistemas naturales.		

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 de la ciencia, tecnología e innovación, se basó en la realización de un rastreo y análisis de las principales políticas departamentales con el fin de encontrar relaciones y enunciaciones acerca de este tema, dado que no hay políticas explícitas en el Quindío. En este ejercicio se encontraron cuatro documentos que de manera importante aluden a este proceso social.

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 UNESCO reconoció para el ámbito. (2012).

Entendiendo que por patrimonio cultural se entiende “la herencia cultural propia del pasado de una comunidad, con la que ésta vive en la actualidad y que transmite a las generaciones presentes y futuras” (UNESCO, 1972). 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

En este documento de política se señala el bajo nivel de políticas concertadas entre Universidad – Empresa - Estado para lograr sinergias que lleven a mejorar los niveles de apropiación y usabilidad de la tecnología. En consecuencia, se expone las falencias en la asociatividad local y la poca existencia de una cultura empresarial al igual que la carencia de un pensamiento estratégico y prospectivo en el Departamento del Quindío que incentive la competitividad en el departamento. Razón por la cual se propone generar condiciones de apropiación cultural para el desarrollo científico, tecnológico e innovador, lo cual implica una transformación cultural.

Plan de Ordenamiento Territorial

Por su parte, el Plan de Ordenamiento tiene entre sus objetivos (el cuarto específicamente) consolidar el territorio como factor de competitividad y desarrollo. La estrategia empleada para lograrlo es obtener una consolidación de la sociedad del conocimiento como estrategia de desarrollo regional (1999).

Agenda de Ciencia, Tecnología e Innovación para el Departamento de Quindío

Observamos que este documento de política es el que de manera más concreta, directa e intencionada se involucra a la ASCTI pues entre sus objetivos está promover una cultura de la Ciencia, Tecnología e Innovación en el departamento del Quindío 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, lo anterior 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 se 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”.

Para ello se tiene previsto 4 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 por que 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”. (2007)

Es importante ampliar las discusiones conceptuales sobre lo que implica hablar de ASCTI en el departamento. Que permeen a quienes en las regiones desarrollan actividades, iniciativas y

proyectos de ASCTI y a los tomadores de decisión y gestores de política, de manera que los Planes Estratégicos de desarrollo de CTel no terminen proponiendo solamente prácticas asociadas a modelos deficitarios en incorporación a la cultura cotidiana, ni a objetivos difusos que difícilmente puedan ser medibles e irrealizables.

Análisis de iniciativas de ASCTI en el Quindío

La metodología utilizada se plantea con el objetivo de identificar actividades, programas o proyectos de Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología (ASCTI) que se realizan (o se han realizado) en el departamento, con el fin de reconocer el tipo de procesos, los actores, los objetivos, las temáticas, los aprendizajes, etc. de lo que se ha desarrollado en este ámbito. Con miras a contribuir en la construcción del estado 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 puede nominar a otros individuos en la población, los cuales 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 que, los miembros de la población escondida no viven en completo aislamiento, es decir, tienen por lo menos una “red social” con 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 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. En el taller se indagó 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 otras, para que al final de la sesión se pudiera abrir la discusión frente a 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 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 se convierte en un primer esfuerzo por recoger los procesos que se realizan en ASCTI en el Departamento, de ninguna manera da cuenta del universo de las acciones que se realizan, pero sí permite identificar las experiencias más visibles. Se recomienda continuar con este ejercicio para reconocer 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 siguientes entidades.

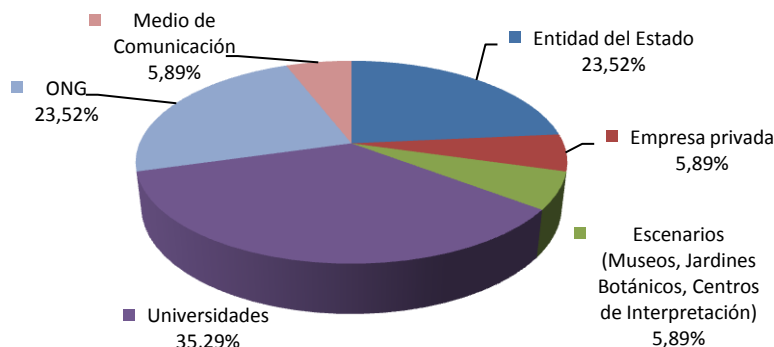
Tabla 2.6. Entidades rastreadas que participaron en el proceso

Entidades que realizan acciones de ASCTI identificadas
Universidad del Quindío
Alcaldía de Armenia
EDEQ ESA. ESP
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 U. San Martín
Fundación Tukai

Fuente: elaboración propia OCyT 2012

Los representantes de estas 13 entidades documentaron 17 iniciativas de ASCTI que se realizan en el Quindío, algunas más articuladas entre sí que otras. Es interesante encontrar que a los actores les cuesta trabajo identificar otras acciones de ASCTI que se realizan en el departamento, esto puede evidenciar cierto nivel de desarticulación y de desconocimiento de lo que se hace en este ámbito en el Quindío. Cabe resaltar que pareciera haber mayor protagonismo por parte de las universidades en el desarrollo de procesos de ASCTI en el departamento (35,2%). Y en segunda instancia por entidades del estado (23,5%) y Organizaciones no gubernamentales (23,5%).

Con mucha menor frecuencia encontramos los medios de comunicación (5,9%), representados en este caso por una emisora de radio universitaria, un programa de televisión de la Universidad del Quindío y por los escenarios de educación no formal como museos, parques temáticos, etc. (5,9%) representados en este rastreo por el Jardín Botánico de Quindío. Es de anotar que escenarios como el Museo del Oro o los diversos parques temáticos con que cuenta la región no fueron documentados en este proceso, pero fueron mencionados en la discusión. Sin embargo, muchos de los parques temáticos se asocian más a una actividad de tipo comercial que de tipo educativo.

Gráfico 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

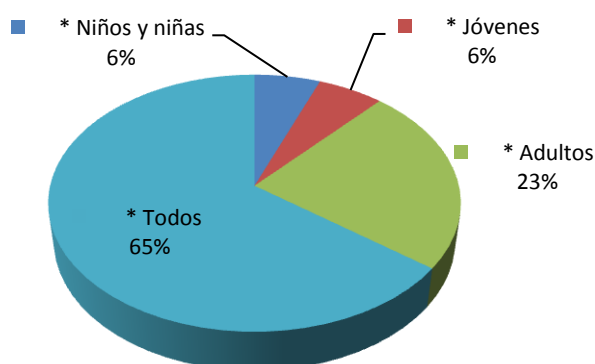


Fuente: Elaboración propia OCyT 2012.

Poblaciones objetivo de las actividades

En términos generales los actores que gestionan o coordinan las actividades de ASCTI referenciadas en este documento, mencionan que éstas se orientan a todos los públicos (65%). 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 se enuncia que las actividades se dirigen a poblaciones adultas (23,5%) que pareciera ser población campesina en su mayoría. Las iniciativas que se orientan a este grupo poblacional se encuentran orientadas hacia la transferencia tecnológica y la capacitación en procesos que contribuyan al uso sostenible de los recursos.

Gráfico 2.2. Grupos beneficiarios de las acciones

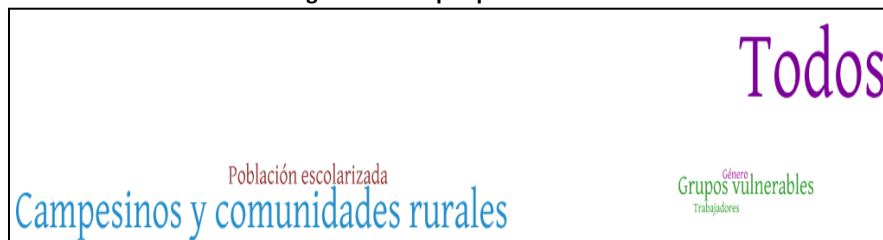


Fuente: Elaboración Propia OCyT 2012

Otra tendencia, aunque en menor grado, es la orientación de estas actividades a población étnica (10,5%), en general con dos objetivos: de una lado, promover su participación ciudadana, como la iniciativa de la Corporación Diálogo democrático que busca promover la formación y cualificación de liderazgo y, de otro, 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's con personas con discapacidad sensorial, especialmente las personas sordo ciegas.

Figura 2.2. Grupos poblacionales



Fuente: Elaboración Propia OCyT 2012

Iniciativas identificadas

En las iniciativas documentadas es posible identificar dos tendencias hacia las que se encaminan sus objetivos. De un lado, hay acciones cuya intención es claramente educativa, centrada en un proceso de enseñanza-aprendizaje, de aprender haciendo. Sus actividades principales se centran en capacitaciones y talleres por medio de los cuales se le den insumos al otro para desarrollar mejores prácticas en su vida cotidiana a través del conocimiento. De otro lado, se identificaron 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 hay dos sujetos que median y comparten sus saberes, para de manera conjunta aprender del otro. Por ejemplo, se documentó una iniciativa cuya intención es desarrollar e implementar abonos orgánicos partiendo del conocimiento experto y del saber local de los campesinos que participan. En este tipo de procesos predominan actividades como conversatorios, foros, mesas de trabajo, etc.

En relación con el tipo de productos comunicativos, predominan los materiales impresos: cartillas y folletos, y se registraron dos proyectos en audio que se transmiten en espacios radiales. Cabe resaltar que a través del rastreo se identificaron, aunque son pocos, materiales multimediales, particularmente tutoriales. La intencionalidad de la mayoría de estos materiales es básicamente educativa, es decir, complementan los procesos de capacitación o formación propuestos a través de las iniciativas. Aunque encontramos, como 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. Las iniciativas en este marco buscan contribuir, en general, a 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 sentidos de medio ambiente y hábitat se están promoviendo y qué tipo de contextos locales y de públicos las respaldan? Es interesante que en estas iniciativas el énfasis no se encuentra distante de la pregunta por el conocimiento local y tradicional, eso nos lleva a pensar que las iniciativas parecieran no estar articuladas con el paradigma moderno-occidental de separación Hombre-Naturaleza (Escobar, 2005).

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

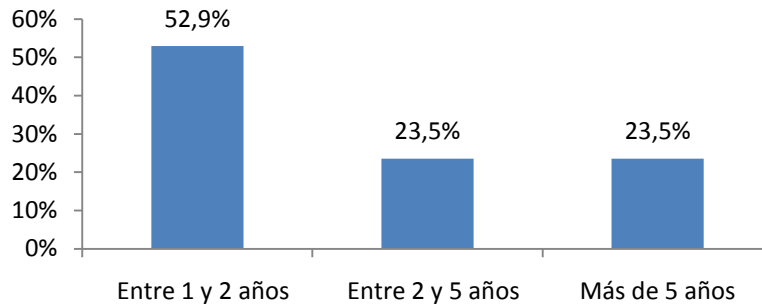


Fuente: Elaboración Propia OCyT 2012

Más de la mitad de los proyectos identificados son jóvenes, es decir llevan entre 1 y 2 años de implementación en el departamento. De ahí que sería muy pronto para evidenciar si los procesos reflejan cierta continuidad en el tiempo. Fueron pocos los proyectos que evidenciaron

mecanismos y procesos de evaluación, de ahí que tampoco podríamos hablar sobre el impacto de este tipo de actividades. Cobra importancia este punto ya que a la luz de un plan estratégico no debe haber actividades sin medición y evaluación que permita evidenciar el cumplimiento de sus objetivos e intencionalidades.

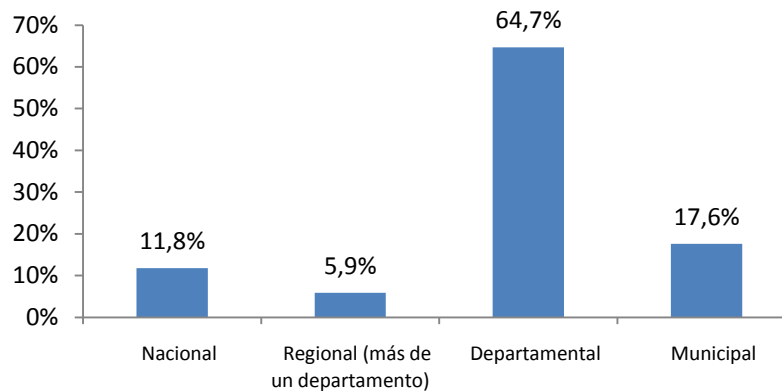
Gráfico 2.3. Tiempo de duración del proyecto



Fuente: Elaboración propia OCyT 2012

Es importante resaltar que la gran mayoría de los proyectos identificados tienen incidencia departamental, es decir, son proyectos desarrollados por entes del departamento, e implementados en el departamento. Uno de los retos que mencionan los coordinadores de las iniciativas rastreadas es el de aumentar la cobertura a más municipios del Quindío, si bien es cierto que se menciona que se hace una cobertura departamental, también se evidencia que en términos generales está centralizada. La mayoría de actividades se concentra en Armenia y en algunos municipios cercanos. Pero 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.

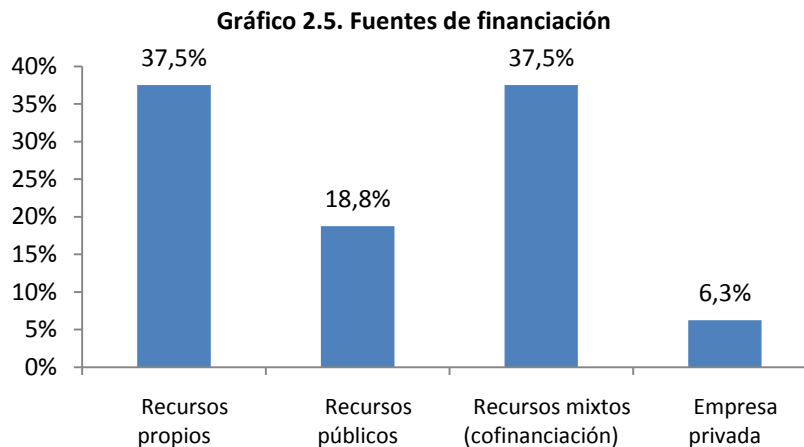
Gráfico 2.4. Área de influencia del proyecto



Fuente: Elaboración Propia OCyT 2012

Como se mencionaba anteriormente, son las universidades las entidades que en su mayoría promueven las iniciativas documentadas, y según la revisión, éstas mismas financian los procesos, y cuando la ejecución es mixta proviene de recursos del departamento. En menos medida vemos financiación por parte de la empresa privada. Es importante mencionar, que aunque no dependen de entes nacionales para su ejecución, si de los departamentales en gran medida, de ahí la

necesidad de crear mecanismos de sostenibilidad de los mismos para que no estén sujetos a cambios político administrativos con cada cambio de gobierno.



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 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 a 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 de la empresa privada, apoyados en los sistemas expertos, que desvincula a los ciudadanos de su entorno vital. Todo ello conlleva a la desconsideración de su conocimiento endógeno y de sus proyectos de futuro, personales y comunitarios, para el mantenimiento del territorio y del bienestar humano.

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 si la población participa activamente o no en las iniciativas, a lo cual los coordinadores de las mismas respondieron afirmativamente (81%).

Sin embargo, al revisar la descripción de cómo se da esta participación, encontramos que las actividades tienen un alto nivel de participación centrado en procesos informativos y educativos, asumiendo a los actores como estudiantes y destinatarios de cierta información, siendo menos frecuentes las actividades orientadas a una participación más activa donde por ejemplo se reconozca e involucre a la comunidad en el rol de productor de conocimientos, o donde se le

ponga en diálogo su saber con el de la ciencia y la tecnología. Es muy importante indagar en mayor profundidad al respecto, porque aunque pareciera ser comprendido el concepto de participación en estas iniciativas, al ver en detalle, éste parece entenderse como la mera asistencia a una actividad como un proceso de diálogo y deliberación, pero en muy pocos casos se habla de 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 encontró lo siguiente, que coincide con lo encontrado 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, fuente de conocimiento. Debe ser no solo apropiado por los quindianos sino por los colombianos.	El desconocimiento de la cultura local, de las prácticas y saberes.
Se evidencian cada vez más acciones que se orientan a propiciar espacios participativos y de intercambio de conocimiento.	Hay poco apoyo de las entidades públicas y privadas para el fomento de la ASCTI. No saben lo que implica y lo que busca.
Hay documentos de política pública departamental que enuncian y orientan posibles acciones de ASCTI.	Falta de liderazgo político.
Se mantienen procesos tradicionales de comunicación de la ciencia como programas radiales y materiales impresos.	Siempre acuden los "mismos" actores a las reuniones en el tema. (*)
Interés por desarrollar acciones de ASCTI en temas ambientales.	Falta de empoderamiento de las líneas estratégicas del departamento y las políticas públicas
El departamento cuenta con diversos escenarios de ASCTI (Jardín botánico, parques temáticos, museos) que se pueden aprovechar y articular.	No hay articulación entre la Empresa-Universidad-Estado-Sociedad
Los proyectos documentados llevan poco tiempo de ejecución, podría plantearse la posibilidad de diseñar mecanismos de evaluación del impacto de dichas actividades.	Falta de información territorial de lo que requiere el 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 de lo que no se necesita.
	Iniciativas en muchos casos aisladas.
	Actividades centralizadas en gran parte, orientadas a poblaciones urbanas.
	Muchas actividades que se desarrollan en ASCTI se orientan a "públicos generales". Lo cual dificulta la evaluación de este tipo de acciones.

¿Qué fortalezas se encontraron?	¿Qué vacíos y debilidades se identificaron?
	Las políticas que abordan el tema de la ASCTI en el departamento tienden a la promoción de espacios divulgativos con la intencionalidad de que la sociedad valore la ciencia, esto no es del todo problemático, la debilidad se encuentra en que no contempla (*)

Fuente: Elaboración Propia OCyT 2012

Temas de investigación de interés social

En entrevistas y diálogos con actores que promueven actividades de ASCTI pudimos 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 se tiene la intencionalidad de que esto oriente el Plan Estratégico, pero si invita a reflexionar acerca de las otras posibles agendas de investigación que demanda la comunidad. Sería interesante realizar una Encuesta de percepción ciudadana que nos 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?
La Agroindustrial
El conocimiento Cultural. Identidad
La Infraestructura educativa y la calidad de la educación
El conocimiento de los recursos naturales
La gestión de riesgo
La apropiación y uso sostenible de los recursos
Las enfermedades tropicales
Los valores y la convivencia
El desarrollo de software. Producción
La biotecnología
Estudiar la situación emocional de la comunidad

Fuente: elaboración propia OCyT 2012

CAPÍTULO III: ANÁLISIS DE CAPACIDADES EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

El análisis de capacidades para el departamento de Quindío²⁴ 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 progreso social (Rosenberg, 1982; Castells, 1986, Archibugi y Coco, 2005). Para la elaboración del análisis se empleó una serie de indicadores que permiten mostrar cómo se encuentra el departamento en materia de capacidades en CTel en cuatro dimensiones: 1. Capacidades tecnológicas, 2. De innovación, 3. De absorción y 4. De capital relacional. (Ver gráfico 16.)

Para efectos de este Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación-PEDCTI-Quindío se entienden las capacidades en el marco de la CTel y se acuña la definición propuesta por el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT, 2005, p. 61) “...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)”.

Así mismo, para efectos de un mayor entendimiento de dichas capacidades, se definen conceptualmente de la siguiente manera.

- La definición de *capacidades tecnológicas* implica 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 existentes, 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 aquéllos, esto es, nuevas innovaciones y más complejas o sofisticadas. Esto implica que las firmas tienen que aprender, 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 éstas 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) “las capacidades de

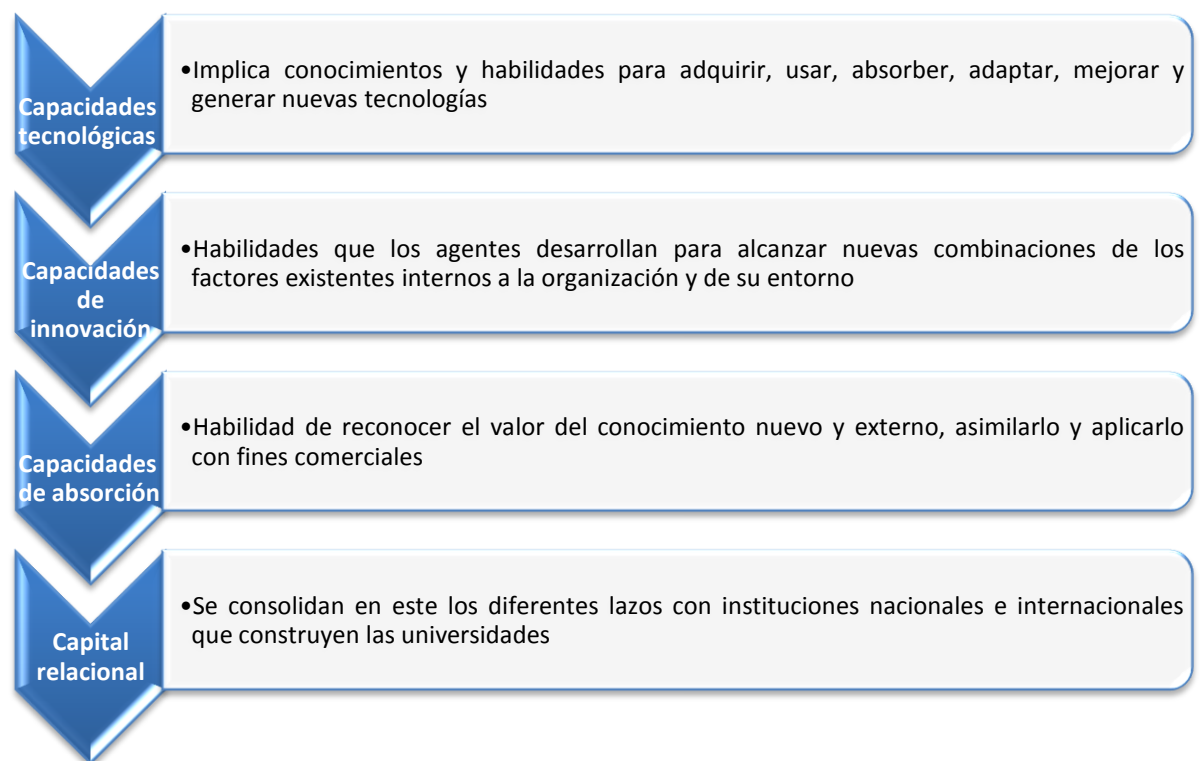
²⁴ Para efectos de ilustrar al lector en las capacidades en CTI del departamento de Quindío y tener un panorama más amplio de las condiciones actuales del departamento en esta materia, se contrastó esta información con los indicadores de capacidades en CTI a nivel nacional, sin embargo al momento de analizar las gráficas es necesario tener especial cuidado con las interpretaciones debido a que las capacidades nacionales en CTI 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 CTI reales de los demás departamentos.

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” (p, 11).

- 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, ya sea en relación al 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 del Quindío se compararon con el referente nacional lo cual permite tener una comprensión más clara e integral sobre las capacidades actuales del departamento en materia de CTel y su posición frente a las nacionales.

Figura 3.1. Tipos de capacidades a considerar en el análisis



Fuente: Elaboración propia. OCyT 2012.

Luego de una extensa revisión de la literatura se seleccionaron y utilizaron los indicadores expuestos a continuación para realizar el análisis de capacidades en CTel del departamento de Quindío, 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 las dinámicas científicas y tecnológicas, las particularidades del ente territorial y la disponibilidad de información.

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
	Cantidad de graduados por nivel de formación	Absorción
	Cantidad de graduados por área del conocimiento ²⁵	Absorción
	Cantidad de personas dedicadas a la investigación.	Absorción
	% de docentes por área del conocimiento	Absorción
2. Infraestructura para la CTel	Penetración de Internet	Tecnológica
	Penetración de telefonía	Tecnológica
	Cantidad de bibliotecas y museos	Tecnológica
	Cantidad de granjas experimentales, salas de cómputo y otros	Tecnológica
	Cantidad de laboratorios	Tecnológica
	Cantidad de centros de investigación	Tecnológica
3. Potencial y esfuerzos para la construcción de Ciencia y Tecnología	Gasto público en educación	Absorción
	Inversión en Actividades Científicas, Tecnológicas y de Innovación (ACTI)	Innovación
	Inversión en ACTI por sectores de ejecución	Innovación
	Líneas de investigación por programa nacional de ciencia y tecnología	Tecnología
	Cantidad de grupos de investigación por área y programa nacional de ciencia y tecnología	Tecnológica
4. Resultados de la construcción de CTel	Cantidad de patentes y diseños industriales presentados	Innovación
	Coeficiente de inventiva	Innovación
	Producción bibliográfica y técnica	Tecnológicas
5. Capital Relacional²⁶	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.

3.1. Base disponible: Acervo de recurso humano

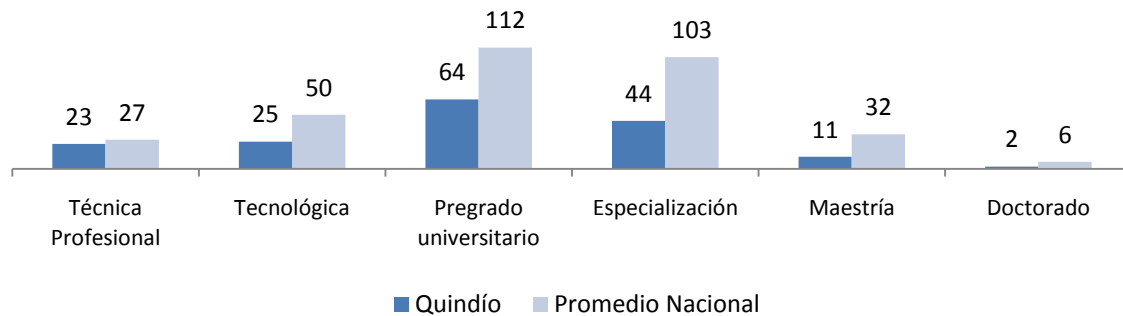
Tal como plantea Lugones *et al* (2007), una de las formas habituales de evaluar la capacidad de absorción de los países es la educación en sus diferentes niveles, es decir, el capital humano con que cuenta cada país para llevar adelante los procesos de innovación y cambio tecnológico.

Cantidad de programas ofrecidos por nivel de formación

Como lo ilustra el siguiente gráfico el número de programas por nivel de formación ofrecidos en el departamento de Quindío, permanece inferior al promedio nacional.

²⁵ Se tomó como referencia la clasificación realizada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)

²⁶ Algunos de los indicadores de capital relacional fueron adaptados del estudio de capacidades de investigación 2000-2012 realizado por la Universidad Nacional de Colombia.

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


Fuente: MEN-SNIES, consultado el 7 de septiembre de 2012. Cálculos: OCyT. *Programas presenciales o a distancia ofrecidos en el departamento de Quindío.

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

Nivel de formación	Área ²⁷							
	Bellas artes	Economía, Admón, 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, consultado el 7 de septiembre de 2012. Cálculos: OCyT.

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

Las Universidades fundadas en el departamento del Quindío, 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 universidades, la Universidad del Quindío concentra el 69% de sus grupos de investigación en programas relacionados con ciencias básicas, áreas sociales y humanas, ciencias,

²⁷ Las áreas del conocimiento presentadas corresponden a la clasificación empleada por el MEN y de acuerdo a la OCDE tienen la siguiente equivalencia: bellas artes, ciencias sociales y humanas, ciencias de la educación y economía, administración, contaduría y afines se enmarcan dentro del área OCDE de las ciencias sociales y humanidades (se unen las áreas OCDE de ciencias sociales y humanidades); ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines equivale a Ingeniería y tecnología; agronomía, veterinaria y afines equivale a ciencias agrícolas; ciencias de la salud equivale a ciencias médicas y de la salud y matemáticas y ciencias naturales es homóloga al área OCDE de ciencias naturales.

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, sumado a su amplia experiencia en producción y desarrollo sustentable para la competitividad en el sector agroindustrial convirtiéndola en líder de estos temas.

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, así mismo, ha desarrollado experiencia en temas como suicidio, 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.

Tabla 4. Áreas OCDE ofertadas por las universidades

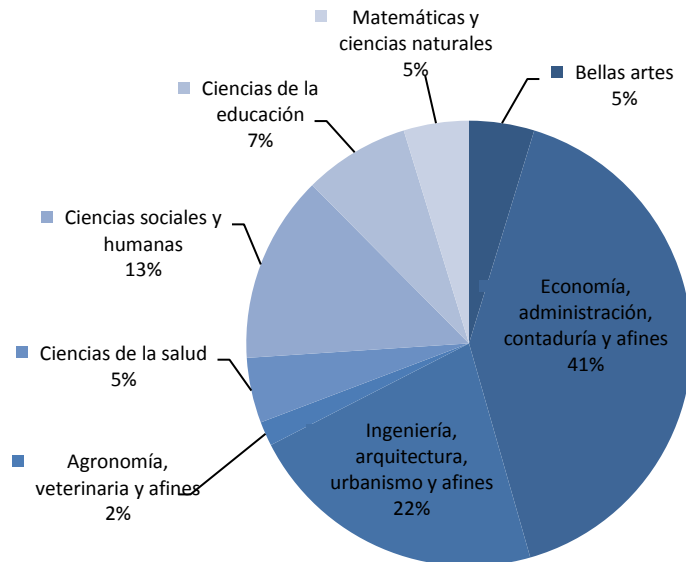
Áreas OCDE ofertadas por las Universidades								
	U. la Gran Colombia	U. del Quindío	EAM	CUE	Escuela Superior de Administración Pública	Corporación Universitaria Remington	Corporación Universitaria San Martín	UAN
Ciencias agrícolas	X	X				X	X	
Ciencias médicas y de la Salud		X		X				X
Ciencias naturales 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: SNIES, Información suministrada por las universidades del Quindío.

Del cuadro anterior, se puede señalar que las universidades con mayor oferta en la región son: la Universidad del Quindío, que ofrece programas en ciencias naturales, ingenierías, ciencias de la salud, económicas y educativas y la Universidad la Gran Colombia, con ingeniería agroindustrial, primera en América Latina, Derecho, Arquitectura, Derecho y ciencias económicas, administrativas y contables. Las demás universidades en términos generales se presentan una concentración de programas académicos en ciencias humanas, ingeniería y tecnología, y ciencias sociales, en

particular administración de empresas y de negocios, sin embargo, la CUE y UAN ofrecen programas en las áreas de las 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 agrarias.

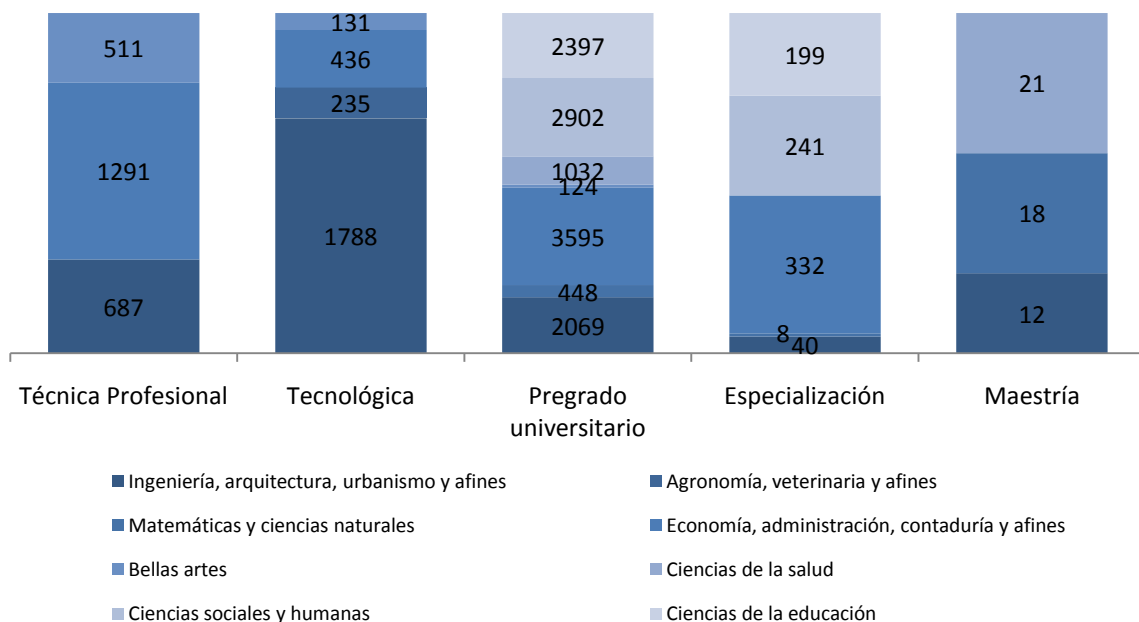
Gráfico 3.23. Porcentaje de programas ofrecidos por áreas del conocimiento*



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

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

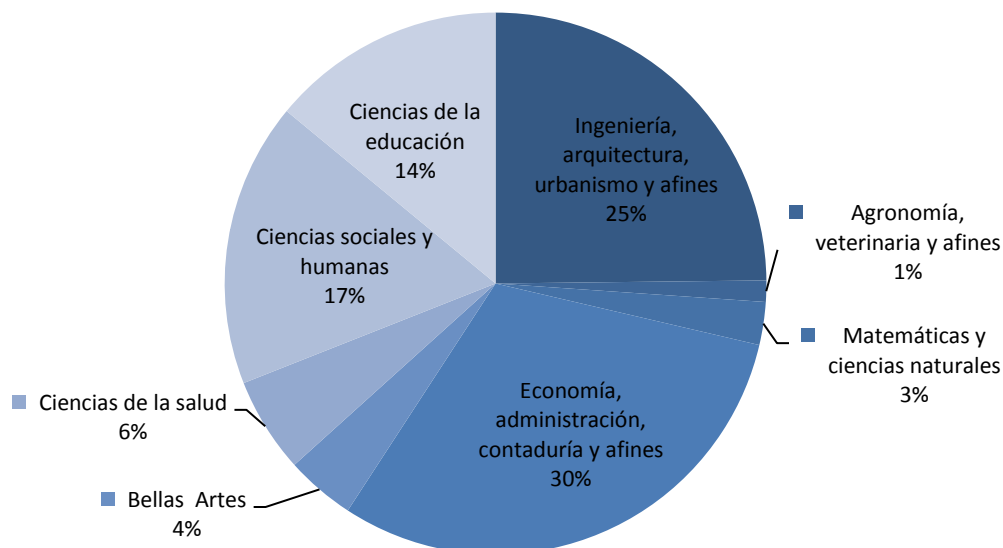
Gráfico 3.34. Graduados por área del conocimiento y nivel de formación (2001-2010)



Fuente: MEN, Observatorio Laboral para la Educación.

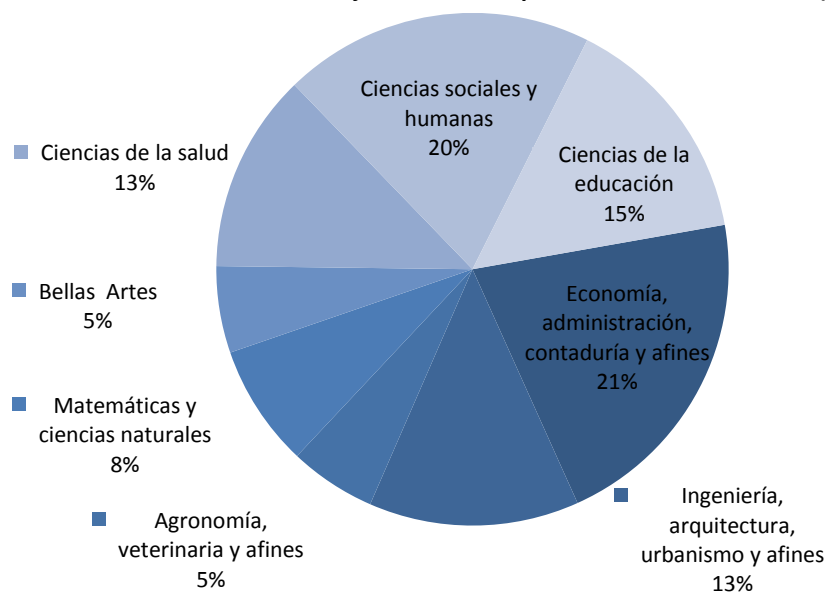
Cálculos: OCyT.

Gráfico 3.4. Porcentaje de graduados por área del conocimiento.



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

Gráfico 3.5. Porcentaje de docentes por área del conocimiento (2010)*



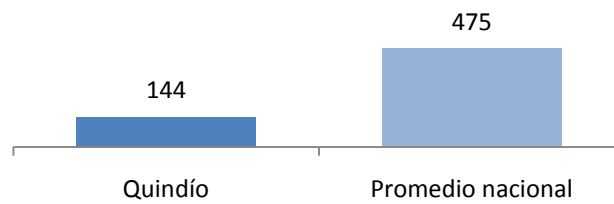
Fuente: Secretaría de Planeación y Planificación – Observatorio Económico y Social: Quindío - Anuario Estadístico 2010.

* 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

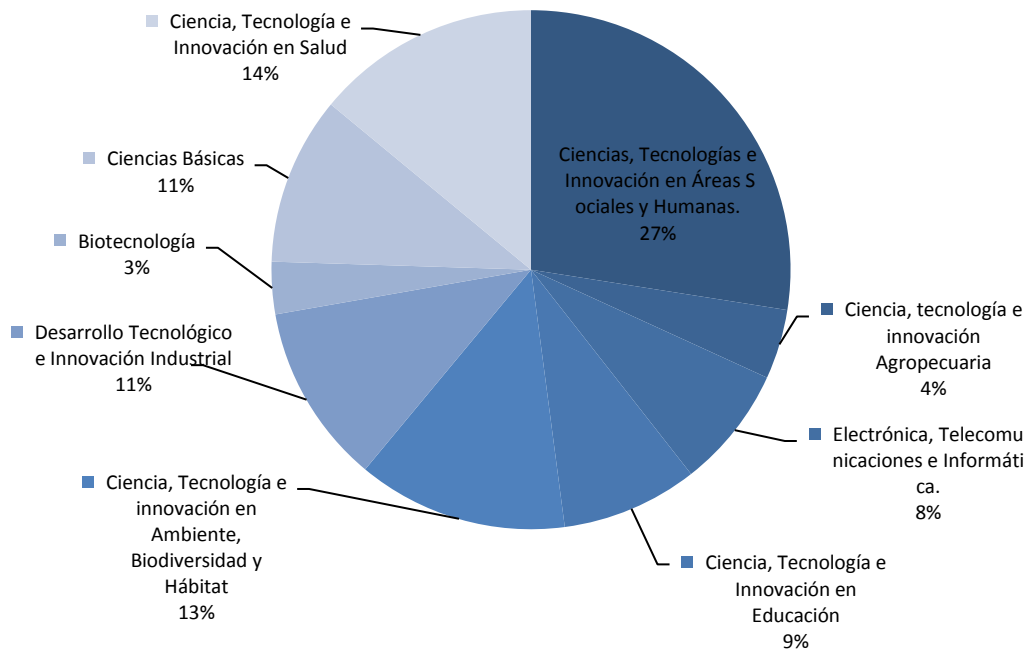
La cantidad de personas dedicadas a la investigación es un indicador que permite generar aproximaciones sobre las capacidades en CTel, ya que estos son los principales dinamizadores de los desarrollos en materia científica, tecnológica y de innovación.

Gráfico 3.65. Cantidad de investigadores (2010)



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

Gráfico 3.76. Porcentaje de investigadores por programa nacional de CTel en el departamento del Quindío



Fuente: GrupLAC, consultado el 19 de septiembre de 2012.
Cálculos: OCyT.

Se desprende de los indicadores anteriores, los cuales se inscriben a modo de referentes de las capacidades de absorción y tecnológicas, en su relación del ámbito departamental (Quindío) y nacional (promedio nacional), los siguientes comentarios:

- La oferta académica de especialización, maestría y doctorado ubica al Quindío significativamente por debajo del promedio nacional, esta situación es desfavorable para el desarrollo de los procesos investigativos, ya que a nivel de maestría y doctorado se capitalizan los avances en CTel de manera más directa.
- En consecuencia, es visible la débil pertinencia de la oferta académica realizada por las IES frente a los sectores considerados promisorios en los ejercicios de planificación territorial, toda vez que ésta 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 aquellos que se encuentran en los ámbitos de la ingeniería industrial, electrónica, alimentos y de alguna manera en las ciencias básicas.
- La oferta académica de especialización, maestría y doctorado, en el ámbito de adaptar, mejorar y generar conocimiento, partiendo del presupuesto que en dichos ambientes se facilita la investigación, ubica al Quindío significativamente por debajo del promedio nacional.
- Los graduados se encuentran de manera mayoritaria en campos y áreas de conocimiento relacionadas con el saber económico y afines (332 especialistas), e ingeniería y arquitectura (40 especialistas): Otros campos del saber que corresponde a los sectores promisorios del Quindío, no se acreditan en los términos esperados. El número de egresados en maestría, a pesar de ubicarse en áreas de las matemáticas y ciencias naturales, no compensan los indicadores esperados que demanda la región en cuanto a los sectores priorizados.
- El indicador de investigadores con dedicación a dichas actividades que sólo expresa un 30% del promedio nacional, señalará que las capacidades de absorción son restringidas para el desarrollo de la ciencia y la tecnología en la región (Quindío), toda vez que en dicho talento humano, descansa de manera más concreta la posibilidad real de influenciar las condiciones del desarrollo que demanda el territorio.
- La situación del departamento del Quindío comparativamente con los territorios del Eje Cafetero (Caldas y Risaralda), según los boletines de Indicadores departamentales de ciencia, tecnología e innovación - 2010, publicado por el OCy T, en cuanto a investigadores activos, grupos de investigación y proyectos financiados se encuentra muy por debajo de lo alcanzado por sus vecinos (tabla 3.4.)

Tabla 3.45. 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

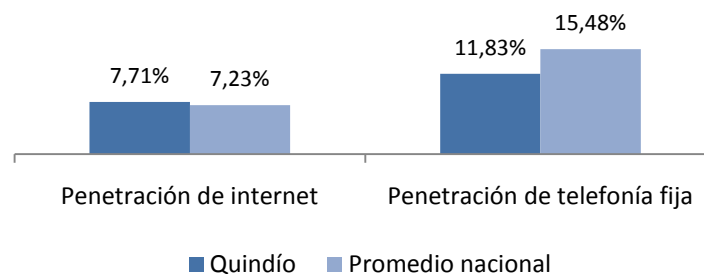
Fuente. Indicadores Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación-Quindío (2010).

Integrando los indicadores relacionados con el acervo 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 en función de la pertinencia de dicha formación con las exigencias de desarrollo del Quindío.

3.2. Infraestructura

El análisis de los indicadores de infraestructura tiene por objetivo aportar un conocimiento general del entorno en el cual se desarrollan las actividades productivas en los entes territoriales seleccionados. La combinación de internet- teléfono ofrece indicios del grado de sofisticación de la producción: 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)

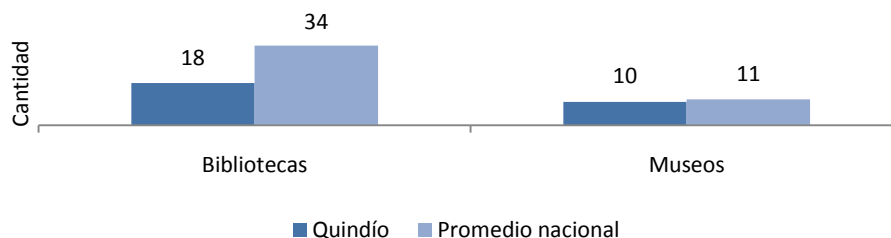
Gráfico 3.8. Índice de penetración de internet²⁸ y telefonía fija



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

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

Gráfico 3.9. Bibliotecas y museos



Fuente: Sistema Nacional de Información Cultural (SINIC), consultado el 16 de junio de 2012.
Cálculos: OCyT.

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 conforman CIESQ (Corporación de Instituciones de Educación Superior del Quindío) para ofrecer a su comunidad universitaria la Red de Bibliotecas. La mayoría de la infraestructura en CTel está destinada para actividades de docencia siendo en un menor grado la orientada a la prestación de servicios e investigación robusta.

²⁸ 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.

La información relacionada con infraestructura expresada en laboratorios, granjas y ambientes para el desarrollo científico y la investigación se encuentran centralizados particularmente en la Universidad del Quindío, institución que cuenta con este tipo de dotaciones en áreas de las ciencias básicas (Física, Química y Biología), de las ingenierías (Civil, Sistemas y Agroindustrial) y de la salud.

Las 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 sicología. La Fundación Universitaria San Martín, se encuentra dotada de igual manera de espacios para facilitar los procesos educativos.

Tabla 3.5. Centros e infraestructura en CTel adscrita a Instituciones, a IES y de investigación²⁹

Infraestructura asociada a las universidades del Quindío	
Universidad	Infraestructura asociada
Universidad del Quindío	El bloque de ingenierías cuenta con laboratorios de: de sistemas, usabilidad, robótica, suelos y pavimentos, aguas, hidráulica, estructuras, topografía, fotogrametría, sala de diseño, observatorio sismológico y laboratorio de comunicaciones.
	El bloque de ciencias básicas cuenta con laboratorios de: electrónica, electrotecnia, instrumentación, sistemas computacionales, electromagnetismo, materiales electromagnéticos y nano estructuras. También cuenta con laboratorios de 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.
	El bloque de educación cuenta con laboratorios de: idiomas y aula virtual
	Posee laboratorios de análisis instrumental y de preparación de muestras en el bloque de pos cosecha.
	En el bloque de Análisis Químico Suelo cuenta con laboratorios de secado y muestras, general, cuarto de balanzas y área instrumental.
	El Bloque de Ciencias de la Salud posee laboratorios de simulación, histopatología, microbiología y parasitología, bioquímica y genética, cromatografía, investigación y 3 anfiteatros.
Salas y estudios	Cuenta con salas de edición, prensa, radio, cabina máster, laboratorio de fotografía y estudio de televisión.
Plantas piloto y granjas	En las plantas piloto se encuentran habilitados laboratorios de microbiología, fisicoquímica, vegetales, lácteos, cárnicos y laboratorio invitro de tejidos vegetales, además cuenta con la granja Bengala situada en Finlandia que cuenta con un terreno de 178.707 m2
Instituto interdisciplinario	El Instituto interdisciplinario de la Ciencia cuenta con laboratorios de epitaxia en fase líquida, propiedades térmicas y eléctricas, fotoluminiscencia,

²⁹ La información registrada en esta tabla se obtuvo a través de entrevistas realizadas e información suministrada por los encargados de coordinar labores investigativas, científicas y tecnológicas en diferentes instituciones del Quindío principalmente universidades, SENA e ICA y representan una aproximación a las capacidades en CTI del departamento.

Infraestructura asociada a las universidades del Quindío		
Universidad	Infraestructura asociada	
	de las ciencias	medidas térmicas, acusto-óptica, foto-acústica, DRX, FTIR y laboratorio de fotoreflectancia.
	Centro de investigaciones biomédicas	Tiene como misión apoyar a los grupos de investigación para generar conocimientos en el área biomédica y ofrecer a la comunidad avances científicos de punta a través de pruebas diagnósticas.
	Salas de navegación y multivisuales	Cuenta con catorce salas de navegación, tres salas multimediales, dos salas multivisuales, dos salas de virtualización y una de proyección
	Centro de desarrollo empresarial	Dependencia adscrita a la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, cuya misión es la formación, capacitación e investigación en la creación de una Cultura Empresarial
Universidad La Gran Colombia	Centro de desarrollo empresarial	Se constituyó con la finalidad de apoyar el sector micro-empresarial en el Quindío 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
	ZEIKY	Tiene como finalidad apoyar al sector empresarial en la identificación y desarrollo del proceso exportador
	Laboratorios y consultorios	Cuenta con un laboratorio de biotecnología para la producción de alimentos, laboratorio de contaduría y consultorio jurídico.
Escuela de Administración y Mercadotecnia (EAM)	Salas de cómputo	Nueve salas de cómputo, una sala creativa (equipos Mac)
	Laboratorios y centros	Un 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, red inalámbrica para el campus
Universidad Antonio Nariño (UAN)	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 (CUE)	Laboratorios y consultorios	Ciencias básicas, salud (anatomía), laboratorio para la formación (docencia) y laboratorios de simulación y 3D; también cuenta con un consultorio jurídico.
	Centros	Centro de atención psicológica
Fundación Universitaria San Martín	Clínicas	En esta clínica se realizan procedimientos quirúrgicos y tratamientos a pequeños animales principalmente perros y gatos; además cuenta con un consultorio para atender controles y consultas.
	Laboratorio	Cuenta con un laboratorio de psicología provisto de una cámara de Gesell para permitir 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, pos cosecha 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	Es una dependencia responsable de la prestación de servicios de formación profesional integral, servicios tecnológicos, la promoción y el desarrollo del empresarismo, la normalización y evaluación de competencias laborales, en interacción con entes públicos y privados y en articulación con las cadenas productivas y los sectores económicos.	
SENA-	En este se ofrece formación tecnológica profesional en guadua, madera, construcción, modelado	

Infraestructura asociada a las universidades del Quindío		
Universidad	Infraestructura asociada	
Centro de la construcción	arquitectónico 3D, sistemas livianos en seco, seguridad industrial y salud ocupacional y desarrollo de software, para ello cuentan con equipos de cómputo para simulación, retroexcavadoras y equipo simulador cargador.	
Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)	Laboratorio pecuario	El este laboratorio 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 capacidad tecnológica enunciada en los indicadores de infraestructura en función del índice de penetración del internet y la telefonía fija, lo mismo que de la dotación de bibliotecas y museos, colocan al Quindío comparativamente con el promedio nacional, en situación aceptable; ahora bien, sin desconocer la importancia de dichas dotaciones para la generación de condiciones iniciales para el desarrollo de actividades de CTel, es necesario acompañar el análisis con la existencia real de dotaciones con mayor especificidad y que sirvan de manera más directa para catalizar procesos de desarrollo científico y tecnológico para los sectores priorizados en el departamento, tales como infraestructura robusta que permita realizar investigación científica, prototipado, ensayos y pruebas que sirvan de apoyo al desarrollo del sector productivo, entre otras.

Se puede inferir por la información suministrada que las universidades que cuentan con infraestructura para el desarrollo de la investigación científica básica y aplicada, son la universidad del Quindío y en menor grado la Gran Colombia, las demás instituciones presentan servicios y equipos para responder a las necesidad de la formación profesional, en los saberes disciplinares que ofertan en calidad de IES.

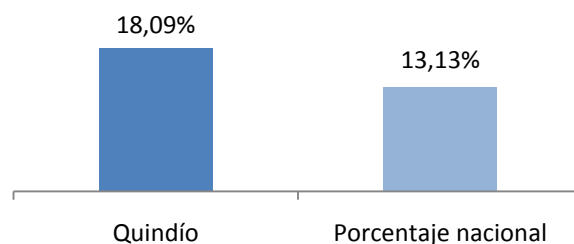
3.3. Potencial y Esfuerzos para la construcción de CTel

Gasto público en educación e inversión en ACTI

Debido a las limitaciones en cuanto a la información disponible, como indicador de los esfuerzos realizados para incrementar las capacidades de absorción se selecciona el gasto en educación, con el objetivo de apreciar las acciones de los gobiernos para el mejoramiento de sus recursos humanos, que son considerados un elemento esencial en el fortalecimiento de las aptitudes de innovación y de las habilidades tecnológicas en general (Lugones *et al*, 2007).

Gráfico 3.11. Porcentaje proyectado para inversión en educación 2011-2014 (DNP)³⁰

³⁰ 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.

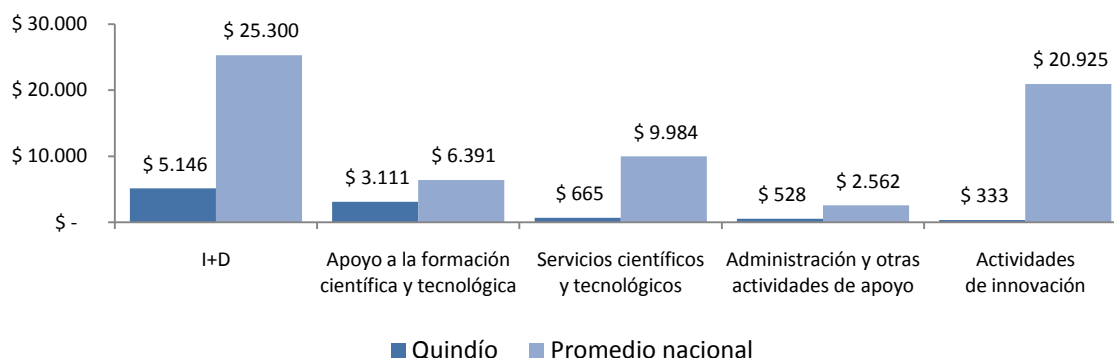


Fuente: DNP, plan plurianual de inversiones 2011-2014 Cálculos: OCyT.

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

Como se puede notar en el gráfico 3.12 la inversión en ACTI en el departamento del Quindío se encuentra muy por debajo del promedio nacional, siendo los componentes de Actividades de innovación, servicios científicos y tecnológicos, e I+D las actividades que representan una mayor diferencia frente a los valores nacionales; esto se ve reflejado en que la participación (%) del la inversión en I+D y ACTI del departamento frente al total nacional (OCyT, 2010) fue de 0,591% y 0,440% respectivamente entre los años 2008 y el 2010, cifra bastante baja si se compara con las de departamentos de la región como Risaralda que reportó una participación de 0,964% y 0,739% en I+D y ACTI o Caldas con 3,261% y 2,788% durante el mismo período.

Gráfico 3.11. Inversión por tipo de actividad (2010)*

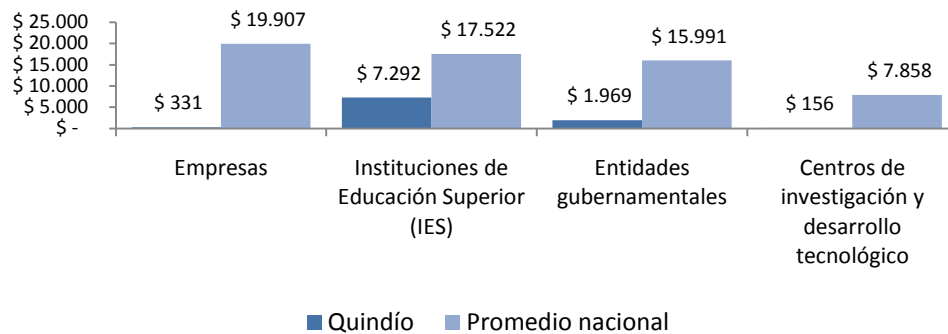


Fuente: OCyT.

* Cifras en millones de pesos de 2009.

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.

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



Fuente: OCyT.

* Cifras en millones de pesos de 2009.

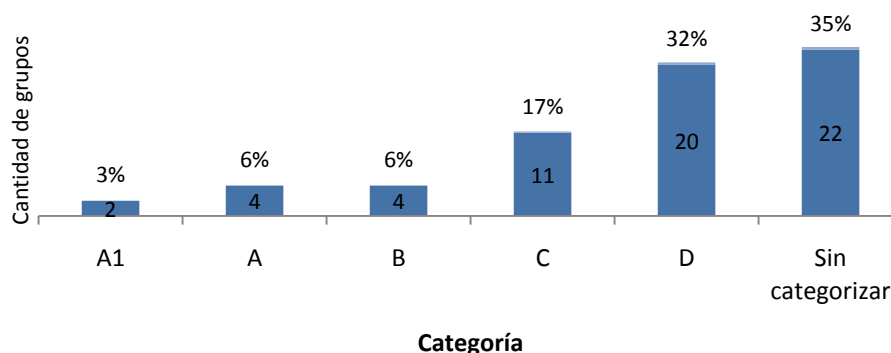
Tabla 3.6. Cantidad de proyectos por temas y monto de la cooperación (2009)

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 Eco-región Eje Cafetero (2011)

Grupos de investigación

Con respecto a la información expuesta en el gráfico 3.14, se puede mencionar que un 15% de los grupos de investigación del departamento se encuentran en categoría A y B lo cual representa una fortaleza si se tiene en cuenta que estas categorías concentran los grupos con mayor trayectoria y resultados destacados en proyectos, producción bibliográfica y técnica, más aún, cuando la mayoría de estos focaliza sus esfuerzos investigativos y científicos en áreas como ciencias básicas, biotecnología, ciencia, tecnología e innovación en salud, las cuales son afines a las prioridades en materia económica y social 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.

Gráfico 3.13.7 Grupos de investigación por categoría (2012)


Fuente: GrupLAC, consulta septiembre 15 de 2012.
Cálculos OCyT.

En la siguiente tabla se exponen los programas nacionales de ciencia y tecnología propuestos por Colciencias con las líneas de investigación adscritas a estos, se puede notar que las Ciencias, Tecnologías e Innovación en áreas sociales y humanas así como las 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 3.76. Líneas de investigación por universidades y programa nacional de CyT*

PROGRAMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN
UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO	
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, ecología del suelo
	Epidemiología, antimicrobianos, desinfectantes, micro bacterias
	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, socio-política
	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)
	Filosofía y argumentación, pragmática y pedagogía
	Enseñabilidad de la filosofía

PROGRAMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN
	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, socio-política
	Comunicación, medios y desarrollo
	Desarrollo humano y cultura física
Ciencia, Tecnología e innovación en Ambiente, Biodiversidad y Hábitat	Calidad del agua, plaguicidas y salud
	Electroquímica y obtención de productos químicos a partir de productos naturales
	Estadística en Ciencias Sociales, Modelos para información auto correlacionada 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
	Investigación Educativa, Biológica y Ambiental, reproducción, ecología del suelo
	Biosistemática, ecología acuática, carácidos
Ciencia, Tecnología e Innovación en Salud	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
	Inmunología molecular y virología
	Epidemiología, infecciones, salud ocupacional
Ciencia, Tecnología e Innovación en Educación	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)
	Enseñabilidad de la filosofía
	Línea de investigación en Didáctica de la Lengua Materna y la Literatura
	Desarrollo de bilingüismo escolar en contexto lingüísticamente mayoritario
Electrónica, Telecomunicaciones e Informática.	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
	Instrumentación, control y procesamiento de señales, bioelectrónica
	Desarrollo de software, soluciones informáticas, comunicaciones inalámbricas
Desarrollo Tecnológico e Innovación Industrial	Instrumentación, control y procesamiento de señales, bioelectrónica
	Electroquímica y obtención de productos químicos a partir de productos naturales
	Desarrollo de software y robótica
	Caracterización de materiales
Biotechnología	Instrumentación, control y procesamiento de señales, bioelectrónica
	Inmunología molecular y virología

PROGRAMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA		LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN
Ciencia, tecnología e innovación Agropecuaria	e	Agroindustria de vegetales tropicales, plátano, Plantas aromáticas, medicinales y condimentarias
UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA		
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
		Arquitectura sustentable
		Derecho en contexto
		Políticas públicas
		Educación Para La Co-Existencia
		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	e	Producción y desarrollo sustentable, gestión tecnológica para la productividad y la competitividad
		Biotechnología, innovación y desarrollo en el sector agroindustrial
Electrónica, Telecomunicaciones e Informática.		Redes, Telecomunicaciones, programación, Innovación y Desarrollo Tecnológico
Ciencia, Tecnología e Innovación en Educación	e	Desarrollo Humano, Educación y Territorio
Ciencia, Tecnología e innovación en Ambiente, Biodiversidad y Hábitat	e	Arquitectura sustentable
Desarrollo Tecnológico e Innovación Industrial	e	Biotechnología, innovación y desarrollo en el sector agroindustrial
		Redes, Telecomunicaciones, programación, Innovación y Desarrollo Tecnológico
		Calidad
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN Y MERCADOTECNIA DEL QUINDÍO (EAM)		
Ciencias, Tecnologías e Innovación en Áreas Sociales y Humanas.		Desarrollo socio económico 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	e	Diseño e implementación de metodologías de innovación tecnológica para optimizar los procesos de las industrias, agroindustrias y empresas prestadoras de servicios
CORPORACIÓN UNIVERSITARIA EMPRESARIAL ALEXANDER VON HUMBOLDT (CUE)		
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	e	Gestión de operaciones, calidad, salud ocupacional
Ciencia, Tecnología e Innovación en Salud	e	Salud pública, enfermería
UNIVERSIDAD SAN BUENAVENTURA		
Ciencias, Tecnologías e Innovación		Psicología sociedad y desarrollo

PROGRAMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN
ción en Áreas Sociales y Humanas.	
FUNDACIÓN UNIVERSITARIA SAN MARTÍN	
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	Equino terapia y canino terapia
UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO (UAN)	
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.

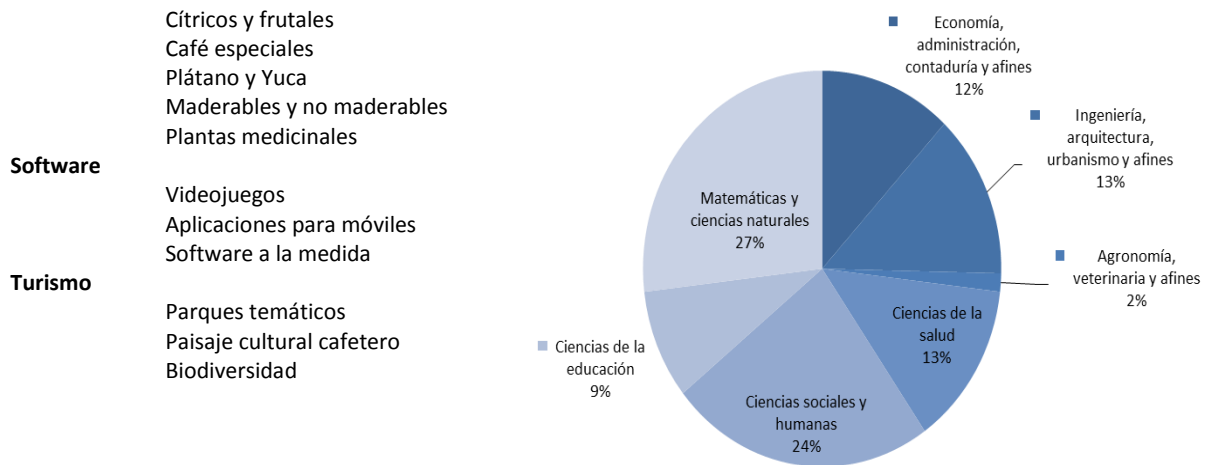
*Información suministrada a través de entrevistas por los directores de investigación de las universidades del Quindío y revisión de las fichas de los grupos de investigación en GrupLAC. Cuando las líneas de investigación aparecen repetidas en los programas nacionales de ciencia y tecnología indica que es la misma línea con enfoque diferente o bien fue registrada varias veces 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 (gráfico 36), se puede notar que el mayor porcentaje de estos se encuentran aglutinados en áreas relacionadas con matemáticas y ciencias naturales (27%), y las ciencias sociales y humanas con un 24% de participación frente al total, situación favorable si se tiene en cuenta que se encuentra priorizada la agroindustria y el turismo, los cuales se pueden fortalecer al realizar investigaciones aplicadas en ciencias naturales sobre ellos 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 pesar de lo anterior, 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 dinamización del sector.

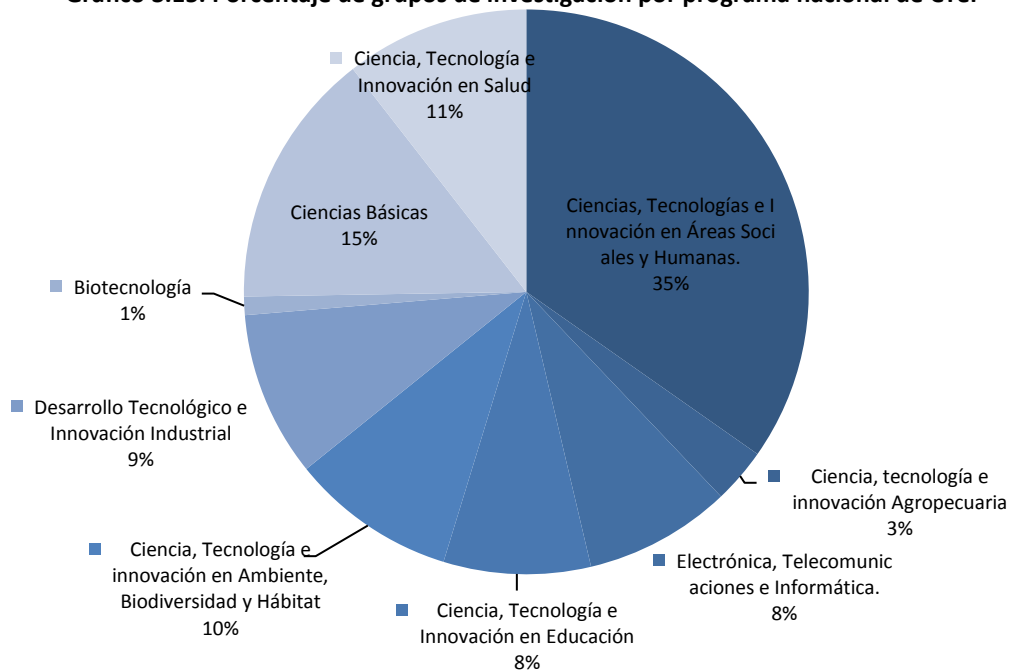
Gráfico 3.14. Sectores priorizados Vs. Porcentaje de grupos de investigación por áreas del conocimiento

SECTORES PRIORIZADOS
Agroindustria
Flores y follajes exóticos



Fuente: GrupLAC, consultado el 19 de septiembre de 2012.
Cálculos OCyT.

Gráfico 3.15. Porcentaje de grupos de investigación por programa nacional de CTeI



Fuente: GrupLAC, consultado el 19 de septiembre de 2012. Cálculos OCyT.

Tabla 3.8. Líneas de investigación por programas de CTeI 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 CTeI	SÍNTESIS DE LAS NECESIDADES O ÁREAS DE INVESTIGACIÓN PRIORITARIAS PARA LOS EMPRESARIOS.
Ciencia, tecnología e innovación Agropecuaria	>Flores y follajes exóticos
Biotechnología, innovación y desarrollo en el sector agroindustrial	Propagación vegetal y plantas psicoactivas
Desarrollo de software	>Cítricos y frutales
Agroindustria de vegetales tropicales, plátano, plantas	Mejoramiento genético

SÍNTESIS DE LAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN POR PROGRAMA NACIONAL DE CTeI	SÍNTESIS DE LAS NECESIDADES O ÁREAS DE INVESTIGACIÓN PRIORITARIAS PARA LOS EMPRESARIOS.
aromáticas, medicinales y condimentarias	<p>>Cafés especiales Trilla, mezcla, investigación en arañita roja y reemplazo de agroquímicos por productos amigables con el medio ambiente</p> <p>>Plátano y yuca Investigaciones en moco, elefantiasis, sigatoca, picudo y radófulos para el caso del plátano</p> <p>>Maderables y no maderables Dinámica regenerativa de los guaduales por zona geográfica, nuevas tecnología para el aprovechamiento y optimización de los aprovechables del guadua</p>
Electrónica, Telecomunicaciones e Informática.	>Videojuegos
Redes, telecomunicaciones, programación, Innovación y desarrollo tecnológico	Interfaz amigable con el usuario
Arquitectura de procesadores, comunicaciones inalámbricas y procesamiento de señales	>Aplicaciones móviles
Sistemas no lineales y percepción	Usabilidad (portabilidad). Desarrollo para aplicaciones móviles
Desarrollo de software	
Desarrollo de software, soluciones informáticas, comunicaciones inalámbricas	>Software a la medida
Desarrollo de software, robótica	Programación Tecnología software Supervisor y 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
Instrumentación, control y procesamiento de señales, bioelectrónica	
Gestión de operaciones, calidad, salud ocupacional	<p>>Parques temáticos Aplicaciones informáticas, electrónicas, telemáticas, de realidad virtual y de telecomunicaciones</p> <p>>Cafés especiales Procesos de empaque, gestión de mercados y financiera, transformación productiva.</p>
Ciencia, Tecnología e Innovación en Educación	>Turismo
Educación, Cognición y aprendizaje	
Ambientes Virtuales aplicados a la Educación, Informática Educativa (con énfasis en Educación Matemática)	Problemáticas sociales generadas por el turismo como drogadicción y prostitución; impacto visual de la publicidad turística
Desarrollo humano y cultura física	
Enseñabilidad de la filosofía	
Línea de investigación en Didáctica de la Lengua Materna y la Literatura	>Parques temáticos
Desarrollo Humano, Educación y Territorio	Aplicaciones informáticas, electrónicas, telemáticas, de realidad virtual y de telecomunicaciones
Desarrollo de bilingüismo escolar en contexto lingüísticamente mayoritario	
Bilingüismo, enseñanza aprendizaje lengua extranjera	>Videojuegos
Ciencia, Tecnología e innovación en Ambiente, Biodiversidad y Hábitat	>Agroindustria
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 auto sostenibles. Modelación de la cantidad y la calidad del agua. Biotechnología, enzimas, obtención de alcoholes.
Calidad del agua, plaguicidas y salud	
Electroquímica y obtención de productos químicos a partir de productos naturales	
Estadística en Ciencias Sociales, modelos para información	

SÍNTESIS DE LAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN POR PROGRAMA NACIONAL DE CTeI	SÍNTESIS DE LAS NECESIDADES O ÁREAS DE INVESTIGACIÓN PRIORITARIAS PARA LOS EMPRESARIOS.
auto correlacionada en el Tiempo y en el espacio	Logística de transporte
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	>Flores y follajes exóticos Propagación vegetal y plantas psicoactivas
Calidad del Agua en corrientes hídricas	>Cítricos y frutales Mejoramiento genético
Investigación Educativa, Biológica y Ambiental, reproducción, ecología del suelo	>Paisaje cultural cafetero Construcciones bioclimáticas y adaptadas al medio, Construcciones adaptadas a personas con discapacidad, sistemas industriales adaptados a las PYMES.
Biosistemática, ecología acuática, carácidos	>Biodiversidad Aprovechamiento industrial de la biodiversidad.
Desarrollo Tecnológico e Innovación Industrial	>Flores y follajes exóticos Productividad, economías de escala y competitividad
Biotecnología, innovación y desarrollo en el sector agroindustrial	>Cítricos y frutales Calidad, productividad y competitividad
Redes, telecomunicaciones, programación, innovación y desarrollo tecnológico	>Cafés especiales Procesos de empaque, gestión de mercados y financiera, transformación productiva.
Calidad	>Plátano y yuca Mercadeo, comercialización y competitividad
Electroquímica y obtención de productos químicos a partir de productos naturales	>Maderables y no maderables 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	>Plantas medicinales Capacitación sobre cultivo, protocolos de producción a escala de planta piloto y tratamiento pos cosecha de plantas aromáticas y medicinales.
Caracterización de materiales	>Software 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	>Turismo 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	>Parques temáticos Sistemas constructivos que faciliten la modularidad y versatilidad de los espacios en hoteles y centros de congresos.
Gestión de operaciones, calidad, salud ocupacional	>Biodiversidad Aprovechamiento industrial de la biodiversidad.

SÍNTESIS DE LAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN POR PROGRAMA NACIONAL DE CTeI	SÍNTESIS DE LAS NECESIDADES O ÁREAS DE INVESTIGACIÓN PRIORITARIAS PARA LOS EMPRESARIOS.
	<p>>Marroquinería Competitividad, tecnificación de procesos, productividad y mercadeo</p> <p>>Confecciones Optimización, diseño, mercadeo, gestión de negocios, calidad y competitividad para empoderarse de la industria de confecciones en Quindío</p> <p>>Artesanías Competitividad y enlace entre artesanías y desarrollo turístico</p>
Biotechnología	>Flores y follajes exóticos
Inmunología molecular y virología	Propagación vegetal y plantas psicoactivas
Actividad antimicrobiana, antiinflamatoria, citotóxica y principios bioactivos de la flora del Quindío	>Plátano y yuca
	Investigaciones en moco, elefantiasis, sigatoca, picudo y radófulos para el caso del plátano
	>Cítricos y frutales
	Mejoramiento genético
	>Plantas medicinales
Bioinformática, toxoplasmosis y parásitos	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, para conocer si la transformación química conduce a productos útiles en las industrias farmacéutica, de alimentos, de aromas, o de química fina.
Ciencias Básicas	
Modelamiento matemático de dinámicas de fenómenos biomédicos, ecológicos y agroecológicos	>Turismo en salud
Estadística en Ciencias Sociales, modelos para información auto correlacionada en el tiempo y en el espacio	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
Bioinformática, toxoplasmosis y parásitos	
Geología y fenómenos sísmicos	>Plátano y yuca
Educación matemática	Investigaciones en moco, elefantiasis, sigatoca, picudo y radófulos para el caso del plátano
Bioquímica y genética de las enfermedades cardiovasculares y errores innatos del metabolismo	>Cítricos y frutales
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	Mejoramiento genético
Calidad del agua en corrientes hídricas	>Flores y follajes exóticos
Química inorgánica y catálisis	Propagación vegetal y plantas psicoactivas
Caracterización de materiales	
Actividad antimicrobiana, antiinflamatoria, citotóxica y principios bioactivos de la flora del Quindío	
Caracterización de materiales orgánicos, semiconductores y fabricación de semiconductores	

SÍNTESIS DE LAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN POR PROGRAMA NACIONAL DE CTeI	SÍNTESIS DE LAS NECESIDADES O ÁREAS DE INVESTIGACIÓN PRIORITARIAS PARA LOS EMPRESARIOS.
Biosistemática, ecología acuática, carácidos	
Física aplicada, transferencia tecnológica, materiales magnéticos	
Ciencia, Tecnología e Innovación en Salud	
Calidad del agua, plaguicidas y salud	
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	

Fuente: elaboración propia OCyT 2012.

* Las líneas de investigación se establecieron de acuerdo a información registrada en la plataforma GrupLAC de Colciencias, información suministrada 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 también de 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 CTeI realizados en el Quindío, se pueden plantear los siguientes desenlaces:

- El indicador de inversión en ACTI por sectores de ejecución muestra al departamento del Quindío significativamente por debajo del promedio nacional, siendo la inversión realizada por las empresas la que representa el monto más bajo al ser comparada con el promedio Colombiano (\$331.000.000 frente a 19.907.000.000). Por otro lado, la inversión en ACTI realizada por las IES aunque es inferior al promedio del monto invertido por las IES a nivel nacional (\$7.292.000.000 contra \$17.552.000.000) la diferencia no es tan notoria como en el caso de las empresas, entidades gubernamentales y 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 del Quindío tiene proyectado 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%.
- En el mismo sentido del acápite anterior, el indicador de actividades de innovación coloca al Quindío en una realidad preocupante, al evidenciar que solo destina el 1.5% del promedio nacional. Estas actividades son inherentes a la empresa privada, a la universidad y al sector público gubernamental.

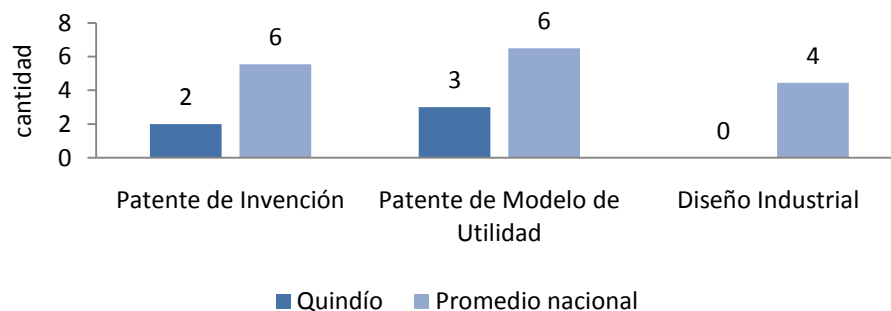
- El departamento del Quindío, muestra una situación si bien alarmante, no tan preocupante como la expresada por el indicador de innovación, descrito en el párrafo anterior en cuanto a formación y servicios científicos, con el 49% y 67% respectivamente.
- Estos indicadores de innovación (ACTI), complementan y corroboran los resultados entregados anteriormente, toda vez, que la empresa privada en el Quindío, destinan recursos en I+D el 1.6% del promedio nacional. Las entidades gubernamentales el 12.3% en comparación con el referente nacional.
- El Quindío tienen un gran potencial para la ciencia y la investigación de alto nivel, esto se refleja en 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 CTel

Patentes de invención, modelo de utilidad y diseño industrial solicitadas

El indicador de patentes es un reflejo de la dinámica de cada país en la generación de nuevos conocimientos aplicables a las actividades económicas y otorga señales directas de las capacidades instaladas y de su evolución (Lugones *et al*, 2007).

Gráfico 3.16. Solicitudes de patentes y diseños industriales presentados (2011)

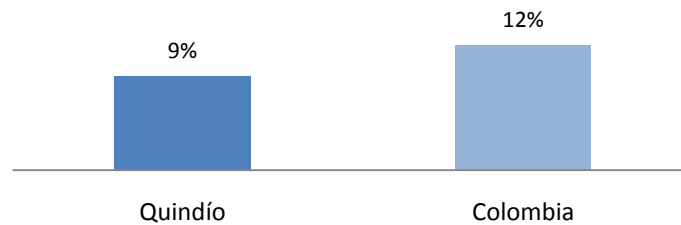


Fuente: Superintendencia de Industria y Comercio (SIC).
Cálculos OCyT.

El *coeficiente de inventiva* refleja la relación entre el número de patentes y el número de habitantes mostrando 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 del 2011 se situó en un 9%, equivalente a 3 puntos porcentuales por debajo del coeficiente de inventiva nacional del 12%.

Gráfico 3.17. Coeficiente de inventiva (2011)³¹

³¹ 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)

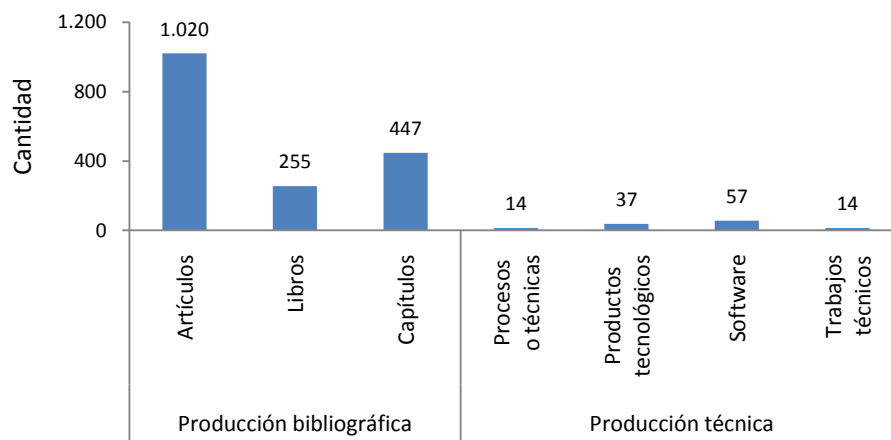


Fuente: SIC.
Cálculos: OCyT.

Producción bibliográfica y técnica

La generación de nuevo conocimiento aplicable a las actividades económicas está estrechamente relacionada con la producción bibliográfica y técnica, es por esto que la cantidad de artículos, libros y capítulos de libros así como productos tecnológicos y trabajos técnicos es una proxy a la generación de desarrollo económico y científico, tecnológico.

Gráfico 3.18. Producción bibliográfica y técnica registrada por los grupos de investigación en ScienTI (2009)³²



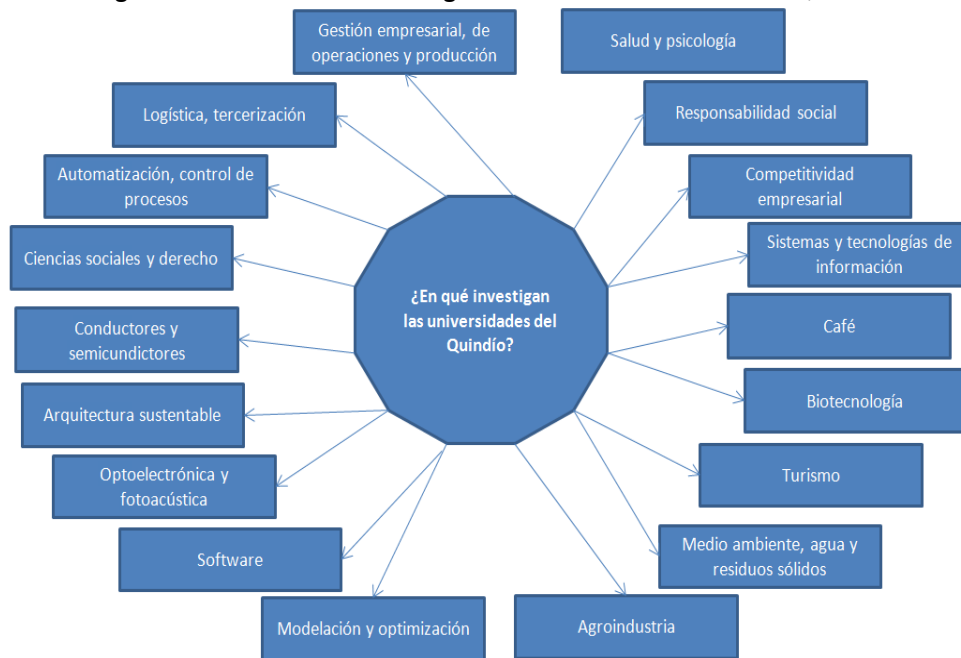
Fuente: GrupLAC.
Cálculos OCyT.

Se complementa la presente caracterización de capacidades de CTel en el Quindío, con los servicios que actualmente son ofrecidos por las universidades en su 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 Gráfica siguiente, los servicios en su mayoría se focalizan a actividades de gestión.

³² La producción técnica incluye procesos o técnicas, productos tecnológicos, software y trabajos técnicos.

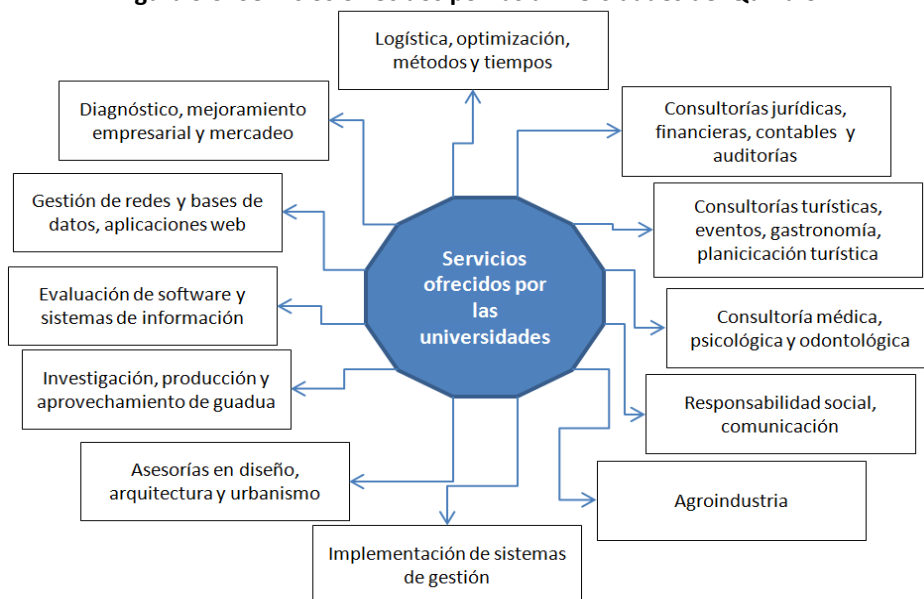
Sobresalen los campos de Agroindustria, Biotecnología y la investigación en Guadua, que como ya se ha señalado descansan en las universidades del Quindío, la Gran Colombia y la EAM. Esta situación probablemente se explica porque la mayoría de instituciones con presencia en la región (17), son extensiones de IES de otras ciudades del país y que concentran su oferta académica en áreas del saber que se ubican preferencialmente, en las ciencias sociales aplicadas y humanas.

Figura 3.2. Temáticas de investigación de las universidades del Quindío

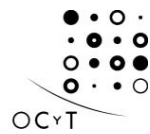


Fuente: información suministrada por las universidades del Quindío. Elaboración propia OCyT.

Figura 3.3. Servicios ofrecidos por las universidades del Quindío



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



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, las principales universidades con potencial para el desarrollo de la CTel, son la Universidad del Quindío y en menor medida la Universidad la Gran Colombia, las demás IES, han venido 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 el campo de las ciencias sociales aplicadas, ciencias humanas, ingenierías y arquitectura.

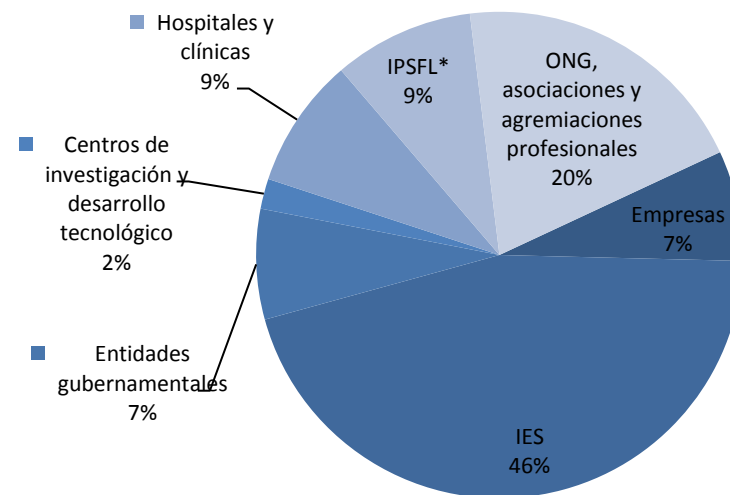
Los anteriores indicadores de innovación y tecnología, permiten ubicar al Quindío comparativamente con el promedio nacional, al interior de las siguientes apreciaciones:

- En patentes de invención, modelos de utilidad pública y diseño industrial el Quindío se encuentra en un 33.3%, 50% y 0%, con respecto al promedio nacional, esta situación es preocupante y debe ser considerada una clara señal de la situación que evidenciamos en cuanto a CT e I. Este comentario se complementa con el coeficiente de inventiva, que ubica al departamento por debajo del relativo al país.
- En cuanto a los indicadores tecnológicos de producción, se muestra relativamente una producción bibliográfica significativa, en particular en cuanto a la producción de artículos científicos (1020) y libros (225), sin embargo es importante analizar su pertinencia con la necesidades y potencialidades del desarrollo en el Quindío en general y particularmente con la especificidades planteadas en la Agenda de CTel de la región.

3.5. Capital relacional

Tal como se puede notar en el gráfico 3.20, las mayores interacciones de las universidades del Quindío a través de convenios, alianzas y otras formas de cooperación, se presentan con otras IES (33%), siendo las más frecuentes aquellas que se dan con Universidades del Eje Cafetero, Bogotá, Cauca, Valle del Cauca, Santander y Antioquia (Figura 3.3); las relaciones con las empresas representan un porcentaje significativamente bajo (6%) y puede estar influenciado por las altas tasas de informalidad de las empresas del departamento, la escasa cultura de asociatividad de estas y posible desconocimiento de las ventajas de establecer mecanismos de cooperación y proyectos conjuntos con las universidades. 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 el número de estos centros es bajo en el departamento y en general en el país reduciendo las opciones de generar alianzas o convenios con estos.

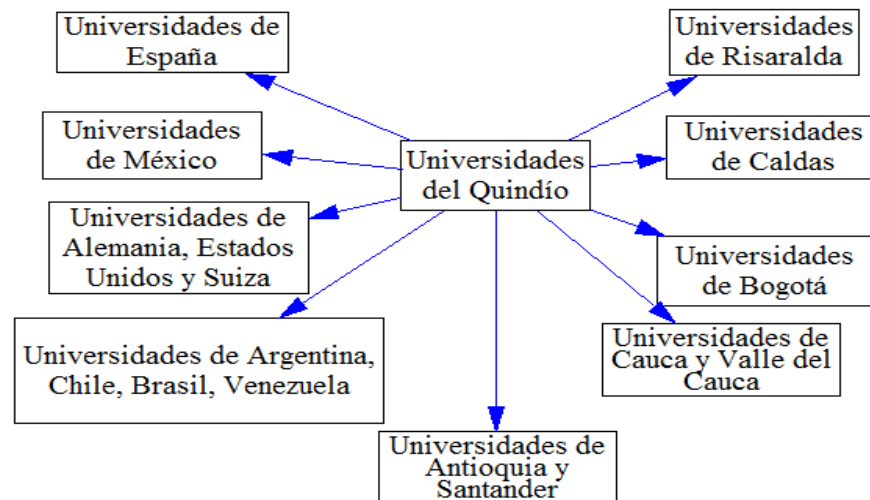
Gráfico 3.19. Convenios de las universidades por tipo de entidad



Fuente: Información suministrada por las universidades del departamento. Elaboración propia, OCyT, 2012

*IPSFL: Instituciones privadas sin fines de lucro.

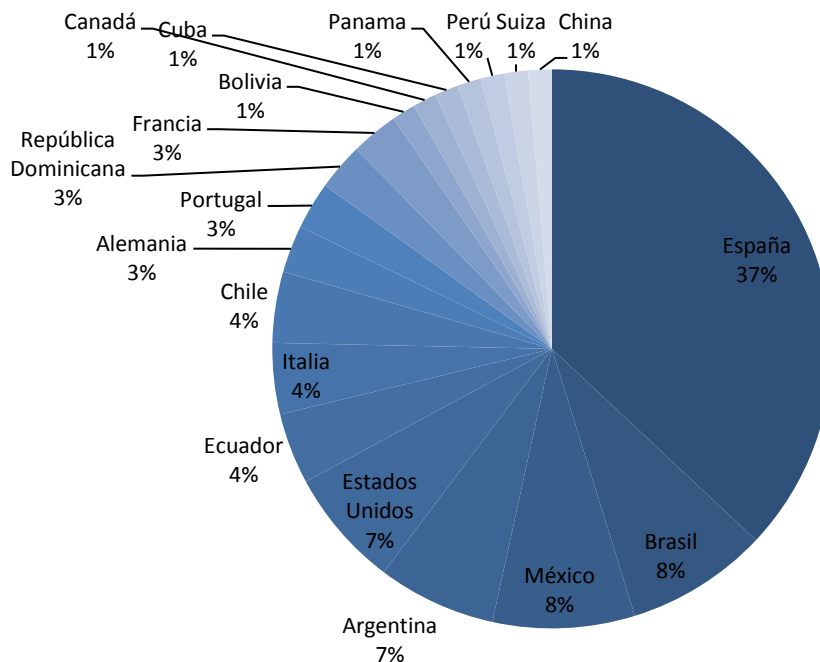
Figura 3.3. Principales relaciones entre las universidades del Quindío y otras universidades.



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

A nivel internacional y en términos de movilidad investigativa y formación a través de convenios interuniversitarios España, Brasil y México representan el 53% de los países destino, siendo la Universidad del Quindío la institución con mayor participación ya que debido a los altos costos que representa la movilidad internacional 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 actividades investigativas 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 en estos procesos.

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

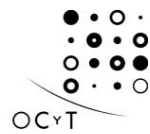


Fuente: información suministrada por las universidades del Quindío. Elaboración propia OCyT.

En consecuencia las universidades vienen fortaleciendo en proceso de investigación y desarrollo tecnológico tal como se puede evidenciar con 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 la investigación básica aplicada y de innovación, para garantizar que dichos avances se realizan en 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 éstas, podría perder pertinencia con respecto a los intereses priorizados en las Agendas y sólo responder a indicadores de calidad de conformidad con los procesos de acreditación institucional (Movilidad de docentes y estudiante, publicaciones conjuntas, etc).

Estas relaciones se vienen presentando con mayor fuerza en las universidades del Quindío y la Gran Colombia, para dar respuesta no sólo a los presupuestos anteriormente señalados, sino que ya vienen realizando investigación conjunta y complementando capacidades de infraestructura en cuanto a ciertas especificidades de laboratorios para el desarrollo de la agroindustria alimentaria.



CAPÍTULO IV: 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 las actividades como 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, comparados 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 son las relacionadas con el empleo, dado 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 todo 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 para los sectores estratégicos que fueron priorizados en los ejercicios prospectivos y de planificación por parte del departamento en años anteriores (Turismo, Agroindustria, 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 para 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 4.7. Principales definiciones

- **Brecha de productividad:** 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.
- **Brecha tecnológica:** 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.
- **Competitividad:** Se explica como la capacidad de una región para atraer, desarrollar inversiones y talento humano para producir bienes y servicios de alto valor agregado.
- **Learning by Doing (aprender haciendo):** 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.
- **Población económicamente activa:** Es la población que está en edad de trabajar y abarca todas las personas de uno u otro sexo que aportan su trabajo 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.

4.1. Análisis de Brechas de Científicas y Tecnológicas para el departamento del Quindío

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 de Productividad y Competitividad [AIPC-Quindío](2007) y el Plan de Competitividad Regional del Quindío [PRC-Quindío](2008), se identificaron como sectores priorizados para la focalización de los esfuerzos que permitiesen su desarrollo y por ende el crecimiento y bienestar socioeconómico del departamento 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 sector a nivel departamental en estas cadenas específicamente a mostrado un decrecimiento constante durante los últimos veinte años, desplazándose la estructura productiva de estas cadenas 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;³³ a continuación se da paso a la caracterización de cada uno de estos sectores.

³³ Para una descripción de la industria manufacturera del departamento del Quindío, puede consultarse el Anexo 3, del PEDCTI - Quindío.

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 Ha. desde mediados de los años setenta hasta finales de los noventa, mientras que la superficie destinada a cereales disminuyó 28 millones de Ha 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 Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO] (CEPAL-FAO-IICA, 2011b.) precisan que los precios del mercado mundial para muchos productos agrícolas básicos, actualmente altos en el comercio internacional, se deben en gran parte a 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 periodo 2001-2005, la expansión comercial seguirá siendo moderada, proyectándose su variación entre el 13% y el 17% para cereales secundarios y trigo respectivamente, pero crece entre más del 50% para carne vacuna, carne de cerdo y la práctica enológica, mientras que para aceites vegetales se proyecta alrededor del 70%. 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 OCDE, y estos crecientes mercados 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.

Tabla 4.8. Estimación de la producción de principales grupos alimentarios a 2030.

Crecimiento (%) anual			
Cereales			
	1989-1999	1997-99 - 2015	2015-2030
MUNDO			
Producción	1,0%	1,4%	1,2%
Alimentos	1,4%	1,2%	0,9%
Pastos	0,6%	1,9%	1,5%
PAÍSES EN DESARROLLO			
Producción	2,1%	1,6%	1,3%
Alimentos	1,7%	1,4%	1,1%
Pastos	4,4%	3,5%	2,5%
Carne			
MUNDO			
Producción	2,7%	1,9%	1,5%
Alimentos	2,7%	1,9%	1,5%
PAÍSES EN DESARROLLO			

Crecimiento (%) anual		
Producción	5,9%	2,7%
Alimentos	6,1%	2,7%
Aceites vegetales y oleaginosas		
MUNDO		
Producción	4,3%	2,5%
Alimentos	2,8%	2,3%
Uso industrial	6,9%	3,9%
PAÍSES EN DESARROLLO		
Producción	4,7%	2,8%
Alimentos	3,6%	2,9%
Uso industrial	10,2%	4,4%

Fuente: FAO (2002, págs. 9-10).

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 y 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 en dichos países.³⁴ 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 de (CEPAL-FAO-IICA, 2011a) se llegan a cuatro previsiones con respecto al mercado mundial de alimentos y a la volatilidad de los precios: primero, incrementos sostenidos en los casos de productos tropicales (café, azúcar y banano) y materias primas no alimenticias (caucho y algodón); segundo, 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. Tercero, un incremento por debajo del 25% en los casos de productos cárnicos. Y cuarto, casos de gran variabilidad, en los cereales y fertilizantes.

En lo relacionado con las TIC, tienen el potencial para transformar las relaciones entre los actores de la agricultura y la agroindustria, la incorporación de las TIC en 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 ALC aún se encuentran en etapas incipientes; dado que la mayoría de los actores de las cadenas agroalimentarias se limitan a utilizar las TIC para comunicación y búsquedas básicas de información en Internet, mientras que la

³⁴ Cfr. FAO (2002) y CEPAL-FAO-IICA (2001b.).

principal función de las TIC en las entidades públicas para la agricultura ha sido la de facilitar la administración de la institución, por lo que 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 y/o integradas. A su vez, las actividades agroindustriales hacen parte del concepto de agronegocios, que cubre a proveedores de insumos para los sectores primarios, como 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, las ventas de alimentos procesados por año, se estimaron en cerca de US\$3 trillones, equivalentes a un 66% del comercio internacional total de alimentos (Rabobank, 2008). 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 de su producto, lo anterior como reflejo de un mayor rango de tecnificación de los procesos y sofisticación en las tecnologías empleadas en la agregación de valor.

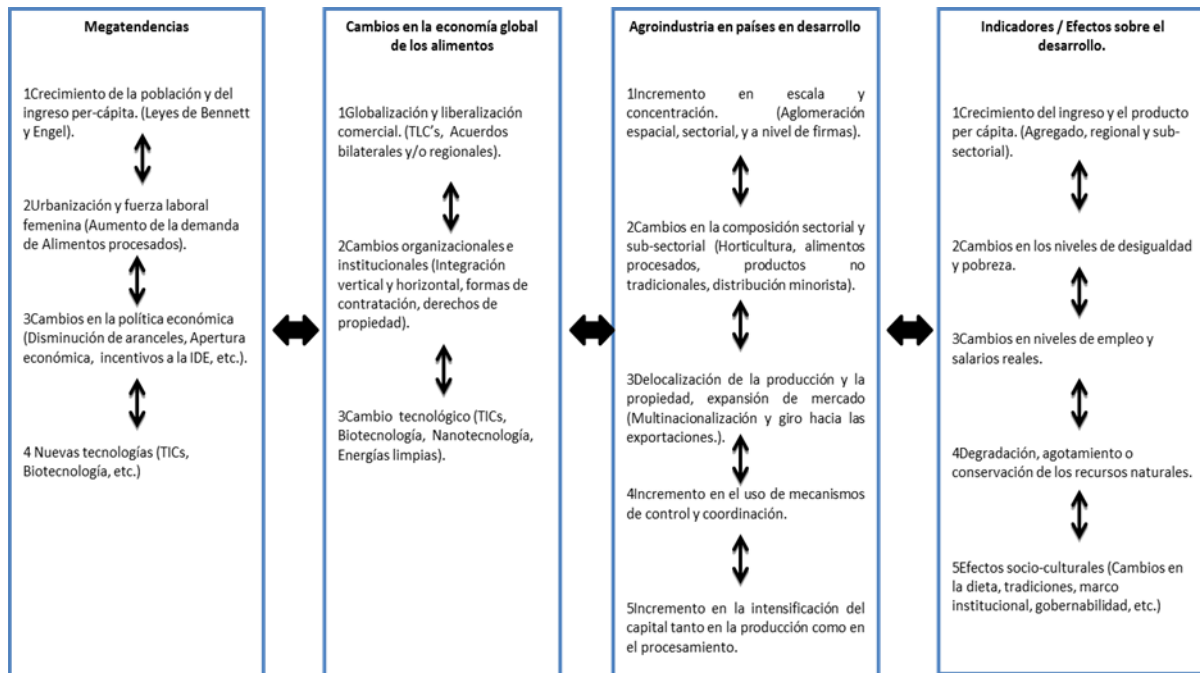
Otra característica de la agroindustria en países en desarrollo es la coexistencia de producción tanto formal como informal; con una dicotomía similar en cuanto a la participación de la micro, pequeña y mediana empresa, como gran proporción del sector informal y artesanal en la elaboración de algunos productos, aunque son las grandes empresas y 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, dada 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, relacionado con los cambios organizacionales y/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) y (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, al constante aumento de las áreas urbanas y a las políticas de integración a nuevos mercados en la economía global.

Figura 4.1. Proceso de agroindustrialización en países en desarrollo.



Fuente: Adaptado de da Silva, C.A., et.al. 2009, que a su vez lo toma de Reardon y Barrett, 2000.

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 términos de 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 y/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 individuales –v.g. Tesco Nature’s Choice– como colectivos –v.g. GLOBALGAP³⁵ 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 tanto nacional como internacional como las normas ISO 9000.

A su vez, 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. (da Silva, C.A., et.al. 2009) Lo anterior se complementa con la aglomeración espacial y concentración de firmas de procesamiento agroindustrial, con el fin de reducir los costos, y el número de actores clave en el mercado, generando 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 dirigida 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– (da Silva, C.A., et.al. 2009). Como reflejo de lo ello, los flujos de IED a los países en desarrollo, y especialmente en 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.

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 el rápido proceso de concentraciones 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 en China, con sus propias normas de propiedad para la seguridad y calidad alimentaria, induciendo a las empresas nacionales la aplicación de normas equivalentes y la

³⁵ 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).

adaptación de 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, de tal manera que fueron capaces de capturar cuota de mercado a expensas de las multinacionales y las empresas nacionales más débiles, con el efecto que la concentración global del mercado aumentaron. De manera más general, la entrada de competidores extranjeros puede tener un profundo impacto, no sólo en el sector agroprocesamiento en sí, sino también en la cadena de suministro, el ejemplo de la elaboración de productos lácteos en Brasil (da Silva, C.A., 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 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 y las normas de calidad y gestión de la cadena de suministro que 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 semi-procesados 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, la creación de condiciones de dependencia mutua. Sin embargo, 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 de tal manera que las cadenas de suministro de productos alimenticios procesados tienen cada vez mayor poder de "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 a incidido sobre las relaciones de los productores primarios con los proveedores de insumos para su 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.³⁶

Al mismo tiempo, existen presiones sobre los productores primarios para consolidar estructuras más fuertes que le den un mayor poder de negociación y la necesidad de acciones colectivas –por parte de los pequeños productores-, para no desaparecer y tener la capacidad de 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

³⁶ Puede consultarse el Anexo 6. para una revisión del tema de seguros.

cuales buscan asegurar niveles de cobertura mínima de las cosechas y por ende 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 por regiones de un país. En términos generales, la agro-industrialización ha avanzado más en los países que han alcanzado un mayor nivel de integración en las cadenas mundiales de suministro de alimentos de valor agregado y/o productos no alimentarios, y/o nacionales en mercados 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 y donde las cadenas de suministro son en su mayoría de carácter tradicional, es posible encontrar enclaves de transformación y existen dinámicos sectores agroindustriales. Kenia es un buen ejemplo, mientras que el sector informal predomina en la elaboración de productos agrícolas, existe un relativamente bien desarrollado sector industrial de procesamiento de productos lácteos dirigidos a los mercados nacionales y regionales y un número de exportadores competitivos a nivel mundial de vegetales semi-elaborados.

Los procesos de agroindustrialización tienen un amplio y profundo impacto sobre la economía tanto a nivel macro, como microeconómico, lo cual incluye su incidencia 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 el precio tanto de los alimentos como de productos no alimenticios, sin contar con su impacto en el manejo y uso de los recursos naturales (tierras, fuentes hídricas, etc.) y los impactos ambientales, y socioculturales, entre otros. Por lo tanto, se evidencia la existencia de ganadores y perdedores, 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, el alcance de 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 en el territorio. Debido a ello, los procedimientos de negociación de tratados comerciales y de IDE de multinacionales incluyen el aparte de marco regulador de competencia, sin embargo, de acuerdo a la evidencia, las políticas de competencia y marcos regulatorios son de carácter incipiente en los países en desarrollo.

Impactos ambientales de la agroindustrial

El impacto de la agroindustrial 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 agroindustrial:

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, y/o el impacto de la intensificación a través de la adopción de nuevas tecnologías en la actual área de tierra en uso. La evidencia sugiere una mezcla de los efectos ambientales derivados de la expansión de la frontera agrícola y/o 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; relacionándose impactos como el de los efectos ambientales directos de los elementos intermedios de la agroindustrialización: (a) la contaminación del aire y el agua asociados 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 industrias más contaminantes en países en desarrollo, es posible que los procesos de industrialización de la agricultura puedan reducir ciertos aspectos de su carga medioambiental.

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 su relación con los sistemas de riego para la producción agrícola; este sector puede traer consigo la incorporación de 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 que emergen 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, el uso del cual conduce a la reducción del uso de agro-fertilizantes y puede conducir a mejoras en los nutrientes del suelo y del forraje, que reduce las pérdidas de agua. Es evidente que los efectos netos de la agroindustrialización en el uso del agua y su calidad son a la vez complejos e inciertos, y sin duda dependen del contexto específico; así, se pueden tener escenarios donde, ante el escalamiento de las operaciones, las empresas tengan incentivos para presionar por controles regulatorios menos estrictos o, por el contrario, que 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 agro-procesamiento, tanto en la fase pre-industria, como en la industrial; por un lado, hay material de residuo generado por las actividades de pos-cosecha que puede ser utilizado como un sub-producto en otros procesos o por otros sector, mientras que otros desechos requieren su eliminación. Un par de ejemplos de la utilización de sub-productos derivados de los desechos de procesamiento de cosechas son: el de los biocombustibles, y el de la industria de alimentos para animales. Otro efecto de contaminación derivado del desarrollo de la agroindustria, es el manejo de los empaques utilizados en la comercialización de alimentos procesados, un tema álgido en el manejo de residuos en áreas urbana.

Sector Agropecuario y agroindustrial en Colombia

Históricamente, el sector agropecuario ha sido una de los principales motores del desarrollo económico colombiano. Con un aporte del 9% del PIB nacional, una contribución del 21% en las exportaciones, una generación del 19% del empleo total del país y un enorme potencial sustentado en ventajas competitivas y comparativas. De los 10 principales productos no tradicionales de exportación, 7 pertenecen al sector. Para el periodo 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 sólo por el incremento de las ventas externas agrícolas (de US\$3 mil millones en 2004 a US\$6 mil millones en 2009), sino por la ampliación del mercado interno. Durante los últimos 4 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 sólo 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%. Al interior de los cultivos permanentes se destaca la caña con la mayor producción, con una participación del 23% (4 millones de toneladas), seguido por frutales con el 22% (3,7 millones de toneladas) y plátano con el 19% (3,2 millones de toneladas). Por su parte, entre los cultivos transitorios, arroz representa la mayor producción con una participación del 29% (2,6 millones de toneladas), seguido por papa con el 28% (2,5 millones de toneladas) y hortalizas con 18% (1,6 millones de toneladas).

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

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

Fuente: Proexport-SAC (2012). 1. Eriales, cuerpos de agua y otros. 2. Bosques colonizados, plantados, cuerpos de agua urbana y semiurbana.

El sector agropecuario en Colombia es un escenario de gran atractivo mundial para la inversión extranjera directa (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 8 sectores industriales y 4 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 con un inventario bovino de 26,9 millones de cabezas en 2008. El ganado Brahman colombiano, ideal para la producción de carne en condiciones tropicales, se destaca por tener la genética de la más alta calidad en el mundo (Proexport-SAC, 2012).

Según la FAO, Colombia se ubica en el puesto 22 entre 223 países en donde se evalúa el potencial de expansión del área agrícola sin afectar el área de bosque natural. Este potencial de crecimiento según el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural 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 en Colombia con 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 US\$ 3.000 millones en 2004 a casi US\$ 6.000 millones en 2008, convirtiéndose junto con 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, llegando a representar solo el

13.3% del producto nacional y el nivel de participación más alto ha estado 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, el Gobierno Nacional ha venido desarrollando una agenda de negociaciones para avanzar en el proceso de inserción en la economía mundial. En los últimos años se han concluido negociaciones comerciales con Mercosur, Estados Unidos, el Triángulo Norte de Centroamérica (El Salvador, Guatemala y Honduras), Chile, Canadá, los países del EFTA (compuesta por Suiza, Islandia, Noruega y Liechtenstein), Corea del Sur, Panamá y la Unión Europea. Adicionalmente en la agenda de negociaciones comerciales definida por el Gobierno Nacional, figuran 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 aun más importante, la integración de los agentes del sector y de una mayor interacción entre los mismo, generando las sinergias necesarias, que permitan la consolidación de las cadenas agroindustriales de una región o territorio.

Tradicionalmente el departamento del Quindío ha sido un territorio cafetero, sin embargo, el departamento no ha logrado la consolidación de una diversificación productiva que le permita superar la dependencia de la economía cafetera. En Agroindustria, Quindío viene de una débil estructura y escaso desarrollo del tejido social alrededor de los sistemas de producción diferentes a los asociados a la producción del café, igualmente su sostenibilidad en el tiempo es limitada; 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, aún 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 presentes en Quindío son: caña, plátano, banano, papaya, piña, granadilla, maracuyá, flores y follaje, café, tomate árbol, lulo, mora, cítricos, aguacate, guanábana, macadamia, langostino, guayaba, chirimoya, Pastos y árboles plantados, tomate.

De acuerdo con los datos de las Evaluaciones Agropecuarias del departamento, para el 2010 en el Quindío, el 97,66% del área plantada se destino a cultivos permanentes, destacándose productos como el plátano, el cual ocupó el 33.9% del área destinada a permanentes y significó el 62,02% de la producción anual de este tipo de cultivos –en términos de toneladas–, por su parte los cítricos presentan altos rendimientos por área cultivada con 21,41 Tn/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 el de la piña con 36,19 Tn/Ha en promedio y un área equivalente al 0,84%;

por su parte el café –tanto tradicional como tecnificado– ocupan 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 Tn/Ha, mientras que el café cultivado de manera tradicional tiene un rendimiento de tan solo 0,74 Tn/Ha.

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

CULTIVOS PERMANENTES						
Cultivos	Área Plantada (Ha.)	Producción (Tn.)	Rendimiento (Tn/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%
TOTAL PERMANENTES	85.793, 94	482.609, 59	-	100,00%	100,00%	97,66%

CULTIVOS ANUALES						
Cultivos	Área Plantada (Ha.)	Producción (Tn.)	Rendimiento (Tn/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%
TOTAL ANUALES	810,40	9.435,50	-	100,00%	100,00%	0,92%

CULTIVOS TRANSITORIOS						
Cultivos	Área Plantada (Ha.)	Producción (Tn.)	Rendimiento (Tn/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%
TOTAL TRANSITORIOS	1.247,40	18.929,17	-	100,00%	100,00%	1,42%

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

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%, donde el producto más relevante es la yuca con una participación en el área destinada a cultivos anuales del 97% aproximadamente, seguida de productos como la papa, la cúrcuma y la arracacha. En los cultivos transitorios se destacan, el tomate chonto con un área cultivada del 9,57%, con una participación en la producción de este tipo de cultivos del 68,43% y con un rendimiento promedio en la modalidad de invernadero de 800 Tn/Ha, le sigue el cultivo de ahuyama con un área del 3,58% y una producción del 14,61%; por área de cultivo ocupada los cultivos de frijol arbustivo y voluble dominan con un 40,68%, más su producción con respecto al total de transitorios es de tan solo el 3,53%.

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

EAM - 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 ²	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 ²	36.888	\$ 3.104.040	35.196	\$ 3.880.050	5.087

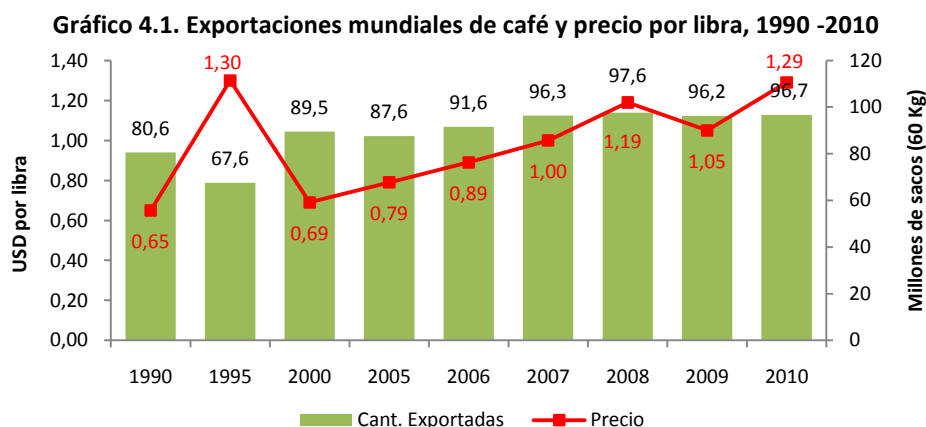
Fuente: DANE – EAM 2007, Sistema en línea de consulta de la EAM. www.dane.gov.co. * Valores en miles de pesos base 2005.

De acuerdo con datos del DANE y su Encuesta Anual Manufacturera (EAM) de 2007; 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 semi-procesado, procesado o con la venta de productos derivados. En el período 2000-2007 la producción en el sector industrial del Quindío pasó de 229.816 millones de pesos corrientes a 490.827 millones de pesos corrientes, con un crecimiento geométrico real del 6,1%; donde el subsector de *productos alimenticios y bebidas* cuya producción pasó de 187.312 millones de pesos corrientes a 322.566 millones de pesos corrientes (DANE-DIRPEN, 2009).

Cadena productiva del café

Cerca de 70 países en el mundo producen café, de los cuales tres producen alrededor del 55% del café mundial, Brasil con una participación promedio para el periodo 2005-2010 de 33%, Vietnam con un promedio de 12,5% y Colombia con un 8,5% de participación promedio en la producción mundial del grano. (International Trade Centre [ITC], 2011) Para el 2011, el mercado internacional del café registro 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 anterior, 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 en un año de bienalidad baja. Sin embargo, el aumento de la producción aun no logra cubrir la demanda mundial dado el incremento en los niveles de exportación y consumo mundial, en donde se destaca un aumento considerable en el consumo interno de los países productores y un nivel de exportación record que sobrepasó los 103 millones de sacos, con un crecimiento de 9,4%. (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, 7% por encima del nivel del año anterior (96,8 millones de sacos). Las exportaciones provenientes de Brasil aumentaron 17%, de Vietnam 24% y 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; así 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 USD 18.746 millones en 2010 a USD 23.336 millones en 2011, dada la persistencia del aumento generalizado en los precios del café.



Ante la pérdida de terreno en el mercado internacional, a pesar del paulatino aumento del consumo; la institucionalidad cafetera busca aumentar las exportaciones de productos del café con valor agregado y con servicios complementarios, tratando de ampliar la oferta de café del país a través de la incorporación de la innovación en los métodos productivos, el desarrollo de procesos industriales y la garantía del origen del café.

Como consecuencia de dichos esfuerzos, en 2011, el 34% de las exportaciones de café del país corresponden a café con valor agregado (cafés especiales, procesados e industrializados), lo cual si

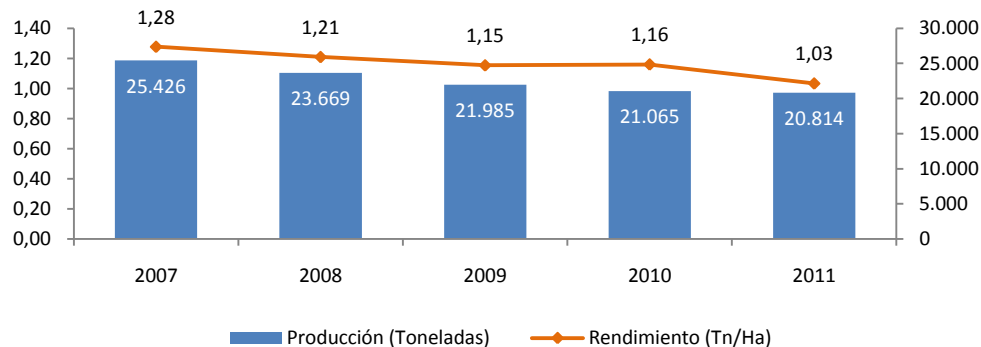
se compara con los registros del año 2000 (9% del total exportado) se tiene un avance significativo en la proporción de embarques de cafés con valor agregado. En el caso de las exportaciones realizadas por el Fondo Nacional del Café (FoNC) el incremento fue aún más notorio. Mientras en 2000 el 12% del total de las exportaciones correspondían a exportaciones con valor agregado, en 2011 ésta participación ascendió a 70%. (Federación Nacional de Cafeteros, 2012)

Según la Federación Nacional de Cafeteros (2012), en 2011 se generaron USD 7,7 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 2011, los altos niveles de precio del café estándar colombiano hicieron más difícil reconocer mayores niveles de precio 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 2011 la Cooperativa de Caficultores del Quindío registró compras de café 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 se entregaron 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. Así mismo, en 2011 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)

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

Gráfico 4.28. Producción de Café en el departamento de Quindío, 2007 – 2011*



Fuente: Elaboración propia OCyT 2012, con base a datos de las Evaluaciones Agropecuarias - Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. * El rendimiento hace referencia al promedio de los cultivos tradicionales y tecnificados.

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 para 2011 repunto recuperando el área perdida en los cuatro años anteriores.

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

Año	Área cosechada (Has)	Rendimiento (Tn/Ha)	Producción (Tons)	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 a datos de las Evaluaciones Agropecuarias - Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

En cuanto a la diversificación de la producción de cafés con valor agregado, el Comité Departamental la comercialización de cafés especiales, para 2011 se comercializó 406 mil kg. de c.p.s., entre las categorías 4C, Cordillera Quindío, Rainforest, Regional y UTZ; dentro de esta misma 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
Total	406,70

Fuente: (Federación Nacional de Cafeteros, 2011, pág. 88)

En los 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 pos-cosecha; estructuración e los Pliegos de Denominación de Origen para los departamentos de Nariño y Cauca, y continua trabajando en la producción de semillas; además sigue en la labor del análisis y mitigación del impacto de los fenómenos climáticos actuales (Federación Nacional de Cafeteros, 2010).

A su vez con el programa *Investigación participativa –IPA* se están adelantando pruebas piloto con Cenicafé sobre agricultura de precisión y buenas prácticas agrícolas (BPA) en agro-ecosistemas cafeteros del departamento, en tres fincas en Armenia y una en Calarcá; además dada la tendencia nacional a la baja vinculación de los jóvenes a las actividades del campo el Comité Departamental con el programa *Jóvenes caficultores* busca frenar la migración de los jóvenes campesinos hacia los pueblos y las ciudades, a través de un modelo de fomento que los convierte en caficultores

propietarios de tierra, con seguridad social y apoyo institucional permanente; para el 2011 se adjudicaron 150 hectáreas a 18 jóvenes en la vereda la Coqueta del municipio de Génova.

El café es uno de los productos donde más esfuerzos existen para adoptar tecnologías de producción limpia para reducir su impacto ambiental, ya que es producido en zonas tropicales y subtropicales, las cuales cuentan con una alta biodiversidad (Federación Nacional de Cafeteros, 2010). La producción intensiva de café es causa de la deforestación, la contaminación con pesticidas y la pérdida de la biodiversidad (Díaz, 2001), en este caso el reto es lograr que los cultivos no afecten el hábitat de un gran número de especies y que los productores desarrollen practicas que favorezcan la conservación de las mismas (Federación Nacional de Cafeteros, 2010).

Sin embargo, los principales impactos ambientales que se presentan en la producción de café son:

- **Deforestación:** Los diferentes ecosistemas presentes en las zonas propicias para cultivos han sido y siguen siendo destruidos para la implementación de cultivos de café, los cuales en su mayoría son monocultivos que no ayudan en nada a la manutención de la biodiversidad existente en estos ecosistemas, lo cual conlleva a el segundo gran impacto del cultivo de café en el medio ambiente (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 esto se pueden establecer programas de reforestación, los cuales deben realizarse con especies que en realidad sean nativas y ser bien encaminados para que funcionen (Federación Nacional de Cafeteros, 2010). La pérdida de biodiversidad también se puede mitigar con la implementación de cultivos de café con sombra. Sin embargo, en el departamento del Quindío, los pocos cultivos de café con sombra que se implementan no generan un sombrío suficiente y son utilizadas solo unas cuantas especies vegetales lo que no permite que la biodiversidad se mantenga (Pérez, 2002). Además, debido a la utilización de agroquímicos para el control de plagas se genera una alta intoxicación de fauna y de las personas alrededor de los cultivos (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2005)
- **Contaminación por agroquímicos:** Los cultivos de café bajo sombra que eran implementados anteriormente, tenían unas características especiales con las cuales no se hacía necesario la utilización de agroquímicos. Sin embargo, en la actualidad la utilización de estos productos es totalmente necesaria en los cultivos que se encuentran a plena exposición solar (producción intensiva). Estos agroquímicos se filtran en el suelo y generan contaminación y disminución del potencial productivo del suelo (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2005), modificando sus características físico-químicas naturales (Fundación Codesarrollo y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2007). Otra fuente de contaminación que afecta el suelo, es la contaminación generada por la presencia de residuos sólidos (bolsas plásticas) (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2005).

El uso de diferentes agroquímicos también genera la contaminación de fuentes hídricas presentes cerca de los cultivos. Esto se da debido a la escorrentía de los agroquímicos sobre todo en las épocas de lluvia, lo que genera el cambio 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 cultivos establecidos en pendientes, en las cuales los suelos son muy vulnerables a procesos de erosión (Federación Nacional de Cafeteros, 2010), además de trazado y ahoyado inadecuado y la desprotección del suelo al realizar una deshierba total (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2005).
- Contaminación del agua: el procesamiento del café, genera contaminación del agua con sus subproductos (mieles y pulpas) las cuales en la actualidad son vertidas esporádicamente a las corrientes de agua, gracias a las constantes campañas ambientales llevadas a cabo por diferentes instituciones y la autoridad ambiental del departamento (Fundación Codesarrollo y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2006). También se utilizan grandes cantidades de agua en el proceso del beneficio del café, lo que genera impacto en el recurso agua (transporte, despulpe, fermentación, clasificación y lavado). El aire también se ve afectado por los cultivos de café, por el mal uso y mantenimiento de los equipos de secado, que emiten gases contaminantes (Federación Nacional de Cafeteros, 2010).

Al conocer todos los impactos que generan los cultivos y el procesamiento del café al medio ambiente, diferentes entidades gubernamentales tratan de minimizar estos impactos y llevar a cabo una producción más amigable con el medio ambiente. Sin embargo, tratar de mitigar estos impactos genera un impacto social, ya que es difícil forzar cambios abruptos en las prácticas de producción de café que reduzcan la rentabilidad del cultivo y se necesite más inversión en este (Federación Nacional de Cafeteros, 2010). Sin embargo, cada uno de los impactos medio ambientales, también genera impactos sociales, ya que el ser humano depende totalmente de los recursos naturales. Por lo que al verse afectada la calidad del agua, del suelo, del aire, de la biodiversidad, entre otros, la especie humana se va a ver afectada.

A continuación en la tabla presentada se resumirán los diferentes impactos medio ambientales que se generan a partir de los cultivos de café y de su procesamiento.

Tabla 4.9. Impactos ambientales del cultivo de 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 por remoción de la flora, lo que causa también pérdida de fauna y microorganismos.
		Suelo	Erosión del suelo por remoción de este.
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	Realización de trazados, ahoyados, siembra, deshierba, manejo de residuos sólidos	Suelo	Erosión por la realización de procesos y tiempos inadecuados de los trazados, ahoyados, siembra y deshierba. Contaminación del suelo por mal manejo de los residuos sólidos como 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 a disminución del potencial productivo del suelo. Y contaminación por residuos sólidos por el mal manejo de envases de agroquímicos.

Etapas del cultivo de café	Actividad realizada	Recurso afectado	Impacto causado
		Agua	Contaminación de fuentes de agua por procesos de escorrentía desde los cultivos hasta las fuentes de agua.
Renovación	Se realiza una renovación de los cultivos por lo que los suelos quedan desprotegidos	Suelo	Erosión del suelo por quedar desprotegidos después de soquear el cultivo.
Beneficio	Se usa agua en algunas etapas del beneficio del café	Agua	Los subproductos del café, como lo son la miel y la pulpa contaminan el agua, ya que estas son vertidas indiscriminadamente a las fuentes de agua cercanas. Además, se utiliza gran cantidad de agua en algunos procesos.
	Es necesario el uso de algunos equipos en los procesos de secado del café	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.

Cadena productiva de frutales y cítricos

Desde 1995 hasta 1998 el área sembrada en frutales tuvo un comportamiento inestable, pero desde 1999, este ha sido creciente con excepción del año 2001, estando el máximo crecimiento en el periodo 2003-2004 con un 14.5%, explicado por el área sembrada en cítricos la cual se amplió en un 12.5%; la participación de la fruticultura del Quindío ha ido creciendo desde 1995 en donde alcanzaba el 1.1% de la nacional al 1.9% en el 2004, lo que refleja que ha presentado una dinámica superior al crecimiento del 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 último periodo creció en área un 29.4%, mientras que la macadamia ha estabilizado su área alrededor de las 104 hectáreas; en los transitorios se destaca el crecimiento de la piña y la granadilla, aunque estos no han sido notorios, puesto que están sujetos a las variaciones de mercado y la presencia de problemas fitosanitarios, lo cual introduce incertidumbre en las posibilidades de ampliar áreas.

En cuanto a las diferencias en los niveles de rendimiento de los cultivos de frutas en el departamento de acuerdo con los resultados presentados por el Plan Frutícola Nacional [PNF] (MADR et.al., 2006a., pág. 20) los niveles más bajos se daban en el cultivo de la papaya, indicando que el Quindío, a pesar de tener unas buenas condiciones de suelo y clima, la altitud para el cultivo comercial del papayo no es la más adecuada; igualmente se dan conclusiones similares para el cultivo de maracuyá amarillo, que por encima de los 1.000 m. de altitud presenta un aborto floral que descalifica al Quindío con esta variedad. Sin embargo, si se puede pensar en cultivos comerciales de maracuyá morado que produce bien sin aborto floral entre los 1.000 y los 1.300 m.s.n.m. En cuanto al cultivo del bananito (banano bocadillo), llama la atención ya que es un cultivo muy parecido al plátano 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.

En el departamento del Quindío se cuenta con una empresa representativa de la agroindustria alimenticia como lo es MEALS de Colombia, antes Cicolsa; a su vez se encuentran pequeñas

plantas procesadoras que generalmente son despulpadoras establecidas en plazas de mercado y casas de familias, y algunos ejemplos de micro y pequeños empresarios en la búsqueda de generación de productos semi-procesados.

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

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

En la última década del siglo pasado las exportaciones diferentes al café, mantuvieron un comportamiento similar a la registrada en el periodo 2000-2010, es decir, han sido inestables culminando el siglo XX con un nivel de apenas US \$1.2 millones en el 2000. Los productos de mayor participación correspondientes a los agroindustriales fueron productos como: los jugos de maracuyá y naranja, el plátano fresco, sustancias animales, productos de calzado y algunas confecciones, es decir, una especialización en bienes primarios con algún valor agregado y manufacturas. (MADR et.al., 2006a.)

Para el año 2005 el Quindío tiene 3.766 hectáreas de frutales en producción con 21 especies, que representan el 1.7% del área nacional con frutales; sin embargo, el total los suelos aptos para frutales en el departamento del Quindío suman 66.025 hectáreas que corresponden al 36% del área del departamento, reflejo de la calidad de sus suelos. (MADR et.al., 2006a.)

Dentro de las conclusiones presentadas en el PNF (MADR et.al., 2006a.), “...el departamento no cuenta con suficientes profesionales expertos en frutales para garantizar una asistencia técnica adecuada...” lo cual ha cambiado ostensiblemente como puede observarse el apartado dedicado a capacidades en CTel del presente documento. Una de las capacidades desarrolladas en el

territorio para beneficio de este sector productivo han sido los diferentes centros y grupos de investigación que trabajan en el área agrícola y agroindustrial, -especialmente en la Universidad del Quindío y La Gran Colombia-, así como el trabajo realizado por el Centro Agroindustrial del SENA y de varios viveros inscritos y registrados ante el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).

De acuerdo con el análisis realizado para el PNF en 2006 se tenía el Quindío presentaba un superávit de 86.700 Tn., equivalentes a 5.3 veces su demanda, es decir, el departamento producía 5.3 veces más de lo que se consumía; con una canasta productora con rentabilidades (TIR)³⁷ superiores al 20%, estando algunas como la de la macadamia, naranja y lulo por encima del 30%, destacándose que ninguna de las especies consideradas en el análisis registraban rentabilidades por debajo del 20%, tasa cercana a la rentabilidad de los proyectos frutícolas en la actualidad.

La región del Eje Cafetero se caracteriza al igual que la central y el occidente por concentrar su consumo en un reducido grupo de especies, siendo bastante baja la participación de especies como lulo, aguacate, uva, melón, granadilla y fresa. 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, lo mismo que el ritmo al cual crece esta.

Los mercados urbanos son los ejes que dinamizan el territorio regional, por su capacidad de 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 que son de índole económico basados en la estructura de su demanda en fresco y agroindustrial, por lo cual la dinámica y estructura de su mercado interno determinara a nivel de especie las posibilidades de expansión de la fruticultura. El numero de agroindustrias reconocidas relacionadas con el procesamiento de materia prima de origen frutícola existentes en la región, son 36 en Antioquia, 9 en Caldas, 6 en Risaralda y 2 en el Quindío, que 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.

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, puesto que está el mayor en Antioquia con 2.1, fluctuando en este entre uno para la lima acida Tahití y cinco para borojó, lo cual refleja la volatilidad de la tecnología por especie en el departamento. En el otro extremo está el Quindío con 1.4, que se mueve entre el 1 del banano bocadillo y la papaya, y los 2.2 del lulo. Pero, se puede considerar más homogéneo el proceso de apropiación tecnológica a través de la extensión, capacitación y asistencia técnica por especie que en los otros departamentos de la región. Además se anota que 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.

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

³⁷ TIR: Tasa Interna de Retorno.

Caldas		Risaralda		Quindío		Antioquia	
Especie	PC/PD*	Especie	PC/PD	Especie	PC/PD	Especie	PC/PD
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
Promedio	1,8		1,6		1,4		2,1

Fuente: Tomado de Plan Frutícola Nacional Diagnóstico y análisis de los recursos para la fruticultura en la región cafetera (MADR et.al., 2006b., pág. 21) * PC: Rendimiento promedio a nivel comercial, PD: Rendimiento promedio a nivel departamental.

En lo concerniente al mercado externo de frutales semi-procesados o procesados, los registros de 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 las necesidades científicas y tecnológicas, la cadena productiva frutícola acusa los mismos inconvenientes de los productores agrícolas a nivel nacional, es decir, la escasa adopción de técnicas y tecnologías de siembra y cuidado del cultivo que les 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 y 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 fami-empresas para hacerse a porción del mercado conectado con las propuestas turísticas del departamento.

Algunas de las recomendaciones derivadas del Plan Frutícola Nacional (MADR et.al., 2006a.)(MADR et.al., 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 elite.
- Articular de 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, dado 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, pues tan sólo en tres años perdió varios escaños en el orden mundial, pues a 2004 era el segundo productor mundial, además 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 un sector tradicional de economía campesina, de subsistencia para pequeños productores, de alta dispersión geográfica y de gran importancia socioeconómica desde el punto de vista de seguridad alimentaria y de 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, con preparaciones que varían en las distintas regiones del país, también se consume en forma de harina, como pasabocas en forma 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 se destina para el consumo interno en fresco y una muy pequeña proporción, menos del 1%, se destina como materia prima para la agroindustria nacional. (MADR - Observatorio Agrocadenas Colombia, 2005)

El cultivo del plátano en Colombia se caracteriza por sus amplias extensiones de tierra utilizada con un total de hectáreas sembradas para el año 2010 de 368.392; los rendimientos varían de acuerdo a 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 Tn/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 para 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 (HAS)	ÁREA EN PROD. 2010 (HAS)	ÁREA PLANTADA 2010 (HAS)	% ÁREA CULTIVO INTERCALADO	% ÁREA CULTIVO INDEPEND.	REND. 2010 (TN/HA)	PROD. 2010 (TN)
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 Tn/Ha a principios de la década de los noventas a 9,1 Tn/Ha en el 2002, con un gran pico en el año 1999 cuando obtuvo 9,6 Tm./Ha., este progreso en los niveles de rendimiento del cultivo se evidencian para la década más reciente donde para el 2010, se logra en promedio un 12,1 Tn/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 los rendimientos por planta son mucho menores. Sin embargo la política cafetera de sustitución y diversificación, ha conducido a cambios del 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 Tn/Ha, mientras que para los sistemas de cultivo independientes se obtuvieron rendimientos promedio de 17,9 Tn/Ha, destacándose los rendimientos y la participación en el área cultivada de manera independiente los municipios de Montenegro (33,82% de participación; 19 Tn/Ha en rendimiento), Calarcá (10,53% ; 19 Tn/Ha) y Quimbaya (10,01%; 18 Tn/Ha). (MADR - Observatorio Agrocadenas 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 Agrocadenas 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, quienes intervienen en la fijación de los precios y, por ende, en la mayor o menor movilidad que puedan llegar a presentar los mismos. 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 Agrocadenas Colombia, 2005)

En la zona central cafetera colombiana para el 2002 se contaba con 30 industrias de plátano establecidas, pequeñas y medianas que transformaban el plátano en diferentes niveles, el 80 % de las empresas medias trabajan al 60 % de la capacidad instalada. En el Quindío se concentran la mayoría de las industrias (20), se procesaba aproximadamente el 30% de la producción departamental y potencialmente se podrían duplicar la cantidad procesada con la infraestructura disponible. La variedad de plátano más utilizada en la transformación es 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 1000 a 1500 m.s.n.m., el cual debe provenir de zonas cálidas; el tamaño de fruto requerido varía entre 260 g y 500 g de peso y debe estar totalmente formado de 120 a 140 días después de 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 al tipo de proceso, predominando el plátano verde bien sazonado 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 ó 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 emitidas por los empresarios se detectaron las siguientes:

- Hay baja disponibilidad de la materia prima en la calidad y variedad requerida y tiene un comportamiento en la maduración muy heterogéneo.
- Existen problemas de mercadeo (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/o los industriales no poseen.
- Infraestructura de refrigeración (cadena de frío) para la distribución de determinados productos (precongelados), lo cual afecta la calidad final e incrementa las pérdidas y limita el mercadeo.
- En la mayoría de las agroindustrias, el nivel de tecnología ha pasado de ser artesanal a tener una mediana mecanización, con escaso control y aseguramiento de la calidad.
- Es necesario explorar otras variedades de plátano en procesos industriales.
- Hace falta la generación de opciones de utilización e industrialización de deshechos, para dar valor agregado.

- Es escasa la agremiación de industriales para buscar otras alternativas de mercado (Exportación).
- Hace falta articular la transformación con la producción primaria, principalmente porque hacia el futuro se requieren técnicas de producción limpia.

El principal producto de desecho son las cáscaras, las cuales, son regaladas ó vendidas a bajo costo para alimentación de ganado bovino, caballos y porcinos; existe inquietud por algunos industriales de darle valor agregado a estos desechos para evitar riesgos de contaminación en las plantas. Entre los problemas en la tecnología de procesamiento por las grandes industrias fueron:

- Falta generación de 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).
- Proceso de pelado del plátano en estado verde es manual y costoso (No se ha mecanizado).
- Alta variabilidad en la materia prima, baja caracterización de ésta por los proveedores.
- Falta definir tiempos y temperaturas de freído.
- Falta determinar el nivel de absorción de aceite para cada proceso.
- Desarrollar formas de reutilizar el aceite (el aceite se torna oscuro en la elaboración de snacks verdes).
- Definir el efecto de los sentidos del corte en la textura final del producto.
- Estandarizar el calibre ó grosor de las hojuelas en el corte.
- Se detectan pérdidas de sabor y cambios en la textura y color de los snacks en algunos casos.
- Es necesario generar tecnología para el desarrollo de nuevos productos.
- 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.
- Hace falta investigar los empaques.

El cultivo del plátano genera varios productos contaminantes, entre los cuales se encuentran plásticos, latas, vidrios y residuos orgánicos (vástagos y seudotallos), los cuales tienen un buen manejo en algunas de las fincas en donde se implementan los cultivos de plátano. Los plásticos son enterrados o quemados (lo cual genera un impacto ambiental importante), las latas y vidrios, son entregadas a recicladores y los residuos orgánicos son utilizados como compostaje. Una de las mayores preocupaciones, son las bolsas plásticas utilizadas en el embolse del plátano, las cuales son acumuladas en las fincas y no hay una alternativa para su manejo (Fundación Codesarrollo y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 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 se presenta protección de las fuentes hídricas, las cuales se ven afectadas debido a la lixiviación de agroquímicos que son aplicados en el suelo para garantizar un buen desempeño de los cultivos, además del lavado

de herramientas y equipos de fumigación (Fundación Codesarrollo y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2006).

- Impactos en el suelo: el cultivo de plátano causa impacto en el recurso suelo, ya que provoca erosión, sobre todo cuando los cultivos se establecen en zonas de pendientes, al igual que cuando se llevan a cabo procesos de ahoyado y trazado inadecuados (Fundación Codesarrollo y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2007). También, se presenta contaminación del suelo por el uso de agroquímicos para la prevención de enfermedades del cultivo (Fundación Codesarrollo y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 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, se encuentran algunas industrias que se encargan de procesar el plátano de diferentes maneras, las cuales generan impacto en el medio ambiente.

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

Etapas 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 para el control de arvenses y la prevención de plagas y enfermedades en las plantas de plátano	Suelo	Alteración de las condiciones físico-químicas del suelo, contaminación, destrucción de microflora y erosión
		Agua	Contaminación de fuentes de agua por lixiviados y lavado de instrumentos de fumigación.
		Humanos	Enfermedades en los operarios que fumigan.
Embolse	Embolse de los plátanos con plásticos para prevenir plagas y depredación por los pájaros	Biodiversidad	Muerte de especies por el consumo de bolsas plásticas
		Suelo	Contaminación del suelo por disposición de bolsas plásticas en este
		Agua	Contaminación del agua por llegada de bolsas plásticas a las fuentes de agua
		Aire	Contaminación del aire por quema de las bolsas plásticas
Cosecha	Recolección de los frutos y generación de desechos orgánicos	Agua y suelo	Contaminación del agua y suelo por desechos orgánicos no compostados debidamente.

Fuente: Elaboración propia OCyT 2012.

Cadena productiva de la yuca

En el año 2004 se produjeron en Colombia 1.943.178 Tn de yuca en cerca de 178.000 Ha. para el 2010 la producción promedio del país pasa a 2.363. 530 Tn de acuerdo con datos de la FAO; A nivel mundial para el mismo año Colombia ocupó el puesto 21 como productor; en el continente americano el país ocupa desde comienzos del siglo XXI el tercer lugar como productor de éste

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 Tn/Ha, registrándose los mayores rendimientos en la India (29,9 Tn/Ha), Cook Islands (25,8 Tn/Ha), Nigeria (22,1 Tn/Ha), Suriname (21,2 Tn/Ha) y Réunion (20,1 Tn/Ha), según información de la FAO. Colombia en el mismo período registró un rendimiento de 10,5 Tn/Ha, 1,1 puntos porcentuales por debajo de la media mundial, aunque en algunos departamentos los rendimientos son mayores tales como: Risaralda, Valle del Cauca, Norte de Santander, Quindío y Antioquia que superan las 14 Tn/Ha.

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 ton/ha si se maneja bien el cultivo con acompañamiento de tecnología,

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 (TN/HA)	PRODUCCIÓN 2010 (TN/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: Adaptado de Evaluaciones agropecuarias – Quindío (2010).
Cálculos OCyT 2012.

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 en Bogotá compraron una compañía argentina (Congelagro), del grupo Asen, dueño de las papas Margarita y Rapi-papa, que tenían 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). Esta industria en Colombia apoya la tecnificación, investigación y desarrollo de cultivos como la papa y la yuca, 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, la utilización de la yuca en la fabricación de productos de consumo humano en el país se encuentra estancada. Sigue siendo más importante, en cuanto a consumo humano, el uso de la yuca fresca.

Debe notarse que, en la mayoría de los casos los tubérculos considerados son productos que compiten entre ellos, al igual que sus subproductos industriales. Sin embargo, en el caso de algunos productos (como los cócteles de fritos), éstos se han caracterizado por ser 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 (ICA, 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 destinarse a numerosos destinos, pero enfrenta un complejo esquema de competencia con otros sustitutos y con la inestabilidad de la demanda de industrias como la textil (ICA, 1998). La harina de yuca, puede utilizarse también en la fabricación de snacks. 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, compotas, espesantes, salsas y tortas. La yuca se utiliza también para la fabricación de croquetas y harinas para panadería.

En Colombia la producción de almidones es baja y de tipo artesanal, 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, sólo 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, tamizado se han mecanizado, aunque en algunas zonas de Colombia todavía se hacen a mano. Las plantas procesadoras (rallanderías) 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 manera del comportamiento frente a sus sustitutos. Ante sus dos grandes competidores (maíz y papa) los almidones modificados de la

yuca se constituyen como 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 Sur América 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 valor del mercado a nivel del consumo mundial era de 30 billones de Euros. El mercado europeo de flores es el más grande del mundo, moviendo 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%), en su orden le siguen Colombia (16%), Ecuador (7%), Kenia (7%) e Italia, el resto del mundo, en especial los países del sur de Europa alcanzan en conjunto aproximadamente el 17% restante.

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

Con respecto a las exportaciones de flores y follajes, se tiene que por varios años la demanda de este tipo de ornamentales dependió básicamente de factores estacionales (días festivos), lo que limitó las exportaciones hacia los principales mercados, haciéndolas vulnerables a las fluctuaciones de estos. Sin embargo, en los últimos años, los principales países importadores han liderado campañas donde se invita al comprador a adquirir sus productos (flores y follajes) durante todo el año y no solo en épocas festivas, es así como los montos en las exportaciones de flores a nivel mundial se incrementan a una tasa cercana al 9% anual, llegando en 2006 a un monto total de exportaciones de USD 6.316 millones. (Naciones Unidas - Biotrade Initiative, 2006)

En los últimos años el sector floricultor colombiano ha cobrado mayor dinamismo a nivel mundial evidenciando un marcado crecimiento, solo entre los años 2004 y 2008 el comercio de flores y follajes creciendo a un 8% en promedio al año, habiendo sumado en el 2008, transacciones aproximadamente por USD 7.185 millones. Junto a este crecimiento del comercio, igualmente se ha incrementado la demanda de nuevas variedades de mejor calidad y durabilidad. De la producción total del sector floricultor del país, se estima que solo el 5% tuvo como destino el mercado nacional, debido principalmente a que no 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 Initiative, 2006)

Como uno de los requisitos para mantener y aumentar la participación del sector en el mercado mundial los floricultores necesita de la generación de estrategias y planes de acción que les permitan encaminarse hacia el fortalecimiento de una producción sostenible, competitiva,

mediante la consolidación de sus productos en el mercado tanto nacional como internacional. (MADR - Universidad Nacional, 2010)

Las Heliconias y otras flores tropicales, representan una mínima parte de las exportaciones de flores colombianas; se considera que este es un mercado que apenas se está desarrollando. Debido a que no existen partidas arancelarias únicas para las heliconias dado que estas se exportan por partidas arancelarias que agrupan otras flores diferentes a las convencionales, es muy difícil estimar los volúmenes exactos que exporta Colombia.

Debido al poco peso que tienen en las exportaciones colombianas de flores, las heliconias no cuentan con una partida arancelaria específica. Las exportaciones, se registran dentro de 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 no es posible saber con exactitud el porcentaje de este valor que corresponde a exportaciones de heliconias. 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 comienza con la implementación de negocios formales que apuntan 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, estas flores entran vía Miami y desde allí se distribuye a otros estados en los Estados Unidos. Se estima que durante el año 2002, Colombia tuvo exportaciones cercanas a los USD 275 millones en flores tropicales y otras flores no tradicionales; para el mismo año, las importaciones de productos de esta partida a este país, fueron de USD 12 millones. Los principales proveedores de estas importaciones fueron: México (56,4%), China (8,3%), India (5,9%), Israel (4,5%) y Canadá (3,8%), concentrando estos cinco países un 78,8% del mercado, donde Colombia ocupó el décimo tercer puesto con exportaciones a los Estados Unidos por un valor de USD 106.600. Sin embargo, en las estadísticas norteamericanas aparece California como el estado por donde se realiza el 62% de las importaciones de estas flores en los Estados Unidos, seguido por Nueva York (10,8%) y Texas (9,9%). Esto se debe principalmente, a que México es el principal 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 5 asociaciones que integran alrededor de 100 productores, con áreas sembradas entre 1 y 20 hectáreas. Allí, las secretarías de agricultura, las cámaras de comercio, universidades y las Corporaciones Autónomas Regionales, han dedicado recursos al fomento de cultivos de heliconias. Sin embargo, la comercialización y el mercadeo son temas en los que aún se necesita un mayor trabajo.

Según el estudio realizado por (Naciones Unidas - Biotrade Initiative, 2006) para el mercado de heliconias y follajes en la zona del Eje Cafetero al discriminar por las 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% de las especies), regiones pacífica y amazónica, con diversidad media de especies (31% y 23% del total de las

especies), región Caribe y Orinoquia, con una diversidad baja de especies (14% y 11% del total de las especies)³⁸

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 post-cosecha poco eficientes. Los medianos productores por su parte, se caracterizan por tener una actitud empresarial mas 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, *Etlingera elatior*, *Alpinia purpurata*, *G. spectabile*, *Mussa coccinea*, *H. tropical nighth*, *H. caleidoscope*, *Calatea insigne*, *H. griggssiana*, *H. psittacorum* cv *Choconiana*.

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

ESPECIE	ÁREA SEMBRADA 2010 (Ha)	RENDIMIENTO SEM A - 2010 (Tn/Ha)	PRODUCCIÓN 2010 (Tn)
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
Total	66,70	10,79	523,19

Fuente: Adaptado de Evaluaciones agropecuarias – Quindío (2010)
Cálculos OCyT 2012.

Aunque el mercado de exportación de heliconias viene funcionando desde hace más de 5 años, hoy día existen grandes y medianos floricultores agrupados a través de asociaciones o comercializadoras que se preparan 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.

A nivel de follajes, los cuales pueden ser descritos como partes de plantas que se utilizan en la confección de bouquets y otros arreglos florales; en Colombia la explotación de estos se inició a comienzos de la primera década del presente siglo, cuando Colombia 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, con variaciones en los rendimientos por cambios en productividad y tamaño de acuerdo con la temperatura; por

³⁸ Citado por (Naciones Unidas - Biotrade Initiative, 2006), tomado de: Instituto 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.

su parte los follajes tropicales tienen un rango de adaptación ideal en climas templados donde alcanzan la mayor intensidad de los colores, la rigidez de las hojas y los mayores rendimientos unitarios.

Al igual que las heliconias, el cultivo de follajes es perenne y tardío; entre los follajes mas comercializados se encuentran: Linos, Dracaenas (Canción de la india, massangeana y monstera), Cordelyne, Pandano, Philodendron y Palmas (Canoa, iraca, areca). Al igual que las heliconias, la producción de follajes es para el mercado internacional como follajes o como parte de bouquets.

Tabla 4.17. Principales cultivos de follajes en Quindío - 2010

ESPECIE	ÁREA SEMBRADA 2010 (Ha)	RENDIMIENTO SEM A - 2010 (Tn/Ha)	PRODUCCIÓN 2010 (Tn)
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
Total	35,30	1,00	16,50

Fuente: Adaptado de Evaluaciones agropecuarias – Quindío (2010).
Cálculos OCyT 2012.

Actualmente, los exportadores consideran que no se cuenta con una oferta constante y consistente que les permita garantizar la venta a clientes extranjeros, teniendo en cuenta que el principal requisito para la negociación es el suministro permanente durante largos periodos, superiores a 6 meses o 1 año, y contar con una oferta que les permita responder a los necesidades del mercado internacional de manera inmediata.

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

En el Quindío, la Cámara de Comercio de Armenia ha sido uno de los apoyos para desarrollo de la cadena, promoviendo la formación de la Asociación Flora Tropical, apoyando efectivamente con oficinas, 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; han apoyado el establecimiento de la Comercializadora C.I. Florextic de Tulúa, además del desarrollo de algunas actividades alrededor de la cadena como 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*³⁹

³⁹ La caracterización de la cadena de la guadua que se presenta en este documento, conto con el especial y constante aporte de la doctora Nohelia Mejía Gallón; nos tomamos la libertad de citar de manera textual

En el mundo existen alrededor de 1.100 especies de bambúes, que crecen desde 0 hasta los 4.300 m.s.n.m.; el mercado mundial del bambú se estima que mueve alrededor de USD 5 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 para textiles que se emplean en la fabricación de tela. (Mejía Gallón, 2011)

A su vez, los rebrotes de bambú son empleados en la industria de los alimentos, siendo esta, una de las principales líneas de exportación de productos de bambú de la China. Igualmente, este país, fabrica y exporta pisos de bambú y junto con la India ocupan el primer lugar en las exportaciones mundiales a EEUU y a la Unión Europea, empleando procesos de tecnologías industriales que les permiten responder con calidad, oportunidad y economías de escala, a las demandas del mercado. (Mejía Gallón, 2011)

La guadua (*Guadua angustifolia Kunth*) es el bambú nativo de mayor presencia en Colombia; dadas sus propiedades físico-mecánicas, gran tamaño y múltiples usos es considerada como una de las veinte mejores especies de bambúes del mundo; según estimaciones, Colombia para el 2002 contaba con un total de 36.181 hectáreas de guadua censadas, de las cuales 31.352 son bosques naturales y 4.892 han sido⁴⁰. La estadísticas de las corporaciones autónomas regionales de los departamentos de Caldas, Quindío, Risaralda, Tolima y Valle del Cauca registraron para estas regiones 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, indican que existe 1.838.733 hectáreas con potencial para establecimiento de plantaciones de carácter comercial. (Mejía Gallón, 2011)

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

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, su 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

aportes del documento elaborado por la Dra. Mejía en el marco del “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”. A la Dra. Nohelia Mejía nuestro total agradecimiento.

⁴⁰ Castaño Francisco. Guadua para Todos.

incipientes. La construcción de infraestructuras agropecuarias, cercos, viviendas, artesanías y muebles trinchos para el control de la erosión, se encuentran entre los usos mas tradicionales. (Mejía Gallón, 2011)

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 la 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. (Mejía Gallón, 2011)

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, ha 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; (Mejía Gallón, 2011) siendo el sector de la construcción a partir de la guadua uno de lo que mayor impulso a 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 CO₂, y en la purificación del ambiente.

La guadua se presenta en las zonas de vida comprendidas entre los 0 y 2000 m.s.n.m., 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 m.s.n.m. 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 de 2.000, 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 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 se 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 la 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 Km² 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 Km², es decir un 25.5% del territorio, por lo tanto la zona en la que es posible advertir la presencia del recurso es de 43216 Km². 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 m³ de guadua, en donde 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 ocupó el tercer lugar con un 12.7%; ya para 1998, se aprovecharon 24.527,9 m³, 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. Seguidamente las cifras de volumen aprovechado en el año 2000 fueron de 21.494,7 m³; en donde el municipio que mayores aprovechamientos efectuó fue Montenegro con un 36.5% del volumen total, el segundo lugar correspondió al municipio de Quimbaya con un 17%, seguido de Armenia con el 13,7%; y para el 2001, el volumen total aprovechado fue de 13.084,4 m³; Montenegro ocupa el primer lugar en volumen aprovechado 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 desde el año 1993 al 2001 en 29.314,5 m³ y también destacan al municipio de Montenegro como el de mayor importancia en las extracciones de guadua. En cuanto al área de aprovechamiento se presentó una disminución en 1167,2 hectáreas en un periodo de 5 años; presentándose también una disminución 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 m s n m., 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 se encuentra localizada dentro del área apta por rango altitudinal y obedece al área que 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, esta zona coincide en gran medida con el mapa cafetero del Área Piloto ECTV. La clasificación de la región en cuatro zonas (Bernal Garzón, et.al., 2002):

1. Zona Marginal Superior, sin presencia de bosques naturales de guadua.
2. Zona de Aptitud Buena, donde se localizan las mejores condiciones Medio-ambientales, que al ser cruzadas posteriormente con otros factores que deben definir las Corporaciones, se obtendría como resultado la Zona de Aptitud Optima.
3. Zona de Aptitud Media, equivalente a la zona apta por rango altitudinal menos la zona de mejores condiciones medio ambientales, donde 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, y 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	AREA (Has.)		
	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%
TOTAL	5.800.800	1.425.423	24.6%

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 inicio 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 desde la producción, cosecha, post-cosecha y

transformación primaria (preindustrial), la eficiencia de este renglón económico, a través de una regulación equilibrada entre productores, cosechadores, transformadores y comercializadores, buscando el favorecimiento de sus asociados. (www.bambooguada.com, y Centro de Procesamiento Preindustrial de Guadua – CPP, 2010)

Se constituye en 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.bambooguada.com, y 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 su proyección económica que le lleve a consolidarse en los mercados nacionales y globales; como lo señala el documento del SENA sobre la caracterización ocupacional de esta cadena (SENA, 2006) los retos a los que se enfrenta la cadena 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), que van desde el manejo del suelo, el recurso hídrico y el procesos de siembra en general, a pesar de existir un excelente diagnóstico y una planificación ambiental del territorio, las autoridades de regulación y los agentes de la estructura productiva no han logrado que se respete el uso del suelo y las condiciones de manejo ambiental de los cultivos; no obstante con aparición en escena de las exigencias de certificación ambiental, como nuevo estándar para la inserción en los mercados internacionales, las agremiaciones y los centro 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 a las estructuras oligopólicas en los eslabones de transformación y comercialización hacen que el proceso de agroindustrialización del departamento sea lento, los intentos de creación de empresa formal por parte de los micro, pequeños y medianos empresarios, se ven enfrentados a un mercado de productos semi-procesados y procesados cooptado por las grandes empresas; por su parte aquellos empresarios que se tratan de insertar en el mercado internacional, deben enfrentarse al desconocimiento de los mercados a los cuales desean dirigir su oferta, las normas sanitarias y fitosanitarias que regulan la entrada a dichos mercados, y evidencian un alto desconocimiento en materia de estrategias de mercadeo y publicidad.

En cuanto a las necesidades científicas y tecnológicas, todos los eslabones involucrados en la cadena evidencian la necesidad de incorporación de investigación y desarrollo para la producción de bienes y servicios finales e intermedios, las cuales van desde la provisión de agentes biofitosanitarios, herbicidas, fungicidas y de control de plagas, así como de abonos orgánicos e insumos ecológicamente sustentables, como en la inserción de procedimientos tecnificados para el desarrollo de los procesos de cosecha, pos-cosecha, 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; hasta los temas como 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, con fuertes carencias en los temas de comercialización e internacionalización de la oferta de bienes que se producen en el departamento; baja capacidad en el diseño de estrategias de comercialización, desconocimiento 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 presentada en la tabla 4.19, resume los principales problemas y desafíos del sector agroindustrial al respecto, 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"> Utilización del suelo con bajos niveles de estudio y de planificación territorial. Baja integración de procesos de producción limpia. Bajos niveles de certificación en temas de calidad, ambientales y de inocuidad. Baja utilización del recurso humano local y baja pertinencia de la formación del capital humano local según la perspectiva del empresario. Bajos niveles de adopción / adaptación tecnológica y biotecnológica a lo largo de todo el sector. Bajos niveles de disponibilidad de información estadística. 	<ul style="list-style-type: none"> Incremento del costo de los insumos y de maquinaria. La proporción de productos y servicios de alto valor agregado en la producción regional es insuficiente, se ha incorporado escasa tecnología e innovación en la industria. Niveles básicos o inexistentes de utilización de los desechos y / o subproductos para la generación de nuevos productos y disminución de costos. Baja capacidad de aprovechamiento de economías a escala dada la atomización y volatilidad de la oferta agropecuaria. Política de fomento y 	<ul style="list-style-type: none"> Dependencia del transporte terrestre. Debilidades a nivel gerencial y de gestión administrativa. Deficiencia en la infraestructura vial y portuaria incidiendo en los costos del comercio internacional y local. La debilidad en las estrategias de comercialización tanto nacional como internacional. Sistemas de información en cuanto a seguimiento y atención al consumidor en tiempo real inexistentes. Bajo nivel de investigación de las preferencias y 	<ul style="list-style-type: none"> Mayor exigencia en la calidad e inocuidad de los productos. Mayor conectividad de los consumidores y de ponderación de marcas y productos a través de sistemas virtuales. Mayor preocupación por temas de salud y calidad de vida, a través de consumo de productos funcionales. Volatilidad en los niveles de consumo, donde inciden los ciclos económicos y la capacidad de poder adquisitivo.

	<ul style="list-style-type: none"> • Mal manejo y/o desconocimiento de los regímenes de propiedad intelectual • Baja capacidad de negociación y acceso a nichos de productos diferenciados en mercados internacionales. • Excesiva intermediación entre el productor y el consumidor final. • Pequeños y medianos productores con baja capacidad organizacional y resistentes a cambios tecnológicos y utilización de nuevas técnicas / tecnologías. 	<p>acceso al crédito, centrada en el eslabón primario, dejando al sector agroindustrial en desventaja.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deficiencias y altos costo en infraestructura eléctrica, de comunicaciones y de almacenamiento. • Bajos niveles de innovación en sistemas de ahorro de energía y disminución de costos en procesos de transformación. • Bajos niveles de integración horizontal. • Alta desarticulación entre agentes sectoriales, académicos y estatales. • 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. 	<p>tendencias de consumo tanto local como foráneo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilización de estrategias tradicionales de promoción y mercadeo. 	
--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia OCyT 2012.

Capacidades en CTel del sector agroindustrial

Las capacidades en CTel para el sector agroindustrial del Quindío, son importantes a nivel de IES, Agremiaciones –caso específico del café-, y de planes relacionados con su fomento; sin embargo las capacidades en la formación con las que cuenta el departamento, –ver el capítulo de Capacidades en CTel presentado en este documento–, se encuentran aisladas y desarticuladas de las necesidades de la estructura productiva. La formación del talento humano por entidades como el SENA, la Universidad de la Gran Colombia, la Universidad del Quindío y la Escuela de Administración y Mercadotecnia (EAM), entre otras, es relevante pero falta una mayor capacidad de oferta de servicios científicos y tecnológicos, así como de un mayor interés por parte de los empresarios y emprendedores del territorio, de dichas capacidades; culturalmente aun el empresario relaciona la CTel como un costo, más que como una inversión, y duplica esfuerzos o genera un desgaste innecesario en la adecuación, adaptación y adopción del conocimiento generado en el Quindío. La tabla 4.20 resume las más relevantes capacidades en CTel con las que cuenta el sector agroindustrial en el Quindío.

Tabla 4.20 Capacidades en CTel del sector agroindustrial en el Quindío

	Producción primaria	Transformación	Comercialización	Consumidor final
Capacidades en Ciencia, Tecnología e Innovación	<ul style="list-style-type: none"> • Existencia de programas de formación a niveles técnico, tecnológico y profesional en áreas agrícolas, ambientales y de gestión. • Institucionalidad fuerte en 	<ul style="list-style-type: none"> • Existencia de programas de formación a niveles técnico, tecnológico y profesional en áreas agrícolas, 	<ul style="list-style-type: none"> • Existencia de programas de formación a niveles técnico, tecnológico y profesional en áreas de gestión y 	<ul style="list-style-type: none"> • Existencia de programas de formación a nivel profesional en áreas de sicología, gestión y económicas.

	términos de fomento de CTel, pero con baja articulación con el sector productivo y académico. <ul style="list-style-type: none"> Políticas de fomento en temas transversales al sector, especialmente para el primer eslabón de la cadena. Transferencia tecnológica y asistencia técnica, básicas a nivel gremial. 	ambientales, de gestión y de ingenierías. <ul style="list-style-type: none"> Existencia de iniciativas para la generación de “clusters” y con algunas empresas de tradición y/o experiencia, con iniciativas propias de innovación en procesos y gestión. 	económicas.	
--	---	--	-------------	--

Fuente: Elaboración propia OCyT 2012.

Proyectos en CTel del sector agroindustrial

Dentro de la revisión de la oferta de servicios y los proyectos en ejecución o que se plantean desde el ámbito local la matriz presentada en la tabla 4.21 recoge los proyectos más significativos para el sector agroindustrial, 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/o programas en Ciencia, Tecnología e Innovación	<ul style="list-style-type: none"> Planes, programas y proyectos formulados en los documentos de política tanto departamental como sectorial. Planes y lineamientos direccionados por entes nacionales (Colciencias). Trabajos de investigación desarrollados por estudiantes de las IED locales. Programas de investigación centrados en temáticas ambientales. 	<ul style="list-style-type: none"> Planes, programas y proyectos formulados en los documentos de política tanto departamental como sectorial. Planes y lineamientos direccionados por entes nacionales (Agendas internas de I+D+i de 24 cadenas productivas). Programas de apoyo para la inserción en nuevos mercados (Proexport, Zeiky). Programas y proyectos para la creación de “Clusters Agroindustriales”. 	<ul style="list-style-type: none"> Programas de apoyo para la inserción en nuevos mercados (Proexport, Zeiky). Programas del SENA para el acompañamiento a pequeños y medianos empresarios. 	<ul style="list-style-type: none"> Incipiente nivel de proyectos o programas, es el eslabón menos analizado en los planes estratégicos, se habla de mercados, nichos, etc., pero no se hacen evidentes planes concretos y específicos.

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; dichas temáticas se refieren -en cuanto al eslabón de producción primaria- 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 lo referente al segundo eslabón de la cadena, las temáticas que lideran las investigaciones y patentes a nivel internacional son 1) *Optimización de procesos de transformación, 2) el manejo y aprovechamiento de la biomasa residual.* Así como en 3) *la identificación y aprovechamiento de usos fitofarmacéuticos, nuevos usos y productos derivados,* y 4) *la 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, 2) la 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, de 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, son productos fortificados con vitaminas y minerales los cuales deben ser altamente biodisponibles, especialmente de fuentes orgánicas o en forma aminoquelada, 3) Salud digestiva, 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, asociados 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: combinación con proteínas lácteas y fortificación con calcio.

También se realizan innovaciones a nivel de industria pues se están comercializando productos de conveniencia, es decir productos casi listos para consumirse, con cortos tiempos de preparación o que sólo 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 cárnicos, 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 se encuentran las mejoras en el manejo de medidas de inocuidad y seguridad del producto.

Otra innovación importante que se está dando para la industria se refiere al uso de los subproductos, se está trabajando en la valorización de los residuos y subproductos cárnicos de

bajo riesgo, procedentes de los mataderos para la obtención de abonos para agricultura, con características biocidas, y que protejan y potencien el crecimiento de frutas y hortalizas.

En otro tema en el cual se han impuesto tendencias a nivel internacional, 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. Una de las medidas de esa creciente “financiarización” es el volumen de contratos de futuros negociados en productos agrícolas, el que aumentó fuertemente en los últimos años, especialmente para los granos. Según cálculos de 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 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 más tarde, 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 2009⁴¹.

Lo anterior genera presiones sobre la información disponible, haciendo imperante 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.⁴²

Se destacan dos retos fundamentales en el desarrollo de la tecnología agroindustrial. En primer lugar, los retos derivados impulsados por 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 a través del ciclo de vida del producto final. En segundo lugar, dado que los alimentos se mueven 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 (da Silva, S. et.al., 2009).⁴³

⁴¹ Cfr. CEPAL-FAO-IICA (2011a.) y (2011b.).

⁴² 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 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.

⁴³ Ver Cuadro Anexo 2 “Megatendencias en Biotecnología Agrícola”.

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"> • Sensores remotos e imágenes satelitales para detección de deficiencias fisiológicas y para control de malezas y fumigación • Robots y mecanización para cosecha de fruto y de la fertilización. • Colectas y bancos de germoplasma para el mejoramiento de largo plazo. • Mejoramiento genético generando variedades adaptadas al cambio climático y con diferenciación de producto desde la semilla. Producción orgánica certificada. • Requerimientos y suelos aptos de cultivo. Aumentos en rendimientos por área cultivada. • Venta de futuros de producción agrícola. • Reducción del impacto ambiental y de agroquímicos. • Utilización de agentes biológicos para el control fitosanitario. • Manejo eficiente (tecnificado) del recurso hídrico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de tecnologías y procedimientos más limpios. • Reducción de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂). • Investigación básica y aplicada en transformación de productos, e inocuidad. • Empleo de Tics para la gestión de procesos. • Producción alimentos y derivados con de atributos nutraceuticos y funcionales. • Uso eficiente de la energía en plantas de beneficio. • Investigación en nuevos usos y productos: industria alimenticia, química, farmacéutica, y biocombustibles (alcoholes). 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de información de línea para seguimiento de carga. • Software para el control de información de ingeniería y finanzas. • Generación y promoción de productos de origen (Brand name). • Innovación en estrategias comerciales a través de redes sociales y nuevas tecnologías. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación en preferencias del consumidor. • Reconocimiento de atributos nutraceuticos y funcionales. • Promoción de energías alternativas a partir de biomasa y reutilización de residuos de procesos de cosecha y pos-cosecha. • Reconocimiento hacia empresas que certifican y cumplen con la responsabilidad social empresarial.

Fuente: Elaboración propia OCyT 2012.

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 departamento cuenta con una oferta atractiva a nivel educativo en todos los niveles de educación superior, destacándose los programas de la Universidad del Quindío y la Universidad la Gran Colombia, en el área de agroindustria, así como los laboratorios con los que cuentan los estudiantes de la primera institución; además la Universidad del Quindío ofrece servicios de procesamiento y de análisis a los empresarios que así lo requieran, existiendo además 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 hace esfuerzos para fortalecer la investigación desde estos niveles de formación en asociación 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, los principales desafíos de este eslabón son la integración profunda de TICs, biotecnología y mecanización, así como la identificación de las oportunidades de uso productivo de la biomasa residual. Todo lo anterior también necesita un fortalecimiento de la producción científica y concreta para la solución de los problemas de cada eslabón del sector agroindustrial; es decir, la optimización de los procesos de transformación de la materia prima, 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.

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"> El departamento cuenta con Centros de I+D asociados a los sectores agrícolas tradicionales, y con los Centros de I+D adscritos a las IES Se cuenta con estudios específicos en la caracterización de las problemáticas y potencialidades de las principales cadenas productivas asociadas al sector agroindustrial. Baja adopción por parte de la estructura productiva del conocimiento generado. 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de plataformas de mercadeo y gestión del cliente. Desarrollo de técnicas y tecnologías para la mecanización de procesos. Profundización en I+D a nivel biotecnológico para el mejoramiento de los rendimientos de cultivos. I+D dirigida al uso eficiente de la biomasa residual y uso de energías alternativas. Especialización de la oferta de bienes y servicios de acuerdo al mercado objetivo. Procesos de certificación de bienes, servicios y personal. Desarrollo colaborativo de las diferentes cadenas de suministro. (encadenamiento). Programas de vigilancia tecnológica y de inteligencia competitiva Adaptación de las TIC's a la producción en todos los niveles de las cadenas productivas 	●
CAPITAL HUMANO Disponibilidad de capital humano especializado, con capacidad de producción científica pertinente.	<ul style="list-style-type: none"> Dada la tradición agrícola del departamento se cuenta con modelos de formación en dichos temas, en todos los niveles de formación. Dos de las IES del Quindío (UniQuindío y UGCA) cuentan con programas de formación y con grupos de investigación relacionados con el sector, aun con baja interacción con los empresarios. Bajo nivel de talento humano a nivel de posgrado vinculado al sector productivo en ACTI. 	<ul style="list-style-type: none"> 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 centro de formación de nivel internacional. <p>Proyectos estatales sostenidos en el tiempo para la formación en sectores</p>	●

	DEPARTAMENTAL	REFERENTES	CALIF.
		específicos.	
INFRAESTRUCTURA CIENTIFICA Disponibilidad de equipamiento, laboratorios, acceso a la información, entre otros.	<ul style="list-style-type: none"> El departamento cuenta con infraestructura, que necesita actualización y fortalecimiento, en los centros de formación (UniQuindío, UGCA, SENA) disponibles para el desarrollo de ACTI. 	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	

Fuente: elaboración propia OCyT, 2012.

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

A continuación se enlistan algunas recomendaciones derivadas del análisis de brechas tecnológicas y del recorrido hecho hasta aquí sobre el sector agroindustrial, que puedan estimular el cierre paulatino de las brechas tanto científicas y tecnológicas como competitivas, se despliegan de manera desagregada por componentes:

<i>Dimensión</i>	<i>Recomendaciones</i>
Económica	<ul style="list-style-type: none"> Identificación clara de la cadena de valor y de suministros de cada uno de los productos con posibilidades y ventajas con los que cuenta el departamento. Promover la inserción del conocimiento científico y tecnológico generado a nivel local, al sector productivo a través de mecanismos innovadores de financiación. Crear mecanismos financieros para apoyar a las empresas del sector. Fomentar la cultura asociativa que permita una articulación de los diferentes eslabones y la integración de las cadenas productivas. Implementar el uso de Tics en todos los eslabones de la cadena de valor. Promover la Inversión pública y privada para el mejoramiento de la infraestructura científica y tecnológica. Fomentar la certificación de procesos y productos. Convertir en una ventaja la estructura productiva de mipymes que es la constante en el departamento, a través de la integración y la asociatividad.
Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Identificación de las oportunidades derivadas de la adopción de prácticas y procesos limpios y ambientalmente responsables. Fomentar y profundizar el cumplimiento de normas ambientales y regulación ambiental al sector agroindustrial en forma permanente. Capacitación a las empresas del sector en gestión ambiental. Promover la certificación ambiental de todos los eslabones del sector, según corresponda. Generar estrategias para mitigar las externalidades negativas causadas por el sector agroindustrial. Fomentar la integración del conocimiento y la investigación en temas ambientales a las industrias del sector.

	<ul style="list-style-type: none"> Promover el desarrollo sectorial que respete el ordenamiento y la planificación ambiental del departamento.
Institucional	<ul style="list-style-type: none"> Promover el desarrollo de los planes, proyectos, agendas que se desarrollen en torno al sector o que lo involucren. Promover alianzas entre la universidad, a empresa y el estado. Gestionar la consecución de recursos para el sector. Generar mecanismos de planificación, seguimiento y control para el sector. Promover la vinculación de los recursos humanos capacitados en el mercado laboral del departamento Garantizar la producción y actualización en forma permanente de la información con respecto al sector para la toma de decisiones (plataforma de información). Crear una infraestructura institucional participativa para soporte del sector y su interacción con el resto de la sociedad.
Educación	<ul style="list-style-type: none"> Ampliación de los modelos de capacitación y formación tanto de empresarios como del talento humano requerido. Ampliación de los portafolios de servicios derivados del quehacer de los grupos de investigación y de los centros de I+D. Flexibilización de los modelos tradicionales de formación del talento humano.

Turismo

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 modifican las actitudes frente a otras culturas y a otras formas de ver el mundo (Consejo Nacional de Política Económica y Social del país [Conpes] 3397, 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 crecimiento promedio anual entre 2010 y 2030 de 3% aproximadamente.

De acuerdo con la Organización Mundial del Turismo (OMT), 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 y Asa del Pacífico con el 50,7% y el 21,7% de participación dentro del mercado respectivamente. Siendo la segunda, 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 tuvo 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.

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
Mundo	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
Por Regiones de la OMT											
Europa	261,5	304,1	385,6	439,4	485,2	461,5	476,5	50,7	-4,9	3,3	2,1
Europa de 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
Asia y el Pacífico	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
Américas	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
África	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
Oriente Medio	9,6	13,7	24,1	36,3	55,2	52,9	60,3	6,4	-4,3	14,1	9,6

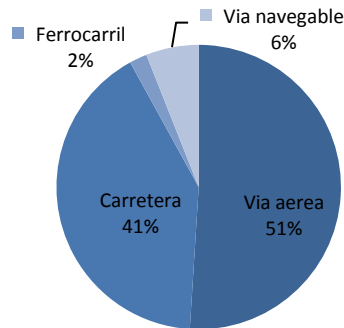
Fuente: OMT, 2012

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 se refleja por el regular momento que está pasando su economía. En lo que se refiere al ingreso percibido por país para el año 2010, Estados Unidos se clasifica en la posición uno con un ingreso de 103,5 miles de millones de dólares, España ocupa la segunda posición con un ingreso de 52,5 millones de dólares una diferencia casi del 50%, Francia (46,3 millones de dólares) y China (45,8 millones de dólares) ocupan los lugares tres y cuatro respectivamente.

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 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 pesos 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.

Gráfico 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 representan el tercero y cuarto lugar con 5.161 y 4.125 turistas respectivamente. Así mismo México fue el país que más recibió ingresos por la actividad turística por valor de 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, generando 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 continua siendo que la mayoría de los turistas viajan 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 ser un lugar 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: WOT, 2012

En la región de las Américas, Estados Unidos ocupa el primer lugar (ocupa el sexto a nivel mundial), se caracteriza por el turismo de negocios, la alta calidad de la infraestructura turística, talento humano y recursos naturales y culturales. Singapur, el primer país en el ranking en la región de Asia y el Pacífico (Ocupa el décimo en el mundo) se caracteriza 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 su oferta cultural e infraestructura sobre todo aérea; se ha visto una fuerte política gubernamental por impulsar el sector en el país.

Otra de las líneas de mercado desarrollado 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 menciona: 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 siguiente tabla muestra el Ranking de los primeros cinco países para cada una de las regiones. En América el primer puesto lo lidera Estados Unidos y el segundo puesto Brasil.

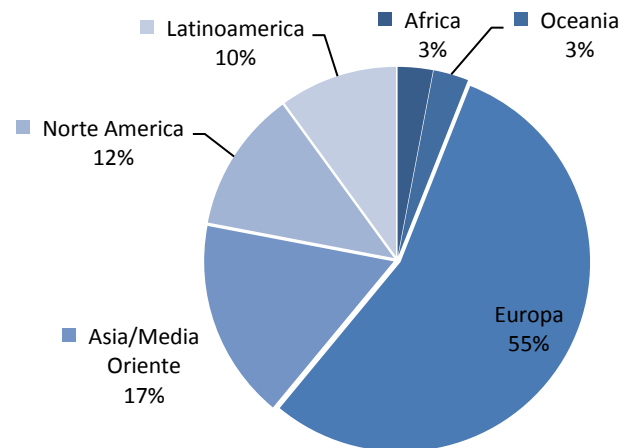
Tabla 4.26. Ranking Mundial del turismo corporativo 2011 -ICCA-

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

El comportamiento de turismo corporativo durante los últimos diez años ha sido favorable para el sector, manteniendo crecimientos en promedio cada año de 5%. En el año 2002 en el mundo se realizaban según el ICCA alrededor de 6.155 eventos, para el año 2011 esa cifra se incrementó un 64% llegándose a realizar 10.070 eventos entre congresos y convenciones. Europa es la región con mayor participación en el mercado en la realización de eventos con un 55%, le sigue Asia con un 17% y Norte América con un 12%.

Gráfico 4.49. Porcentaje de eventos realizados en cada región, 2011



Fuente: Elaboración propia OCyT con datos de ICCA, 2012

Es importante señalar que las regiones de Latinoamérica, Asia y África han mantenido los crecimientos más altos del sector, en promedio para cada año durante el periodo 2002-2011 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 y desplazando a centros de exhibiciones y conferencias y otros espacios especializados para eventos. Los principales eventos se realizan en temas relacionados con ciencias médicas, ciencia y tecnología, Industria y educación.

Turismo a nivel nacional

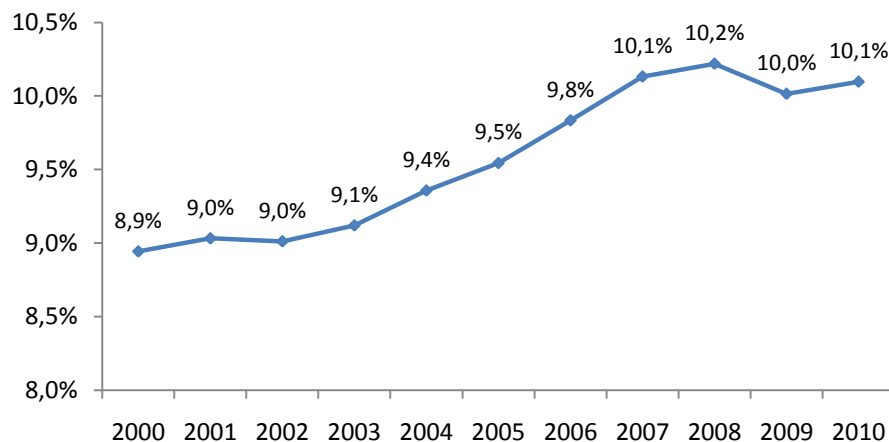
Colombia tiene una gran diversidad turística, de acuerdo con el Ministerio de Cultura, para 2005, el País tenía declarados como bienes de interés cultural de carácter nacional 1.131 lugares, ubicados en 294 municipios y 30 departamentos. La categoría de bien más común en el país es el patrimonio arquitectónico, seguido por el patrimonio urbano y el patrimonio natural (CONPES 3397, 2005). A 2011 el país contaba con un total de 1.079 bienes declarados bienes de interés cultural del ámbito nacional, la mayoría de ellos ubicados en los departamentos de Bogotá, 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, presentando en 2004 el mayor crecimiento en la última década⁴⁴. En el 2011 la participación fue del 4,4% del PIB.

⁴⁴ 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 clusters 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",

Esta tendencia positiva puede ser explicada por la política de Seguridad Democrática y la política de las Caravanas Turísticas, que generaron la confianza necesaria para lograr una movilización masiva del turista colombiano. Como se observa en el gráfico 3, la participación del sector turismo en el PIB Nacional ha sido 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%).

Gráfico 4.5. Participación del sector turismo en el PIB Nacional*



Fuente: Elaboración propia a partir de las Cuentas Nacionales del DANE (2012)

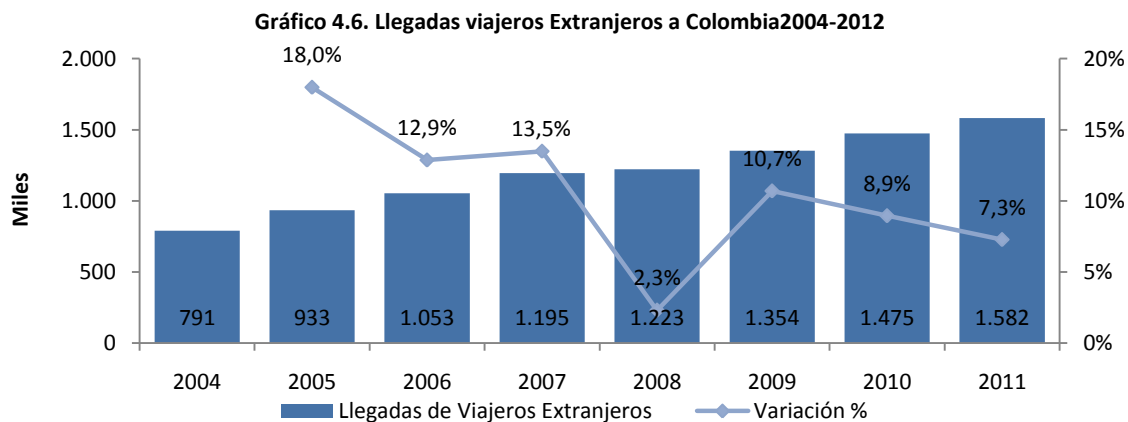
*El sector turismo comprende las actividades de restaurantes, hoteles y transporte.

El sector económico de comercio, hoteles y restaurante fue el de mayor incorporación de mano de obra en la economía (5.571.000 personas) representa el 26.4% de puestos de trabajo. La ocupación hotelera en el país paso del 40% promedio anual en 2000 a 49,3% en 2004 (Conpes 3397, 2005). En enero de 2012 ese porcentaje equivalió a 53,2%.

En 2011, por los puntos migratorios del Departamento Administrativo de Seguridad [DAS] (aéreos, marítimos y terrestres) ingresaron 1.582.110 viajeros extranjeros, cifra que mostró un incremento de 7,27% (ver grafica). 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 los visitantes de Estados Unidos (23,7%), Venezuela (13,4%) y Ecuador (8,3%) eran los que tenían la mayor participación dentro de los visitantes extranjeros; este año ingresaron 1.474.863 visitantes

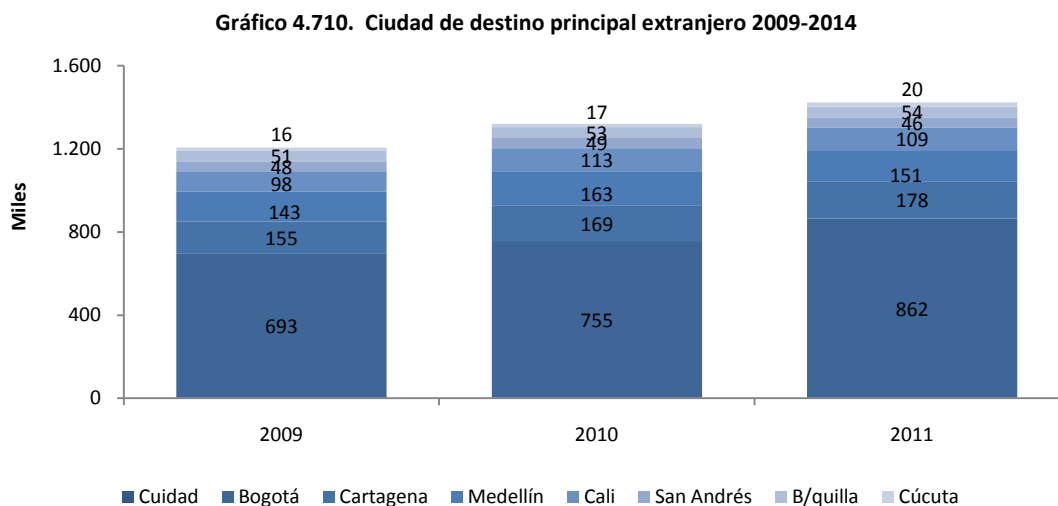
“Colombia Compite” y “Turismo Compite” y 8) la Política Nacional de Turismo – Plan Sectorial de Turismo 2008-2010: “Colombia Destino Turístico de Clase Mundial” (MCIT, 2009).

en 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 a 2009 (MCIT, 2011).



Fuente: Proexport, 2012

Estos datos dan cuenta que Colombia no es aún un destino turístico importante para el mundo, la entrada de visitantes europeos, asiáticos y australianos es mínima, la mayoría de los visitantes son provenientes de Suramérica y Norteamérica (Particularmente de Estados Unidos). La ciudad de destino principal 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 analizar que las ciudades diferentes a Bogotá han venido aumentando participación en el sector, restando importancia a la ciudad capital, sin embargo aun no es muy significativo.



Fuente: Proexport, 2012

A nivel interno, el número de pasajeros nacionales que se transportó por medio aéreo ha venido en aumento, para 2009 mostró un incremento de 13,1%, de 30% para 2010 y en Enero de 2012 estaba en 12%. El principal motivo de viaje en el año 2011 fue ocio y negocios con porcentajes de 47,2% y 41,7% respectivamente, le siguen las convenciones con una participación de 7,9% y salud con una participación de 7,4%. Los principales parque nacionales naturales que visitan los

colombianos son los colares de Rosario, Tayrona y Nevados con porcentajes promedio periodo 2012-2011 equivalentes a 44,9%, 34,9% y 7% correspondientemente.

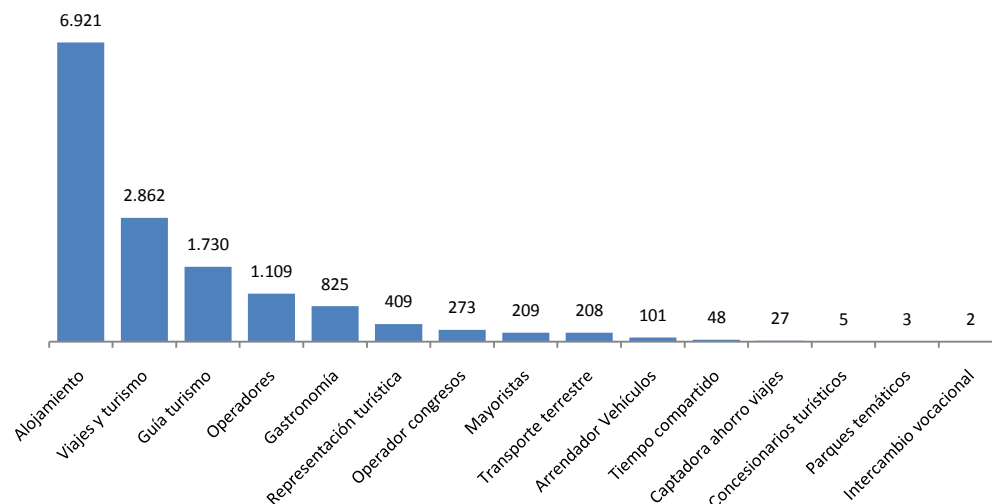
Tabla 4.27. Visitantes parques nacionales naturales

Parque	2010	2011
Corales del Rosario	294.430	319.282
Tayrona	238.332	237.784
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
Total	679.334	686.305

Fuente: Ministerio de Comercio Industria y Turismo, 2012

La industria turística colombiana está conformada principalmente por empresas micros y pequeñas; en 2003 el 59% de las empresas inscritas en el Registro Nacional de Turismo eran microempresas, un 33% eran pequeñas empresas, 6% las medianas y tan solo el 2% eran empresas grandes. Había alrededor de 2.762 empresas registradas en actividades turísticas (Conpes 3397, 2005). En 2011 se encontraban activos en el Registro Nacional de Turismo 14.732 prestadores de servicios turísticos, es decir que en 8 años el número de empresas dedicadas a este tipo de actividades creció un 433%; de los cuales 47,0% eran establecimientos de alojamiento turístico y 19,4% agencias de viajes. En el siguiente gráfico se puede observar el número de prestadores activos a 2011, de acuerdo al 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).

Gráfico 4.811. Prestadores de servicios turísticos activos a 2011



Fuente: MCIT (2011).

De acuerdo con el Foro Económico Mundial 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 (Véase la figura 1). La competitividad turística se refleja en mayor número de visitantes, mayores ingresos por turismo, mayor crecimiento y desarrollo económico. Según el indicador de competitividad turística del Foro Económico Mundial (FEM), en el 2009, Colombia ocupó el puesto 72 entre 133 países y para 2011 ocupó el puesto 77 de 139 países evaluados, a nivel latinoamericano fue décimo (FEM, 2011).

Tabla 4.28. Indicador de competitividad turística del 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)

A nivel del turismo corporativo, en el país el turismo corporativo ha tomado mucha fuerza durante los últimos años y se han hecho esfuerzos para potenciar su desarrollo. Se han generado incentivos fiscales que facilitan el crecimiento y la promoción del sector, en el año 2010 se creó el Conpes 3640 sobre los lineamientos de política para el desarrollo del turismo de convenciones y congresos cuyo objetivo principal *consisten 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 el Conpes se reconoce que existen ejes problemáticos que impiden su consolidación entre los que se mencionan: capacidad instalada aun insuficiente, inadecuada y concentrada solo en algunas ciudades, limitada inversión privada en la construcción y adecuación de esa infraestructura, poca capacidad de ofrecer un servicio complementario para la prestación integral del mismo (alojamiento, gastronomía, bares, 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 y 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 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. (Departamento Nacional de Planeación , 2011)

Por medio de la dirección general de turismo y especialmente la gerencia de turismo corporativo, Proexport tiene como prioridad en sus actividades la captación, promoción y realización de eventos internacionales en los destinos de Bogotá, Barranquilla, Cali, Cartagena, Medellín, Santa Marta, San Andrés, Santander y el Triángulo del Café. Destinos que apoyados con las distintas estrategias corporativas para los productos de Congresos, Convenciones e Incentivos, invitan a disfrutar de una experiencia única e inolvidable, llena de magia en el desarrollo de cualquier tipo de evento (Colombia es Pasión, 2010, pág. 2).

Entre el año 2010 y 2011 en promedio en el país el 54% de los viajeros no residentes alojados en hoteles del país lo hicieron por motivos de negocio. Las principales ciudades que sobresalen por la oferta del turismo corporativo y de negocios es Bogotá, Cartagena, Santa Marta, San Andrés, Barraquilla, Medellín, Cali el Triángulo del café (Armenia, Pereira y Manizales) y Santander.

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 el país ocupó el sexto lugar y ha mantenido un crecimiento promedio en la realización de eventos durante el periodo 2002- 2011 de 25,7%, así mismo se destaca Bogotá por ocupar el puesto 45, Cartagena por ocupar el puesto 58 y Medellín por ocupar el puesto 127 a nivel mundial.

Tabla 4.29. Ranking Turismo Corporativo y Convenciones región de las Américas –ICCA- 2011

Ranking	Country
1	U.S.A.
2	Brasil
3	Canadá
4	Argentina
5	México
6	Colombia
7	Chile

Fuente: ICCA, 2012

A continuación se muestra una tabla con los países estratégicos identificados por proexport para promocionar el turismo de negocios y corporativo.

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 Triangulo del Café.
Ecuador	Multinacionales, mayoristas y agencias de viajes especializadas.	Bogotá y Medellín.

País	Canal de distribución	Destinos a Promocionar
Perú	Mayoristas que trabajen el producto corporativo.	Bogotá, Medellín, Bucaramanga y Triangulo del Café.
Venezuela	Operadores especializados y venta directa.	Bogotá, Cartagena de indias, San Andrés y Triangulo del Café.
Caribe	Se trabajará con clientes finales (asociaciones y compañías). Potencial de farmacéuticas en República Dominicana como generadores de evento.	Bogotá, Medellín, Cartagena y Triángulo.
Reino Unido	Operadores especializados en el producto.	Bogotá, Medellín, Cartagena y Triángulo
México	Será 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, Parque Tayrona en 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, por lo mismo que los países desde entonces están trabajando en potenciar sus ventajas y adoptar estrategias para atraer la mayor cantidad de turista, brindándoles valor agregado en el servicio.

En 1996 el Congreso Nacional creó el Fondo de Promoción Turística, a partir de la ley 300 de 1996, con el propósito de destinar recursos para: programas de capacitación, estrategias de promoción, financiar encuentros y seminarios, entre otros, que estuvieran relacionados con el sector (Conpes 3397, 2005). En Octubre del 2002, bajó 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 dentro del marco de la política nacional de seguridad democrática.

En 2002 el gobierno publicó la ley 788 de 2002, la cual concedió exención del impuesto de renta sobre los servicios prestados por hoteles que se construyan o se remodelen⁴⁵; este mecanismo

⁴⁵ 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

incentivó la construcción y remodelación de los hoteles, lo cual llevo a un 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, 2006). 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 Colombia, 2002).

En Colombia, hasta el año 2005, la política de turismo se había orientado principalmente al fortalecimiento de la competitividad de los diversos productos y destinos turísticos nacionales (Ley 300 de 1996, Congreso de la república). En este mismo año el Consejo Nacional de Política Económica y Social del país (Conpes), elaboró y publicó la Política Sectorial de Turismo (Conpes 3397), la cual proponía lineamientos y estrategias para el desarrollo del sector turismo. Con esta se acordó la organización institucional del sector, donde se dijo que el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo establecería la política de turismo y coordinaría las acciones que las entidades relacionadas con el tema debían ejecutar; bajo la coordinación del MCIT, todas las entidades del orden nacional y territorial deberían 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 y las autoridades regionales, entre otros.

Se determinó también que El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo diseñaría, para cada administración, la política de turismo que serviría de marco para la definición y ejecución de la política de mejora de la competitividad y de promoción nacional e internacional. El MCIT delegaría 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 Fondo de Promoción Turística (FPT) para su aprobación y la ejecutará. Además se señaló que el Registro Nacional de Turismo se constituiría 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 trasladaron del MCIT a la Superintendencia de Industria y Comercio, quien delega esta función en las alcaldías municipales o distritales, de acuerdo con los lineamientos y procedimiento que establezca para el efecto (Conpes 3397, 2005)

Con el Conpes 3397 (2005) se dio a conocer el resultado de un ejercicio hecho en el año 2000, para identificar los problemas o limitaciones que tenía el sector a nivel nacional; esto llevó a que se identificara: 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 turísticos, 7) falta de encadenamiento entre los prestadores del servicio, 8) falta de programas de evaluación de calidad, 9) falta educación y

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..."

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, se propuso para el establecimiento de una oferta turística competitiva en las regiones 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 esto 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 se requiere de infraestructura de transporte y de servicios públicos, y garantizar la seguridad del viajero. Conpes 3397 (2005).

Y a su vez, se definieron unas etapas de desarrollo y criterios de priorización para las regiones que le apostaban al turismo, de acuerdo con esto se haría la asignación de recursos del presupuesto nacional para el desarrollo turístico en el Conpes 3397 (2005):

Tabla 4.31. Criterios de priorización regional de la oferta turística.

Clasificación	Condiciones	Beneficios
Línea de base	<ul style="list-style-type: none"> El total de prestadores de servicios turísticos de la región estén registrados en el RNT El municipio tenga incluido en el POT el turismo El municipio y departamento incluya el turismo en su plan de desarrollo La región tenga un plan de desarrollo turístico con visión, metas y proyectos cuantificados La región debe haber realizado estudios de mercados La totalidad de empresarios turísticos con computador. 	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"> La región destine al menos el 5% de recursos de inversión de la entidad territorial para turismo La región desarrolle proyectos del plan turístico La región cuente con una página Web del destino La región implemente un sistema de indicadores de competitividad. 	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"> La región destine al menos 10% de recursos de inversión de la entidad territorial para turismo, ampliando proyectos del plan turístico La región haya elaborado el plan de mercadeo, promoción y comercialización La región haya estructurado un sistema de información turística La región haya realizado al menos un ejercicio de diseño de producto con visión de destino. 	La región será priorizada para atender mejora de vías terciarias y de otros mecanismos de conectividad.
Cuarta fase de desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> 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; La región cuente con al menos 50% de los empresarios con CRM, la totalidad de las empresas hoteleras certificadas en la 	La región será priorizada para tener acceso a programas de internacionalización del turismo.

Clasificación	Condiciones	Beneficios
	norma de calidad sobre categorización y la totalidad de las agencias de viajes certificadas en la norma.	

Fuente: Conpes 3397 (2005)

Para el año 2010 el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MCIT) estableció una alianza con el Ministerio de Cultura (MC), 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” (Conpes 3659, 2010).

En el año 2011 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 las costumbres y el patrimonio material e inmaterial del país. Se pretende a partir de esta 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, 2011).

De acuerdo con el MC y el MCIT (2011) 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 sólo 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.

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.
Multi-territorialidad	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, 2011).

Bajo esa lógica, el Plan Sectorial de Turismo 2008-2010 “Colombia: destino de clase mundial”, como parte integral del Plan Nacional de Desarrollo, contempló como parte de sus estrategias la definición de políticas para los productos especializados como es el caso del turismo cultural, el ecoturismo y el turismo en salud. A su vez, la Ley 1101 de 2006, que reformó 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 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; y 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 impulsar 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, 2011).

Desde mediados del siglo XX y hasta la fecha el País cuenta con 1.079 bienes de interés cultural de carácter nacional (BICN); 9 de ellos están en el Departamento del Quindío⁴⁶. A su vez el país cuenta con siete sitios en la lista del Patrimonio Mundial de la Humanidad de la Unesco: Puerto, fortalezas y conjunto monumental de Cartagena, Bolívar (1984), Parque Nacional de los Katios, Chocó (1994), Centro histórico de Santa Cruz de Mompox, 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), El Paisaje cultural del café de Colombia (2011)⁴⁷ (UNESCO, 2011). En relación a este último patrimonio de la Unesco, el Departamento de 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) Fortalecer la infraestructura turística en los lugares en que se

⁴⁶ Los bienes de interés cultural del ámbito nacional, del 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.

⁴⁷ “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).

promocione 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 Republica, 2004, pág. 7). Se genera entonces a partir de este momento las condiciones políticas y de infraestructura para promover su desarrollo. Enfocándose en primer lugar en incentivar el turismo rural, los cafeteros comenzaron a alquilar sus fincas y mostrar como atractivo su arquitectura, su cultura y los cultivos de café. “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” (Universidad Externado de Colombia, 2005, pág. 14). El éxito y el interés de sus atractivos por los turistas consintieron para que a través de la política sectorial del turismo Conpes 3397, se definiera para el departamento el agroturismo como producto que se debe potencializar, trabajar para 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, se desarrollan los parques temáticos y el ecoturismo como productos alternativos, innovadores y respondiendo a las nuevas demandas de los usuarios. En el primero 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 (Universidad Externado de Colombia, 2005).

Mientras que el ecoturismo ofrece una serie de experiencias a los visitantes que los invitan a disfrutar del paisaje natural y de los recursos naturales característicos de la geografía quindiana, a valorarlos y cuidarlos adquiriendo una conciencia ambiental frente a su uso.

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. Del Acuicultura y Pesca Deportiva	Armenia
Centro Nal. Para el Estudio del Bambú y la Guadua	Córdoba

Parques y sitios de interés	Municipio
Museo del oro Quimbaya	Armenia
Museo de Arte del Quindío	Armenia
La Huerta de Calocho	Montenegro
Eco Parque Peñas Blancas	Calarcá
Valle de Cocora	Salento
Mirador de Filandia	Filandia
Mirador de Salento	Salento
Mirador de Circasia	Circasia
El cañón alto del río Quindío	Filandia

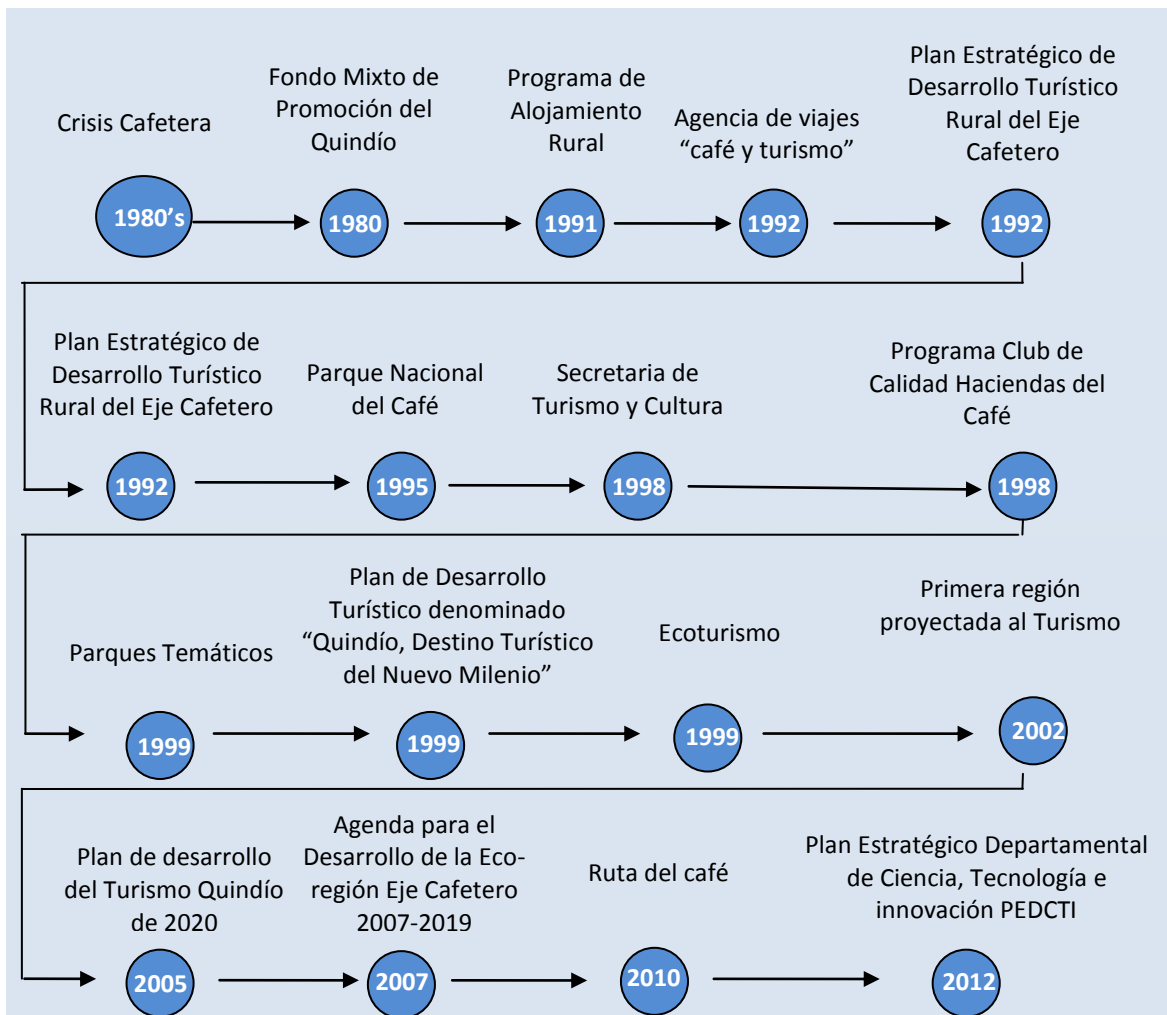
Fuente: Plan de Desarrollo de Turismo 2020, 2012

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 a lo sucedido en la misma época en el año 2010 donde solo 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. Es importante resaltar de este comportamiento que las personas visiten el departamento por su cultura cafetera pues es la característica central de turismo que ofrece.

De acuerdo con 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 siendo reconocido por la UNESCO como patrimonio cultural de la humanidad.

A continuación se muestra una línea de tiempo que representa 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.

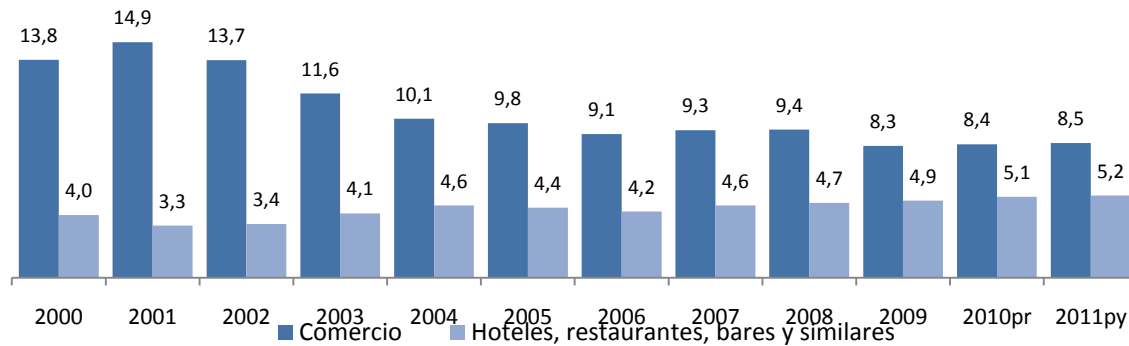


Fuente: Elaboración Propia OCyT, 2012.

Actividad Hotelera

La actividad hotelera del Quindío representó para el PIB departamental en promedio entre los años 2000 y 2011 el 4,4%, teniendo un comportamiento favorable durante todo el periodo con un crecimiento promedio equivalente a 3 puntos porcentuales. Si dicho resultado se compara con el comportamiento del cultivo del café y la producción de otros productos agrícolas que tienen una participación promedio dentro del PIB de 11,9% se encuentra que estos mantuvieron un decrecimiento de 2% para el mismo periodo analizado. La grafica siguiente también muestra la participación de las actividades comerciales cuyo dinamismo se ve influenciado por las actividades hoteleras, su participación fue del 10,6% del PIB y su crecimiento promedio de 13% a partir del año 2005 hasta el año 2010. Durante el año 2001 a 2004 su dinámica fue negativa.

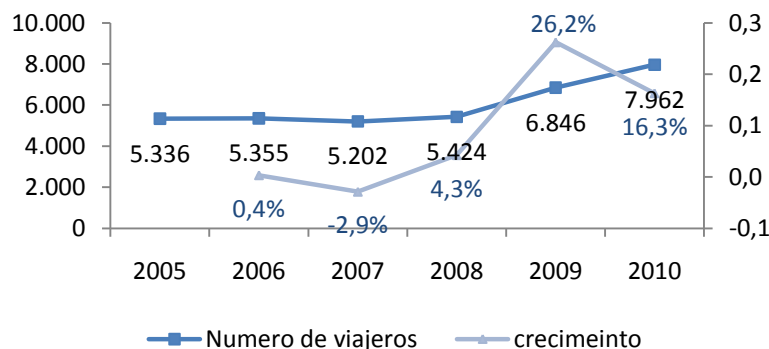
Gráfico 4.9. Participación % con respecto al PIB Departamental



Fuente: DANE, 2012. (pr): Preliminar (py): Proyectado.

Según cifras de Proexport, el Quindío se encuentra en el puesto 12 en la cantidad de viajeros internacionales que llegan al país. Se encuentra que el sector ha tenido un comportamiento favorable (ver grafica) con crecimientos significativos para los dos últimos años, del 26,2% en el año 2009 y 16,3% en el año 2010. Los principales países de origen de los turistas extranjeros son Estados Unidos (47%) y España (11,8%). Así mismo presentaron incrementos importantes en número de turistas: Italia (47,9%) y Estados Unidos (36,9%) (Gobernación del Quindío, 2012). En cuanto a viajeros extranjeros no residentes en Colombia, habrían llegado a Quindío hasta junio de 2012 aproximadamente 3.716 turistas. El número de pasajeros aéreos nacionales que arribaron a Quindío en el mismo periodo fueron 66.720 con un crecimiento del 32%.

Gráfico 4.10. Viajeros Internacionales que reportan al Quindío como su destino principal en Colombia



Fuente: Plan de Desarrollo 2012-2015, (2012)

Existen 707 instituciones prestadoras de servicios turísticos en Quindío ocupando el puesto número seis entre los 32 departamentos y el segundo en la región del eje cafetero después de Antioquia (1.586). En los que se refiere a nuevas construcciones -área aprobada bajo licencias de construcción con destino a Hotel- a diciembre de 2011 para el departamento equivale a 17.430 metros cuadrados, es el sexto departamento después de Bogotá (113.718), Bolívar (101.493) Magdalena (41.914), Antioquia (34.830), Santander (36.235) y Valle (20.222), lo que muestra un fuerte dinamismo en el sector en todo el territorio nacional.

El Quindío además busca ser reconocido no solo por la oferta de servicios que brinda en materia de turismo cultural, parques temáticos y ecoturismo. El turismo corporativo se convierte en una nueva oportunidad para diversificar su oferta de servicios en el mercado y cubrir riesgos del sector en temporadas de baja demanda del servicio garantizando el flujo de turistas corporativos de acuerdo a la estacionalidad del turismo de ocio.

Quindío cuenta recientemente con el centro cultural metropolitano de Armenia con capacidad hasta para 1200 personas construido especialmente como estrategia para la promoción y desarrollo del turismo de negocios en el departamento, también cuenta con el Hotel Armenia reconocido por tener capacidad para ofrecer servicios de tipo corporativo con una serie de servicios complementarios como restaurante, bar, piscina, internet, 105 parqueaderos cubiertos, etc. El hotel Decamerón cerca al Parque Nacional de Panaca se convierte en otra opción para la organización de eventos. A continuación se muestra algunos espacios con los que cuenta el triángulo del café (Quindío, Caldas y Risaralda) para atender diferentes eventos.

Tabla 4.34. Triángulo de centros de convenciones

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, <http://www.colombia.travel/es/congresos-incentivos/congresos-y-convenciones/paisaje-cultural-cafetero/recintos-para-eventos>, consultado el 15 de diciembre de 2012

En el año 2010 en el Quindío estaban inscritos en el Registro Nacional de Turismo ocho operadores profesionales de congresos, ferias y convenciones. Para el 2014 el departamento reunirá a los expertos más destacados del mundo en torno al café, al ser el organizador del encuentro mundial de la ciencia del café, uno de los eventos más importantes del medio.

El departamento posee una amplia oferta de atractivos turísticos que puede ser aprovechada para jalonar el turismo de negocios convirtiéndose 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 servicio integral y posicionar al departamento como un destino turístico corporativo.

Zona Franca del Turismo Corporativo, Ocio y Salud –Zonata-

ZONATA, Ubicado 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 M² 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: 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 de calidad a lo largo del tiempo 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”⁴⁸.

En el 2010 con el programa de la ruta del café se están haciendo esfuerzos para obtener Certificaciones sectoriales turísticas (ver Grafica 1), con mira a seguir trabajando por la competitividad de sector. 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: Ruta del Café. Cámara de Comercio de Armenia, 2012

⁴⁸ consultado en la página web www.clubhaciendasdelcafe.com el 24 de Noviembre de 2012

Según datos del observatorio del turismo entre 2010 y 2011 los usuarios de los hoteles han percibido un mejoramiento en la calidad del hospedaje, el 30,8% de las personas califica e servicio excelente y el 47,9% como bueno. A continuación una lista de hoteles agencias de viaje y restaurantes certificados después del proyecto Ruta del Café.

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	Estacion 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 Barbara		
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: Ruta del Café. Cámara de Comercio de Armenia, 2012

Tasa de Ocupación

Con respecto a la tasa de ocupación hotelera del Eje cafetero; en el año 2011 fue de 40,7% menor al año 2010 que fue de 44,6%, si se revisa el comportamiento del resto del país se puede apreciar que la tendencia es la misma; exceptuando los departamentos de Cartagena, San Andres, y Valle del Cauca que mantuvieron crecimientos. En este sentido es importante analizar aspectos como la competencia, la propuesta de valor y el marketing como respuesta a dicho comportamiento. A diciembre de 2011, en el departamento el 23,5% de las personas prefieren hospedarse en hotel urbano, el 16% en finca turística y el 16,6% en hotel Rural

Proveedores del servicio

El departamento cuenta con el aeropuerto del EDEN, 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 HELIAV, Empresa de aerotaxi con servicio de helicópteros (Universidad Externado de Colombia, 2005). El departamento ha gestionado operar con nuevas aerolíneas y obtener nuevos destinos, en el año 2012 se inauguró un nuevo vuelo Aruba- Medellín-Armenia, que tendrá dos frecuencias semanales.

El departamento además Cuenta con un terminal de transporte. El 95% de la demanda turística que viaja al departamento del Quindío lo hace por vía terrestre y en vehículo particular (Universidad Externado de Colombia, 2005).

Canales de Comunicación

El departamento una vez visualizó el sector turismo como parte fundamental para el crecimiento económico del departamento ha venido trabajando fuertemente en el eslabón de la comercialización de la cadena de valor, lográndose avances en el desarrollo de una identidad, de una imagen corporativa que caracterice al sector.

Así mismo cuenta con información sobre los atractivos turísticos que posee, encontrándose la página: www.guiaturisticadelquindio.com que brinda información general sobre el departamento, atractivos turísticos por municipios y sugerencias sobre rutas que se aconsejan hacer. La secretaria de turismo también ha creado la página www.turismocafeyquindio.com, que está en proceso de alimentación de información; pero que pretende brindar información sobre las características de los municipios, tiene un folleto del departamento, menciona las actividades y sitios a visitar y un inventario turístico del departamento. El proyecto ruta del café también ha creado una página web que además de facilitar información del proceso, relaciona lugares turísticos del departamento, agencias de viaje, restaurantes, etc. <http://www.rutadelcafe.travel/site/>. 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 calidad de la información como excelente.

Problemas y desafíos del turismo cultural y corporativo

Dentro de los principales problemas que presenta el sector se encuentra el debil 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 en la prestación de sus servicios, desconfianza de los prestadores de servicios de alojamiento como hoteles y fincas rurales en procesos de vinculación con operadores comerciales como agencias de viajes e intermediarios turísticos y los incipientes sistemas información tanto interno como externo de las empresas para configurar relaciones con el resto de la cadena.

Problemas que se resaltan en el primer eslabón de la cadena se relacionan con condiciones que no son propias, pues dependen de la actuación estatal pero que la afectan y restan competitividad al sector, y se refiere con el mantenimiento vial y al manejo de reiduos solidos, que es un problema que aun no se ha solucionado en el departamento. En lo que se refiere a la prestacion de servicios se resaltan problemas como el bajo nivel de bilinguismo, insuficiencia en el sistema de gestion de calidad de las empresas y dificultad en el acceso de tecnologias de la información en municipios turisticos rurales. Se convierte en desafios para el departamento lograr crear nueva oferta turistica con componente innovador y sin afectar las condiciones ambientales del departamento.

En los canales de distribucion y comercialización el departamento ha hecho grandes avances y mas que problemas en el eslabon se identifican desafios al generar estrategias que permitan que el

cliente conozca su propuesta de valor, estrategias de venta y post venta utilizando además herramientas tecnológicas que faciliten los procesos 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"> • Falta fortalecimiento del Bilingüismo en el personal vinculado. • Mal estado de la red vial secundaria y terciaria. • Señalización insuficiente. • Débil manejo en el tratamiento de aguas residuales y tratamiento de residuos sólidos. • Escasa infraestructura para prestar servicios de alcantarillado y saneamiento básico sobre todo en la zona rural. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta fortalecimiento del Bilingüismo en el personal vinculado. • Lograr certificaciones de calidad para las empresas de alojamiento, alimentación y demás servicios de entretenimiento. • Muchos establecimientos no cuentan con Registro Nacional de Turismo. • Realizar turismo sostenible. • Lograr crear nuevas ofertas de servicios de entretenimiento innovadores. • Pérdida de las características del paisaje cultural. • Existe informalidad en la prestación de servicios de alojamiento, principalmente en el área rural. • Limitaciones en el acceso a créditos para los prestadores de servicios. • Débil servicio bancario (formas de pago), en municipios turísticos. • Frágil servicio de infraestructura en telecomunicaciones sobre todo en el área rural. • Deterioro Patrimonial de departamento. • Lograr mejorar las capacidades del capital humano que hace parte del sector. • Generar un plan de acción a los problemas forjados por el sector. • Mayor fortalecimiento de los procesos de agremiación en el servicio. • Actualizar el inventario turístico constantemente. • No hay investigación asociada con "capacidad de carga del ecosistema". • Garantizar la seguridad de los municipios. • No se ha consolidado una cadena articulada de los servicios. • Aun falta mayor inserción de las TICs en la prestación de servicios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta fortalecimiento del Bilingüismo en el personal vinculado. • Renovación estratégica constante del plan de Marketing del sector. • Mejorar y actualizar la plataforma de información turística Web. • Lograr la certificación de calidad por parte de las agencias de viaje. • Mejorar las capacidades del capital humano del sector. • Fortalecer el sistema de información estadístico. • Implementar completamente el sistema de georeferenciación. • Falta gestión de Post-venta.

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 pues se investiga en áreas como la arquitectura sostenible, el desarrollo sostenible, el desarrollo empresarial, software y uso de tics, permitiendo una dinámica constante en actividades investigativas para el sector, se cuenta además con servicios de consultoría por parte de las universidades. Sin embargo es importante resaltar que hay escasa investigación sobre como influye el sector en el componente social, ambiental y en las actividades productivas.

En cuanto a la provisión del servicio desde las actividades del sistema de transporte aéreo y terrestre el departamento ha hecho esfuerzos por el trabajo conjunto de este eslabón de la cadena con los prestadores de servicios especialmente avanzando en la articulación entre estos y los operadores de transporte. Entre otros avances que permiten el mejoramiento del eslabón se encuentra la creación del sistema estratégico público de armenia que permitirá mejorar no solo el transporte sino el paisaje urbano del territorio.

El departamento ha consolidado un sistema de información turística con la creación del SUIT, el observatorio turístico y la consolidación de una cuenta satelital de turismo dichas herramientas se convierten en un insumo importante para la toma de decisiones con respecto al sector. Cabe resaltar el uso substancial que se ha hecho de las tecnologías de la información para la promoción de las actividades turísticas que realiza el departamento con la consolidación de su información y la elaboración de inventarios turísticos que son accesibles para el público en general.

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"> • Se cuenta con el aeropuerto el "EDEN". • Hay buena articulación entre los operadores turísticos y el sistema de transporte. • Adecuada oferta de transporte para los diferentes servicios turísticos. • Existe articulación entre los sistemas de transporte aéreo y terrestre. • Se ha logrado plantear portafolios de servicios de turismo tanto a nivel local como departamental y regional. • Creación del sistema Estratégico de transporte público de Armenia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Líneas y grupos de investigación en Desarrollo socioeconómico regional enfocado en: turismo, Gestión administrativa, de la 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, TICs, gestión y competitividad empresarial. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuenta con el sistema único de información turística –SUIT–. • Cuenta con el Observatorio del turismo. • Cuenta con dos plataformas de información turística Web. • Consultorías por parte de las universidades del Quindío en Marketing y tecnologías información. • Consolidación cuenta satelital de turismo.

	<ul style="list-style-type: none"> • Adelantos en gestión para la conectividad aérea. 	<ul style="list-style-type: none"> • Consultorías Universidades del Quindío en planificación turística, gastronomía, y otros servicios que ofrece el sector. • Uso de tecnologías de la información y comunicación • Software de gestión corporativa integral. • Ha consolidado el inventario turístico del departamento. • Cuenta con un gran potencial turístico con el desarrollo de los parques temáticos. • Está en proceso de implementación el programa de círculo de la calidad. 	
--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia OCyT 2012.

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, 2012).

En el convenio, el Quindío fijó unos compromisos para el sector, teniendo como visión el agroturismo; los principales problemas y estrategias identificados en ese momento fueron:

Tabla 4.39. Matriz de compromisos - Convenio de competitividad turística departamento 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 marketing 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

Problema	Estrategia
	competitivo
	Aplicación del sistema de Indicadores de competitividad turística

Fuente: MCIT (2005).

El departamento ha venido trabajando en el desarrollo de dichos compromisos con el fin de consolidarse como un destino turístico importante para el país característico por su belleza natural, cultural y en constante dinamismo para no quedarse atrás de las tendencias mundiales del sector y convertirse además en un componente primordial para el desarrollo del departamento. A continuación se mencionan programas y proyectos que se han forjado desde los documentos de política como la agenda de competitividad, la agenda de ciencia, tecnología e innovación, el plan de desarrollo del turismo 2020 y los planes de desarrollo departamentales, que tienen un componente de CTel y que ya se han desarrollado, están en ejecución o se planean realizar.

Vive Digital

Busca construir un portal web para las mypimes del sector turístico fortalecer el sistema de información geográfico y de integración turística, proyecto que se ha venido 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 Quindío⁴⁹.

Asistencia técnica de transferencia tecnológica del programa club de calidad haciendas del café

Consiste en la asesoría y asistencia técnica a empresarios del subsector del alojamiento rural específicamente al club de calidad haciendas del café cuya responsabilidad es revertir su conocimiento y experiencia en el resto de la industria turística. Para la gestión del 2008-2011 se realizaron tres ciclos de auditoría para sus miembros en los siguientes temas: renovación de marca, ingreso y seguimiento. Informe de Gestión del Gobernador de Quindío 2008-2011.

Sistema Único De Información Turística-SUIT- y el Observatorio Del Turismo

El sistema de información turística tiene como objetivo dar a conocer los productos, servicios y atractivos del Departamento y el observatorio del café constituye una herramienta con información estadística para definir el perfil del turista, procedencia y preferencias durante su estancia en el destino⁵⁰.

La ruta del café: mil caminos un destino

El proyecto nace en el año 2010 en función del fortalecimiento del sector para el departamento y es promovido por la Gobernación del Quindío, la Cámara de Comercio de Armenia, El Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN) y National

⁴⁹ El proyecto fue ganador del premio nacional a la excelencia en gobierno electrónico Excelgel 2010 de gobierno en línea

⁵⁰ Consultado en la página Web www.camaraarmenia.org.co el día 24 de Noviembre de 2012

Geography (NATGEO), fue ganador entre 319 propuestas de toda Latinoamérica, en el marco del concurso “Gente, cultura y territorio”.

¿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 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's 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's.
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), Georeferenciación.
- **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's.
- **Academia:** Diseño y conceptualización de marca, diseño infraestructura PIT's, 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 publicitaria, informadores.
- **Gremios:** aportes, inventarios, capacitaciones entre otras importantes gestiones.

Fuente: <http://www.rutadelcafe.travel/site/que-es-la-ruta-del-cafe/>; consultada el 17 de Noviembre de 2012.

En materia de CTel tiene entre otros objetivos fortalecer dentro la cadena de valor el eslabón de transformación y comercialización, mediante el fortalecimiento de las TICs - 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 desarrollando el componente de buenas prácticas, para la elaboración del manual. En primer lugar se han establecido los estándares para cada sub-sector (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 y/o artesanales, turismo de aventura, parques temáticos, centros culturales y servicios de transporte de pasajeros). En segundo lugar se han conformado comités técnicos o mesas de trabajo y se han realizado sesiones por cada sub-sector donde se analizan y

validan los estándares. En tercer lugar viene la construcción del documento para su posterior socialización, validación y uso; este servirá como guía donde, los prestadores de servicios turísticos, encontrarán los requisitos que deberán cumplir quienes deseen hacer parte de la Ruta del Café. Adicionalmente, la Cámara de Comercio realiza el inventario turístico del Quindío, detallando todos los municipios del departamento, para formar rutas adecuadas para propios y visitantes.

Entre otros proyectos que el departamento ha desarrollado 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, Zonata (Zona franca especial de turismo corporativo, de ocio y de salud) (Gobernación del Quindío, 2012) .

Tendencias mundiales de innovación para el sector

Los países que serían referentes internacionales para el sector, de acuerdo a la cantidad de turistas e ingresos que reciben al año por esta actividad, son Estados Unidos, China y Francia. Estos países para aumentar la demanda de turistas internacionales diseñan diferentes estrategias de marketing, realizan innovaciones principalmente en el servicio, así como en publicidad para dar a conocer sus atractivos turísticos (OMT, 2011). Aunque se debe reconocer que a nivel mundial muchas de las innovaciones para el sector turismo se dan en cada uno de los agentes que integran el servicio; es decir que hay innovaciones para el sector hotelero, de restaurantes, agencias de viajes, servicio de transporte y algunas otras que se dan de manera transversal afectando todos los servicios.

En cuanto a las agencias de viajes estas están innovando en la creación de campañas para captar y fidelizar clientes; El propósito es que todas cuenten con páginas web donde permiten a los usuarios intercambiar experiencias sobre los lugares visitados y los servicios recibidos, se empiezan a gestar procesos intensivos en información y basados en la confianza. A su vez se empiezan a identificar principales características de los clientes para posteriormente segmentar el mercado y trabajar estrategias para dichos segmentos en particular. Este tipo de estrategias son desarrolladas casi que de manera general en 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 e-turismo, utilizando TICs 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 TICs. Es un referente importante, dentro de sus innovaciones está la creación y empleo de Sistemas Integrados de Distribución, que reúne 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. Este sistema le facilita al cliente la reserva y compra de los diferentes servicios y además le permite 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; este sistema está formado por un conjunto de funciones, procesos y tecnologías que permiten obtener, almacenar, procesar y distribuir la información necesaria con el objetivo de 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, agencias, agentes y los colaboradores (Instituto Tecnológico Hotelero, 2008).

En cuanto a los hoteles, las principales innovaciones del sector están asociadas al uso de activos intangibles como marcas, sistemas y know-how para crear diferenciación de la competencia; este sector también hace cada vez más uso de TICs para comunicarse con los clientes y permitir la comunicación entre ellos. Otro cambio adicional es que las empresas hoteleras proveen una marca y servicio de gestión, sin ser dueños del terreno, la propiedad del inmueble es una operación totalmente diferente. Una innovación en cuanto al servicio es la implementación de sistemas de calidad y adquisición de sellos de garantía de calidad, este es otro factor diferencial para crear ventajas competitivas; a esto se suma también la inclusión en el tema de la sustentabilidad ya que las nuevas infraestructuras son más amigables con el medio ambiente y hacen un uso más óptimo de los recursos.

Las principales innovaciones por parte de las aerolíneas, que impactan en el sector turismo, son las fusiones y alianzas estratégicas que desarrollan con el propósito de ofrecer diversificación de destinos; a través de estos mecanismos pueden ofrecer vuelos a diferentes lugares y a precios más competitivos, además que le permiten al cliente encontrar más vuelos en una misma aerolínea. A su vez, estos agentes han empezado a implementar subastas en línea para ofrecer vuelos a precios más económicos para periodos de baja demanda.

El sector restaurantero ha generado innovaciones en cuanto al servicio, ofreciendo lugares con características diferentes -más cómodos-, con estilos muy particulares y con estructuras físicas poco convencionales. Además realiza innovaciones en cuanto al desarrollo de productos alimenticios típicos de la zona, con productos autóctonos y artesanales. Además innovan en los colores, texturas y presentaciones de los platos. Así como los otros prestadores que hacen parte del sector turismo, los restaurantes también hacen uso de las TIC, la tendencia se dirige hacia el uso de sistemas automáticos y dispositivos para garantizar la seguridad sanitaria de los alimentos durante el procesamiento culinario y la conservación, así como la promoción a través de la internet.

A nivel mundial las principales tendencias de innovación y los cambios para el sector turismo se enmarcan dentro del turismo sostenible "Ecoturismo", éste busca satisfacer las necesidades económicas, sociales y estéticas, y a la vez 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 la certificación internacional con sellos de turismo verde; el objetivo de estos es garantizar 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 sus ventajas competitivas. La Unión Europea bajo este precepto promovió la implementación del modelo "European Foundation for Quality Management" para destinos turísticos es de carácter no normativo; consiste en la auto evaluación

del funcionamiento de la organización y se basa en nueve criterios que se agrupan en dos estados: el primero de ellos constituye los agentes facilitadores⁵¹ que son el conjunto de actores que bajo una estructura organizativa permiten que el servicio se preste y el segundo estado, lo componen los resultados, que son 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 certificación de calidad en programas de formación e investigación en turismo la OMT creó una certificación de calidad con aplicación de forma voluntaria llamada UNWTO.TedQual, cuyo objetivo es mejorar los programas de educación e investigación. En cuanto a certificaciones referentes con el cuidado del medio ambiente en las actividades turísticas se encuentra el sistema comunitario de gestión y auditoría ambiental EMAS de origen europeo y en el ecoturismo el Green Globe 21 que es una certificación que se basa en el Programa de Acreditación de Ecoturismo y Naturaleza Australiano (NEAP).

En lo que se refiere a la actividad investigativa se encuentra la necesidad de investigar en temas relacionados con planeación de espacios turísticos, ecoturismo, turismo sostenible, la implementación de nuevas tecnologías en cada eslabón de la cadena de valor y 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"> Integración de las empresas de transporte con los servicios prestados por los hoteles y las agencias de viajes. Diseño de subastas para la obtención de viajes a precios reducidos. Investigación en planeación turística, medio ambiente sociedad y tecnología. Alianzas estratégicas y fusiones. Uso intensivo de TICs. 	<ul style="list-style-type: none"> Uso intensivo de TICs. Uso de activos intangibles para reconocimiento (marcas, sistemas, know-how). Certificación internacional con sellos de turismo verdes. Sistemas automáticos y dispositivos para garantizar la seguridad sanitaria de los alimentos durante el procesamiento culinario y la conservación. Investigación en planeación turística, medio ambiente sociedad y tecnología. Las empresas hoteleras proveen una marca y servicios de gestión, mientras que la propiedad del inmueble es una operación totalmente diferente. Desarrollo de productos alimenticios típicos de la zona. Innovación en el color, texturas y 	<ul style="list-style-type: none"> Fidelización de clientes. Uso intensivo de TICs. e-Turismo (eCommerce, eMarketing, eFinance, eAccounting, eHRM, eProcurement, eR&D, o eProduction). Sistemas integrados de distribución. Sistemas de información de gestión de destinos. Investigación en temas relacionados con TICs.

⁵¹ Personas, política y estrategia, alianzas y recursos

		presentaciones de los platos, y en la calidad del servicio. <ul style="list-style-type: none"> • Turismo sostenible. • Incorporación de elementos locales en las actividades turísticas. • Utilización de multimedios para desarrollar campañas turísticas. Innovación en servicios recreativos, culturales y deportivos.	
--	--	--	--

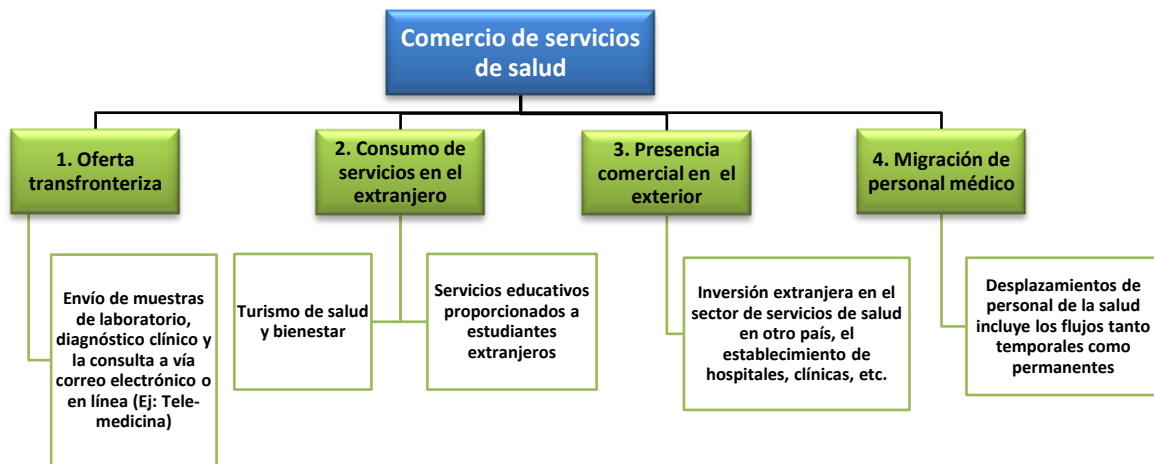
Fuente: Elaboración propia OCyT 2012.

Turismo de salud y bienestar

EL turismo de salud o turismo médico no ha surgido de manera reciente, como lo mencionan Paffhausen, Peguero, y Roche-Villarreal (2010) esta modalidad puede rastrearse hasta el neolítico y la era de bronce; de manera reciente 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 20 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 los 1980s algunos habitantes de países desarrollados han viajado a países en desarrollo para ponerse en manos de especialistas en salud en estos países, dados los costos y la calidad de los procedimientos y tratamientos ofrecidos, con respecto a los sistemas de salud en sus países de origen. La industria del TSB es un mercado donde los países asiáticos y algunos latino americanos dieron los primeros pasos en la década de 1990, posteriormente países del medio oriente y los emiratos árabes han seguido esta línea de mercado, a los cuales se le están uniendo algunos países de la Europa del este, los llamados países en transición luego de la caída de la “cortina de hierro”.

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) 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 OMC.



Fuente: Tomado de Paffhausen, Peguero, y Roche-Villarreal(2010), pág. 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 sólo 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 limitada a unos pocos tratamientos específicos. Por ejemplo, Deloitte (2008) en su estudio sobre consumidores de servicios médicos, definen 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) sobre las formas de turismo médico, hacen mención de tres formas o subcadenas: 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 de salud mundial creció a una tasa anual del 6,6% durante 2000-2009 llegando a USD 863,6 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, cayeron un 5% en Europa y Asia Central, así bajando la cifra global de forma marginal. La industria se espera que se recupere y crezca con rapidez 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 especialmente en la zona de las naciones árabes, y en Latinoamérica⁵², que están presentando la mayor oferta de servicios en este nuevo

⁵² The Economist. (2008). "Operating Profit". August 14th.

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.

Según los datos de Deloitte para el 2007 se estimaba que 750.000 estadounidenses viajaron para obtener 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 representa USD 2,1 billones en el pago de procedimientos y servicios médicos en el exterior con pérdidas de USD 15,9 billones para los proveedores de servicios médicos estadounidenses. Como conclusión de dicho informe Deloitte presentaba 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 las oportunidades para los países en desarrollo.

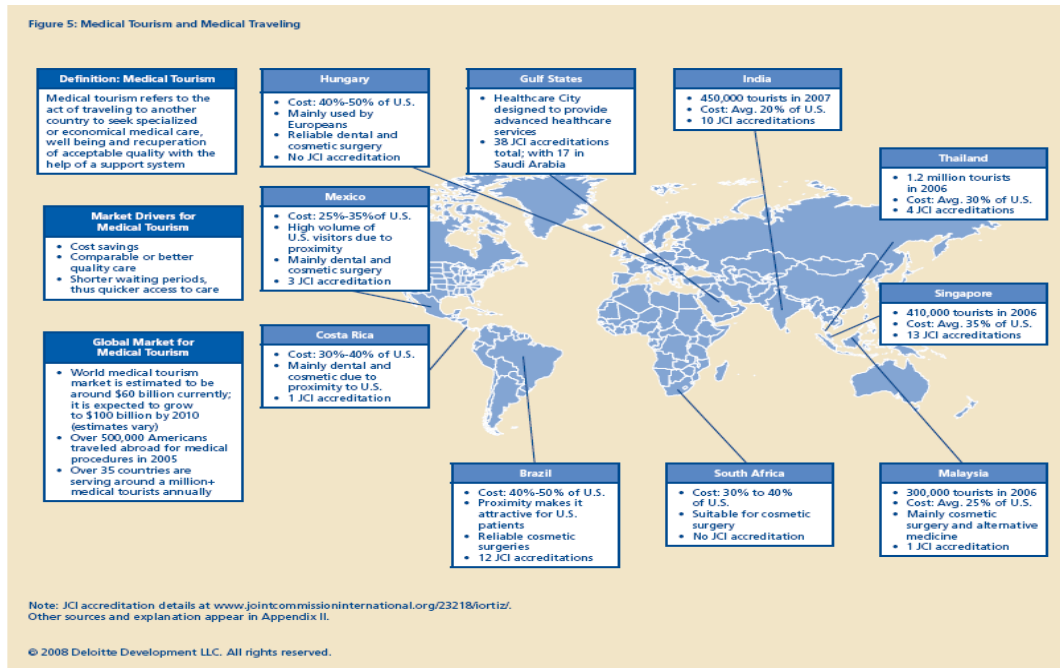
Una de las principales estrategias de los proveedores de servicios en la industria de TSB es la acreditación internacional y la asociación con entidades referenciadas por su excelencia –centros de excelencia locales– en los mercados potenciales; es así como la colaboración a nivel internacional se da con instituciones norteamericanas en temas como el entrenamiento del personal médico, transferencia tecnológica y asesoramiento en la prestación de los servicios⁵³, convirtiendo la acreditación, la asociación entre pares y la búsqueda de complementariedades, 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 hospitales privados del sudeste asiático con 554 camas, y alrededor de 30 centros especializados con 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, en asocio 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 gran número de especialistas es centro referencial en el este asiático al respecto y prepara a su cuerpo médico en nuevas tecnologías en el extranjero, para América Latina el estudio de Deloitte referencia en Brasil a la clínica Ivo Pitanguy, con especialización en cirugías con un amplio grupo médico especializado, incluyendo un departamento de cosmetología y tratamientos generales de la piel; en Costa Rica la

⁵³ Deloitte Center for Health Solutions (2008). La lista presentada por el documento de Deloitte cita 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.

red de hospitales CIMA afiliados con Baylor University Medical Center de Dallas, Texas en enseñanza universitaria y en proceso de acreditación.

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



Fuente; Tomado de Deloitte (2008)

Uno de los sectores seleccionados por el Ministerio de Comercio Industria y Turismo (MCIT) como uno de los sectores a promocionar bajo la política de competitividad y de promoción de sectores de “Clase Mundial” es el denominado TSB; los sectores emergentes se han seleccionado 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 mas de 30 mil personas llegan al año al país desde los cinco continentes para utilizar los servicios de cirujanos, odontólogos y otros especialistas del ramo, así 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.⁵⁴

En cuanto al turismo de bienestar y la **industria del bienestar**, no existe una definición clara de bienestar ni de la industria en sí misma; una forma sencilla de entender la industria del bienestar es verla como un continuo. En el lado izquierdo del continuo están los *enfoques reactivos* para la salud y el bienestar - es decir, los mecanismos para tratar o atender enfermedades o condiciones existentes; así la medicina convencional (que a veces se llama la industria de la enfermedad) se

⁵⁴ Servicio electrónico de “El Tiempo”: Extranjeros que llegan al país en busca de tratamientos en salud aprovechan para hacer turismo.

ubicaría en el lado izquierdo del continuo. Abordar los problemas y curar enfermedades trae a una persona sólo al punto neutro del continuo. A la derecha están los *enfoques proactivos* para la salud y el bienestar - es decir, las cosas que mejoran la calidad de vida, mejoran la salud, y llevan a una persona a niveles cada vez más óptimas de bienestar. (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 USD 2 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 dicha industria para perseguir nuevas definiciones de bienestar orientadas a la conformación de empresas, inversiones y alianzas más allá del menú de productos y servicios que tradicionalmente se ofrecen en los spas. (Global Spa Summit y Stanford Research Institute, 2010)

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 Anti-envejecimiento. La visión tradicional del spa como lugar de curación, renovación, relajación y de sensación de bienestar, posiciona a la industria del spa 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 spa como una inversión o un elemento esencial para mantener un estilo de vida saludable.

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 esfuerzo a largo plazo y una fuerte inversión, otros simplemente exigen a los propietarios de spas 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

Sub-sector	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%
TOTAL INDUSTRIA GLOBAL DE BIENESTAR	\$ 1.948,70	100,0%

Fuente: Tomado de Global Spa Summit y Stanford Research Institute (2010).

Dentro de los retos destacados por el estudio de GSS y SRI (2010), se destacan 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 sub-sector, 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 spas son una parte importante del turismo de bienestar, pero el bienestar es mucho más que sólo spas, los cuales tienen un papel cada vez más importante en turismo de salud, pero es necesaria la identificación del uso más apropiado de los spas en los procedimientos pre-y post-médicos, de rehabilitación y recuperación, y para los cuidadores que acompañan estos procesos. Global Spa Summit y Stanford Research Institute (2011)

Como lo menciona el reporte de Global Spa Summit y Stanford Research Institute (2011) 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, son los siguientes:

- 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, turismo médico marino (talasoterapia).⁵⁵
- Holística, conceptos integrados y orientados al estilo de vida que hacen hincapié en la búsqueda de un estilo de vida más equilibrado (incluyendo retiros holísticos / spas 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-spas, alimentos orgánicos "slow food" y cosmética natural y minera.

El sector de Turismo de salud y bienestar en Colombia

El sector salud en Colombia, en proceso de consolidación de los servicios para la demanda interna y en la búsqueda de las condiciones para potenciar las exportaciones. En Colombia a partir de la implementación de la Ley 100 de 1993 el sector de la salud 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 Ruíz 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

⁵⁵ 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.

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 estos es la Clínica Barraquer en Bogotá, o el Hospital Pablo Tobón Uribe en la ciudad 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 decir, una de las particularidades de la industria de TSB, es mercado de competencia imperfecta, los consumidores no están en la capacidad de evaluarlo 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 éste 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 Ruíz 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.⁵⁶ 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 servicio, donde el paciente es sensible al diferencial de precios, así como a los costos adicionales del traslado –transporte, hotelería y el lucro cesante- en los que incurre así como otros intangibles como la valoración del tiempo laboral y familiar y la percepción del riesgo país al cual se desplaza, elemento importante en el caso de Colombia. Deloitte (2008) y Garavito L., Peñaloza E., y Ruíz F. (2005a).

Las restricciones tecnológicas y de capacidad instalada definen las estrategias a seguir 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 implicar 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 Ruíz F., 2005a, págs. 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

⁵⁶ El acceso a los servicios no es igual para toda la población, aún en las sociedades más desarrolladas, se encuentra determinado por la capacidad de pago y la adherencia al tratamiento. Garavito L., Peñaloza E., y Ruíz F. (2005a).

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 tiene que en el mercado de Estados Unidos 12 de los 18 servicios específicos requieren de certificaciones por entidades específicas de acuerdo al área de especialidad. Dado que en la oferta colombiana no existen instituciones con este tipo de certificaciones se contaría con tan solo 6 servicios específicos con posibilidades de exportación. Por el contrario, en el mercado latinoamericano 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 los países de la región en su fomento y fortalecimiento del sector, los procesos de certificación y acreditación se están implementando a lo largo de toda la región.

De acuerdo con los criterios del CENDEX, para el mercado de los Estados Unidos los servicios que cumplirían las condiciones dada las restricciones de la oferta serían:

Tabla 4.42. Matriz función restrictiva de oferta, mercados 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: CENDEX - Garavito L., Peñaloza E., y Ruíz F. (2005a, pág. 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	
	Stent programado	Equipo de hemodinámica	
	Ablación de arritmias	Equipo de fisiología cardiovascular	
Cirugía plástica	Cirugía estética		Cirujano plástico
Odontología	Periodoncia		Periodoncista
	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 cornea, cristalino, retina	Equipo laser	Oftalmólogo especializado
Cáncer	Radioterapia	Acclerador lineal	
	Branquiterapia y procedimientos	Acclerador lineal	Especialistas con

Área	Servicios específicos	Recursos	
		Tecnológico	Recurso Humano
	radiactivos		experiencia
Ortopedia y rehabilitación	Reemplazo de articulaciones		Especialistas con experiencia

Fuente: CENDEX - Garavito L., Peñaloza E., y Ruíz F. (2005a, pág. 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 necesidad de reputación de los servicios a exportar. El proceso de acreditación en calidad del sistema de seguridad social en salud (SGSSS)⁵⁷ 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 se lanza el Sistema Único de Acreditación en Salud (SUA) -“Colombian Healthcare Accreditation System”-, del cual hace parte el SOGC; la acreditación de las IPS es voluntaria y la regulación de las IPS 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 y 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 y el acceso a los programas de apoyo del MCIT, como el Plan Vallejo y las 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**)⁵⁸ en dos aspectos, la acreditación de los entes acreditadores⁵⁹, y los principios internos para los estándares de acreditación.⁶⁰ En cuanto a 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 analizada 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 de estos servicios por la proporción de las personas que podrían pagar los servicios y por la proporción de las personas aseguradas. De este ejercicio se obtiene la demanda potencial de paciente para cada uno de los servicios analizados. (Garavito L., Peñaloza E., y Ruíz F., 2005a)

Tabla 4.44. Incidencias para los servicios de los Estados Unidos

Áreas	Servicios específicos	Demanda Total
Cirugía plástica	Estética	157.798
Odontología	Periodoncia	15.445.737

⁵⁷ 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.

⁵⁸ A nivel internacional la acreditación más valorada es la otorgada por 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.

⁵⁹ International Accreditation Standards for Healthcare External Evolution Bodies.

⁶⁰ International Principles for Healthcare Standards

Áreas	Servicios específicos	Demanda Total
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: CENDEX. Garavito L., Peñaloza E., y Ruíz F. (2005a, pág. 7)

Tabla 4.45. Precio nacionales y extranjeros para Servicio de Salud. Mercado Estadounidense.⁶¹

Áreas	Servicios específicos	Precio interno	Precio externo*	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

* Incluye el precio promedio nacional colombiano, más los gastos de viaje e intangibles.

Fuente: CENDEX. Garavito L., Peñaloza E., y Ruíz F. (2005a, pág. 7)

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 que 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 al sumar los costos de desplazamiento el balance individual y agregado para el sector sea negativo, esto bajo la consideración de precios promedios. Es necesario desarrollar un análisis diferencial por cada país y por procedimientos dentro de los servicios. 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, 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 Ruíz F., 2005b)

⁶¹ El precio domestico 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.

Analizar mercados no conectados viola uno de los principios de la economía, por lo que debe analizarse como el lanzamiento de un producto nuevo al mercado más que como relaciones de oferta-demanda de un mercado dado.

Centros de excelencia, clúster de servicios y la 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 comparar con las experiencias que se pretenden emular, falta camino por recorrer, los centros de excelencia son inexistentes, 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. Para el CENDEX la posibilidad de la formación de clústeres se ve restringida debido a la monopolización de los equipos, y la cadena de valor para Colombia tiende a concentrarse en el agregado del recurso humano. (Garavito L., Peñaloza E., y Ruíz F., 2005b) Además el SGSSS se enfrenta a la necesidad de evaluar y articular las tecnologías necesarias y 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)

Para funcionarios del MPS⁶² 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 clientes

Además 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.⁶³

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.

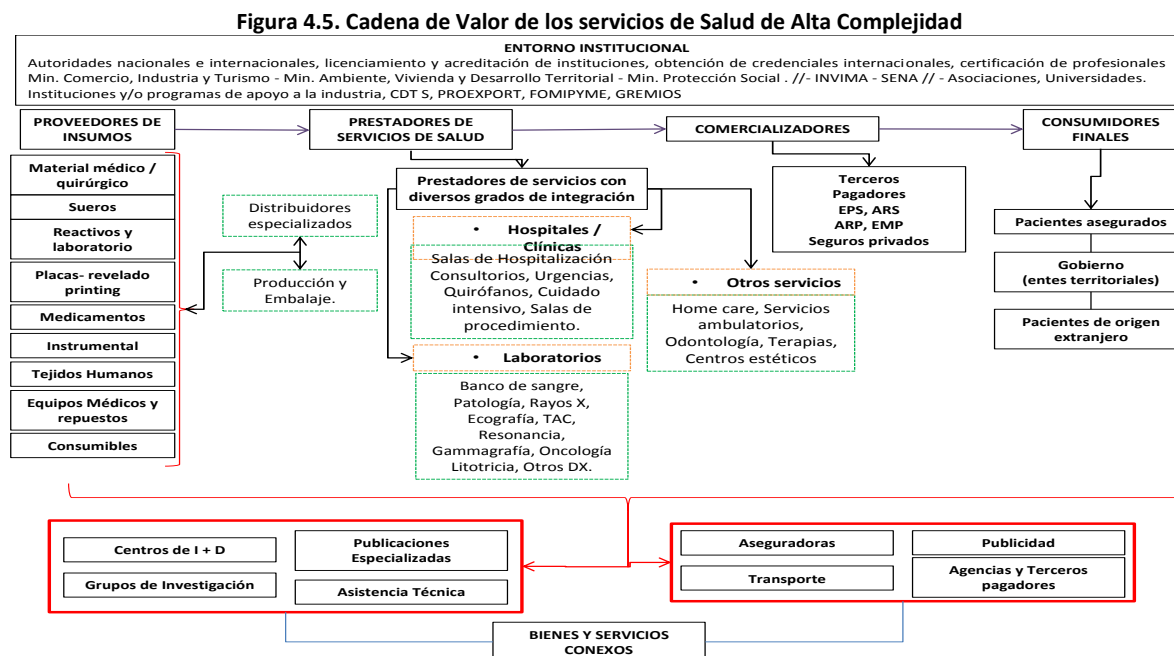
⁶² Álvaro Muñoz. SOGC

⁶³ Servicio electrónico de "El Tiempo".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."

Los servicios de salud de alta complejidad no se benefician tanto de economías de escala como de la curva de aprendizaje debido a que la calidad y los costos son altamente dependientes del volumen acumulado de experiencia, 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 de la Cámara de Comercio de Bogotá (2006) para los servicios de salud de alta complejidad en Bogotá y Cundinamarca, la cadena productiva de la prestación de servicios de salud 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.



Fuente: Adaptado de Cámara de Comercio de Bogotá (2006, pág. 16)

El eslabón de la producción de insumos se compone entre otras cadenas por los proveedores de: medicamentos, material médico-quirúrgico, instrumental y otros insumos; la comercialización de insumos está a cargo de los intermediadores entre los productores de los insumos y los prestadores del servicio de salud.

En cuanto al eslabón correspondiente a la 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 la cadena productiva de los servicios prestadores de salud, es preciso definir las dificultades más que los componentes del eslabón; entre la dificultades encontradas para la identificación de los componentes de cada eslabón se mencionan en el documento de la Cámara de Comercio de Bogotá (2006) los siguientes: Flujos no unidireccionales, los tratamientos a la enfermedad de cada paciente 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, éste 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 Entidades Promotoras de Salud (EPS) en el Régimen Contributivo y las Administradoras del Régimen Subsidiado (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 conocen 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 interrumpen 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 pocos desarrollados en tecnología médica a diferencia de otros sectores. Podría implementarse un centro de desarrollo tecnológico centrado a la cadena que se decía 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 con redes internacionales de investigación.

Una vez entendida la cadena genérica de servicios de salud es preciso anotar que ésta difícilmente puede generalizarse por la amplia variedad de servicios de salud y las características singulares de cada servicio; por ejemplo una 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 institución prestadora de servicios de salud (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 es la única entidad –la cual es de carácter estatal– en proceso de acreditación en salud.

Se puede observar una oferta dispersa y focalizada a la formación de marca personal, con niveles bajos de encadenamiento productivo y dirigida a pacientes que requieren niveles bajo y medio de complejidad; una experiencia destacada y presentada como exitosa es la de la empresa Exporth health®, empresa quindiana que ha realizado grandes esfuerzos para implementar un servicio de calidad en turismo de salud y bienestar en el departamento, como intermediario de los servicios y “hub” que permite el encadenamiento de diversos profesionales e IPS, los servicios de hospedajes 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.⁶⁴

La directora de la empresa, Claudia Rojas expresó la importancia de este servicio para el Quindío, pues atrae un importante nicho de visitantes para el destino turístico y habló sobre la alianza realizada entre la entidad y la Ruta del Café, para unir esfuerzos y conseguir presupuesto para 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 en el departamento.

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 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 servicios de pruebas de laboratorio clínico, ofrecidos en especial por la Universidad del Quindío con su Centro de Investigaciones Biomédicas (CIBM) de la Facultad de Ciencias de la Salud,⁶⁵ 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 frente a las capacidades y proyectos en ciencia, tecnología e innovación del departamento de Quindío se puede identificar que tan lejos está el Departamento de ser competitivo a nivel internacional. El color de la brecha tecnológica muestra precisamente que tan profunda es está, es decir, indica que tantas capacidades hace falta crear y desarrollar para estar al nivel de los referentes internacionales y seguir las tendencias mundiales.

Se puede concluir que el departamento ha hecho esfuerzos significativos por constituirse en un destino turístico reconocido a nivel nacional e internacional, que ha desarrollado capacidades en ciencia, tecnología e innovación permitiendo mejorar los niveles de competitividad y generar resultados favorables para el sector.

⁶⁴ 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>

⁶⁵ De acuerdo con el portafolio de grupos de investigación de la Universidad del Quindío se tienen al interior del CIBM con los siguientes grupos: Grupo de inmunología molecular (GYMOL), Grupo de estudio en parasitología y micología molecular (GEPAMOL), Grupo de Investigación en Patogénesis Molecular (PATOMOL).

En este sentido el departamento ha logrado identificar las ventajas comparativas del territorio reconociendo el paisaje cultural cafetero como el potencial turístico, en torno al cual ha establecido una oferta amplia y definida de destinos turísticos: fincas cafeteras, ecoturismo y parques temáticos. Se han generado estrategias de mercado para el posicionamiento turístico y cultural de la región como el proyecto de *promoción destino Quindío a través del posicionamiento turístico y cultural de la región*, el desarrollo de la imagen corporativa y la promoción y suministro de información mediante canales de comunicación vía internet, el departamento cuenta con varias páginas web con información muy completa de los atractivos turísticos. Sin embargo aun se debe mejorar dichos procesos de distribución y difusión de la información turística y generar mayores estrategias para lograr un reconocimiento turístico a nivel internacional. Es oportuno mencionar que el departamento ha venido trabajando en la gestión de conexiones aérea. Un resultado de ellos es con la aerolínea SPIRIT donde se ha creado un espacio de difusión de los atractivos turísticos del Quindío.

Se encuentran debilidades en el desarrollo integrado de toda la cadena de valor, por lo que se deben generar mayores esfuerzos para su encadenamiento mediante la incorporación de plataformas tecnológicas tanto internas como externas a la empresa 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 la JET BLUE y la aerolínea TIARA AIR para lograr la consecución de 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 online que permita 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 en el sector. Los proyectos que están en curso consiste en formar un círculo de calidad y capacitar a los empresarios del club de las haciendas del café. Sin embargo este es un trabajo largo y complejo y requiere de 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, 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 se genere en los prestadores del servicio conciencia ambiental y realicen sus procesos respetando las condiciones naturales del territorio. Quindío cuenta con un sistema de planificación ambiental avanzado, existe un conocimiento significativo de los recursos que posee que permiten dar cuenta de su vocación ambiental y económica; un documento que vale la pena mencionar en torno al sector se llama *“fundamentos y directrices de política para el desarrollo y ordenamiento del ecoturismo en el*


departamento del Quindío”, 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 aun 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 internacional. Los incentivos legales nacionales y del departamento han generado espacios de participación y ejecución que promueven su desarrollo, junto a esta fortaleza hay que ratificarle al departamento los avances significativos en sistemas de información en el sector como herramienta para la planeación y toma de decisiones. Se cuenta con el Sistema Unificado de Información Turística –SIUT-, inventarios sobre la oferta turística, una plataforma de georeferenciación 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 el plan de desarrollo turístico, y se debe formar más capital humano para el sector, garantizando su vinculación en el mercado laboral. Todo esto para que se puedan crear más capacidades y utilizarlas, junto con las existentes, de manera óptima, para el posicionamiento del Departamento como destino turístico no solo a nivel nacional sino también internacional.

Tabla 4.46. Brechas científicas y tecnológicas del Sector de Turismo en el 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"> Bajos niveles de I+D a nivel de las necesidades del sector. En el subsector de turismo en salud, la oferta de I+D es incipiente. El desarrollo de nuevos productos, bienes y servicios no cuenta con apoyo de I+D a nivel local. 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de plataformas de mercadeo y gestión del cliente. Especialización de la oferta de bienes y servicios de acuerdo al mercado objetivo. Procesos de certificación de bienes, servicios y personal. Desarrollo colaborativo de las diferentes cadenas de suministro. (encadenamiento). Programas de vigilancia tecnológica y de inteligencia competitiva Adaptación de las TIC's a la producción en todos los niveles de las cadenas productivas 	
CAPITAL HUMANO Disponibilidad de capital humano especializado, con capacidad de producción científica pertinente.	<ul style="list-style-type: none"> Bajos niveles de bilingüismo, con programas de formación desarticulados. 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 en el departamento. 	<ul style="list-style-type: none"> 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 centro de formación de nivel internacional. Proyectos estatales sostenidos en el tiempo para la formación en sectores específicos. 	

	DEPARTAMENTAL	REFERENTES	CALIF.
INFRAESTRUCTURA CIENTIFICA Disponibilidad de equipamiento, laboratorios, acceso a la información, entre otros.	<ul style="list-style-type: none"> Los requerimientos a este nivel en infraestructura de telecomunicaciones la cual ha avanzado en el departamento de manera notable. 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). 	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	

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 enlistan las principales recomendaciones que surgen desde el análisis de brechas tecnológicas y que permitirán la creación, desarrollo y consolidación de capacidades que permiten cerrar estas brechas. Se presentan de manera desagregada por componentes:

Dimensión	Recomendaciones
Económica	<ul style="list-style-type: none"> Divulgar y potenciar el reconocimiento de la marca turística a nivel nacional e internacional Diseñar un plan de marketing Crear mecanismos financieros para apoyar a las empresas del sector Fomentar la articulación entre los operadores para ofrecer paquetes integrales y diseñar estrategias de mercadeo conjuntas Implementar el uso de Tics en todos los eslabones de la cadena de Valor, mejorar las plataformas web Inversión pública para el mejoramiento de la infraestructura turística Consolidar un sistema integrado de gestión de calidad Crear estrategias para mantener un mercado constante sin depender del comportamiento estacional del sector Diversificar la oferta de servicios turísticos estimulando su desarrollo con un gran componente Innovador Involucrar las actividades productivas del departamento a las actividades turísticas. Inversión en investigación y desarrollo para el sector
Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Educación ambiental a los actores involucrados en la cadena de valor En el caso del ecoturismo se debe tener en cuenta las características del suelo y la preservación del medio ambiente Cumplimiento de normas ambientales y regulación ambiental al sector turismo en forma permanente

	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación a las empresas del sector en gestión ambiental • Promover la certificación ambiental al sector. • Generar estrategias para mitigar las externalidades negativas causadas pro el sector • Fomentar el desarrollo de las actividades productivas de forma sostenible
Institucional	<ul style="list-style-type: none"> • Promover el desarrollo de los planes, proyectos, agendas que se desarrollen en torno al sector o que lo involucren • Promover alianzas entre la universidad, a empresa y el estado • Gestionar la consecución de recursos para el sector • Generar mecanismos de planificación y control para el sector • Promover la vinculación de los recursos humanos capacitados en el mercado laboral del departamento • Garantizar la producción y actualización en forma permanente de la información con respecto al sector para la toma de decisiones (plataforma de información) • Se debe trabajar en la articulación de las políticas nacionales y departamentales.
Educación	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar a los prestadores turísticos en el uso de TIC, en las ventajas que representan • Ampliar la cobertura de enseñanza de otro idioma • Asegurar que el recurso humano que se forma para el sector salga con un nivel intermedio-avanzado de inglés • Capacitar al personal en temas de preservación del ecosistema y de optimización en el uso de recursos no renovables • Se debe capacitar a la población en el cuidado y preservación del patrimonio y los saberes tradicionales • Promover mecanismos para que los operadores turísticos se conozcan entre ellos e identifiquen los diferentes productos que pueden ofrecer. • Identificar líneas de investigación en temas ambientales • Capacitar a los actores de la cadena en sistemas de gestión de calidad • Sensibilizar a la población residente sobre la importancia de la cultura del Eje cafetero

Software

Los inicios de la industria del software se pueden fijar hacia 1955 (Hoch, Roeding, Purkert, y Lindner, 1999), para esa época el software era entregado con el hardware y solo hacia finales de la década de 1970 e inicios de los 1980's se toma al software como un producto independiente, y es en dicha década donde surgen las primeras empresas de producción de software el cual era estandarizado y de distribución masiva; para la década final del siglo XX, se inician 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 mercado del 50%; estas empresas líderes provienen especialmente de Estados Unidos, Alemania y Japón; por su parte, las estrellas naciescentes son empresas cuyo origen se ubica en los países emergentes como India, Irlanda, Israel, China, Brasil, Singapur y Malasia. (Intersoft, 2006)

La industria del software es el subsector de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC's) más grande: la importancia y el tamaño del sector de las TIC's se ha incrementado

rápidamente que actualmente representa el 5,4% del PIB mundial aproximadamente, y se estima que representan el 5% del crecimiento total del PIB entre los años 2003 y 2008. El papel de la industria del software es considerable dentro del sector de las TIC's. Según un informe reciente de la Comisión Europea, la mitad del total del empleo de las TIC's en Europa se contabilizan 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's. (Rönkkö, Peltonen, y Pärnänen, 2011)

Según todas las estimaciones que hemos encontrado, el 2010 fue un año de crecimiento para la industria de TIC's. Para el subsector de hardware informático, gran parte de este crecimiento se puede atribuir al ciclo tardío de actualización de equipos; para todo el sector de TIC's, el 2010 fue un año de recuperación y de un nuevo crecimiento, la OCDE estima que el sector de las TIC's creció un 4.3% en 2010, tras un descenso del 6% en 2009. (Rönkkö, Peltonen, & Pärnänen, 2011)

La industria del software se ha afectado menos por la recesión que otros subsectores de la industria de las TIC's. Durante la crisis económica más reciente, los servicios de TIC's de los que hace parte la industria del software han tenido un mejor desempeño que el resto de subsectores de las TIC's, principalmente el subsector de servicios informáticos y software. A pesar de que el gasto mundial de TIC's se contrajo en un 4,9% en 2009, fue el hardware informático (-12,4%) el que sufrió la mayor caída, mientras que el decrecimiento del gasto software fue de -2,6%. (Rönkkö, Peltonen, y Pärnänen, 2011)

En el 2010 se tuvo un crecimiento espectacular para el mercado de teléfonos inteligentes, tendencia que continúa actualmente; Android es claramente el mayor ganador de la cuota de mercado. Mientras tanto, la cuota de mercado de Symbian disminuido 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 mejorado sólo ligeramente al 16,8% en el 1er trimestre de 2011. La evolución del mercado también cuenta con la plataforma de Windows Phone 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)

Por lo tanto, otro de los mercados con mayor potencial y crecimiento en la industria del software es el desarrollo de aplicaciones para móviles y el desarrollo de aplicativos para plataformas propias de cada marca o firma; dentro de las plataformas que mantienen una tendencia creciente se tiene, las plataformas para servidores (2,3% de crecimiento), 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, la cual sirvió -a finales de la década anterior- a Colombia como modelo referente para la adaptación de su política de formación por competencia y atracción de la Inversión Extranjera Directa (IED). La tendencia de las trasnacionales de descentralizar los servicios TI 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 se convierte hoy en día en 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 2010) 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 (TI) ha 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 US\$ 950,000 millones con tasas de crecimiento estimadas entre 9-12%⁶⁶; 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, pág. 170) * Valores en Miles de millones de US\$.

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 (CEPAL, 2010, pág. 182). 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%).(CEPAL, 2010) 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 SSI

INDIA	<p>El sector de SSI en este país se focaliza en el desarrollo offshore a través de <i>software factories</i> de filiales extranjeras</p> <p>El principal factor para el desarrollo del sector ha sido una gran cantidad de recursos humanos capacitados combinado con bajos niveles salariales.</p>
--------------	---

⁶⁶ Cálculos a partir de las cifras sobre comercio de servicios de computación e información de la Organización Mundial del Comercio (WTO).

IRLANDA	Irlanda ha basado el desarrollo del sector SSI en la Inversión Extranjera Directa (IED) 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

Uno de las consecuencias de dicha competitividad y deslocalización de la producción es la subcontratación de servicios de TI, reduciendo 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 investigación y desarrollo (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, que a 2008 empleaba directamente alrededor de 4,1 millones de personas a nivel mundial; esta delocalización de la contratación de los servicios relacionados con el manejo de TIC's 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.

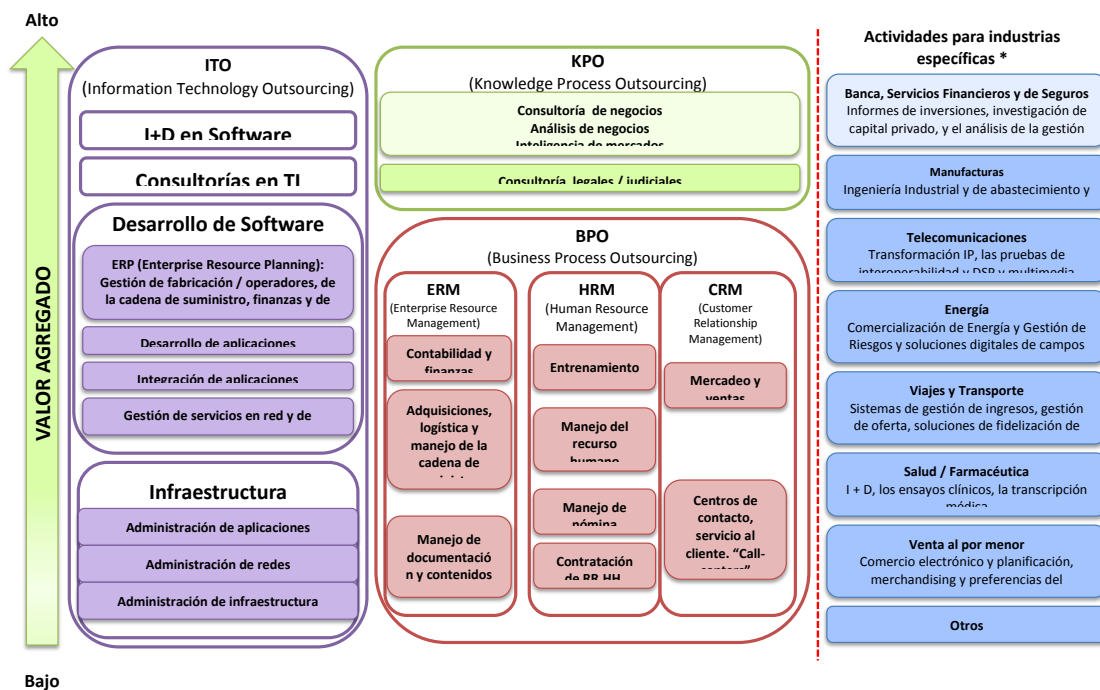
Dichos servicios generales de subcontratación para apoyar las funciones genéricas de las empresas incluyen tres segmentos principales: la tercerización de tecnologías de la información (ITO), tercerización de procesos empresariales (BPO) y la tercerización de los procesos de gestión de conocimiento (KPO)⁶⁷, así como los servicios específicos de la industria tales como investigación y desarrollo (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 y 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; estas actividades están catalogadas como

⁶⁷ Por sus siglas en ingles: (BPO) Business Process Outsourcing; (ITO) Information Technology Outsourcing; (KPO) Knowledge Process Outsourcing; (LPO) Legal Process Outsourcing.

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.

Figura 4.6. Cadena de valor de los servicios Offshore



Fuente: Tomado de (Fernandez-Stark, Bamber, y Gereffi, 2011, pág. 11)

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 han 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 y mejoras en gestión y modelo de negocio, varias de las 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 la mayoría de los trabajadores de esta industria exigen 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 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.

Otra 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 específicas del trabajo lo cual resulta ser el medio más eficaz de asegurar que la educación y la formación responda 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 sin importar el estadio de desarrollo de la industria, ha sido crucial para su fomento y desarrollo; en cuanto al fomento y 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, 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; mientras que 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.

En el segmento como el de KPO y otros segmentos de alto valor específicos de la industria dependen de altos conocimientos técnicos y analíticos 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, sin embargo, aún existen ciertas lagunas entre el sector educativo y el sector que debe 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.

Las maneras para financiar la formación de la mano de obra requerida de acuerdo con (Fernandez-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 entre las empresas por el talento y la brecha entre las habilidades proporcionadas por el sector educativo y los requeridos por la industria; y en segundo lugar, hay una sustitución del financiamiento del sector gubernamental o público mediante la implementación de incentivos fiscales y subvenciones para estas inversiones de las empresas en formación de su fuerza laboral. Por otra parte, los efectos secundarios potencialmente prometedores para las economías emergentes han llevado a sus 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 de desarrollo personal basado en la oferta a la demanda impulsada por el desarrollo.

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 para señalar sus niveles de calidad en el mercado mundial, compitiendo 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 de esta industria, los responsables políticos 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 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 presentada a continuación se presentan los perfiles laborales identificados para la industria de offshore y los requerimientos de formación, de acuerdo al segmento de la industria en el cual se clasifica el perfil laboral.

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
ITO				

Cargo	Descripción del cargo	Requerimiento de Educación Formal	Entrenamiento / Experiencia	Nivel de habilidad requerido
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 a 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
BPO				
Operador de "call-center"	Respuestas a llamadas relacionadas con determinados productos y presta servicios generales a los clientes	Secundaria	Dos a tres semanas de entrenamiento 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
Gerente BPO de Aseguramiento de Calidad y Coordinador de Equipo	Desempeñarse 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
KPO				
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

Cargo	Descripción del cargo	Requerimiento de Educación Formal	Entrenamiento / Experiencia	Nivel de habilidad requerido
I+D				
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 (Fernandez-Stark, Bamber, y Gereffi, 2011, pág. 17)

Como puede apreciarse, a mayor valor agregado generado por los bienes y servicios ofrecido 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 el segmento de KPO y de 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, estas pueden incluir el conocimiento del 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. (Fernandez-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 para el desarrollo de la industria, el talento humano busque formarse en áreas relacionadas con la industria, y la competencia de las empresas por contratar la mano de obra mejor calificada ha generado la búsqueda por parte de las empresas, de los esquemas de incentivos que les permitan retener el talento humano y ampliar las habilidades de los mismos, con la intención no solo de retener dicho talento humano, sino también ampliar los servicios ofrecidos en mercado en consolidación o potenciales. En el corto plazo, estos empleados están obligados con sus empresas mediante acuerdos contractuales para pagar los costos de la formación y entrenamiento facilitando por la empresa, y el largo plazo, la incorporación de estas nuevas habilidades puede llevar a las 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 suele 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, diversas formas de formación y entrenamiento, tanto para actuales empleados como para potenciales, de acuerdo a los diferentes estadios de desarrollo de la cadena de valor, han surgido en los países en desarrollo. Dentro del análisis presentado por (Fernandez-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 líder mundial en el mercado de servicios offshore, con empresas líderes tanto internacionales 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 se 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 fuertes y desarrollados 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 Software y Servicios Informáticos (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 países como 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; por su parte México y Colombia, la industria de SSI representa menos del 0,5% del PIB, lo cual indica que estos países 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 estos países 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, 2010). Entre las principales empresas inversoras se encuentra IBM (32%), Microsoft (16%) y Tata (16%).

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 hacen difícil que exista correspondencia con las clasificaciones estadísticas existentes. Un aspecto que encubre la verdadera dimensión de las actividades de subcontratación es que gran parte de las operaciones se realiza entre filiales de una misma empresa global y, como se trata de transferencias internas, no siempre aparecen en las estadísticas de comercio exterior.

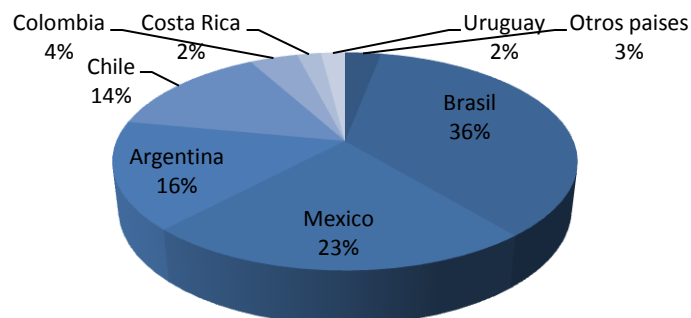
Tabla 4.50. Principales exportadores e importadores de software y servicios informáticos (SSI) 2009-2010

	Valor*		Participación (%)		Variación (%) anual		
	2009	2010	Primeras 10 economías	2005-09	2008	2009	2010
Exportadores							
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%

	Valor*		Participación (%) Primeras 10 economías		Variación (%) anual		
	2009	2010	2009	2005-09	2008	2009	2010
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%
Importadores							
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%

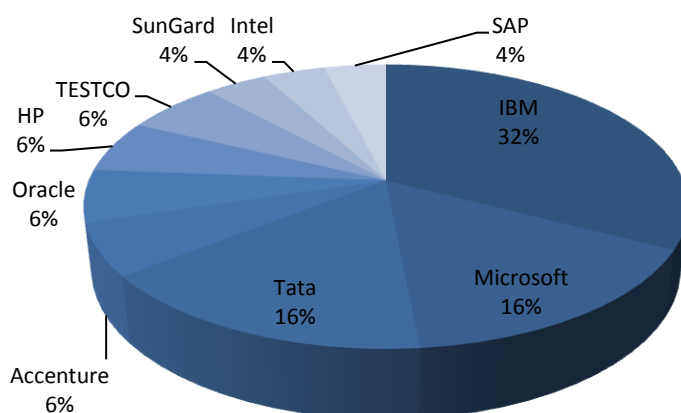
Fuente: (WTO, 2011, pág. 170 y ss.) * Valores en Miles de millones de US\$.

Gráfico 4.11. Distribución del número de proyectos de software por países en América Latina y el Caribe, 2010



Fuente: CEPAL, 2012

Gráfico 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 en el mercado doméstico y enfocada principalmente en: 1) comercialización y soporte de software empaquetado; 2) desarrollo de software a la medida; y 3) consultoría e integración de sistemas. (MCIT; McKinsey Co., 2008). Falta mucho por hacer, aun cuando se está trabajando para el fortalecimiento de la agremiación de las empresas de software. La desarticulación no sólo está presente entre las empresas locales sino entre el Estado y las federaciones de software y entre éstas y las empresas. Existen principalmente dos federaciones: una es 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 segunda es 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, pág. 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 75.000 empleos calificados en tecnologías de la información, 31.665 de los cuales son generados específicamente por la industria de software. 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)

La tendencia de delocalización de la industria del Software en el mundo, ha generado 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, la creación de

incentivos tributarios para el desarrollo de actividades de I+D y adicionalmente mediante el programa de transformación productiva; el software y los servicios tecnológicos se han identificado como uno de los sectores estratégicos capaz 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 5 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 mayor 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 registrados en el año con respecto a Software.

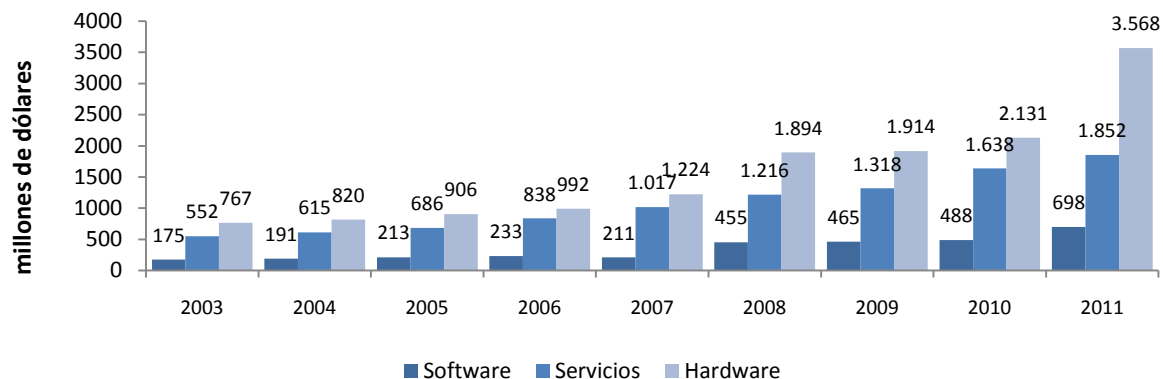
Tabla 4.51. Ventas de TI América Latina 2011

	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

Así mismo el sector TI en Colombia registra un crecimiento para el periodo 2003-2011 de 20,1% que se debe 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%.

Gráfico 4.13.12 Ingresos TI en Colombia 2003-2011 Millones de Dólares



Fuente: Proexport, 2011

La demanda de la industria de software en el país se divide en: aplicaciones, infraestructura y desarrollo y despliegue, según las ventas registradas en el año 2011 cada una obtuvieron participaciones de 43%, 31% y 26% respectivamente en el mercado. A continuación se muestra un cuadro especificando cada uno de los servicios, su actividad y su participación con respecto a las ventas para el 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 2011

Distribución de la industria del Software	% Participación
Software de Aplicaciones (43%)	
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%
Software de Infraestructura (31%)	
Sistemas de software	53%
Admón. sistemas y redes	18%
Almacenamiento	11%
Software de seguridad	18%
Software de desarrollo y despliegue (26%)	
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 aquellas empresas cuya actividad económica corresponde a la categoría de “Consultoría en Programas de Informática y Suministro de Programas de Informática”⁶⁸. 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 multinacionales INDRA, ORACLE, HEINSOHN, UNISYS, HEWLETT PACKARD, MPS Mayorista y SAP, entre otras. Sin embargo, el 97% de las empresas lo conforman microempresas (FEDESOFTE, 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 (FEDESOFTE, 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 para el 2003 (ICEX, 2005). En la siguiente Tabla se muestra la composición de las empresas y sus ventas para el 2008.

Tabla 4.53. Composición del mercado Colombiano de software a 2008.

Número de empresas de software nacionales	560
---	-----

⁶⁸ Actividad económica correspondiente al código CIIU K7220, que para el año 2009 registró 3.662 empresas (FEDESOFTE, 2011)

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: FEDESOFTE (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 tiene las características de un país con posibilidades de tener ventajas competitivas incluso frente al mercado regional y que deberían ser consideradas en cualquier tipo de estrategia de desarrollo de la industria de software nacional, que 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. Colombia, 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.

Tabla 4.54. Distribución del mercado de software Colombiana 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: Fedesoft.

En la construcción del Documento Sectorial del Software y de 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 promisorio 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 éstas 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, Cuesta, & López, 2010)

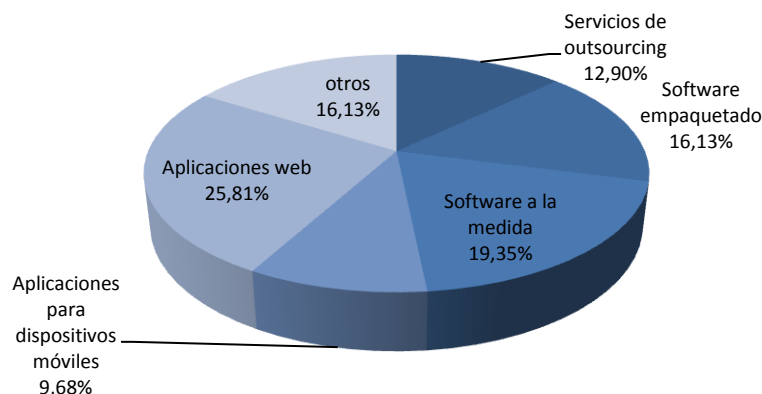
Aunque en el pasado se reconocía la necesidad de crear software de calidad, no se había hecho un esfuerzo serio para que nuestra industria generara productos que nos dieran la oportunidad de

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 & Ribón, 2011)

Industria del Software en Quindío

En el departamento para el 2007 se tenía un registro de 215 empresas relacionadas con TICs, de las cuales 160 hacen referencia a desarrollo de software y servicios de hardware (Camara 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.

Gráfico 4.14. Oferta de de servicio / producto empresas de Armenia



Fuente: Revista Entre ciencia e Ingeniería Año 4 No 7

Los principales compradores para Armenia se encuentran en el mercado nacional (43%) e internacional (29%) estando por encima de cliente locales (14%) y regionales (14%). Entre los principales clientes se menciona: Alcaldía de Armenia, el Comité Departamental de Cafeteros del Quindío, la Cámara de Comercio de Armenia, el Parque del Café, la Federación Nacional de Biocombustibles, la 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 (Camara de Comercio de Armenia, 2007).

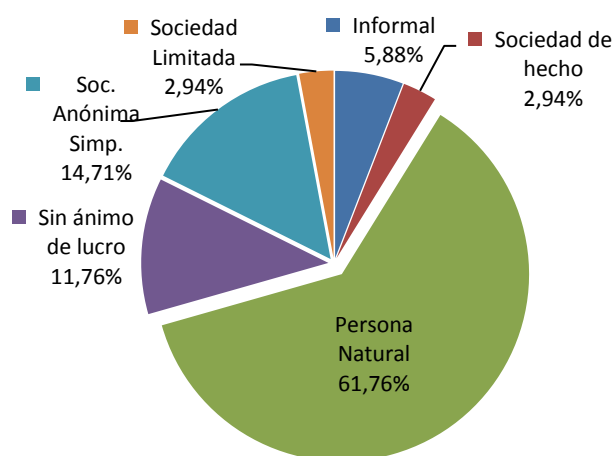
Parquesoft, entidad que promueve y apoya el desarrollo de la industria de software en el país alcanzó ventas de la industria en Armenia para el año 2009 por valor de 3.000 millones de pesos registrando un crecimiento con respecto al año anterior del 7%. En la actualidad existen 31 empresas que cuentan 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 ha permitido al sector lograr avances importantes para su crecimiento. Sin embargo, aun se hace 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 (FDQ) y la Escuela de Administración y Mercadotecnia (EAM) 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 las empresas que están directamente en el negocio de software (221), 28 empresas de Parquesoft y 5 grupos de investigación con sus semilleros agregados de las universidades; concentrando el estudio en 34 empresas del departamento dedicadas al desarrollo de software.

De acuerdo con la naturaleza jurídica de las empresas desarrolladoras de software analizadas en el mencionado estudio (FDQ-EAM, 2011), la tendencia de 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 de la FDQ-EAM 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 como la de 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.

Gráfico 4.15. Clasificación jurídica de la oferta de productos de software en el Quindío



Fuente: (FDQ-EAM, 2011)

En cuanto a la clasificación de la oferta de servicios, se destaca un 35,3% de las empresas refiere como principal servicio la producción de sistemas administrativos; siendo su mercado objetivo las empresas en general (79,4%) y las entidades de gobierno (35,3%), destacándose 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%) y sectores como el agropecuario y el de construcción. A su vez, la muestra de empresas tiene como sector de destino al sector servicios de desarrollo, tecnología, industria, jurídico, constructores, inmobiliario, comercio y energía, con un 67% además con un 10% se ofrecen desarrollos para el sector de las telecomunicaciones, y un 7% para el sector Gobierno, Educación y Salud. (FDQ-EAM, 2011)

Otra de las características halladas por la FDQ y la EAM fue el perfil laboral del personal empleado en el desarrollo de software por parte de las empresas quindianas, en las empresas desarrolladoras de Software de la muestra, el 77% son profesionales en ingeniería de sistemas e ingeniería 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 dado los niveles bajos de participación en las empresas desarrolladoras que ofertan software en el Quindío. (FDQ-EAM, 2011)

En la necesidad 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 el documento de (FDQ-EAM), las metodologías aplicadas por las empresas desarrolladoras de software que están vigentes hacen referencia en un 18% a desarrollos en XP, el 15% metodologías propias, 12% según requerimientos del proyecto, el 9% ICONIX, con el 6% ISO y SCRUB, seguida con el 3% de uso de AUPC, Rapid Development, Caos Metology, TSP, Vista/Controlador. Como puede observarse existe diversidad en las metodologías, lo cual 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 certificación de calidad ISO que corresponde a una empresa de origen Internacional Española (RIAZOR) que hace presencia en el Quindío, a su vez solo tienen certificaciones de grandes fabricantes para la implementación de software propietario (SIEMON, ORACLE y MICROSOFT), por parte de la empresa que más experiencia tiene en el Mercado Local (ALLIX SAS). Los tipos de certificaciones de calidad del Software, más reconocidos en el mercado actual son: CMMI, TSP Executive Strategy Seminar, Leading a Development Team, PSP Fundamentals, TSP Member Training. Dentro de la muestra analizada por (FDQ-EAM), las certificaciones obtenidas en el Quindío ascienden a cinco, lo cual es muestra clara de la necesidad de profundizar el apoyo a los procesos de especialización del talento humano y del 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

DESCRIPCION	CANT
CMMI NIVEL 5	1
ISO 27001	1
SIEMON	1
ORACLE	1
MICROSOFT	1

Fuente: (FDQ-EAM, 2011)

El departamento del Quindío cuenta con cuatro universidades actualmente ofreciendo opciones 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 elaborado por (FDQ-EAM, 2011), 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 en este caso dado el carácter intangible de los mismo, es el conocimiento el insumo principal, y por ende, el talento humano como mano de obra, así como los proveedores de hardware y demás recursos precisos para el desarrollo de software. El segundo eslabón denominado *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 identificado como *Comercializadores*, hace referencia a los agentes encargados de la relación con los clientes y los procesos de suministro, mantenimiento y actualización del producto ofertado.

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.

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"> • Rezago en la adopción de las metodologías de vanguardia en la captura de nuevo conocimiento. • Falta de talento humano, más que especializado, específico, para cubrir las necesidades de generación de nuevas metodologías y herramientas. • Necesidad de nuevos esquemas de formación para la actualización del talento humano ofrecido a la industria. • Nuevos esquemas de gestión y financiamiento para la adquisición de hardware. • Identificación de las líneas estratégicas de investigación de los grupos de investigación relacionados con la industria. • Integración de los grupos de investigación, para la generación de conocimiento y capacidades de carácter multi e interdisciplinario. 	<ul style="list-style-type: none"> • Necesidad de adopción de estándares metodológicos para el desarrollo de software. • Generar una mayor capacidad de creación de productos estandarizados, que permitan la ampliación de los nichos de mercado. • Talento humano idóneo formado para el desarrollo de producto, procesos de ingeniería de software, producción dirigida a plataformas. • Necesidad de esquemas de formación y entrenamiento de alto nivel del recurso humano empleado. • Formación y adaptación de sistemas de métricas de calidad y seguimiento para la producción, instalación, mantenimiento y actualización de software. • Adopción de acciones estratégicas que permitan en el mediano plazo la certificación de procesos y productos. • Adopción de esquemas de vigilancia tecnológica, que permitan la constante actualización en los diferentes procesos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Adopción de modelos de negocios adaptables a la oferta de bienes y servicios por demanda. • Innovación en las estrategias de marketing de producto. • Mayor capacidad para la gestión de servicio al cliente, para ajustar los servicios conexos derivados de la utilización del software ofertado. • Identificación de los nichos de mercado objetivo. • Creación de esquemas de inteligencia de mercados, que permita el seguimiento y adaptación a las tendencias de los mercados objetivo. • Formación para la gestión empresarial, financiera y de mercado.

Fuente: Elaboración propia OCyT, 2012.

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 cuenta con

un aliado estratégico para el fortalecimiento del sector como lo es Parquesoft-Quindío; sin embargo aun 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 20 años.

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

	Proveedores de insumos	Desarrolladores	Comercializadores
Capacidades en CTel	<ul style="list-style-type: none"> Se cuenta con programas de formación a nivel técnico, tecnológico, de pregrado y maestría en áreas del conocimiento relacionadas directamente con la industria. Existencia de grupos de investigación que trabajan en temas relacionados con la industria, tanto en áreas del conocimiento como en áreas de ciencias básicas. Mejoramiento en los niveles de conectividad del departamento gracias a programas de carácter regional y nacional como “vive digital”. 	<ul style="list-style-type: none"> Un conjunto de experiencias que se mantienen a través del tiempo (221 empresas registradas). Un centro de apoyo para el desarrollo de la industria como Parquesoft- Quindío. 	<ul style="list-style-type: none"> Grupos de investigación y programas de formación en temas de mercadeo y finanzas, aunque sin articulación masiva y directa con la industria.

Fuente: Elaboración propia OCyT, 2012.

Tendencias mundiales de la industria de SSI

En cuanto al liderazgo en I+D medido a través de patentes lo mantiene Estados Unidos que concentra la mayor parte de las invenciones (aproximadamente el 58% de las invenciones de los países líderes son de inventores de este país y el 61% han sido protegidas por empresas de ese país), 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 en el grupo de países líderes, se encuentran distribuidos casi uniformemente entre los demás países: Alemania, Reino Unido, Corea, Canadá, Francia, Israel, China, Taiwán, Holanda, Australia, India, Suecia, Suiza e Italia. En cuanto a los países latinoamericanos a excepción de Brasil estos se encuentran en el grupo de países rezagados que están 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 (Clasificación Internacional de Patentes), 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 digitales 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 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 en la industria del software se pueden identificar como aspectos relevantes de la actividad científica relacionada con ciencias de la computación, las siguientes:

La evolución y tipo de publicación en este campo es creciente; para el periodo 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, seguido por Calidad y pruebas (108), Gestión de proyectos y métricas (85) y Arquitectura (65).

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 en tanto en el control del proceso de desarrollo como 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; y por otras métricas asociadas a defectos y control del redesarrollo.
- *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 notorio 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* o *smarter commerce* es una de las grande líneas de mercado en constante expansión y con grandes perspectivas, posibilitando 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, son la clave de la dinámica de la industria del software hacia el 2015. La incorporación de innovaciones como WebSphere Commerce, 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 la 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 los EE.UU. \$ 1,3 billones en ingresos anuales, una telefonía móvil se ha convertido en la mayor tecnología de información y comunicación en la historia. La telefonía móvil conecta cuatro veces tanta gente como telefonía fija, debido a su alcance 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: "Movilidad en un mundo en red y otras investigaciones". Si bien la escala mundial de la telefonía móvil y sus efectos económicos son bien entendidos por los participantes de la industria de las TIC's y los gobiernos hoy, se prevee 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 acceder a Internet. 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 impulsando 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 sólo la tecnología, la *computación en la nube* puede ser vista como un desarrollo evolutivo de gran preponderancia en la industria y la sociedad. Los sistemas basados en software aun siguen prevaleciendo los formados por servidores, sistemas operativos, bases de datos, aplicaciones, conexiones de red y clientes, incluso después de la introducción de la Nube. Las técnicas de virtualización permiten la prestación de estos recursos como servicios multi-usuario, escalables y bajo demanda, pero la "Cloud Computing" 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 “Cloud Computing” 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 acceder a las funcionalidades de un producto de software a través de Internet a varios usuarios finales, 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 de software, implementación y operación,
- 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, sin una configuración específica del cliente 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 de 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), SaaS se proporciona generalmente por una cuota de suscripción (de pago generalmente mensual / anual por acceso) o una fijación de precios basada en transacciones. Por lo tanto, desde la perspectiva de los clientes, los precios de oferta SaaS se basa principalmente en el uso real y de este modo 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 de SaaS que se ofrecen a otros 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 desconexión baja.

Aunado a la “Cloud Computing”; 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 está 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 CTel para la industria de software y servicios offshore.

	Proveedores de insumos	Desarrolladores	Comercializadores
Tendencias mundiales	<ul style="list-style-type: none"> Centros de I+D público-privados con vinculación directa con la industria del software y relacionadas. Especialización del talento humano y formación continua. Interacción entre los Centros de I+D con los “Think Tank” locales y regionales. Trabajo y producción de conocimiento en red, con interacción del recurso humano a nivel global (Delocalización del conocimiento) 	<ul style="list-style-type: none"> Adopción continua de nuevos paradigmas y metodologías. Protocolos y métricas de estandarización y certificación del desarrollo de los bienes y servicios. Delocalización del desarrollo de software. Utilización y complementariedad del software libre, con el software bajo licencia. Desarrollo de aplicaciones de acuerdo a plataformas propias (diferenciación de marcas a través de plataformas) 	<ul style="list-style-type: none"> Utilización de la diferenciación entre plataformas, para el desarrollo de paquetes de aplicaciones propios. Paso de la venta de licencias al cobro por el acceso.


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 departamento 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 a las capacidades hasta ahora creadas en el departamento y de las potencialidades existentes.

Aun 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 ampliar 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 su vez oportunidad, que exhibe el sector es su desarticulación con los demás sectores productivos, los cuales afrontan amplias falencias en el aprovechamiento eficiente de las TICs.

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

	DEPARTAMENTAL	REFERENTES	CALIF.
INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO Capacidad de generación de procesos de I+D, generadores de	<ul style="list-style-type: none"> Producción científica baja, con bajos niveles de registro de patentes. Bajos niveles de inversión privada en I+D. 	<ul style="list-style-type: none"> Políticas de fomento a través de subsidios y exenciones tributarias para la creación de empresas de base tecnológica. Programas de atracción de la 	

	DEPARTAMENTAL	REFERENTES	CALIF.
externalidades positivas.	<ul style="list-style-type: none"> 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>Inversión Extranjera Directa (IED).</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. 	
CAPITAL HUMANO Disponibilidad de capital humano especializado, con capacidad de producción científica pertinente.	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> 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 centro de formación de nivel internacional. Proyectos estatales sostenidos en el tiempo para la formación en sectores específicos. 	
INFRAESTRUCTURA CIENTÍFICA Disponibilidad de equipamiento, laboratorios, acceso a la información, entre otros.	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	

Fuente: Elaboración propia OCyT, 2012.

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 (IED), así como a la formación continua y de calidad.

CAPÍTULO V: ANÁLISIS SISTÉMICO E IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES ESTRATÉGICAS PARA EL PEDCTI QUINDÍO

Una vez culminada la fase de caracterización del departamento a la luz de la CTel, desde el punto de vista de sus desarrollos desde las políticas públicas, la identificación de sus potencialidades territoriales a través del análisis de brechas tecnológicas y la evaluación de las capacidades científicas del departamento, a través de una serie de ejercicios participativos, se continua con la segunda fase del proceso que corresponde al análisis del entorno y sus proyecciones a través de 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, las cuales se identificaron a través del uso de herramientas de las metodologías de análisis sistémico; y 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 ello, se tendrán los elementos suficientes para formular las principales líneas de investigación y la cartera de programas y proyectos que conformarán la denominada Arquitectura Estratégica del PEDCTI (Capítulo VI).

5.1. Identificación de Variables Estratégicas

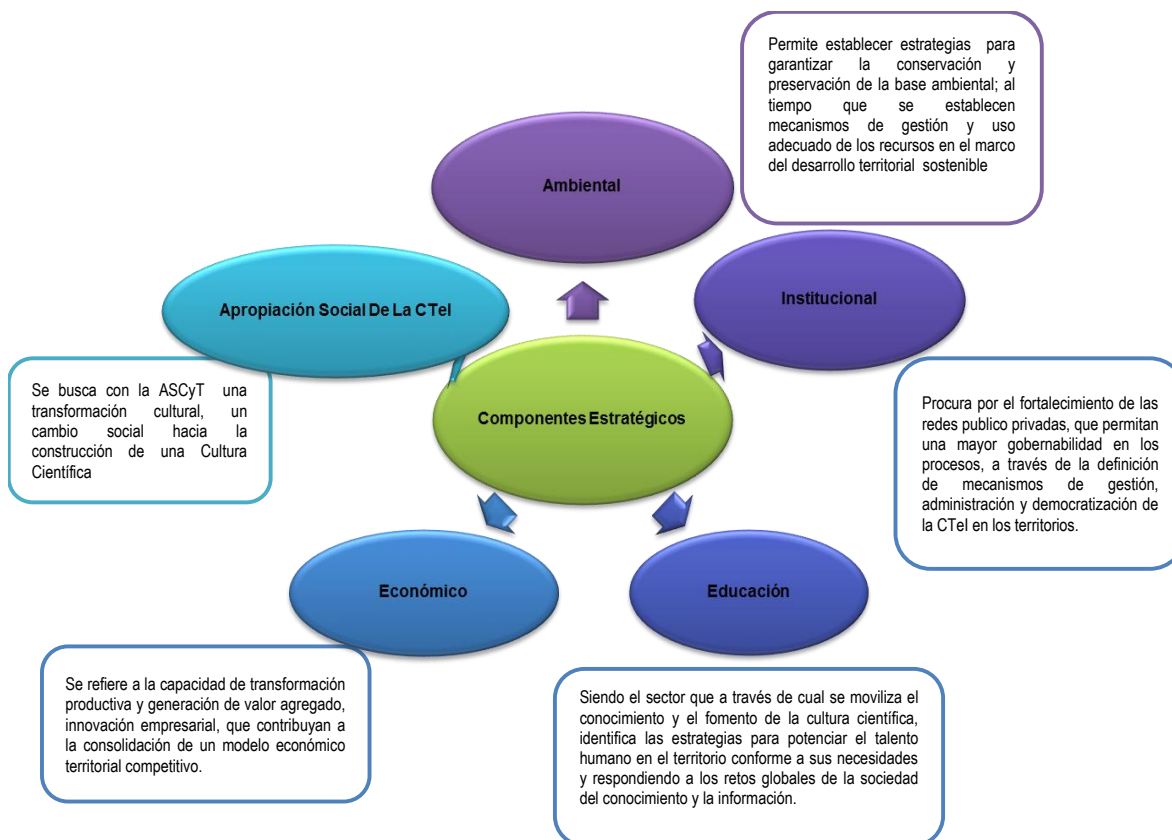
Partiendo de la base que el Departamento del Quindío, goza de una importante plataforma científica y tecnológica, a su vez cuentan con cierta claridad en cuanto a sus apuestas productivas y económicas, el ejercicio de identificación de variables estratégicas para el PEDCTI, se desarrolla con el propósito de orientar de forma articulada acciones que desde todos los componentes dirijan los esfuerzos de 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 estos factores que se identifican y que hacen parte de los componentes de estudio tales como el institucional, económico, ambiental, educación y apropiación social de la CTel; al tiempo que las relaciones que entrelazan cada componente y su afectación para con los demás.

En la figura 5.1 se puntualizan dichos componentes y sus significados de acuerdo al contexto del PEDCTI.

Figura 3. 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, el análisis 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 una taller donde fueron revisados, redefinidos y finalmente establecidas las principales relaciones entre los mismos. (Ver Anexo 6)

Tabla 5.1. Listado de Variables Estratégicas para el PECTI Quindío

Componente Económico	Componente Ambiental
1. Apuestas productivas 2. Innovación y transferencia tecnológica 3. Infraestructura en CTel 4. Inversión en ACTI e I+D 5. Optimización de procesos	6. Conocimiento, conservación y restauración ecológica 7. Servicios Ambientales 8. Educación Ambiental 9. Articulación de procesos para el desarrollo sustentable
Componente Educación	Componente Apropiación
10. Líneas y programas de investigación 11. Formación y competencias científicas, tecnológicas y en gestión de CTel 12. Incentivos a la formación del capital humano	13. Inclusión y Participación democrática y equitativa en CTel 14. Comunicación de la ciencia en los medios locales 15. Articulación de gestores de ASCyT 16. Fomento de la Cultura Científica y Tecnológica 17. Innovación Social
Componente Institucional	
18. Inversión Pública CTel 19. Marco Legal y Política de CTel 20. Articulación UEE 21. Gestión y planificación estratégica de la CTel	

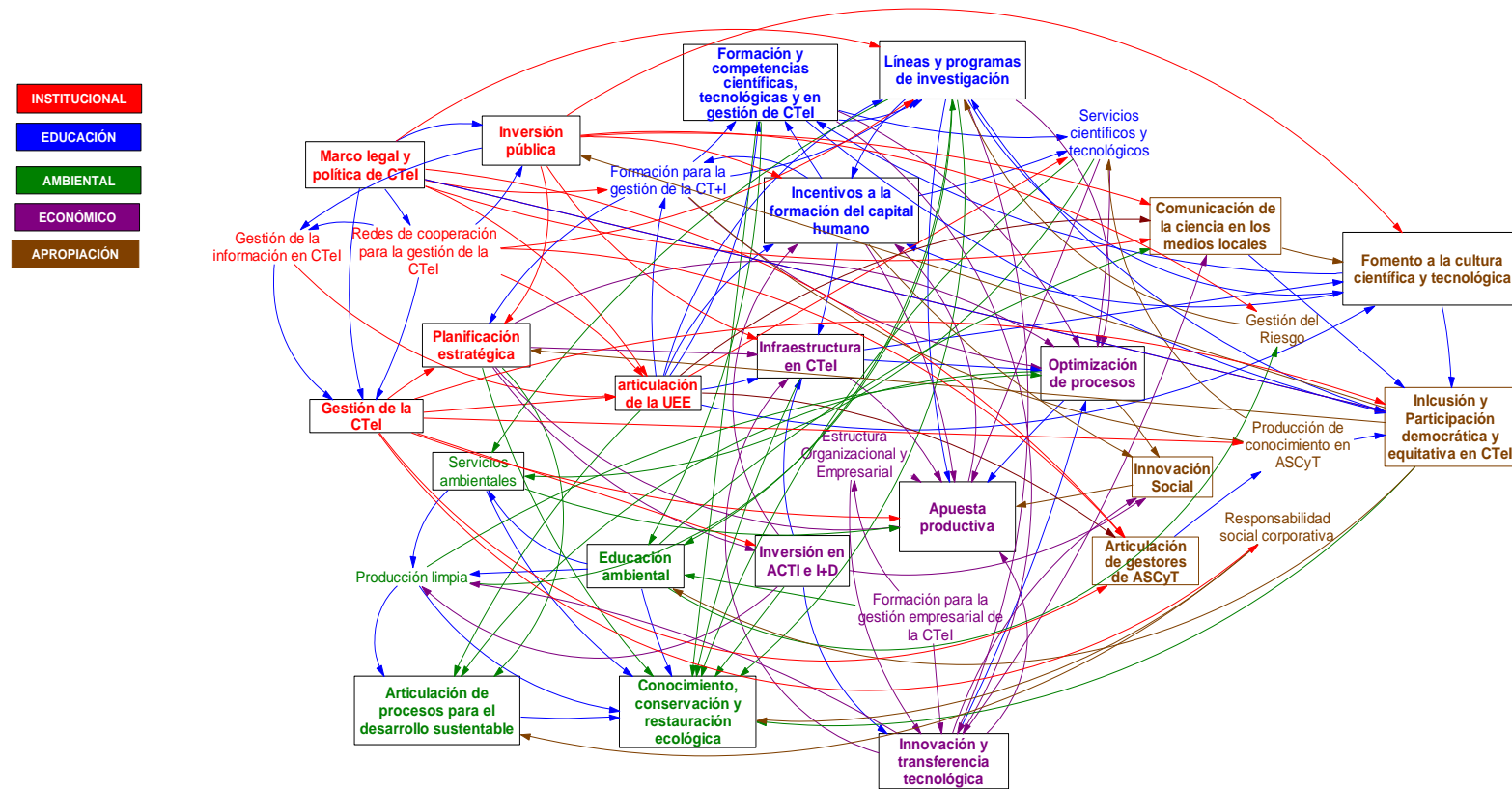
Fuente: Elaboración propia OCyT 2012

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 la identificación de factores que se consideran igualmente de enlace tanto al interior de cada componente como del sistema en general.

A continuación, 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 se encuentran enmarcadas a través de un recuadro, y el sentido de las flechas indica el sentido de la incidencia de una variable sobre otra, donde cada color muestra el componente del cual parte la relación de las variables conectadas.

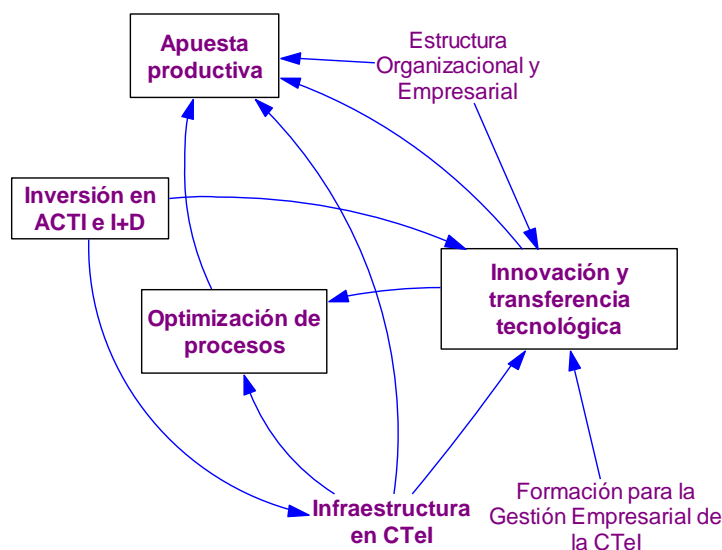
Figura 4. Esquema de relación de variables para el fomento local de CTel del Quindío



Fuente: Elaboración propia OCyT 2012

Componente Económico

Figura 5. Relacionamiento de Variables y factores del Componente Económico



Fuente: Elaboración propia OCyT, 2012

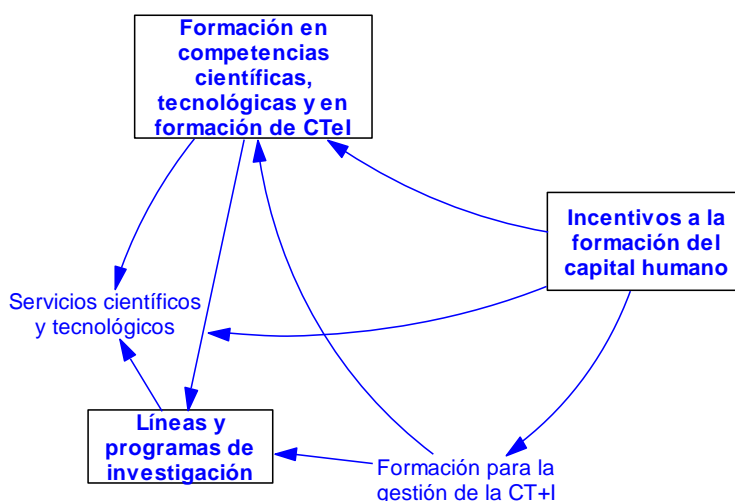
Teniendo como principal objetivo desde el componente económico, generar las capacidades económicas y humanas que impulsen la diversificación de los mercados y la transformación de las “Apuestas productivas” (1)⁶⁹; se observa que la principal variable, de acuerdo con el esquema de relacionamiento desde el componente económico se denomina “Innovación y Transferencia Tecnológica” (2) Para los actores, este es el factor que determina el ritmo en el que la economía crece, en la medida que es a través de los procesos de innovación y la capacidad tanto de absorción como de generación de nuevas tecnologías las que permiten un incremento en la productividad y competitividad del territorio. En este orden, se requiere efectuar acciones basadas en el fortalecimiento de las estructuras organizacionales y la gestión empresarial, que se constituyen 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 hacer un uso efectivo del conocimiento para reducir las brechas en los sectores productivos. También es perentorio clarificar cuales son las líneas de investigación (10) sobre las que se deben puntualizar 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), 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 a nivel local e innovación social.

⁶⁹ Estos números hacen referencia al orden del listado de variables. Tabla 5.1.

Componente Educación

Figura 5.4. Relacionamiento de Variables y Factores del Componente Educación



Fuente: Elaboración Propia OCyT, 2012

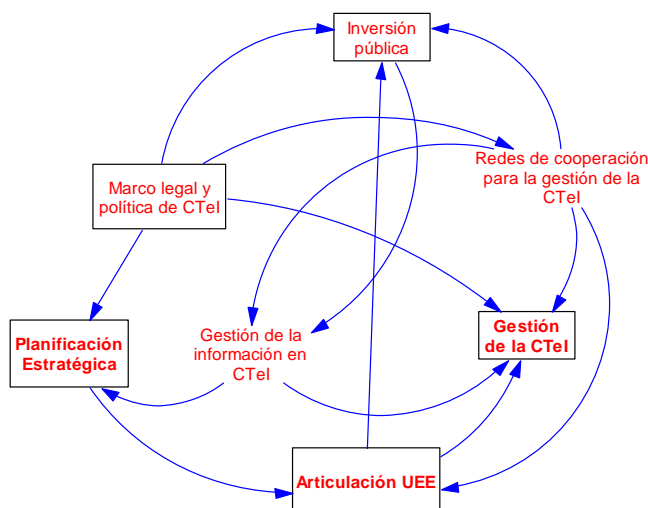
Bajo esa línea, desde el componente de educación se deben enfatizar las acciones estratégicas principalmente en la formación de competencias científicas, tecnológicas y de gestión (11) y la especialización de dichas capacidades a través de la definición clara y sistemática de las diversas líneas de investigación (10) que logren orientar el conocimiento especializado y avanzado, siguiendo los principios de la sociedad de la información.

No obstante, estas dos variables requieren de una arquitectura institucional que logre soportar el desarrollo científico y tecnológico del departamento, donde la U-E-E (20) confluyan bajo unos mismos intereses y se definan los lineamientos para una gestión efectiva tanto de las alianzas como de los recursos y la información requerida para darle funcionalidad al sistema, soportado por un talento humano capacitado para administrar este campo del desarrollo; así mismo, dichas capacidades deben tener un soporte 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. Finalmente, es necesario contar con 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.

Por otro lado, los efectos de las intervenciones en las dos primeras variables, repercutirán así 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), y la identificación de servicios ambientales (7). Al igual que el desarrollo de ideas innovadoras y la incursión en las nuevas tecnologías (2) que converjan en la optimización de procesos (5) para el sector productivo en general.

Componente Institucional

Figura 6. Relacionamiento de Variables y factores del Componente Institucional



Fuente: Elaboración Propia OCyT, 2012

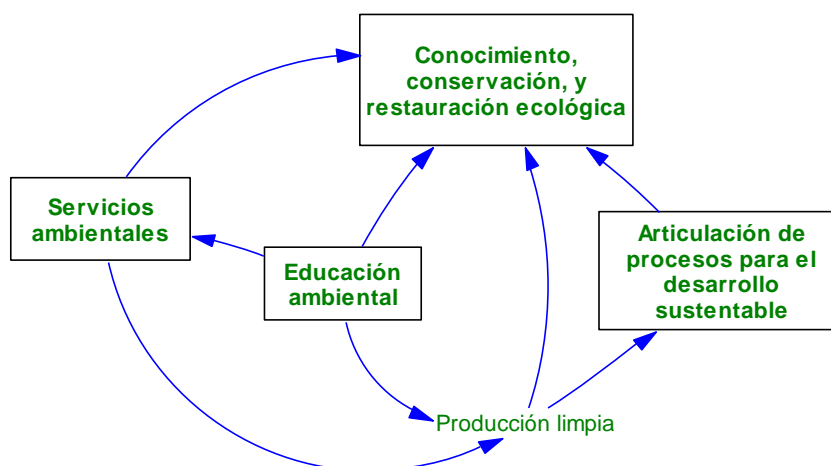
Como se ha observado en los dos componentes anteriores, el sistema requiere de la consolidación de una fuerte apuesta institucional que logre soportar e involucrar la CTel a los diversos procesos de desarrollo y de formación de capital humano. En este sentido, la principal variable de la que se deberá desprender el accionar institucional, es el proceso sobre el cual el Departamento del Quindío ha venido trabajando, como la Articulación U-E-E (20), a través de la configuración de espacios de encuentro, discusión e intercambio de experiencias, que devengan en posibles acuerdos y alianzas institucionales basadas en intereses comunes y la definición de roles dentro del proceso transformador de los modelos económicos y sociales.

Dicha arquitectura institucional encuentra su soporte en tres elementos primordiales, la gestión y planificación estratégica de la CTel (21), a través de la cual se especifican los lineamientos, procesos, procedimientos y mecanismos de negociación que dinamicen el sistema; un marco legal (19) donde se puntualicen dichos roles y definan los lineamientos de política acorde con los principios constitucionales, nacionales y que converjan con las dinámicas internacionales. A su vez, se requiere de 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 observan en todas las direcciones siendo las gestiones que se realicen entre la hélice U-E-E (20) el eje articulador del sistema en general.

Componente Ambiental

Figura 5.6. Relacionamiento de Variables y factores del Componente Ambiental



Fuente: Elaboración propia OCyT, 2012

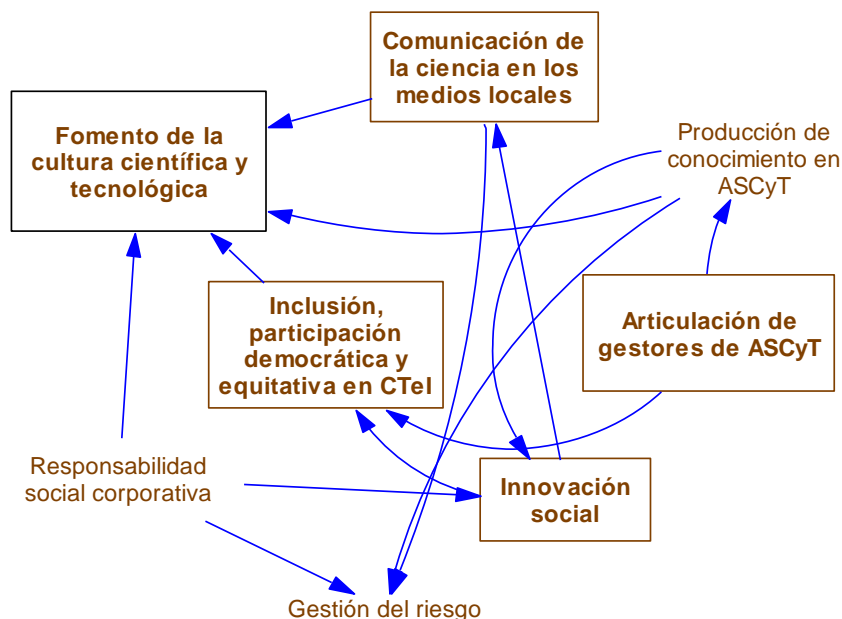
Al analizar el proceso de relacionamiento que los actores realizaron desde el componente ambiental, se identificó una dinámica diferente a la de los demás componentes, dado que los relacionamientos indican que las variables ambientales se constituyen en efectos de las acciones que se emprendan en los demás componentes. Es decir, que 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.

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 del departamento a través de la formación de competencias (11), la educación ambiental (8) y la articulación de procesos de desarrollo sustentable (9), con las que se pueden soportar acciones orientadas hacia el mantenimiento de los ecosistemas estratégicos. Así mismo, la producción del conocimiento en líneas de investigación ambientales y todo el soporte de infraestructura en CTel, conducirá a la orientación de nuevos servicios ambientales y al fomento de la producción más limpia para los sectores productivos.

Por su parte, se considera de gran importancia lograr mecanismos que permitan de alguna manera articular la articulación de procesos de desarrollo sustentable (9), que les permita aumentar la productividad y competitividad del departamento a través de la inserción de procesos de innovación y la 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

Figura 5.7. Relacionamiento de Variables y factores del Componente Apropiación



Fuente: Elaboración propia OCyT, 2012

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 los beneficios para el desarrollo social y económico de los territorios, se producirán cambios importantes que contribuyan a un crecimiento más acelerado y a cerrar las brechas en el acceso al conocimiento que hoy se hacen presentes en el departamento.

De allí que el énfasis desde este componente se realizó sobre la variable de Inclusión y Participación Democrática y Equitativa en CTel (13), pues al abrir espacios de intercambio de conocimientos entre las comunidades con la academia y el sector productivo, generan nuevas formas de concebir la CTel, dándole relevancia a las necesidades locales y a la generación de nuevas líneas de investigación (10) que propendan por comprender, preservar y fomentar la cultura local, el desarrollo sustentable y el desarrollo económico. Al mismo tiempo que los espacios participativos, contribuyen de manera contundente en la gestión pública de la CTel (21) y deben ser involucrados en la planificación estratégica, siendo las comunidades las directamente beneficiadas en muchos casos por el accionar del Estado, merecen así mismo la consulta, la participación y la democratización para el acceso al conocimiento y a la adopción de nuevas tecnologías para la mejora de su calidad de vida.

CAPÍTULO VI: PLANIFICACIÓN PROSPECTIVA Y ARQUITECTURA ESTRATÉGICA DEL PEDCTI QUINDIO

La prospectiva utiliza diversas herramientas que buscan determinar de una forma más asertiva, los futuros probables y posibles de un determinado sistema, utilizando el conocimiento tanto de expertos como de 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 con expertos, se desarrollaron mesas donde se trataron por separado cada uno de los componentes del sistema, evaluando desde las variables estratégicas la situación actual (Anexo 7) y a través del dialogo interdisciplinario 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, donde 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)

Figura 6.17. Proceso de planificación prospectiva del PEDCTI



Fuente: Elaboración propia OCyT 2012

6.1. Escenario Apuesta: Quindío 2022: eje de Ciencia, Tecnología de Innovación Regional en el Paisaje Cultura 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 frente a las necesidades y particularidades del territorio; los sectores aun están en etapas incipientes de desarrollo y en proceso de identificación de las cadenas productivas y de generación de espacios de integración de las mismas. Los programas de I+D+i, se constituyen en una herramienta fundamental a través de la cual se estructure 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 constituirse y obtener el reconocimiento de ser un patrimonio cultural de la humanidad por la UNESCO, le otorga al territorio cierta relevancia y una ventaja comparativa que otros no tienen. No obstante, para saber aprovechar y convertirla en ventaja competitiva, es necesario que los jóvenes comprendan el valor de dicho título e impulsar desde ahora las investigaciones desde el ámbito ambiental y socio cultural que soporten, conserven y potencien la construcción de conocimiento sobre su propio entorno y su incidencia tanto en la región como en el país y mas allá de las fronteras.

Este conocimiento, al mismo tiempo requiere que el departamento cuente con dos aspectos de gran relevancia para el funcionamiento del sistema. Primero, debe desarrollar espacios de diálogo e interacción donde se promueva en todos los sectores sociales, la cultura científica y facilite así los procesos de transformación productiva y social. El segundo elemento, el soporte institucional que guíe las políticas públicas y los mecanismos de integración entre la U-E-E y la sociedad, para garantizar una mejor inversión en CTel, al lograr comprender en primera instancia el rol de los actores en el sistema y consolidar un modelo de gestión local que logre vincular tanto lo económico, como 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 toma como concepto base para la construcción de escenarios la 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 e identificaron 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 presentan el escenario apuesta (tabla 6.1) que fue diseñado con los expertos departamentales.

Tabla 6.9. Escenarios apuesta por componentes desarrollados para el PEDCTI Quindío.

Componente	QUINDIO 2022: EJE DE CIENCIA, TECNOLOGÍA DE INNOVACIÓN REGIONAL EN EL PAISAJE CULTURA CAFETERO
Económico	En el 2022 el Quindío ha sentado las bases para la consolidación de su oferta productiva en sus sectores priorizados como la agroindustria, turismo y la industria del software; reconociéndolos 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 el pleno conocimiento de las estructuras organizacionales y empresariales de sus cadenas productivas, gracias al incremento sustancial y sostenido en la inversión de ACTI e I+D; generando alto valor agregado dirigido tanto al mercado interno como al mercado global.
Ambiental	Desde el ámbito ambiental, en diez años, el Quindío será reconocido por el manejo adecuado de los recursos naturales, por haber invertido tanto en el conocimiento como en la conservación de la biodiversidad y ecosistemas existentes, mediante el desarrollo de actividades científicas y tecnológicas que además le permitan contar con una oferta de servicios ambientales para el aprovechamiento y uso adecuado de los recursos acorde con su vocación ambiental. Así mismo, se reconoce que se han desarrollado estrategias efectivas de educación ambiental, con las que la población comprende las dinámicas ambientales del territorio, respeta las normas ambientales y adopta los lineamientos establecidos por el ordenamiento territorial; esto cimentado en una gestión ambiental que garantizará su cumplimiento, seguimiento y control.
Educación	Dicho progreso ha sido impulsado gracias a que se ha logrado consolidar su sistema educativo, articulando sus potencialidades y capacidades en la formación y competencias del talento humano a nivel científico, tecnológico y de gestión de la CTel para el mejoramiento de la competitividad de los sectores priorizados y el desarrollo social de su población, logrando como resultado el desarrollo y fomento de la oferta de servicios científicos y tecnológicos sustentados en sólidos programas de investigación.
Apropiación	En esta misma fecha, el Departamento del Quindío habrá avanzado en la consolidación de su capital social, capaz de comprender, integrar y aplicar el conocimiento tanto tradicional como tecnológico a su vida diaria; al tiempo que ha formado las capacidades en las comunidades para 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 población fomentando así la cultura científica y la identidad en el territorio.
Institucional	Así mismo, el Departamento contará con un Sistema de CTel funcional y dinámico, el cual se sustentará en la consolidación de los instrumentos tanto normativos como financieros que le permitan una mayor sostenibilidad de las actividades científicas y tecnológicas para el desarrollo regional, en la medida que los procesos de articulación U-E-E hayan generado acuerdos y alianzas que orientan de manera coordinada las políticas, planes, programas y proyectos que generan innovación, propicien la cultura científica y el cambio tecnológico.

6.2. Visión del PEDCTI 2022

En el 2022, el Departamento del Quindío será reconocido como el eje de Ciencia, Tecnología de Innovación Regional en el Paisaje Cultura Cafetero, mediante Programas de I+D+i, donde confluyen los esfuerzos de la academia, empresarios y sector público, que han logrado fortalecer el entorno de innovación departamental, 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

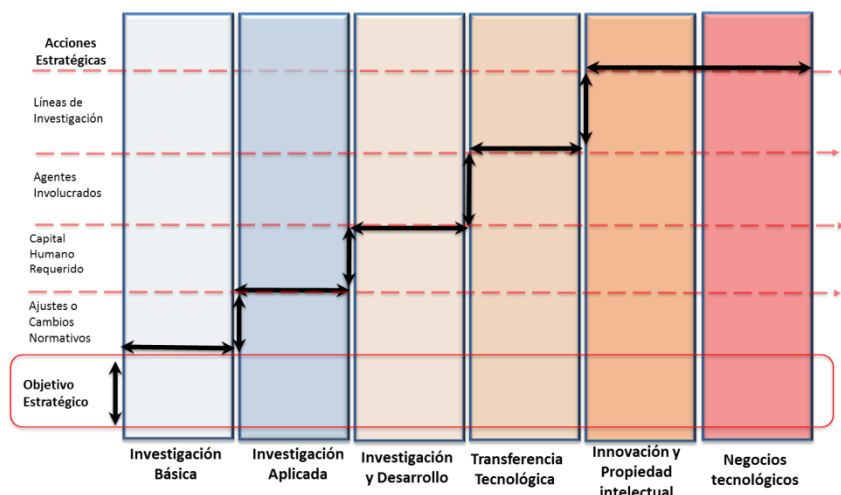
Sentido estratégico y modelo de Programa

El Departamento de Quindío, ha construido un análisis robusto de sus capacidades, lógicas institucionales y potencialidades productivas. Ha también construido un análisis prospectivo que ha permitido proponer una visión de futuro para el logro de una imagen clave de futuro: ser el **eje de la ciencia, la tecnología y la innovación regional en el Paisaje Cultural Cafetero**.

Para el logro de ello, el análisis realizado, indica que deben gestionarse dos conjuntos de dimensiones: el fortalecimiento y creación del entorno, y 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) con impacto en las dinámicas territoriales del Quindío. La posibilidad de generación de una base de conocimiento científico para transformar esos patrones, no puede ser automáticamente generado, 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 genera la dinámica de innovación de bienes privados.

Para lo anterior, y con el acuerdo de los agentes Departamentales, se han construido un conjunto de **Programas de I+D+i**, los que se ha propuesto sean comprendidos 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 el 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 socio institucional, de la infraestructura científica y del capital humano requerido”.

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



Fuente: Elaboración propia OCyT 2012

La lógica estratégica de ello, radica en que los actores del Quindío, tienen conciencia de las capacidades instaladas, y han indicado requerir 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 (cuentan con especial claridad respecto de la oferta de servicios tecnológicos disponibles). Por ello, los programas articulan dos ejes:

- **Actividades de CTel:** se focalizan acciones estratégicas en Investigación Básica, Aplicada, I+D, Transferencia Tecnológica, Propiedad Intelectual y Negocios Tecnológicos.
- **Actividades de Entorno:** se focalizan acciones para fomentar o propiciar un entorno propicio a la innovación y el despliegue de capacidades de CTel. Incluyen actividades para la movilización de agentes, la información estratégica, cambios normativos, instrumentos de inversión, e infraestructura científica y tecnológica.

La relación entre ellos, se organiza generando 3 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 (entre ella se incluye entre otros el sector de la manufactura) y Software. Cada uno de estos programas, contiene acciones estratégicas para la generación, atracción y/o formación de capital humano especializado en CTel.
- **Programas de Apoyo al Entorno Sectorial:** define actividades específicas asociadas al entorno requerido para la potenciación de cada sector productivo priorizado.
- **Programas de Apoyo y Fomento al Entorno:** definen actividades de fortalecimiento de la Apropiación Social de la CTel, de 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, logran su articulación a la Visión definida con el horizonte de tiempo al 2022 y a través de la consolidación de unas fichas construidas de manera conjunta con los actores departamentales, se logran identificar acciones estratégicas sus tiempos de ejecución (corto, mediano y largo plazo). También los actores claves vinculados a dichas acciones, un presupuesto global e indicadores para el monitoreo de su ejecución.

Con base en la información suministrada en dicho ejercicio, se logran estructurar los programas de I+D+i tal como se muestran a continuación indicando tanto los contenidos sectoriales, como de 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 Agroindustriales, Software y Turismo), en torno a los cuales, los programas de apoyo al entorno, deben ser capaces de generar un soporte o plataforma que de sustento y proyección, no tan solo a los sectores productivos, sino también, a la formación, el medio ambiente, la apropiación social y la institucionalidad del departamento del Quindío. A continuación se presenta el modelo global de los programas de I+D+i, concebidos para el PEDCTI Quindío (figura 6.5).

En el año 2022 el departamento del En el 2022, el Departamento del Quindío será reconocido como el eje de Ciencia, Tecnología de Innovación Regional en el Paisaje Cultura Cafetero, mediante Programas de I+D+i, donde confluyen los esfuerzos de la academia, empresarios y sector público, que han logrado fortalecer el entorno de innovación departamental, 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.

Programas de investigación para el desarrollo y comercialización de soluciones informáticas

Programas de investigación para el fortalecimiento de las cadenas agroindustriales

Servicios en CTel como apoyo a la dinamización del turismo en Quindío

Investigación ambiental

Incentivos a la formación y desarrollo del capital humano

Manejo integral de los residuos sólidos

Escenarios para la comunicación científica

Gestión integral y conocimiento científico en áreas naturales protegidas

Formación de gestores de ASCyT

Bienes y Servicios ambientales

Educación ambiental

Redes de conocimiento para la innovación social

Medios en CyT para el desarrollo social

Programa de formación para la participación

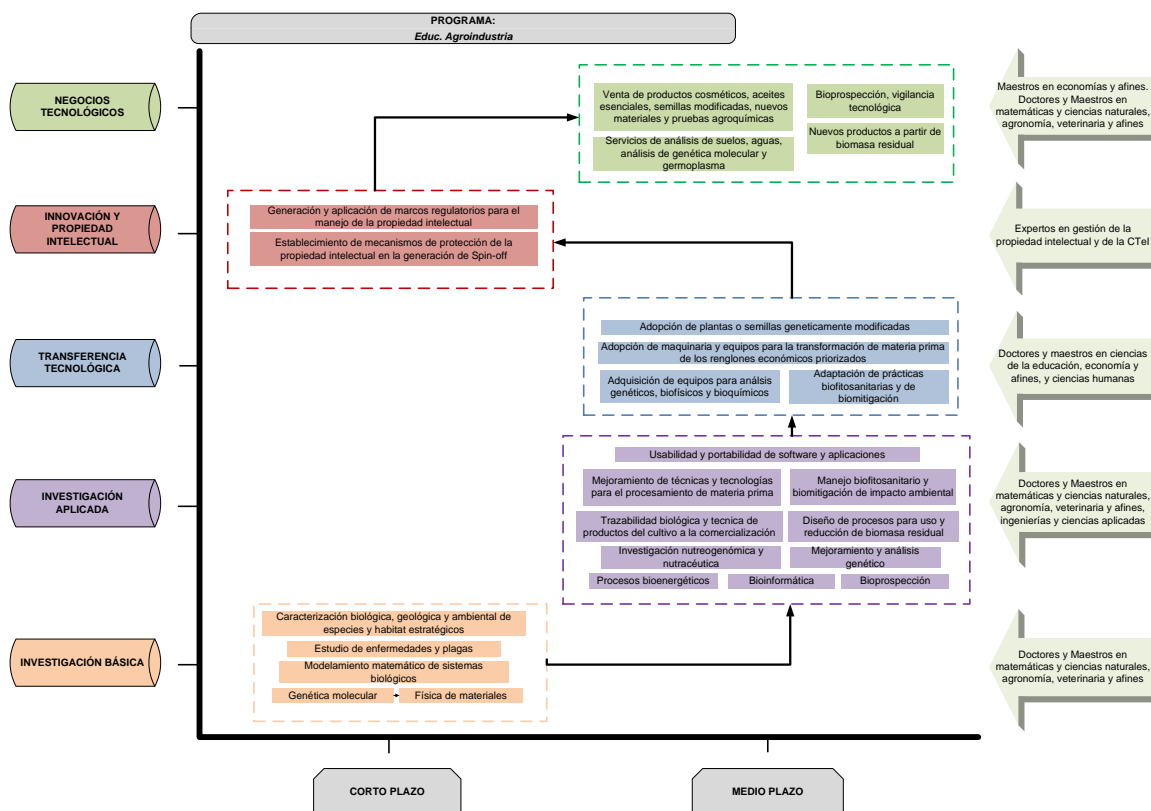
Conservación de los recursos agua y suelo

Programa de I+D+i para el Sector de la Agroindustria

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 el estudio de enfermedades y plagas. Además, se pretenderá desarrollar conocimientos asociados a la genética molecular, la física de materiales y al modelamiento matemático de sistemas biológicos. La investigación aplicada, se propone acciones de mediano plazo asociadas a la usabilidad y portabilidad, al mejoramiento de técnicas y tecnologías para el procesamiento de materia prima, diseño de procesos para uso y reducción de biomasa residual, entre otros.

236

Figura 6.68. Modelo de programa de I+D+i para la agroindustria



Fuente: Elaboración propia OCyT 2012

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. Los Negocios Tecnológicos estarán vinculados a la venta de productos cosméticos, aceites esenciales, semillas modificadas, nuevos materiales y pruebas agroquímicas, y en la implementación de servicios de análisis de suelos, aguas y de genética molecular y germoplasma.

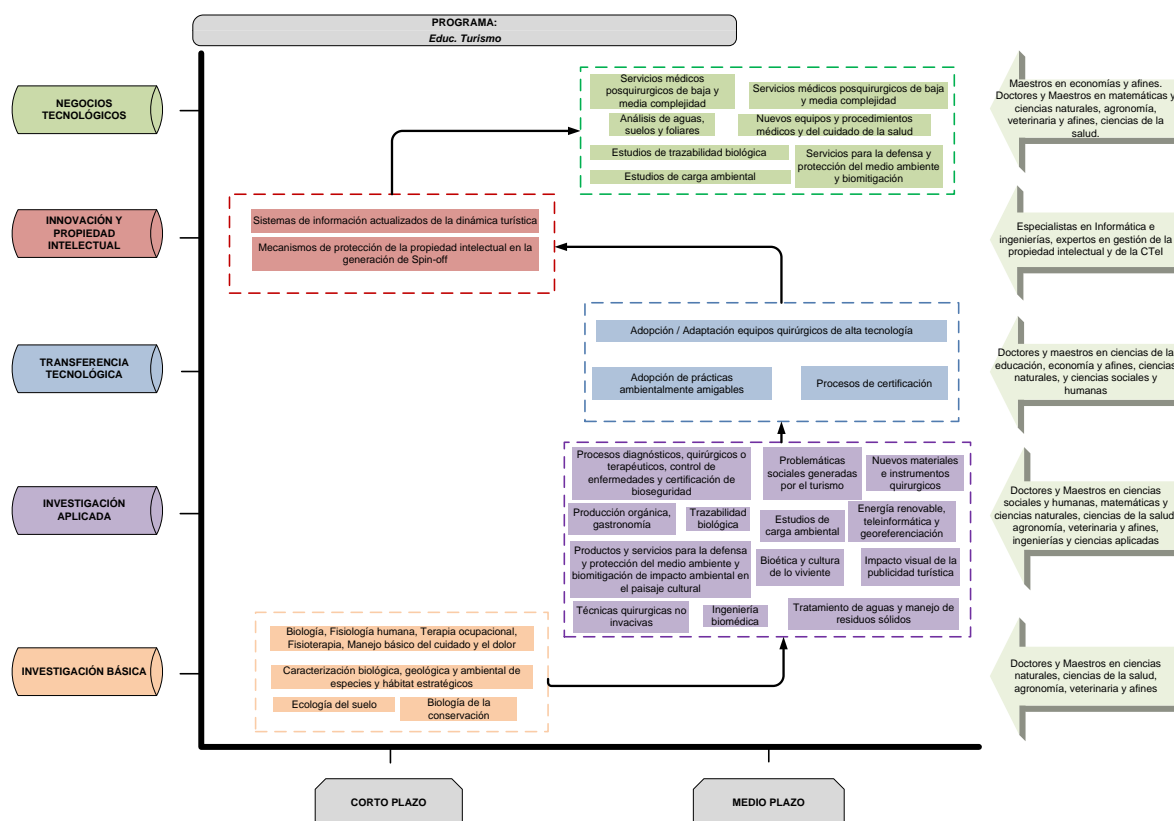
Para tales acciones, se requerirán maestros, expertos y doctores asociados a la economía, las matemáticas y ciencias naturales, agronomía, veterinaria y afines. Además asociados a las ciencias de la educación, las ingenierías y ciencias aplicadas.

Programas de I+D+i para el Sector Turismo

El Programa de I+D+i para el Turismo, deberá desarrollar acciones de corto plazo en el marco de la Investigación Básica y de la Innovación y 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 del turismo de naturaleza y de salud. Además, se pretende avanzar hacia la caracterización biológica, geológica y ambiental de especies y hábitat estratégicos, entre otros. Por el lado de la innovación y la 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, además de producción orgánica, productos y servicios para la defensa y protección del medioambiente, el tratamiento de aguas y manejo de residuos sólidos. Por su parte, la Transferencia Tecnológica se dirigirá hacia la adopción/adaptación de equipos quirúrgicos de alta tecnología, además de procesos de certificación y adopción de prácticas ambientalmente amigables (figura 6.7).

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



Fuente: Elaboración propia OCyT 2012

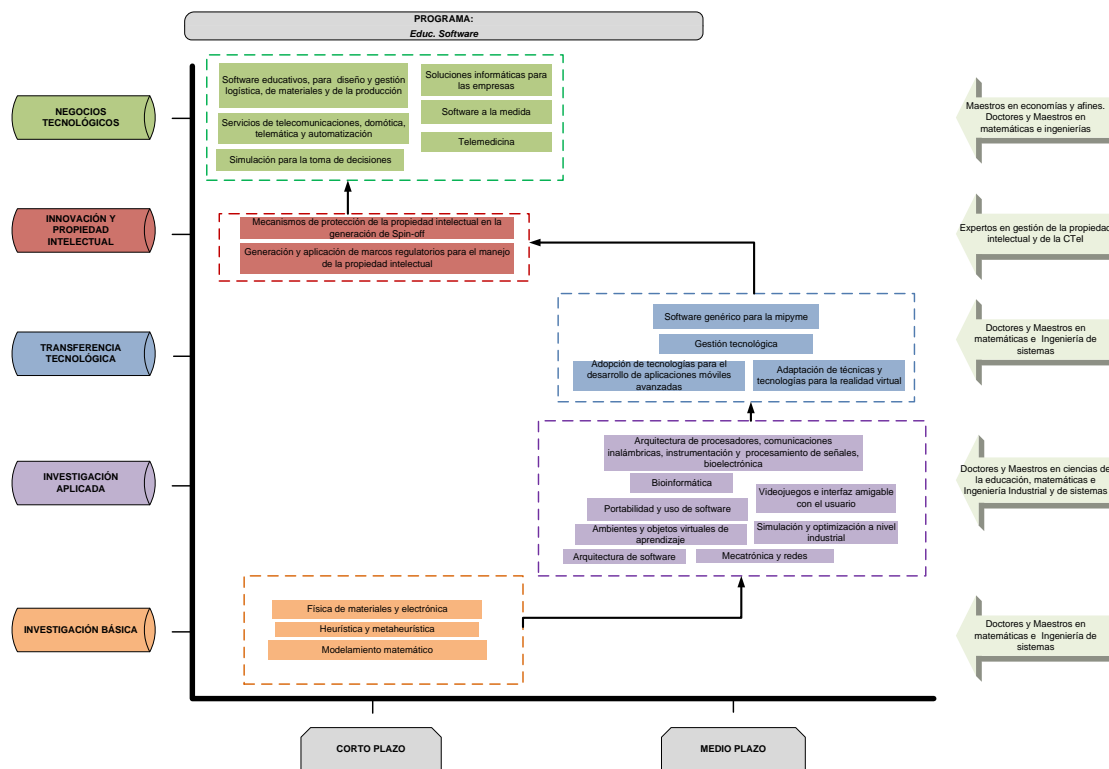
El Capital Humano requerido está asociado a las áreas de las matemáticas y ciencias naturales, agronomía, veterinaria y afines, y ciencias de la salud. También lo son maestros y doctores de ciencias de la educación y ciencias sociales, además de ingenierías y ciencias aplicadas.

Programas de I+D+i para el Sector de Software

El Programa de I+D+i en Software, respecto a las acciones relacionadas con la Investigación Básica, la Innovación y Propiedad Intelectual, junto a los Negocios Tecnológicos están pensadas en un corto plazo. En el primer aspecto los conocimientos a desarrollar serán: física de materiales y electrónica, heurística y 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, y en la generación y aplicación de marcos regulatorios. Los Negocios Tecnológicos, estarán orientados al desarrollo de software educativos, a soluciones informáticas, servicios de telecomunicaciones y simulación para la toma de decisiones.

A un mediano plazo, se propone transferir software genérico para la Pyme, tecnologías para la gestión tecnológica; y se adoptarán aquellas 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, entre otros; a la bioinformática, a la portabilidad y uso de software, en la simulación y optimización a nivel industrial (figura 6.8).

Figura 6.8.9 Modelo de programa de I+D+i para el sector del software



Fuente: Elaboración propia OCyT 2012

Con relación al soporte de Capital Humano, se requerirá maestros y doctores en áreas de ciencias económicas y afines, matemáticas e ingeniería (sistemas e industrial) así como de expertos en gestión de la propiedad intelectual y de la CTel.

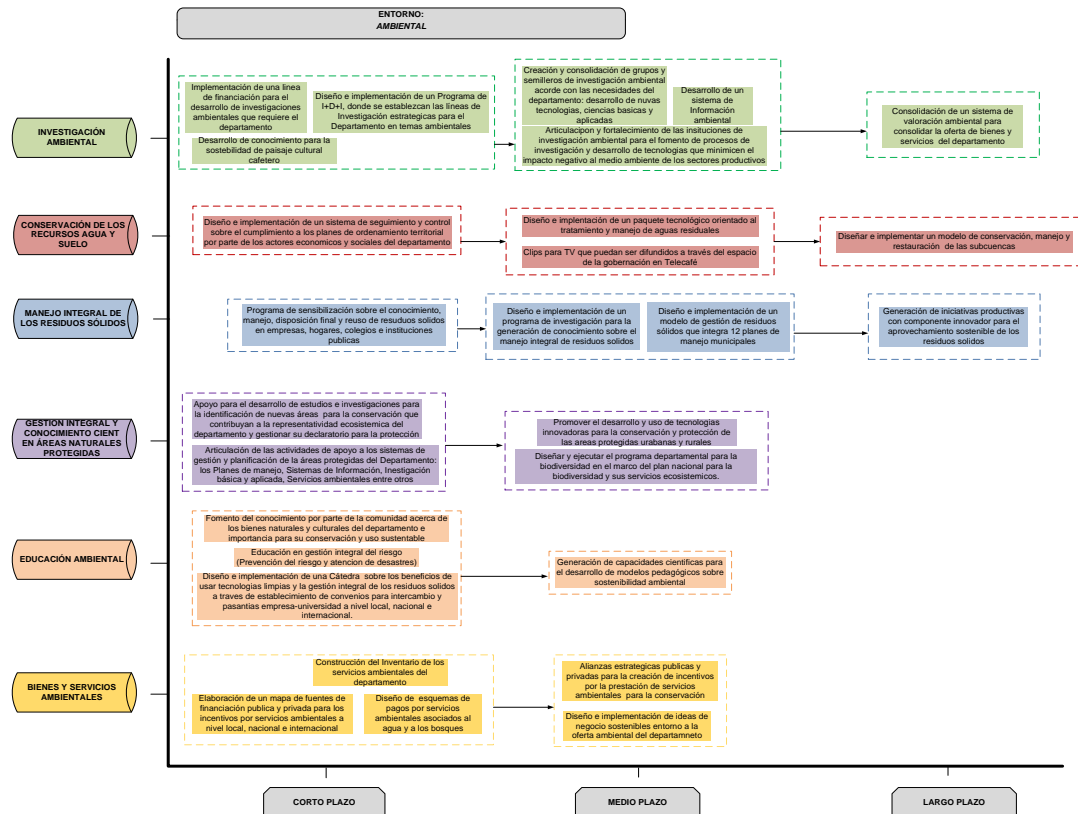
Programas de Fomento y Fortalecimiento del Entorno Departamental del Quindío

Entorno Ambiental

Por el lado del entorno ambiental, se enfatizará en bienes y servicios ambientales como mapas de fuentes de financiamiento para los incentivos por servicios ambientales a nivel local, nacional e internacional, diseños de esquemas de pagos por los servicios y la construcción de inventarios. A mediano plazo, se establecerán alianzas públicas y privadas para la creación de incentivos y se diseñarán e implementarán ideas de negocios sostenibles asociadas. En cuanto a la Educación Ambiental, el interés estará puesto en fomentar el conocimiento por parte de la comunidad acerca de los bienes y recursos naturales y su importancia en el departamento, educación en gestión integral del riesgo, entre otros. En tercer lugar, se pretende enfatizar la gestión integral y

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).

Figura 6.910. Modelo de programa de entorno ambiental



Fuente: Elaboración propia OCyT 2012

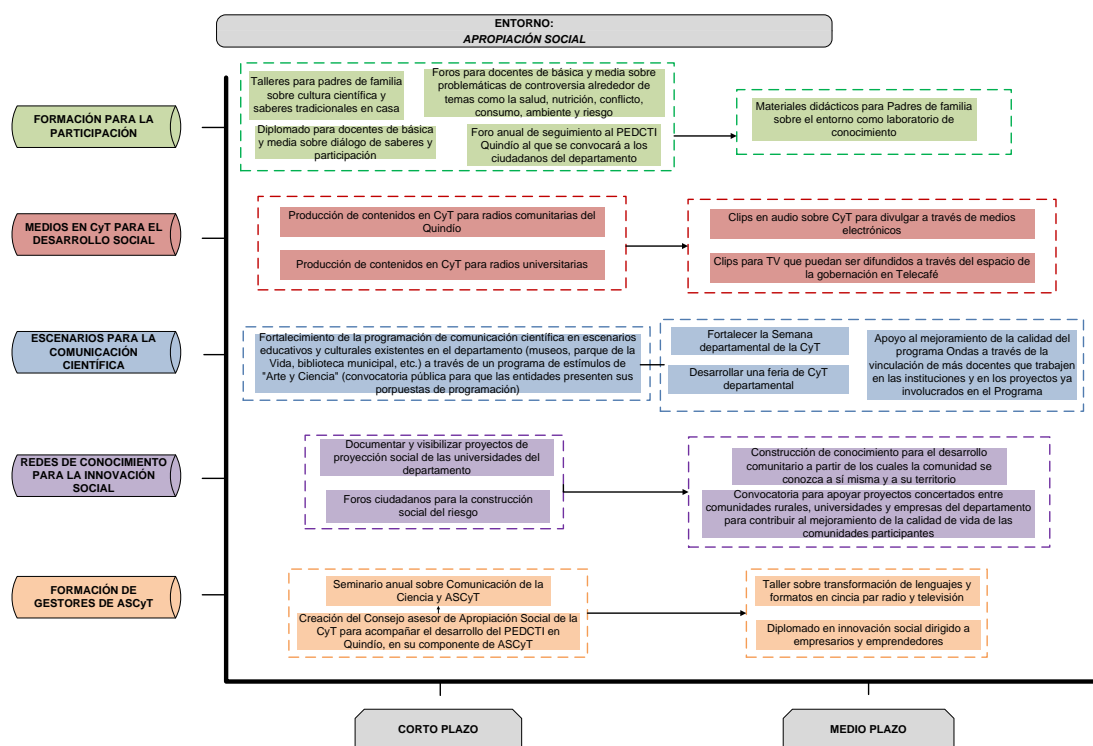
A mediano plazo, se implementará un programa de investigación y un modelo de gestión de residuos sólidos, mientras que a largo plazo, se generarán iniciativas productivas con componente innovador para el aprovechamiento sostenible de estos residuos. En Conservación de los Recursos Agua y Suelo, las acciones estarán dirigidas a la implementación de un sistema de seguimiento y control sobre el cumplimiento de los planes de ordenamiento territorial. Se diseñarán a un mediano plazo, 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, se desarrollará un sistema de información ambiental. A un largo plazo, se buscará la consolidación de un sistema de valoración ambiental para consolidar la oferta de bienes y servicios del departamento.

Programas para la Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología

En cuanto al entorno asociado a la Apropiación Social de la CTel, se pretenden trabajar cinco tipos de acciones. En primer lugar aquellas relacionadas con la formación de gestores de ASCyT, donde se buscará a un corto plazo la realización de seminarios y la creación del Consejo Asesor de Apropiación Social de la CTel. A un mediano plazo, se buscará 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 pretenderán documentar y visibilizar proyectos de proyección social, realizar foros para la construcción social del riesgo, entre otros. Por el lado de los escenarios para la comunicación científica, se enfatizará en el fortalecimiento de la programación de comunicación científica en escenarios educativos y culturales existentes en el departamento (figura 6.10).

Figura 6.10. Modelo de programa de entorno ASCyT



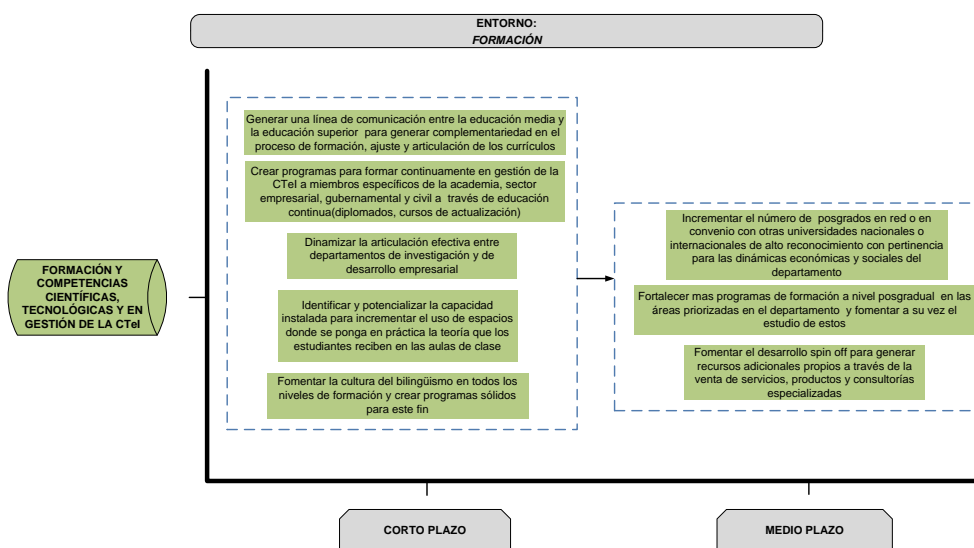
Fuente: Elaboración Propia OCyT 2012

A mediano plazo, se piensa fortalecer la semana departamental y desarrollar una feria de la CTel. Por su parte, en materia de medios en CTel para el desarrollo social, se focalizará el desarrollo de contenidos en CTel para radios comunitarias y universitarias, y otros contenidos para divulgar en medios electrónicos y en televisión. Finalmente, en cuanto a la Formación para la Participación, se realizarán talleres, foros para padres de familia, docentes de básica y media sobre la cultura científica y controversias asociadas.

Programas para la Formación del Entorno

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, generar una línea de comunicación entre la educación media y la educación superior para generar 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; junto a esto, se propone dinamizar la articulación entre los departamentos de investigación y el desarrollo empresarial (figura 6.11).

Figura 6.11. Modelo de programa de formación del entorno



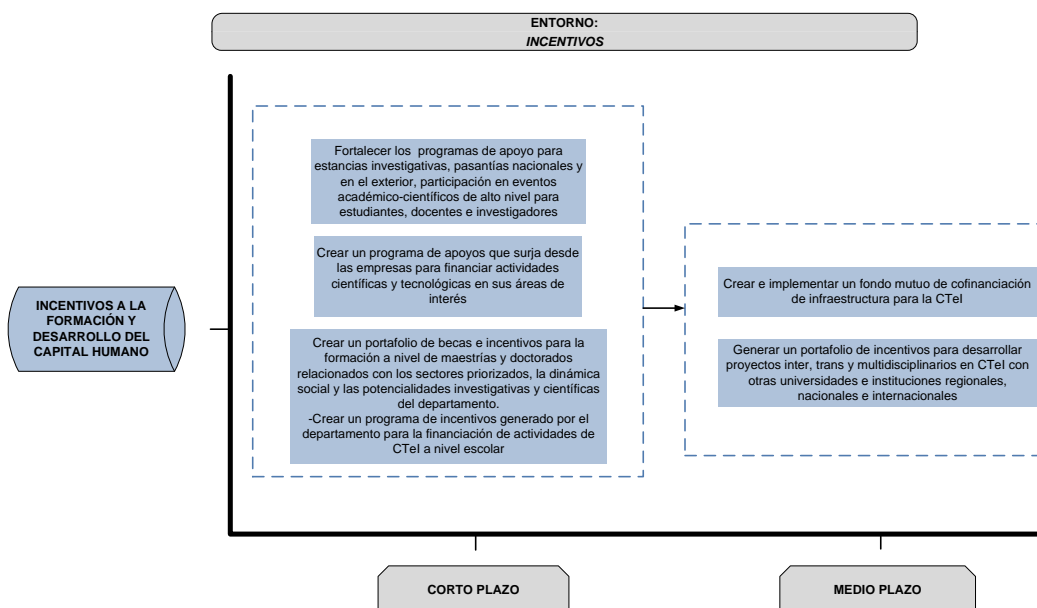
Fuente: Elaboración propia OCyT 2012

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

Por el lado de los Incentivos, se pretende fortalecer los programas de apoyo para estancias investigativas, pasantías nacionales y en el exterior. Además, crear un programa de apoyo que surja desde 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; todo esto en un corto plazo (figura 6.12).

Figura 6.12. Modelo de programa de Incentivos a la CTel



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 arriba expuesto, se han elaborado las correspondientes fichas de programas donde se identifican más puntualmente, los propósitos, metas, indicadores, acciones clave/subprogramas, su plazo de ejecución y una aproximación de presupuesto global de cada uno. Así mismo se identifican los agentes involucrados para cumplir con las metas y las posibles fuentes de financiación.

La arquitectura de los programas del PEDCTI, cuenta entonces con 13 lineamientos estratégicos y 24 fichas de programas que sustentan las acciones para dar cumplimiento a la Visión al 2022. Estos se encuentran distribuidos de la siguiente manera (tabla 6.2):

Tabla. 6.2. Estructura de programas del PEDCTI Quindío

En el 2022, el Departamento del Quindío será reconocido como el eje de Ciencia, Tecnología de Innovación Regional en el Paisaje Cultura Cafetero, mediante Programas de I+D+i, donde confluyen los esfuerzos de la academia, empresarios y sector público, que han logrado fortalecer el entorno de innovación departamental, 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.

Tipo de programa	Componente	Lineamiento Estratégico	Programa
Sectorial	Educación	1. Articulación del sistema educativo para el desarrollo económico y social	1.1. Programas de investigación para el fortalecimiento de los sectores productivos priorizados: Agroindustria
			1.2. Programas de investigación para el desarrollo y comercialización de soluciones informáticas
			1.3. Servicios en CTel como apoyo a la dinamización del turismo en Quindío
De entorno Sectorial	Educación	2. Incentivos para la formación y competencias científicas, tecnológicas y en gestión de la CTel	2.1. Formación y competencias científicas, tecnológicas y en gestión de la CTel
			2.2. Incentivos a la formación y desarrollo del capital humano
	Económica	3. Consolidación de la oferta productiva priorizada a través de la CTel de cara a los mercados globales	3.1. Conocimiento e inversión 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
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 en áreas naturales protegidas
			5.4. Educación ambiental

Tipo de programa	Componente	Lineamiento Estratégico	Programa
	Apropiación Social de la CTel		5.5. Servicios ambientales
		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. Medios en 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 ASCyT	10.1. Formación de gestores de ASCyT
	Institucional	11. inversión en CTel	11.1. inversión en CTel
		12. Articulación UEE	12.1. Marco normativo y estructura organizacional del Sistema de Departamental de CTel
		13. Gestión y Planificación de la CTel	13.1. Gestión y Planificación de la CTel

Fuente: elaboración propia OCyT 2012

Lineamiento 1: Articulación del sistema educativo para el desarrollo económico y social

Siendo éste el insumo principal para la constitución de los programas de I+D+i sectoriales, 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, donde los diferentes agentes del Departamento, toman la decisión de implementar las líneas allí consignadas, en un mediano y largo plazo. Así mismo, el presupuesto para estas fichas en específico, se puntualiza en el capital humano requerido para el montaje e inicio de la implementación de los programas, pues al ser un cúmulo de acciones igualmente complejas en los diferentes 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

LINEAMIENTO ESTRATEGICO: Articulación del sistema educativo para el desarrollo económico y social			
NOMBRE: Programas de investigación para el fortalecimiento de los sectores productivos priorizados			
Tipo de instrumento	Prioridad	Indicadores de Cumplimiento	
Programa	Importante	% de implementación del Programa de I+D+i	
Propósito	Fortalecer los programas de investigación en correspondencia con los servicios científicos y tecnológicos para apoyar el desarrollo económico y social.		
Meta	Un programa de I+D+I implementado		
Acciones clave		Plazo de Acción	Talento humano:
Investigación básica	~Caracterización biológica, geológica y ambiental de especies y hábitat estratégicos. ~Estudio de enfermedades y plagas ~Modelamiento matemático de sistemas biológicos ~Física de materiales ~Genética molecular	Mediano Plazo	~Doctores y Maestros en matemáticas y ciencias naturales, agronomía, veterinaria y afines
Investigación aplicada	~Mejoramiento y análisis genético ~Usabilidad y portabilidad de software y aplicaciones ~Manejo bio fitosanitario y bio mitigación de impacto ambiental ~Mejoramiento de técnicas y tecnologías para el procesamiento de materia prima ~Diseño de procesos para uso y reducción de biomasa residual ~Bio prospección ~Trazabilidad biológica y técnica de productos del cultivo a la comercialización ~Investigación nutre genómica y nutraceutica ~Procesos bio energéticos ~Bio informática	Mediano Plazo	~Doctores y Maestros en matemáticas y ciencias naturales, agronomía, veterinaria y afines, ingenierías y ciencias aplicadas
Transferenci a tecnológica	~Adopción de plantas o semillas genéticamente modificadas ~Adaptación de prácticas bio fitosanitarias y de bio mitigación ~Adopción de maquinaria y equipos para la transformación de materia prima de los renglones económicos priorizados ~ Adquisición de equipos para análisis genéticos, biofísicos y bioquímicos	Mediano Plazo	~Doctores y maestros en ciencias de la educación, economía y afines, y ciencias humanas
Innovación y propiedad intelectual	~Generación y aplicación de marcos regulatorios para el manejo de la propiedad intelectual ~Establecimiento de mecanismos de protección de la propiedad intelectual en la generación de Spin-off	Corto Plazo	~Expertos en gestión de la propiedad intelectual y de la CTel
Negocios tecnológicos o iniciativas a generar	~Bio prospección, vigilancia tecnológica~Servicios de análisis de suelos, aguas, análisis de genética molecular y germoplasma~Venta de productos cosméticos, aceites esenciales, semillas modificadas, nuevos materiales y pruebas agroquímicas~Nuevos productos a partir de	Mediano Plazo	~Maestros en economías y afines~~Doctores y Maestros en matemáticas y ciencias naturales, agronomía, ingenierías,

	biomasa residual		veterinaria y afines
Actores clave	Responsable: CODECTI, CIESQ, Secretaría de educación departamental y municipal	Colaboradores y aliados: 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	
Presupuesto	1 a 3 años (Corto Plazo) \$ 6.500 millones	3 a 7 años (Medio Plazo)	7 o más años (Largo Plazo)
Fuente de Financiación	Fondo para la CTel (SGR) , Recursos de la gobernación (Plan de Desarrollo 2012-2015), Recursos de la Secretaria de Educación departamental, municipal, IES, Ministerio de Educación Nacional y Colciencias		

1.2. Programas de investigación para el desarrollo y comercialización de soluciones informáticas

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: Articulación del sistema educativo para el desarrollo económico y social			
NOMBRE: Programas de investigación para el desarrollo y comercialización de soluciones informáticas			
Tipo de instrumento	Prioridad	Indicadores de Cumplimiento	
Programa	Importante	% de avance en la implementación del programa	
Propósito	Fortalecer programas de investigación que permitan dinamizar, desarrollar, hacer competitivo e internacionalizar la venta de software y servicios informáticos conexos.		
Meta	Un programa de I+D+I, consolidado y reconocido a nivel regional y nacional		
Acciones clave		Plazo de Acción	Talento humano:
Investigación básica	~Modelamiento matemático ~Heurística y meta heurística ~Física de materiales y electrónica ~ Formación enTsp-psp (estandarización de procesos de equipo y de personas) ~ Certificar personas en PMP (Profesional en gestión de proyectos) del PMI	Corto Plazo	~Doctores y Maestros en matemáticas e Ingeniería de sistemas
Investigación aplicada	~ Ambientes y objetos virtuales de aprendizaje ~ Simulación y optimización a nivel industrial ~ Arquitectura de software ~ Arquitectura de procesadores, comunicaciones inalámbricas, instrumentación y procesamiento de señales, bio electrónica ~ Meca trónica y redes ~ Portabilidad y uso de software ~ Videojuegos e interfaz amigable con el usuario ~Bio informática CMMI (Procesos de calidad de Software a nivel mundial)	Mediano Plazo	~Doctores y Maestros en ciencias de la educación, matemáticas e Ingeniería Industrial y de sistemas
Transferencia tecnológica	~ Adopción de tecnologías para el desarrollo de aplicaciones móviles avanzadas ~ Adaptación de técnicas y tecnologías para la realidad virtual ~ Gestión tecnológica ~ Software genérico para la mipyme	Mediano Plazo	~Doctores y Maestros en matemáticas e Ingeniería de sistemas

Innovación y propiedad intelectual	~ Generación y aplicación de marcos regulatorios para el manejo de la propiedad intelectual ~ Mecanismos de protección de la propiedad intelectual en la generación de Spin-off - Formación en patentes - Gestión de la innovación	Corto Plazo	~Expertos en gestión de la propiedad intelectual y de la CTel
Negocios tecnológicos o iniciativas a generar	~ Software a la medida ~ Soluciones informáticas para las empresas ~ Simulación para la toma de decisiones ~ Software educativos, para diseño y gestión logística, de materiales y de la producción ~ Servicios de telecomunicaciones, domótica, telemática y automatización ~ Telemedicina - gestión comercial y modelos de negocios - LEAN, Startup, SAAS, ITO, Contenidos digitales, tercerización de procesos.	Corto Plazo	~Maestros en economías y afines ~~Doctores y Maestros en matemáticas e ingenierías
Actores clave	Responsable: CODECTI, CIESQ, Secretaría de educación departamental y municipal	Colaboradores y aliados: 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, Camara de Comercio, Empresas internacionales, SENA, Ministerio TIC, Microsoft, Google.	
Presupuesto	1 a 3 años (Corto Plazo) \$ 5.000 millones	3 a 7 años (Medio Plazo)	7 o más años (Largo Plazo)
Fuente de Financiación	Fondo para la CTel (SGR) , Recursos de la gobernación (Plan de Desarrollo 2012-2015), Recursos de la Secretaria de Educación departamental, municipal, IES, Ministerio de Educación Nacional, Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, y Colciencias		

1.3. Servicios en CTel como apoyo a la dinamización del turismo en Quindío

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: Articulación del sistema educativo para el desarrollo económico y social			
NOMBRE: Servicios en CTel como apoyo a la dinamización del turismo en Quindío			
Tipo de instrumento		Prioridad	Indicadores de Cumplimiento
Programa		Importante	% de implementación del Programa de I+D+i
Propósito		Dinamizar integralmente el turismo en salud, cultural y corporativo del departamento a través de la oferta de servicios científicos y tecnológicos que aporten en un mayor crecimiento y consolidación del sector	
Meta		Un programa I+D+i en operación	
Acciones clave			Plazo de Acción
Talento humano:			
Investigación básica	~ Ecología del suelo ~ Biología de la conservación ~ Caracterización biológica, geológica y ambiental de		Corto Plazo
			~Doctores y Maestros en ciencias naturales, ciencias de la salud, agronomía,

	especies y hábitat estratégicos ~ Biología, Fisiología humana, Terapia ocupacional, Fisioterapia, Manejo básico del cuidado y el dolor		veterinaria y afines
Investigación aplicada	~Problemáticas sociales generadas por el turismo ~Impacto visual de la publicidad turística ~Productos y servicios para la defensa y protección del medio ambiente y bio mitigación de impacto ambiental en el paisaje cultural ~Procesos diagnósticos, quirúrgicos o terapéuticos, control de enfermedades y certificación de bioseguridad ~ Trazabilidad biológica ~ Estudios de carga ambiental ~ Tratamiento de aguas y manejo de residuos sólidos ~ Producción orgánica, gastronomía ~ Energía renovable, teleinformática y geo referenciación ~ Bioética y cultura de lo viviente ~ Técnicas quirúrgicas no invasivas ~ Ingeniería biomédica ~ Nuevos materiales e instrumentos quirúrgicos	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
Transferencia tecnológica	~Adopción de prácticas ambientalmente amigables ~Procesos de certificación ~Adopción / Adaptación equipos quirúrgicos de alta tecnología	Mediano Plazo	~Doctores y maestros en ciencias de la educación, economía y afines, ciencias naturales, y ciencias sociales y humanas
Innovación y propiedad intelectual	~ Sistemas de información actualizados de la dinámica turística ~ Mecanismos de protección de la propiedad intelectual en la generación de Spin-off	Corto Plazo	~Especialistas en Informática e ingenierías, expertos en gestión de la propiedad intelectual y de la CTel
Negocios tecnológicos o iniciativas a generar	~ Estudios de carga ambiental ~ Servicios para la defensa y protección del medio ambiente y bio mitigación ~ Estudios de trazabilidad biológica ~ Análisis de aguas, suelos y foliares ~ Proyectos en energía renovable, teleinformática y geo referenciación ~ Servicios médicos posquirúrgicos de baja y media complejidad ~ Nuevos equipos y procedimientos médicos y del cuidado de la salud	Mediano Plazo	~Maestros en economías y afines ~Doctores y Maestros en matemáticas y ciencias naturales, agronomía, veterinaria y afines, ciencias de la salud.
Actores clave	Responsable: CODECTI, CIESQ, Secretaría de educación departamental y municipal	Colaboradores y aliados: 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	
Presupuesto	1 a 3 años (Corto Plazo) \$ 4.000 millones	3 a 7 años (Medio Plazo)	7 o más años (Largo Plazo)
Fuente de Financiación	Fondo para la CTel (SGR) , Recursos de la gobernación (Plan de Desarrollo 2012-2015), Recursos de la Secretaria de Educación departamental, municipal, IES, Ministerio de Educación Nacional y Colciencias		

Lineamiento 2. Incentivos para la formación y competencias científicas, tecnológicas y en gestión de la CTel

Como soporte a 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; requieren de acciones orientadas a potenciar el entorno y el fortalecimiento de las capacidades, infraestructura e incentivo 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 competencias científicas, tecnológicas y en gestión de la CTel		
Tipo de Instrumento	Prioridad	Indicadores de Cumplimiento
Plan	Indispensable	1. # de cursos y diplomados en CTel impartidos al año 2. % de capacidad instalada para la CTel articulada con los programas de formación 3.1. # De programas creados y/o articulados 3.2. # De graduados en programas fortalecidos (priorizados) 4. # De convenios formalizados 5. % de personas bilingües 6. # De alianzas entre centros de investigación y desarrollo 7. Tasa de crecimiento de spin off exitosos 8. #de IES articuladas a la educación media/Número total de Universidades.
Propósito del Programa/Proyecto	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.	
Meta	1. Al menos 3 cursos de formación continua ofrecidos al año 2. el 80% de la capacidad instalada para el fomento de la cultura científica es usado de manera adecuada 3. Al menos 4 nuevos programas de posgrado formalizados 4. Duplicar el número de convenios para posgrados (consolidación de redes) pertinentes para los sectores priorizados respecto del 2012 5. Los niveles de bilingüismo duplicando del departamento con respecto a los establecidos a 2010 6. Duplicar las alianzas entre centros de investigación y desarrollo empresarial 7. 20 procesos consolidados spin off exitosos 8. el 100% de las universidades articuladas efectivamente a la educación media	
Acciones clave	1. Diseño e implementación de un programa de formación continua (diplomados, cursos de actualización) en gestión de la CTel a miembros específicos de la academia, sector empresarial, gubernamental y las comunidades que cubran 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	Plazo de Acción
		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. 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 salud d. Ingeniería de producción, industrial y afines e. Humanidades y ciencias sociales aplicadas		Mediano plazo
	4. 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
	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 de desarrollo empresarial del sector privado.		Corto plazo
	7. Fomento del desarrollo 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
Actores clave	Responsable: CIESQ, Secretaría de educación municipal y departamental, CODECTI, SENA, Comité Regional de Competitividad, Comité Intergremial y Cámara de Comercio	Colaboradores: Colciencias, Secretaría de Planeación Municipal y Departamental.	Aliados: FENALCO, IES nacionales e internacionales, MCTI, MTIC, MEN, Organismos de Cooperación Internacional, Entidades prestadoras de Servicios Públicos.
Presupuesto	1 a 3 años (Corto Plazo)	3 a 7 años (Medio Plazo)	7 o más años (Largo Plazo)
	\$500 millones	\$1.500 millones	\$500 millones
Fuente de Financiación	Fondo para la CTel (SGR), Recursos de la gobernación (Plan de Desarrollo 2012-2015), Recursos de la Secretaría de Educación departamental, municipal, IES, Ministerio de Educación Nacional y Colciencias.		

2.2. Incentivos a la formación y desarrollo del capital humano

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: Incentivos para la formación y competencias científicas, tecnológicas y en gestión de la CTel		
NOMBRE: Incentivos a la formación y desarrollo del capital humano		
Tipo de Instrumento	Prioridad	Indicadores de Cumplimiento
Programa	Indispensable	1. Número de becas otorgadas al año/Número de solicitudes de beca 2. Cantidad de recursos destinados por las empresas para desarrollar ACTI en las universidades 3. Número de solicitudes de movilidad aprobadas y financiadas/Número total de solicitudes de movilidad 4. Monto invertido en proyectos colaborativos en CTel 5.1. Número de IES financiadas para mejoramiento y adopción de infraestructura de CTel 5.2. Cantidad de recursos destinados para la financiación de infraestructura

	para la CTel		
Propósito del Programa/Proyecto	Dinamizar la formación e investigación en actividades relacionadas con los sectores priorizados, la dinámica social y las potencialidades investigativas y científicas del departamento.		
Meta	1. Al menos 10 becas al año otorgadas		
	2. La inversión en ACTI por parte de las empresas duplicada respecto al 2010 (la inversión a 2010 fue de \$331.432.000)		
	3. 1. Apoyar financieramente 5 pasantías investigativas y estancias en el exterior por cada programa de investigación priorizado. 3.2. Financiar la participación en eventos de CTel mínimo al 20% de los investigadores activos.		
	4. Al menos 3 redes de soporte identificadas y dinamizadas		
	5. Al menos 4 de las Instituciones de Educación Superior del Quindío se encuentran vinculadas y financiadas por el programa de cofinanciación de infraestructura para la CTel		
Acciones clave	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. - Financiación de actividades de CTel a nivel escolar.	Plazo de Acción	
		Corto Plazo	
	2. Generación de alianzas estratégicas con las empresas para aumentar la inversión y financiar actividades científicas y tecnológicas en sus áreas de interés.	Corto Plazo	
	3. 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	
	4. Consolidación de una red que soporte el desarrollo de proyectos multidisciplinarios en CTel con otras universidades e instituciones regionales, nacionales e internacionales.	Mediano Plazo	
	5. Creación de un programa de cofinanciación de infraestructura para la CTel conjunta para las IES del Quindío	Mediano Plazo	
Actores clave	Responsable: CODECTI, CIESQ, Secretaría de educación municipal y departamental, SENA, Secretaría de Planeación Municipal y Departamental, Comité Regional de Competitividad.	Colaboradores: Colciencias, Secretaría de Planeación Municipal y Departamental, Cámara de Comercio,	Aliados: FENALCO, IES nacionales e internacionales, MCTI, MTIC, MEN, Organismos de Cooperación Internacional, Entidades prestadoras de Servicios Públicos.
Presupuesto	1 a 3 años (Corto Plazo)	3 a 7 años (Medio Plazo)	7 o más años (Largo Plazo)
	\$ 4.000 millones	\$1.000 millones	\$500 millones
Fuente de Financiación	Fondo para la CTel (SGR), Recursos de la gobernación (Plan de Desarrollo 2012-2015, 2018, 2022), Recursos de la Secretaría de Educación departamental, 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 sector productivo del departamento para generar los encadenamientos necesarios y el soporte científico y tecnológico para el logro de una efectiva transformación productiva y en consecuencia una mejor inserción a los mercados internacionales. 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 su modelo de desarrollo sostenible y acorde con los preceptos del Paisaje Cultural Cafetero.

Cabe resaltar que la mayoría de estos programas cuentan con acciones clasificadas como de corto plazo. Esto es porque los actores enfatizaron que en primera instancia estas acciones no dan más espera y segundo deben ser acciones continuas que generaran efectos en todos los años que se

tienen calculados en el PEDCTI, entonces por ello también cuentan con presupuesto global a mediano y largo plazo, aun cuando se puntualicen para los primeros tres años.

3.1. Conocimiento e inversión 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 CTel para la competitividad		
Tipo de instrumento	Prioridad	Indicadores de Cumplimiento
Programa	Indispensable	1. # 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. # De alianzas consolidadas 6. % de avance de implementación del sistema de información para la internacionalización
Propósito	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.	
Meta	- Cadenas de Valor caracterizadas y articuladas	
	- Plan de financiación de las actividades de CTel para los sectores productivos implementado- un mínimo de 1000 millones de pesos	
	- Plan de gestión de la infraestructura científica y tecnológica	
	- 5 modelos de gestión de la innovación empresarial implementado	
	- Al menos 15 alianzas estratégicas consolidadas	
	- Un sistema de información para la internacionalización de los sectores priorizados implementado	
Acciones clave		Plazo de Acción
1. Identificación y caracterización de las cadenas de valor de cada uno de los sectores priorizado.		Corto Plazo
2. Creación de un (1) fondo y un plan de co-financiación que soporte las siguientes actividades: - Fomento de la vinculación de los servicios tecnológicos y de investigación a la estructura productiva - Capital de riesgo para el fomento de Spin y stand up desde el ámbito investigativo y empresarial, a partir de la implementación de alianzas público-privadas - Participación en las convocatorias de proyectos de I+D+i para el desarrollo tecnológico de las empresas de los sectores priorizados - 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 fami-empresas		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: - La protección de las denominaciones, marcas de origen y otros temas relacionados con la propiedad intelectual en el departamento - Desarrollo de estrategias de marketing territorial para la promoción, posicionamiento e internalización 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 - El desarrollo de la Agenda Eco-región 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 para los bienes y servicios de los sectores priorizados en el departamento		Corto Plazo	
Actores clave	Responsable: Comisión Regional de Competitividad, Secretaría de Industria Turismo y Comercio, Secretaría de Desarrollo económico municipal, y Camara de Comercio	Colaboradores y aliados: 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	
Presupuesto	1 a 3 años (Corto Plazo)	3 a 7 años (Medio Plazo)	7 o más años (Largo Plazo)
	\$ 4.000 millones	\$ 2.800 millones	\$ 2.000 millones
Fuente de Financiación	Fondo para la CTel (SGR) , Recursos de la gobernación (Plan de Desarrollo 2012-2015), Recursos de la Secretaria de ITC departamental, 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

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: Consolidación de la oferta productiva priorizada a través de la CTel de cara a los mercados globales		
NOMBRE: Desarrollo de las apuestas agroindustriales mediante el fortalecimiento de ACTI e I+D+i		
Tipo de instrumento	Prioridad	Indicadores de Cumplimiento
Programa	Indispensable	1. % de avance en la caracterización de líneas de negocio 2. % de avance del diagnostico de capacidades con enfoque de cadena 3. % de implementación de los sistemas de logística 4 # de encadenamientos productivos operando 5 # agendas diseñadas e implementadas 6 # de programas de extensión universitaria ofrecidos para los sectores priorizados 7 % de avance de la estrategia de negocios y vigilancia tecnológica 8. # de centros de desarrollo tecnológico operando
Propósito	Consolidar las apuestas productivas sustentado en la innovación y transferencia tecnológica, con talento humano formado en CTel, para atender las necesidades de las cadenas productivas pertenecientes al sector agroindustrial.	
Meta	1. En el año 2015 El departamento habrá identificado y caracterizado las líneas de negocio para cada uno de los encadenamientos priorizados.	

<p>2. En el año 2015, el departamento del Quindío habrá identificado y caracterizado las capacidades en CTel para cada una de las líneas de negocios con enfoque de cadena en los sectores priorizados.</p> <p>3. En el año 2017 el departamento habrá identificado y caracterizado sistemas de logística implementados para 4 líneas de negocio (una para cada encadenamiento priorizado).</p> <p>4. Para el 2015 el departamento habrá implementados modelos de negocio en los cuatro negocios con enfoque de encadenamiento productivo priorizados de conformidad con los lineamientos de la ley 811 de 2003 con enfoque de cadena.</p> <p>5. Agendas de investigación diseñadas a partir de la demanda de cada negocio de cadena priorizado.</p> <p>6. Se habrán diseñado modelos de extensión universitaria que responda con pertinencia, calidad y oportunidad a las demandas y necesidades de los negocios con enfoque de cadena priorizados.</p> <p>7. Sistemas de inteligencia de negocios y vigilancia tecnológica para cuatro productos (uno por cada negocio con enfoque de cadena priorizado).</p> <p>8. Centro de desarrollo tecnológico implementado y prestando servicios a los negocios con enfoque de cadenas priorizados.</p>			
Acciones clave			Plazo de Acción
1. Identificación y caracterización de los negocios con enfoque de cadena para los 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. - Diseño e implementación de los indicadores para análisis de la cadena de valor en los sectores priorizados.			Corto Plazo
2. Identificación e implementación de 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 negocios con enfoque de cadena en cafés especiales y de origen, plátano, guadua y cítricos.			Mediano Plazo
5. Promover el modelo organizacional de los negocios con enfoque de cadena de cafés especiales y de origen, plátano, guadua y cítricos.			Corto Plazo
6. Estructuración de la oferta de servicios de investigación y transferencia tecnológica de las Instituciones de Educación Superior para que responda efectivamente a las agendas de las organizaciones de cadena para cafés especiales y de origen, plátano, guadua y cítricos.			Corto Plazo
7. Implementación de nuevos modelos y metodologías de extensión universitaria y proyección social que integre el sector productivo de los negocios con enfoque de cadena priorizados			Corto Plazo
8. Diseño y puesta en marcha de 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 en los negocios con enfoque de cadena para cafés especiales y de origen, plátano, guadua y cítricos.			Corto Plazo
Actores clave	Responsable: Comisión Regional de Competitividad, Secretaría de Industria Turismo y Comercio, Secretaría de Desarrollo económico municipal, y Cámara de Comercio.		Colaboradores y aliados: 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
Presupuesto	1 a 3 años (Corto Plazo)	3 a 7 años (Medio Plazo)	7 o más años (Largo Plazo)
	\$ 4000 millones	\$ 2.800 millones	\$ 2.000 millones

Fuente de Financiación	Fondo para la CTel (SGR) , Recursos de la gobernación (Plan de Desarrollo 2012-2015), Recursos de la Secretaria de ITC departamental, 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	1. # cadenas de valor caracterizadas 2. # De líneas de investigación desarrolladas 3. % avance del diagnostico de capacidades e infraestructura 4. # De empresas conformadas 5. # De aceleradoras de empresas 6. % de implementación de programas curriculares 7. # de compañías especializadas
Propósito	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.	
Meta	1. 3 cadenas de valor identificadas y caracterizadas en las líneas de especialización (ITO, Contenidos Digitales y Startup). 2. 5 líneas de investigación desarrolladas, en software que permitan apoyar el fortalecimiento de los demás sectores productivos. 3. un diagnostico de las capacidades e infraestructura en CTel de la industria de Software local. 100 empresas (basadas en ITO, SaaS, Start Up, Contenido Digital, Software a la medida para los sectores agroindustrial y de turismo) nacientes de las 2 convocatorias anuales departamentales de proyectos de I+D+i. 4. Se habrán generado cuatro aceleradoras de empresas en Software para apoyar el desarrollo económico de la región. 5. una red consolidada de inversionistas ángeles. Un programa curricular en cada nivel educativo (secundaria, media y profesional) enfocado hacia el emprendimiento en la industria del Software 6. 20 compañías en tres líneas de especialización (Contenidos digitales, ITO y Start-up).	
Acciones clave		Plazo de Acción
1. Identificación y caracterización de la cadena de valor y suministro del software a nivel departamental, en articulación con la región, país y mundo.		Corto Plazo
2. Fomento de la vinculación de los servicios tecnológicos y de investigación en software para el apoyo del fortalecimiento 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 dos (2) convocatorias anuales departamentales de Proyectos de I+D+i para la consolidación de empresas de base tecnológica en la industria (ITO, SaaS, Start Up, Contenido Digital, Software a la medida para los sectores agroindustrial y de 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 Startup			Corto Plazo
Actores clave	Responsable: Comisión Regional de Competitividad	Colaboradores y aliados: Agremiaciones. Centros de emprendimiento, desarrollo empresarial y solidarios. IES locales y nacionales. Departamento Administrativo de Planeación. Ministerios: MCIT, MTIC. Proexport, Camara de Comercio y Parquesoft	
Presupuesto	1 a 3 años (Corto Plazo)	3 a 7 años (Medio Plazo)	7 o más años (Largo Plazo)
	\$ 2.500 millones	\$ 1.600 millones	\$1.000 millones
Fuente de Financiación	Fondo para la CTel (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, Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Agremiaciones, Asociaciones y Colciencias, e inversión privada		

3.4. Fortalecimiento de las apuestas turísticas del Quindío mediante ACTI e I+D+i

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: Consolidación de la oferta productiva priorizada a través de la CTel de cara a los mercados globales		
NOMBRE: Fortalecimiento de las apuestas turísticas del Quindío mediante ACTI e I+D+i		
Tipo de instrumento	Prioridad	Indicadores de Cumplimiento
Programa	Indispensable	1. # de cadenas implementadas 2. % de empresas que usan herramientas tecnológicas 3. # De modelos productivos exitosos 4. % de empresas certificadas 5. # De proyectos financiados al año 6. % de implementación de la estrategia de Marketing 7. % de implementación del programa de vigilancia tecnológica
Propósito	Consolidar las apuestas productivas sustentado 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.	
Meta	1. Al menos dos cadenas de valor implementadas en turismo de naturaleza y de salud 2. El 20% de las empresas turísticas cuentan con herramientas tecnológicas e informáticas para el desarrollo de sus servicios 3. Al menos 3 modelos productivos exitosos 4. El 70% de las empresas turísticas y operadores de salud se encuentran certificadas 5. Al menos 5 proyectos financiados al año 6. Estrategia de marketing territorial 7. Un programa de Vigilancia Tecnológica para el sector implementado	
Acciones clave		Plazo de Acción
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 Tics y Servicios de Salud		Corto Plazo

3. Implementar modelos empresariales productivos asociativos para el fortalecimiento de las mipymes y las fami-empresas, 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 los operadores en 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 pos-quirúrgicos, Instrumentos de uso médico, uso de Tics)			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 (1) Programa de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva para las cadenas del sector			Corto Plazo
Actores clave	Responsable: Comité Regional de Competitividad del Quindío, Secretaría Departamental de Industria Turismo y Comercio, Secretarías de Desarrollo económico municipal, y Cámara de Comercio	Colaboradores y aliados: Agremiaciones, Asociaciones. Centros de emprendimiento, desarrollo empresarial y solidarios. IES locales y nacionales. Departamento Administrativo de Planeación. Ministerios: MCIT, MC, MSPS, MADS. Proexport.	
Presupuesto	1 a 3 años (Corto Plazo)	3 a 7 años (Medio Plazo)	7 o más años (Largo Plazo)
	\$ 4.500 millones	\$ 3.200 millones	\$ 2.400 millones
Fuente de Financiación	Fondo para la CTel (SGR) , Recursos de la gobernación (Plan de Desarrollo 2012-2015), Recursos de la Secretaria de ITC departamental, 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

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: Fortalecimiento de los procesos de internacionalización del Departamento a través de la CTel de cara a los mercados globales		
NOMBRE: Conocimiento e Inversión en CTel para la internacionalización		
Tipo de instrumento	Prioridad	Indicadores de Cumplimiento
Programa	Indispensable	
		1. # de planes formulados 2. # Proyectos de investigación y % de avance de los mismos 3. % de implementación del plan de negocios 4. # de empresas con desarrollos tecnológicos
Propósito	Implementar elementos y actividades de CTel que permitan fomentar estrategias de internacionalización para los bienes y servicios de los sectores priorizados	
Meta	1. Planes de internacionalización para cada sector priorizado formulados	
	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 habrán desarrollado tecnologías y procesos de innovación para incursionar en los mercados internacionales.		
	Acciones clave		Plazo de Acción
	1. Identificación y caracterización de las capacidades y necesidades de transferencia de tecnología en procesos de internacionalización para los sectores priorizados de internacionalización de los sectores priorizados		Corto Plazo
	2. Programa 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 Tics		Mediano Plazo
Actores clave	Responsable: Comisión Regional de Competitividad, Secretaría de Industria Turismo y Comercio, Secretaría de Desarrollo económico municipal, y Camara de Comercio	Colaboradores y aliados: 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	
Presupuesto	1 a 3 años (Corto Plazo)	3 a 7 años (Medio Plazo)	7 o más años (Largo Plazo)
	\$ 400 millones	\$ 700 millones	\$ 700 millones
Fuente de Financiación	Fondo para la CTel (SGR) , Recursos de la gobernación (Plan de Desarrollo 2012-2015), Recursos de la Secretaria de ITC departamental, municipal, IES, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Agremiaciones y Colciencias		

Lineamiento 4. Conocimiento sobre los recursos naturales del departamento

Teniendo siempre de presente el reconocimiento realizado por la UNESCO al departamento como Paisaje Cultural Cafetero, adquiere mucha relevancia, la incorporación al modelo productivo, el conocimiento sobre los ecosistemas que hacen de este reconocimiento una importante ventaja comparativa. En este sentido, es estratégico en el momento actual constituir programas de I+D+i que involucren líneas de investigación y produzcan instrumentos para el conocimiento, usos y aprovechamiento integral de los recursos ambientales, que logren transformar esa ventaja en un elemento clave para la competitividad territorial y la mantenimiento de dicho reconocimiento nacional e internacional

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	1. # 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. 2. Un sistema de información ambiental departamental articulado con los sistemas de información ambiental nacional 3. Un sistema de valoración ambiental 4. # De proyectos formulados y ejecutados sobre conocimiento, protección y conservación del paisaje cultural cafetero 5. # de proyectos formulados y ejecutados sobre implementación de tecnologías limpias en los sectores productivos
Propósito del Programa/Proyecto	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 así facilitar procesos de conservación y aprovechamiento de los recursos naturales de una manera sostenible haciendo uso de la educación ambiental como mecanismo de apropiación de los mismos por parte de la comunidad quindiana.	
Meta	1. Al menos 5 grupos de investigación en categoría A de Colciencias; al menos 1 semillero de investigación por institución educativa de básica secundaria y se habrán fortalecido los semilleros existentes en las instituciones de educación superior, que respondan al Programa de I+D+I ambiental sugerido en el PEDCTI	
	2. Un sistema de información ambiental articulado con los sistemas de información nacional e implementado	
	3. Se habrá avanzado en la consolidación del sistema de valoración ambiental	
	4. Al menos 6 proyectos de investigación ambiental financiados anualmente	
	5. Al menos 10 proyectos productivos exitosos que implementan tecnologías limpias	
	6. 10 proyectos formulados y ejecutados sobre conocimiento y conservación del paisaje cultural cafetero	
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: - Servicios ambientales - Gestión del riesgo (análisis de amenazas, vulnerabilidad y riesgo) - Variabilidad climática y cambio climático - Gestión integral de residuos sólidos - Cuencas hidrográficas y manejo del agua - Ecología - Biodiversidad - Áreas protegidas - Recurso suelo - Modelos pedagógicos para la educación ambiental	corto Plazo
	2. Creación y consolidación de grupos y semilleros de investigación ambiental acorde 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 consolidar la oferta de bienes y servicios del departamento	Largo Plazo

	5. Implementación de una línea de financiación para el desarrollo de 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 al medio ambiente		Mediano Plazo
	7. Desarrollo de conocimiento para la sostenibilidad de Paisaje Cultural Cafetero		corto Plazo
Actores clave	Responsable: Corporación Autónoma Regional del Quindío - CRQ-, Universidades, Colegios, centros de Investigación,	Colaboradores: Gobernación del Quindío; Alcaldías Municipales; empresarios, ONGs	Aliados: Colciencias, Ministerio de Agricultura, Ministerio de Comercio Industria y Turismo, SINA, Parques Nacionales de Colombia.
Presupuesto	1 a 3 años (Corto Plazo)	3 a 7 años (Medio Plazo)	7 o más años (Largo Plazo)
	\$ 1.800 millones	\$ 2.500 millones	\$ 1.500 millones
Fuente de Financiación	Fondo para la CTel (SGR) , Recursos de la gobernación (Plan de Desarrollo 2012- 2015 Gobierno firme por un Quindío más humano), ONGs internacionales, Ministerio del Medio Ambiente, Corporación Autónoma Regional del Quindío -CRQ-		

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 micro cuencas restauradas y conservadas 3. % de avance en la implementación del sistema de tratamiento de aguas residuales
Propósito del Programa/Proyecto	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, que garanticen la disponibilidad de los mismos para las generaciones presentes y futuras.	
Meta	1. Se habrán generado los mecanismos para la recuperación y restauración de al menos un 40% (370 hectáreas) los suelos en conflicto alto por actividades productivas y sociales 2. Se habrán generado los mecanismos para la conservación y restauración de un 50% 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	
Acciones clave	1. Diseño e implementación de un sistema de seguimiento y control sobre el cumplimiento a los planes de ordenamiento territorial por parte de los actores económicos y sociales del departamento	Plazo de Acción Corto Plazo
	2. Diseñar e implementar 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

Actores clave	Responsable: Corporación Autónoma Regional del Quindío -CRQ-, La Gobernación del Quindío, Alcaldías Municipales, Universidades	Colaboradores: Colegios, centros de Investigación, empresarios, ONGs	Aliados: Colciencias, Ministerio de Agricultura, Ministerio de Comercio Industria y Turismo, SINA, Parques Nacionales de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible
Presupuesto	1 a 3 años (Corto Plazo)	3 a 7 años (Medio Plazo)	7 o más años (Largo Plazo)
	\$ 400 millones	\$ 1.600 millones	\$ 1.600 millones
Fuente de Financiación	Fondo para la CTel (SGR) , Recursos de la gobernación (Plan de Desarrollo 2012- 2015 Gobierno firme por un Quindío más humano), ONGs internacionales, Ministerio del Medio Ambiente, Corporación Autónoma Regional del Quindío -CRQ-		

5.2. Manejo integral de los residuos sólidos

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: CONSERVACIÓN, USO Y APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS NATURALES		
NOMBRE: Manejo integral de los residuos sólidos		
Tipo de Instrumento	Prioridad	Indicadores de Cumplimiento
Programa	Muy Importante	1. % de crecimiento/reducción en la cantidad de residuos sólidos para disposición final 2. # De planes de negocio formulados y desarrollados sobre aprovechamiento de los residuos sólidos 3. % de residuos sólidos aprovechados y reciclados. 4. # de actores sensibilizados en el manejo de residuos sólidos
Propósito del Programa/Proyecto	Promover mecanismos eficientes para la gestión integrada de los residuos sólidos generados por el hombre en sus diferentes actividades en el proceso de generación, manejo, disposición y aprovechamiento, que disminuya los niveles de contaminación en el departamento.	
Meta	1. Se han implementado al menos 3 proyectos de alto impacto para el manejo integral de residuos sólidos en el Departamento 2. Habrá incorporado un encadementio 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 mejoras de alternativas para el manejo y aprovechamiento de los residuos sólidos. 4. Un modelo de manejo de residuos sólidos implementado	
Acciones clave	Generación de iniciativas productivas con componente innovador para el aprovechamiento sostenible de los residuos sólidos	Plazo de Acción Largo Plazo
	Diseño e implementación de un modelo de gestión de residuos sólidos que integral 12 planes de manejo municipales - Elaboración de un plan para la caracterización y vigilancia tecnológica sobre el manejo integral de residuos sólidos	Mediano Plazo
	Programa de sensibilización sobre el conocimiento, manejo, disposición final y reutilización de residuos sólidos en empresas, hogares, colegios e instituciones publicas	Corto Plazo

Actores clave	Responsable: Corporación Autónoma Regional del Quindío -CRQ-, La Gobernación del Quindío, Alcaldías Municipales	Colaboradores: Universidades, Colegios, centros de Investigación, empresarios, ONGs, Empresas servicios públicos	Aliados: Colciencias, Ministerio de Agricultura, Ministerio de Comercio Industria y Turismo, Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible
Presupuesto	1 a 3 años (Corto Plazo)	3 a 7 años (Medio Plazo)	7 o más años (Largo Plazo)
	\$ 400 millones	\$ 1000 millones	\$ 600 millones
Fuente de Financiación	Fondo para la CTel (SGR) , Recursos de la gobernación (Plan de Desarrollo 2012- 2015 Gobierno firme por un Quindío más humano), ONGs internacionales, Ministerio del Medio Ambiente, Corporación Autónoma Regional del Quindío -CRQ-		

5.3. Gestión integral y conocimiento científico en áreas naturales protegidas

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: CONSERVACIÓN, USO Y APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS NATURALES			
NOMBRE: Gestión integral y conocimiento científico en áreas naturales protegidas			
Tipo de Instrumento	Prioridad	Indicadores de Cumplimiento	
Programa	Muy Importante	1. # de áreas nuevas gestionadas como áreas naturales protegidas 2. % de áreas naturales urbanas identificadas y gestionadas como suelos de protección en sus planes de ordenamiento territorial 3. # De planes de áreas naturales protegidas ejecutados 4. # De sistemas de áreas protegidas consolidados 5. # de esquemas de servicios ambientales implementados	
Propósito del Programa/Proyecto	Fortalecer la gestión del sistema de áreas naturales protegidas del departamento para garantizar el mantenimiento de la estructura ecológica, la producción de conocimiento científico, conservación, uso de la biodiversidad y servicios ambientales asociados.		
	1. Al menos con dos áreas nuevas gestionadas para su declaratoria como áreas naturales protegidas o como estrategias de conservación		
Meta	2. Al menos el 80% de las áreas naturales urbanas identificadas y gestionadas como suelos de protección en sus planes de ordenamiento territorial		
	3. 6 esquemas de pago por servicios ambientales aplicados en el departamento del Quindio.		
	4. 10 sistemas de áreas protegidas consolidadas, desarrollando acciones para la conservación de la biodiversidad		
Acciones clave	1. Apoyo para el desarrollo de estudios e investigaciones para la identificación de nuevas áreas para la conservación que contribuyan a la representatividad ecosistemita del departamento y gestionar su declaratorio para la protección		Plazo de Acción
	2. Promover el desarrollo y uso de tecnologías innovadoras para la conservación y protección de las áreas protegidas urbanas y rurales		Corto Plazo
	3. Articulación de las actividades de apoyo a los sistemas de gestión y planificación de la áreas protegidas del Departamento: los Planes de manejo, Sistemas de Información, Investigación básica y aplicada, Servicios ambientales entre otros		Largo plazo
	4. Diseñar y ejecutar el programa departamental para el manejo adecuado de la biodiversidad y sus servicios eco-sistémicos.		Mediano Plazo
Actores clave	Responsable: Corporación Autónoma Regional del Quindío - CRQ-, La Gobernación del Quindío, Alcaldías Municipales, Universidades	Colaboradores: centros de Investigación, empresarios, ONGs, Parques Nacionales de Colombia	Aliados: Colciencias, Ministerio de Agricultura, Ministerio de Comercio Industria y Turismo, SINA
Presupuesto	1 a 3 años (Corto Plazo)	3 a 7 años (Medio Plazo)	7 o más años (Largo Plazo)

	\$ 500 Millones	\$ 800 Millones	\$ 800 Millones
Fuente de Financiación	Fondo para la CTel (SGR) , Recursos de la gobernación (Plan de Desarrollo 2012- 2015 Gobierno firme por un Quindío más humano), ONGs internacionales, Ministerio del Medio Ambiente, Corporación Autónoma Regional del Quindío -CRQ-		

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. # de programas implementados sobre educación ambiental en los colegios 2. # De programas nuevos de educación superior relacionados con medio ambiente 3. # De programas creados para el desarrollo humano y el trabajo 4. # De graduados en los programas nuevos de educación superior y para el desarrollo humano y el trabajo 5. % de espacios para la gestión del riesgo fortalecidos 6. # de iniciativas ejecutadas sobre gestión del riesgo
Propósito del Programa/Proyecto	Ambientalizar la educación con miras a generar una conciencia ambiental donde la comunidad se reconozca como parte fundamental para la generación de conocimiento y acciones de conservación y uso de los recursos naturales del departamento, que logren disminuir los riesgos y efectos negativos a los ecosistemas.	
Meta	1. Se habrán consolidado al menos el 70% de los espacios institucionales e interinstitucionales para la educación ambiental 2. 2 nuevos programas de educación superior para el desarrollo sustentable a nivel y 3 programas en educación continua 3. Para el año 2022 el departamento de Quindío habrá consolidado al menos el 70% de los espacios institucionales e interinstitucionales para la gestión del riesgo	
Acciones clave	1. Fomento del conocimiento por parte de la comunidad acerca de los bienes naturales y culturales del departamento e importancia para su conservación y uso sustentable: 1. Programas de educación ambiental en las instituciones educativas 2. Generación de espacios para el intercambio de saberes tradicionales de sostenibilidad ambiental 3. Fortalecimiento de los proyectos ambientales escolares PRAE y proyectos ambientales PRAU 4. Fomento de los proyectos ciudadanos de educación ambiental para el desarrollo humano y el trabajo PROCEDA 5. Cátedra de educación ambiental encaminados a la protección animal promoviendo la tenencia responsable de mascotas para evitar el maltrato y el abandono	Plazo de Acción Corto Plazo
	Generación de capacidades científicas para el desarrollo de modelos pedagógicos sobre sostenibilidad ambiental: 1. Promover el desarrollo de programas académicos de alto nivel (especializaciones, maestrías y doctorados) acorde con las líneas de investigación establecidas en el PEDCTI 2. Procesos de formación continuos dirigido a los actores que hacen parte de comités interinstitucionales de educación ambiental (CIDEA, COMEDA, REDPRAE y otros espacios)	Mediano Plazo
	Diseño e implementación de una Cátedra sobre los beneficios de usar tecnologías limpias y la gestión integral de los residuos sólidos a través del	Corto Plazo

	establecimiento de convenios para intercambio y pasantías empresa-universidad a nivel local, nacional e internacional.		
	Educación en gestión integral del riesgo (Prevención del riesgo y atención de desastres) 1. Programa de formación continuo a las instituciones y organizaciones que deben hacer parte de los consejos de gestión del riesgo y desastres a nivel departamental y municipal 2. 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 antropicas del departamento 3. Estrategia de sensibilización a la comunidad frente a los riesgo identificados que les permita tomar medidas preventivas y correctivas frente a los mismos.		Corto Plazo
Actores clave	Responsable: Corporación Autónoma Regional del Quindío -CRQ- , La Gobernación del Quindío, Alcaldías Municipales	Colaboradores: Universidades, Colegios, centros de Investigación, empresarios, ONGs	Aliados: Colciencias, Ministerio de Agricultura, Ministerio de Comercio Industria y Turismo, SINA, Parques Nacionales de Colombia, Ministerio de Educación Nacional
Presupuesto	1 a 3 años (Corto Plazo)	3 a 7 años (Medio Plazo)	7 o más años (Largo Plazo)
	\$ 400	\$ 900	
Fuente de Financiación	Fondo para la CTeI (SGR) , Recursos de la gobernación (Plan de Desarrollo 2012- 2015 Gobierno firme por un Quindío más humano), ONGs internacionales, Ministerio del Medio Ambiente, Corporación Autónoma Regional del Quindío -CRQ-		

5.5. Servicios ambientales

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS NATURALES			
NOMBRE: Bienes y Servicios ambientales			
Tipo de Instrumento	Prioridad	Indicadores de Cumplimiento	
Programa	Muy Importante	1. # De Programas, proyectos ejecutados para la promoción de servicios ambientales	
		2. # De servicios ambientales identificados en el departamento	
		3. # de líneas de negocio consolidadas	
Propósito del Programa/Proyecto	Identificar la oferta de bienes y servicios ambientales del departamento para gestionar su aprovechamiento en términos de la conservación y el uso sustentable de los mismos		
Meta	1. Para el 2022 el departamento de Quindío contará con al menos dos tipos de incentivos por la generación de servicios ambientales		
	2. Para el 2022 el departamento del Quindío habrá identificado la principal oferta de servicios ambientales		
	3. Para el 2022 en el departamento del Quindío serán reconocidos al menos 3 líneas de negocio que involucren los servicios ambientales		
Acciones clave	1.Construcción del Inventario de los servicios ambientales del departamento		Plazo de Acción
			Mediano Plazo
	2. Diseño e implementación de ideas de negocio sostenibles entorno a la oferta ambiental del departamento		Mediano Plazo
	3. Diseño de esquemas de pagos por servicios ambientales asociados al agua y a los bosques		Largo Plazo
	4. Alianzas estratégicas públicas y privadas para la creación de incentivos por la prestación de servicios ambientales para la conservación		Mediano Plazo
	5. Elaboración de un mapa de fuentes de financiación pública y privada para		Corto Plazo

	los incentivos por servicios ambientales a nivel local, nacional e internacional		
Actores clave	Responsable: Corporación Autónoma Regional del Quindío -CRQ-, La Gobernación del Quindío, Alcaldías Municipales	Colaboradores: Universidades, Colegios, centros de Investigación, empresarios, ONGs	Aliados: Colciencias, Ministerio de Agricultura, Ministerio de Comercio Industria y Turismo, SINA, Parques Nacionales de Colombia
Presupuesto	1 a 3 años (Corto Plazo)	3 a 7 años (Medio Plazo)	7 o más años (Largo Plazo)
	\$ 500	\$ 1.000	\$ 500
Fuente de Financiación	Fondo para la CTel (SGR) , Recursos de la gobernación (Plan de Desarrollo 2012- 2015 Gobierno firme por un Quindío más humano), ONGs internacionales, Ministerio del Medio Ambiente, Corporación Autónoma Regional del Quindío -CRQ-		

Lineamiento 6. Participación democrática e incluyente en CTel

Los lineamientos 6 al 10, hacen referencia a las acciones que deben soportar los proceso de apropiación social de la ciencia y la tecnología, que son fundamentales para que todos los sectores sociales, comprendan desde cada perspectiva la importancia de incorporar el conocimiento desde la cotidianidad hasta las transformación de procesos que consolidan modelos de desarrollo productivo. Para cumplir la visión de ser el eje de la ciencia, la tecnología y la innovación se requieren importantes esfuerzos en fortalecer la cultura científica desde la temprana edad y lograr una mayor aplicabilidad en el desarrollo social del Departamento del Quindío. 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

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: Participación democrática e incluyente en CTel		
NOMBRE: Programa de formación para la participación		
Tipo de instrumento	Prioridad	Indicadores de Cumplimiento
Programa	Indispensable	# de talleres/diplomados/foros anuales realizados # de materiales didácticos producidos
Propósito	Favorecer espacios para la formación y reflexión sobre conocimiento científico, tradicional y cotidiano orientados a los grandes formadores de opinión: los padres y los docentes, que faciliten su labor de fomentar cultura científica desde la familia y en la escuela	
	1 taller mensual para padres de familia sobre cultura científica y saberes tradicionales en casa	
	1 diplomado anual para docentes de básica y media sobre diálogo de saberes y participación	
Meta	1 foro semestral para docentes de básica y media sobre problemáticas de controversia	
	5 materiales didácticos para Padres de familia sobre el entorno como laboratorio de conocimiento	
	1 foro anual de seguimiento al PEDCTI Quindío	
Proyectos clave	Talleres para padres de familia sobre cultura científica y saberes tradicionales en casa	Plazo de Acción
		Corto plazo
	Diplomado para docentes de básica y media sobre diálogo de saberes y participación	Corto plazo
	Materiales didácticos para Padres de familia sobre el entorno como laboratorio de conocimiento	Mediano plazo

	Foros para docentes de básica y media sobre problemáticas de controversia alrededor de temas como la salud, nutrición, conflicto, consumo, ambiente y riesgo		Corto plazo
	Foro anual de seguimiento al PEDCTI Quindío al que se convocará a los ciudadanos del departamento		Corto plazo
Actores clave	Responsable: Secretarías de Educación Municipales. Secretaría de Educación departamental.	Colaboradores: EDEQ. EPA. CRQ.	Aliados: Instituciones educativas
Presupuesto	1 a 3 años (Corto Plazo)	3 a 7 años (Medio Plazo)	7 o más años (Largo Plazo)
	\$ 200 millones	\$ 180 millones	\$ 160 millones
Fuente de Financiación	Fondo para la CTel (SGR) , Recursos de la gobernación, Secretaría de Educación		

Lineamiento 7. Comunicación de la ciencia en los medios locales

7.1. Medios en CTel para el desarrollo social

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: Comunicación de la ciencia en los medios locales			
NOMBRE: Medios en CTel para el desarrollo social			
Tipo de instrumento	Prioridad	Indicadores de Cumplimiento	
Programa	Muy importante	No. de programas radiales / clips audiovisuales producidos	
Propósito	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)		
	1 programa semanal en CTel para radios comunitarias del Quindío		
	2 programas en CTel para radios universitarias		
Meta	12 clips en audio anuales sobre CTel para divulgar a través de medios electrónicos		
	1 Clip semanal para TV que pueda ser difundido a través del espacio de la gobernación en Telecafé, durante un año		
Proyectos clave	Producción de contenidos en CTel para radios comunitarias del Quindío		Plazo de Acción
			Corto plazo
	Producción de contenidos en CTel para radios universitarias		Corto plazo
	Clips en audio sobre CTel para divulgar a través de medios electrónicos		Mediano plazo
	Clips para TV que puedan ser difundidos a través del espacio de la gobernación en Telecafé		Mediano plazo
Actores clave	Responsable: oficina de comunicaciones de la Gobernación y de la Alcaldía, secretaría Tics	Colaboradores: UFM Estéreo	Aliados: medios de comunicación locales
Presupuesto	1 a 3 años (Corto Plazo)	3 a 7 años (Medio Plazo)	7 o más años (Largo Plazo)
	\$ 300 millones	\$330 millones	\$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. # de escenarios apoyados a través de la convocatoria 2. #.de actividades realizadas en la Semana de la CTel 3. #.de proyectos presentados en la feria de CTel 4. # de docentes vinculados al programa Ondas	
Propósito	Desarrollar actividades ecu-comunicativas que promuevan el interés y el acercamiento por la ciencia y la tecnología de manera lúdica, creativa y reflexiva		
Meta	1 programa de estímulos anual para fortalecer la programación de actividades sobre Arte y Ciencia en escenarios educativos y culturales		
	1 Semana departamental de la CTel anual		
	1 Feria departamental de CTel anual		
	Aumento en un 10% de los docentes vinculados al programa Ondas		
Acciones clave	Fortalecimiento de la programación de comunicación científica en escenarios educativos y culturales existentes en el departamento (museos, parque de la Vida, biblioteca municipal, etc.) a través de un programa de estímulos de "Arte y Ciencia" (convocatoria pública para que las entidades presenten sus propuestas de programación).		Plazo de Acción
			Corto plazo
	Fortalecer la Semana departamental de la CTel		Mediano plazo
	Desarrollar una feria de CTel departamental		Mediano plazo
	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 ya involucrados en el Programa		Mediano plazo
Actores clave	Responsable: Alcaldía, gobernación, cámara de comercio	Colaboradores: Comfenalco, U.Quindío	Aliados: U. Quindío
Presupuesto	1 a 3 años (Corto Plazo)	3 a 7 años (Medio Plazo)	7 o más años (Largo Plazo)
	\$ 300 millones	\$ 330 millones	\$ 360 millones
Fuente de Financiación	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. # de proyectos concertado apoyados 2. # De universidades que documentan y visibilizan sus proyectos de proyección social 3. # De proyectos apoyados para la construcción de conocimiento en las comunidades 4. #de foros ciudadanos realizados		
Propósito	Propiciar el trabajo en red entre distintos actores que promueven conocimiento(campesinos, académicos, empresarios) para la innovación social			
Meta	1 convocatoria anual de proyectos concertados entre comunidades rurales, universidades y empresas			
	5 universidades del departamento documentan y visibilizan sus proyectos de proyección social a través de diversos medios			
	5 proyectos anuales apoyados para la construcción de conocimiento en las comunidades			
	2 foros ciudadanos anuales para la construcción social del riesgo			
Acciones clave	Convocatoria para apoyar proyectos concertados entre comunidades rurales, universidades y empresas del departamento para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades participantes		Plazo de Acción	
			Mediano plazo	
	Documentar y visibilizar proyectos de proyección social de las universidades del departamento		Corto plazo	
	Construcción de conocimiento para el desarrollo comunitario a partir de los cuales la comunidad se conozca a sí misma y a su territorio		Mediano plazo	
Foros ciudadanos para la construcción social del riesgo		Corto plazo		
Actores clave	Responsable: Secretaría de familia, Alcaldía, Fed comunal Quindío	Colaboradores: Cámara Comercio, Actuar Famiempresas		Aliados: U5 (U. Quindío, U. Gran Colombia, U. Antonio Nariño, U. EAM, U. Humboldt)
Presupuesto	1 a 3 años (Corto Plazo)		3 a 7 años (Medio Plazo)	7 o más años (Largo Plazo)
	\$ 400 millones		\$ 440 millones	\$ 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	# de participantes en el diplomado # de seminarios/talleres realizados 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 diplomado en innovación social	
	1 seminario anual sobre Comunicación de la Ciencia	
	5 talleres anuales sobre transformación de lenguajes y formatos en ciencia por radio y televisión	

	1 Consejo asesor de Apropriación Social de la CTel conformado y acompañando la ejecución del PEDCTI		
Acciones clave	Diplomado en innovación social dirigido a empresarios y emprendedores		Plazo de Acción
			Mediano plazo
	Seminario anual sobre Comunicación de la Ciencia y ASCTI		Corto plazo
	Taller sobre transformación de lenguajes y formatos en ciencia par radio y televisión		Mediano plazo
	Creación del Consejo asesor de Apropriación Social de la CTel para acompañar el desarrollo del PEDCTI en Quindío, en su componente de ASCTI		Corto plazo
Actores clave	Responsable: U. Quindío, U5	Colaboradores: CODECTI	Aliados: CODECTI
Presupuesto	1 a 3 años (Corto Plazo)	3 a 7 años (Medio Plazo)	7 o más años (Largo Plazo)
	\$ 200 millones	\$ 220 millones	\$240 millones
Fuente de Financiación	Fondo para la CTel (SGR) , Recursos de la gobernación, Secretaría de Educación		

Lineamiento 11. Inversión en CTel

Todas las acciones arriba señalas, no pueden 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 entre el 11 al 13 identifican las principales acciones que se deben seguir para dar ese soporte institucional que requiere el sistema de CTel del Departamento del Quindío. Dicho sistema para lograr ser funcional debería para los próximos diez años centrar su atención en focalizar la inversión de CTel, lograr una arquitectura organizacional funcional a las dinámicas internas del territorio y 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 la innovación.

11.1. Inversión en CTel

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: Inversión en CTel		
NOMBRE: Marco de inversión para la 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 para infraestructura en CTel 3. % de avance de la identificación de necesidades en infraestructura en CTel
Propósito	Generar un marco normativo y organizacional que logre focalizar y aumentar los recursos de inversión pública orientas a cubrir las necesidades más apremiantes en CTel, que permitan potencializar las políticas, programas y proyectos que se implementen para dar viabilidad al Sistema Departamental de CTel	
	1. Una Agenda implementada	

Meta	2. Una estrategia de atracción de la inversión implementada		
	3. Un estudio culminado		
Acciones clave	Elaboración e implementación Agenda de vigilancia científica, tecnológica e inteligencia competitiva para el departamento con el fin de focalizar la inversión	Plazo de Acción	
	Estructuración y puesta en marcha de una estrategia para la atracción del capital nacional y extranjero para la financiación de la infraestructura en CTel	Corto Plazo	
	Estudio de impacto y demandas de de infraestructura para los programas de I+D+i	Mediano Plazo	
Actores clave	Responsable: Codecti, Gobernación del Quindío	Colaboradores: Camara de Comercio, Agremiaciones	Aliados: Colciencias, Mincomercio, Fondos nacionales
Presupuesto	1 a 3 años (Corto Plazo)	3 a 7 años (Medio Plazo)	7 o más años (Largo Plazo)
	\$450 millones	\$400 millones	\$400 millones
Fuente de Financiación	Fondo para la CTel (SGR), Presupuesto del Plan de Desarrollo 2012-2015 ", Recursos del presupuesto de inversión de Colciencias, Mincomercio		

Lineamiento 12. Articulación UEE

12.1. Marco normativo y estructura organizacional del Sistema de Departamental de CTel

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: Marco normativo y estructura organizacional del Sistema de Departamental de CTel		
NOMBRE: Articulación UEE		
Tipo de instrumento	Prioridad	Indicadores de Cumplimiento
Plan	Indispensable	# de convenios firmados y operando
Propósito	Generar los mecanismos y la estructura organizacional que dinamice las políticas de CTel en el marco del Sistema Regional de Competitividad e Innovación.	
Meta	1. Al menos 3 convenios firmados y operacionalizados al año	
Acciones clave	1. Estrategia de fortalecimiento institucional, administrativo y operativo del CODECTI y mesa de investigación del Departamento del Quindío	Plazo de Acción
	2. Diseño y puesta en marcha de estructura organizacional basada en un modelo de governace para la gestión territorial de la CTel	Corto Plazo
	3. Establecimiento del marco de soporte para el desarrollo de las siguientes actividades: - Manejo y protección de la propiedad intelectual e industrial para los convenios entre la UEE - Integración y vigilancia de los fondos locales para la financiación de las actividades de CTel - Mecanismos de negociación para el fomento y acompañamiento en el establecimiento de convenios entre la UEE y con entres nacionales o internacionales - formalización y puesta en marcha de los acuerdos para dinamizar la producción científica y tecnológica para los sectores priorizados	Medio Plazo

Actores clave	Responsable: Gobernación, CODECTI, Colciencias.	Colaboradores: IES	Aliados: Colciencias, Agremiaciones
Presupuesto	1 a 3 años (Corto Plazo)	3 a 7 años (Medio Plazo)	7 o más años (Largo Plazo)
	\$ 400 millones	\$ 500 millones	\$ 400 millones
Fuente de Financiación	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. # de municipios con instituciones articuladas al sistema de competitividad e innovación 2. # de mecanismos de participación implementados y en operación 3. % de avance en la implementación del sistema de información estadística 4. # de convenios suscritos con instituciones internacionales	
Propósito	Lograr instrumentalizar las políticas de CTel e integrar el territorio en torno al Sistema Regional de Competitividad e Innovación del Departamento		
Meta	Red Municipal de CTel		
	Al menos 2 espacios de participación al año		
	Un sistema de información operando		
	Al menos 3 convenios internacionales operando al año		
Acciones clave	1. Diseñar e implementación de la estructura institucional de la CTel a nivel municipal.		Plazo de Acción
			Mediano Plazo
	2. Definición de mecanismos de participación ciudadana para el diseño de las políticas de CTel a nivel local.		Corto Plazo
	3. Diseño e implementación y administración de un sistema de información estadística para el seguimiento y 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 para el fortalecimiento del sistema de competitividad e innovación		Corto Plazo
Actores clave	Responsable: Gobernación, CODECTI, Colciencias.	Colaboradores: IES	Aliados: Colciencias, Agremiaciones
Presupuesto	1 a 3 años (Corto Plazo)	3 a 7 años (Medio Plazo)	7 o más años (Largo Plazo)

Fuente 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 identificada la arquitectura estratégica del Plan, constituida por las treinta fichas de programas, a partir de la información de presupuesto y fuentes de financiación se realizó una aproximación al monto de la inversión global anual que se debería presupuestar para la implementación de cada una de las acciones estratégicas planteadas.

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 contribuyan a financiar las diversas acciones estratégicas registradas en las fichas de programas. Así mismo es de aclarar que esta es solo una propuesta y no compromete ningún recurso de los que disponen tanto la entidad territorial como las demás fuentes de financiación sugeridas.

A continuación se presenta un cuadro resumen de los montos aproximados propuestos para el Plan, los cuales se especifican por cada lineamiento estratégico y la acción identificada; así mismo se referencia el nivel de prioridad de cada una de ellas, como un mecanismo de organización de la inversión, dado que no todas se clasifican como altamente prioritarias y otras se implementarán por tiempos superiores a un periodo de gobierno.

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

LINEAMIENTO ESTRATEGICO	POLITICA, PLAN, PROGRMA, SUBPROGRAMA, PROYECTO	Inversión 1-3 años *	Inversión 3-7 años *	Inversión 7 o más años *	PRIORIDAD POLITICA, PLAN, PROGRMA, 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 Quindío	\$ 4.000				x	
Incentivos para la formación y competencias científicas, tecnológicas y en gestión de la CTel	Formación y competencias científicas, tecnológicas y en gestión de la CTel	\$ 500	\$ 1.500	\$ 500	x		
	Incentivos a la formación y desarrollo del 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 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		

LINEAMIENTO ESTRATEGICO	POLITICA, PLAN, PROGRMA, SUBPROGRAMA, PROYECTO	Inversión 1-3 años *	Inversión 3-7 años *	Inversión 7 o más años *	PRIORIDAD POLITICA, PLAN, PROGRMA, SUBPROGRAMA, PROYECTO		
					Prioritario	Muy Importante	Importante
Conocimiento sobre los recursos naturales del departamento	Investigación ambiental	\$ 1.800	\$ 2.500	\$ 1.500		x	
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 en aéreas 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	Medios en 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 para la CTel para el desarrollo	\$ 450	\$ 400	\$ 400		x	
Marco normativo y estructura organizacional del Sistema de Departamental de CTel	Articulación UEE	\$ 400	\$ 500	\$ 400	x		

LINEAMIENTO ESTRATEGICO	POLITICA, PLAN, PROGRMA, SUBPROGRAMA, PROYECTO	Inversión 1-3 años *	Inversión 3-7 años *	Inversión 7 o más años *	PRIORIDAD POLITICA, PLAN, PROGRMA, SUBPROGRAMA, PROYECTO		
					Prioritario	Muy Importante	Importante
Gestión y Planificación de la CTel	Operacionalización del Sistema de Competitividad e Innovación desde la CTel	\$ 800	\$ 800	\$ 800		x	
TOTAL INVERSIÓN		\$ 42.450	\$ 24.600	\$ 17.300			
TOTAL INVERSIÓN PRIORITARIA		\$ 21.100	\$ 14.940	\$ 10.380			
TOTAL INVERSIÓN MUY IMPORTANTE		\$ 21.350	\$ 9.660	\$ 6.920			
TOTAL INVERSIÓN IMPORTANTE		\$ 0	\$ 0	\$ 0			

CAPÍTULO VII: 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*⁷⁰, una herramienta de mejora continua (NTC-ISO 9000, 2005, p. 12) que de manera cíclica se enfoca en cuatro fases: planear (P), hacer (H), verificar (V), actuar (A) (Gestión y Calidad, 2012)⁷¹. 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.

Figura 7.1. Ciclo PHVA



⁷⁰ Esta metodología de mejora continua fue presentada por 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 es adaptado para el seguimiento y evaluación del PEDCTI debido a que puede ser ajustado con facilidad.

⁷¹ Revisado el 6 de agosto de 2012 en <http://calidadgestion.wordpress.com/tag/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 acciones para obtener el resultado esperado (Fukui R., Honda Y., Inoue H., Kaneko N., Miyauchi I., Soriano S., Yagi Y., 2003, pág. 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 materializar 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 establecen los responsables para gestionar el programa y los procedimientos y recursos para su implementación.

Hacer

En esta etapa se implementan los procesos y se desarrollan las iniciativas propuestas para alcanzar los objetivos planteados (Ryu Fukui *et al*, 2012, 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 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, tecnología e innovación.

Verificar

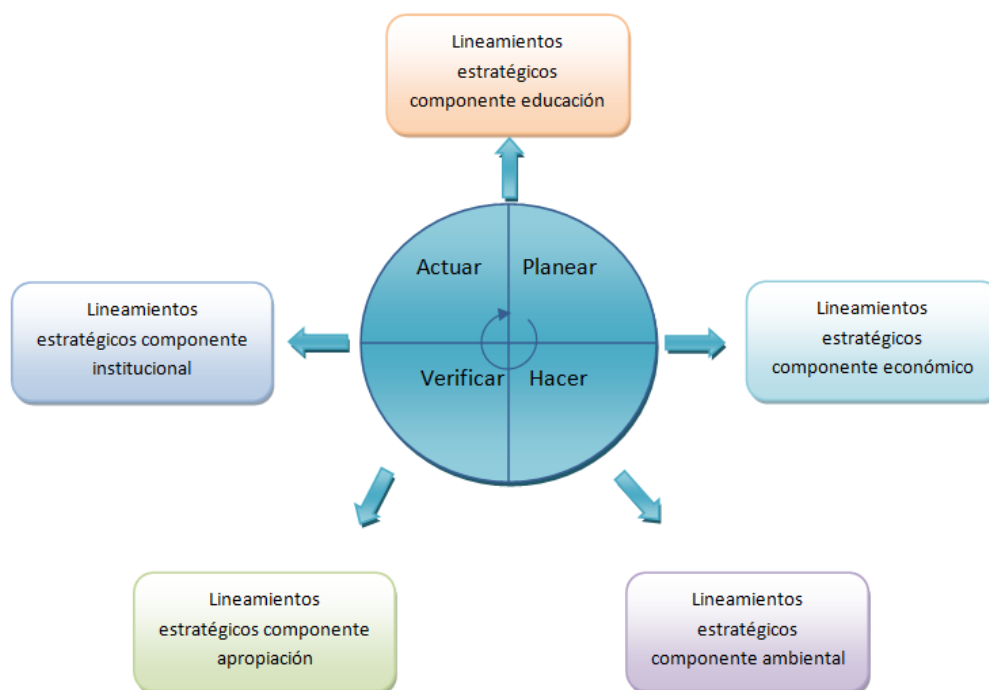
Esta fase está relacionada con el proceso de medición que permite el control y facilita la dirección u orientación de las acciones y objetivos contemplados en la plataforma estratégica del PEDCTI, por ello, este es uno de los principales pasos del ciclo. El proceso de evaluación y seguimiento se realiza 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 la trazabilidad⁷² de este (Norma Técnica Colombia NTC-ISO 9000, 2005, pág. 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 hacen posible la materialización de los lineamientos estratégicos que componen los componentes económicos, educación, ambientales, apropiación e institucionales, esto, debido a que sobre los programas, por

⁷² Capacidad para seguir la historia, la aplicación o la localización de todo aquello que está bajo consideración.

su nivel de desagregación o detalle, es mucho más fácil realizar seguimiento y evaluación (Ryu Fukui *et al*, 2012, p. 25).

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



Fuente: Elaboración propia, OCyT, 2012

Tabla 7.1. Indicadores por programa y lineamiento estratégico

Lineamiento Estratégico	Programa	Indicadores de cumplimiento
Componente educación		
1. Articulación del sistema educativo para el desarrollo económico y social	1.1. Programas de investigación para el fortalecimiento de los sectores productivos priorizados: Agroindustria	% de implementación del Programa de I+D+i
	1.2. Programas de investigación para el desarrollo y comercialización de soluciones informáticas	% de implementación del Programa de I+D+i
	1.3. Servicios en CTel como apoyo a la dinamización del turismo en Quindío	% de implementación del Programa de I+D+i
2. Incentivos para la formación y competencias científicas, tecnológicas y en gestión de la CTel	2.1. Formación y competencias científicas, tecnológicas y en gestión de la CTel	1. # de cursos y diplomados en CTel impartidos al año 2. % de capacidad instalada para la CTel articulada con los programas de formación 3.1. # De programas creados y/o articulados 3.2. # De graduados en programas fortalecidos (priorizados) 4. # De convenios formalizados 5. % de personas bilingües

Lineamiento Estratégico	Programa	Indicadores de cumplimiento
		6. # De alianzas entre centros de investigación y desarrollo 7. Tasa de crecimiento de spin off exitosos 8. #de IES articuladas a la educación media/Número total de Universidades.
	2.2. Incentivos a la formación y desarrollo del capital humano	1. Número de becas otorgadas al año/Número de solicitudes de beca 2. Cantidad de recursos destinados por las empresas para desarrollar ACTI en las universidades 3. Número de solicitudes de movilidad aprobadas y financiadas/Número total de solicitudes de movilidad 4. Monto invertido en proyectos colaborativos en CTel 5.1. Número de IES financiadas para mejoramiento y adopción de infraestructura de CTel 5.2. Cantidad de recursos destinados para la financiación de infraestructura para la CTel
Componente económico		
3. Consolidación de la oferta productiva priorizada a través de la CTel de cara a los mercados globales	3.1. Conocimiento e inversión CTel para la competitividad	1. # 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. # 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. # de encadenamientos productivos operando 5. # agendas diseñadas e implementadas 6. # de programas de extensión universitaria ofrecidos para los sectores priorizados 7. % de avance de la estrategia de negocios y vigilancia tecnológica 8. # de centros de desarrollo tecnológico operando
	3.3. Consolidación de la industria del software mediante el fortalecimiento de I+D+i	1. # cadenas de valor caracterizadas 2. # De líneas de investigación desarrolladas 3. % avance del diagnóstico de capacidades e infraestructura 4. # De empresas conformadas 5. # De aceleradoras de empresas 6. % de implementación de programas curriculares 7. # de compañías especializadas
	3.4. Fortalecimiento de las apuestas turísticas del Quindío mediante ACTI e I+D+i	1. # de cadenas implementadas 2. % de empresas que usan herramientas tecnológicas 3. # De modelos productivos exitosos 4. % de empresas certificadas 5. # 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	1. # de planes formulados 2. # Proyectos de investigación y % de avance de los mismos

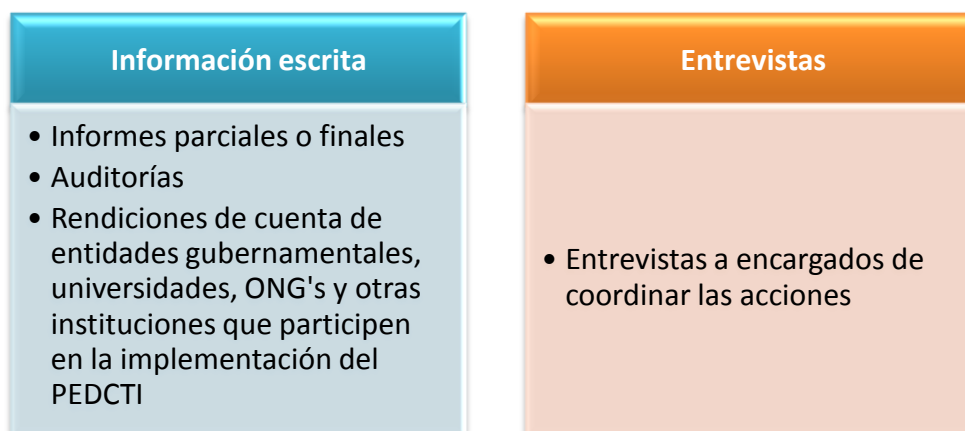
Lineamiento Estratégico	Programa	Indicadores de cumplimiento
	internacionalización	3. % de implementación del plan de negocios 4. # de empresas con desarrollos tecnológicos
Componente ambiental		
4. Conocimiento sobre los recursos naturales del departamento	4.1. Investigación ambiental	1. # de grupos de investigación consolidados en categoría A de Colciencias y semilleros de investigación en temas ambientales, conformados en las instituciones de educación básica secundaria. 2. Un sistema de información ambiental departamental articulado con los sistemas de información ambiental nacional 3. Un sistema de valoración ambiental 4. # De proyectos formulados y ejecutados sobre conocimiento, protección y conservación del paisaje cultural cafetero 5. # de proyectos formulados y ejecutados sobre implementación de tecnologías limpias en los sectores productivos
	5.1. Conservación de los recursos agua y suelo	1. % de suelo restaurado y recuperado 2. % de micro cuencas restauradas y conservadas 3. % de avance en la implementación del sistema de tratamiento de aguas residuales
5. Conservación y uso sostenible de los recursos naturales	5.2. Manejo integral de los residuos sólidos	1. % de crecimiento/reducción en la cantidad de residuos sólidos para disposición final 2. # De planes de negocio formulados y desarrollados sobre aprovechamiento de los residuos sólidos 3. % de residuos sólidos aprovechados y reciclados. 4. # de actores sensibilizados en el manejo de residuos sólidos
	5.3. Gestión integral y conocimiento científico en áreas naturales protegidas	1. # de áreas nuevas gestionadas como áreas naturales protegidas 2. % de áreas naturales urbanas identificadas y gestionadas como suelos de protección en sus planes de ordenamiento territorial 3. # De planes de áreas naturales protegidas ejecutados 4. # De sistemas de áreas protegidas consolidados 5. # de esquemas de servicios ambientales implementados
	5.4. Educación ambiental	1. # de programas implementados sobre educación ambiental en los colegios 2. # De programas nuevos de educación superior relacionados con medio ambiente 3. # De programas creados para el desarrollo humano y el trabajo 4. # De graduados en los programas nuevos de educación superior y para el desarrollo humano y el trabajo 5. % de espacios para la gestión del riesgo fortalecidos 6. # de iniciativas ejecutadas sobre gestión del riesgo
	5.5. Servicios ambientales	1. # De Programas, proyectos ejecutados para la promoción de servicios ambientales 2. # De servicios ambientales identificados en el departamento 3. # de líneas de negocio consolidadas

Lineamiento Estratégico	Programa	Indicadores de cumplimiento
Componente apropiación		
6. Participación democrática e incluyente en CTel	6.1. Programa de formación para la participación	# de talleres/diplomados/foros anuales realizados # de materiales didácticos producidos
7. Comunicación de la ciencia en los medios locales	7.1. Medios en CTel para el desarrollo social	No. de programas radiales / clips audiovisuales producidos
8. Fomento de la Cultura Científica y Tecnológica	8.1. Escenarios para la comunicación científica	1. # de escenarios apoyados a través de la convocatoria 2. #.de actividades realizadas en la Semana de la CTel 3. #.de proyectos presentados en la feria de CTel 4. # de docentes vinculados al programa Ondas
9. Innovación Social	9.1. Redes de conocimiento para la innovación social	1. # de proyectos concertado apoyados 2. # De universidades que documentan y visibilizan sus proyectos de proyección social 3. # De proyectos apoyados para la construcción de conocimiento en las comunidades 4. #de foros ciudadanos realizados
10. Articulación de gestores de ASCyT	10.1. Formación de gestores de ASCyT	# de participantes en el diplomado # de seminarios/talleres realizados Estado del Consejo asesor de ASCyT
Componente institucional		
11. inversión en CTel	11.1. inversión en CTel	1. % de avance en la implementación de la agenda de vigilancia tecnológica 2. % de inversión en CTel 3. % de avance en la identificación de necesidades de infraestructura
12. Articulación UEE	12.1. Marco normativo y estructura organizacional del Sistema de Departamental de CTel	1. # de acuerdos y convenios firmados y en operación
13. Gestión y Planificación de la CTel	13.1. Gestión y Planificación de la CTel	1. # de municipios con instituciones articuladas al sistema de competitividad e innovación 2. # de mecanismos de participación implementados y en operación 3. % de avance en la implementación del sistema de información estadística 4. # de convenios suscritos con instituciones internacionales

Fuente: Elaboración propia OCyT

Debido a que en algunos el seguimiento y monitoreo de las acciones del PEDCTI es complejo, a parte 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 obtenerse evidencia de las actividades desempeñadas a través de un chequeo de los resultados obtenidos o auditorías.

Figura 7.3. Otras formas de seguimiento y evaluación



Fuente: Elaboración propia, OCyT, 2012

En el caso de las auditorías se recomienda que se auditen 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 en base a la CTel. Estas auditorías deben ser lo más imparciales posible para garantizar la objetividad en las conclusiones de esta, así mismo, deben estar basadas en evidencias que den cuenta del estado de avance de los proyectos con veracidad y exactitud (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC, 2002, pág. 4)

Para gestionar de manera exitosa las auditorías enmarcadas en el proceso de implementación del PEDCTI-Quindío se recomienda seguir los siguientes pasos que se sintetizan en la figura 7.4 (ICONTEC, 2012, p. 6):

- Establecer el programa de auditorías donde se expongan sus objetivos, responsables y recursos.
- Implementar el programa de auditorías conservando un registro de estas.
- Realizar seguimiento al programa.
- Mejorar el programa de auditorías.

Figura 7.411. Síntesis del proceso de gestión de un programa de auditorías⁷³


Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012

Resultados en Ciencia, Tecnología e Innovación

Además de los indicadores propuestos para seguimiento y evaluación a 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 mas 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 podrían ser asignados solamente a la ejecución de este plan ya que la incidencia de las dinámicas y coyunturas departamentales, nacionales e internacionales en las esferas educativas, económicas, ambientales e institucionales afectan los indicadores que dan cuenta de los logros del PEDCTI. 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 del PEDCTI y se continúan midiendo (Tabla 7.2) con una periodicidad bianual, así mismo el monitoreo de los indicadores y procesos de auditorías se recomienda que se realicen con la misma periodicidad.

Tabla 10. 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	MEN, Observatorio Laboral para la Educación

⁷³ Consultar la Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 19011: Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión de calidad y/o ambiental. Bogotá, Cundinamarca, Colombia.

ESFERA DE ANÁLISIS	INDICADOR	FUENTE
	superior por nivel de formación	
	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
Resultados de la construcción de CT	Cantidad de patentes y diseños industriales	SIC
	Coeficiente 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 los anteriores indicadores de capacidades se propone sean monitoreados bianualmente, se puede realizar la trazabilidad de estos y así calcular su variación en los 10 años de desarrollo e implementación del PEDCTI, dicha variación, calculada bianualmente, estaría dada por la ecuación:

$$\Delta c \cong C_n - C_{n-2}$$

Siendo:

Δc = 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 o de implementación del PEDCTI, se tiene:

$$\Delta c \cong C_{final} - C_{inicial}$$

C_{final} = valor del indicador de capacidad al finalizar la implementación del PEDCTI

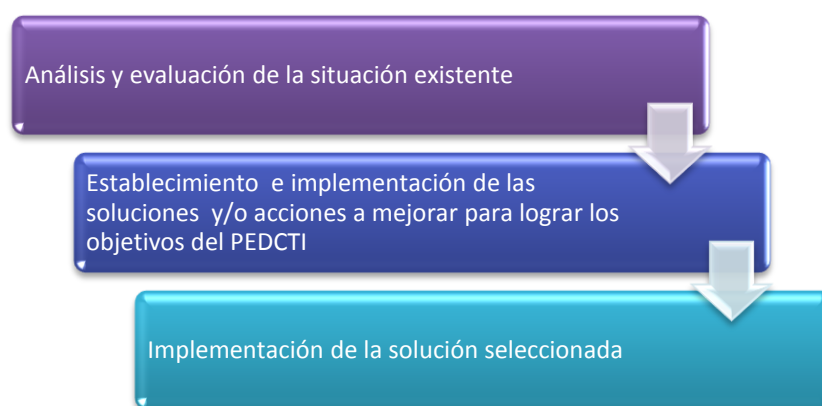
$C_{inicial}$ = valor del indicador de capacidad al iniciar la implementación del PEDCTI

Estos valores se pueden presentar de manera absoluta o relativa de acuerdo al indicador de capacidades específico a analizar y su signo resultante positivo (+) o negativo (-) indicaría incrementos o decrementos en estas, los cuales dada la *multicausalidad de los impactos* no podrían 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 la fase de 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 implementación 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 flujo de procesos para la gestión del modelo de seguimiento y evaluación basado en el Ciclo PHVA indicando las acciones que deben ser realizadas en las fases de planear, hacer, verificar y actuar integrado en el proceso de implementación del PEDCTI. Debido a que se proponen diferentes mecanismos para el proceso de seguimiento y evaluación tales como indicadores, entrevistas, auditorías y revisión de informes, estos pueden ser empleados de manera combinada, haciendo un uso apropiado de estos dependiendo de la disponibilidad de información y de la complejidad de los proyectos a monitorear.

Debido a la amplitud del horizonte de tiempo en el que se pretende sea implementado el plan estratégico, el alcance de las actividades de seguimiento y evaluación puede ser determinado por las prioridades de quienes conformen la arquitectura organizacional encargada de la gestión del PEDCTI, de las partes interesadas en este y los requisitos legales a los que haya lugar.

En cuanto a los responsables de gestionar e implementar las actividades de seguimiento y evaluación del PEDCTI-Quindío, se propone que sean independientes de los actores encargados de ejecutarlo, esto para garantizar la independencia de quien realice estas labores, permitiendo de

esta manera evitar sesgos, sobre estimaciones y garantizando la obtención de análisis y conclusiones de manera veraz, objetiva e imparcial.

En la Tabla 7.3 se presenta un resumen de las principales recomendaciones para la evaluación y seguimiento del PEDCTI-Quindío.

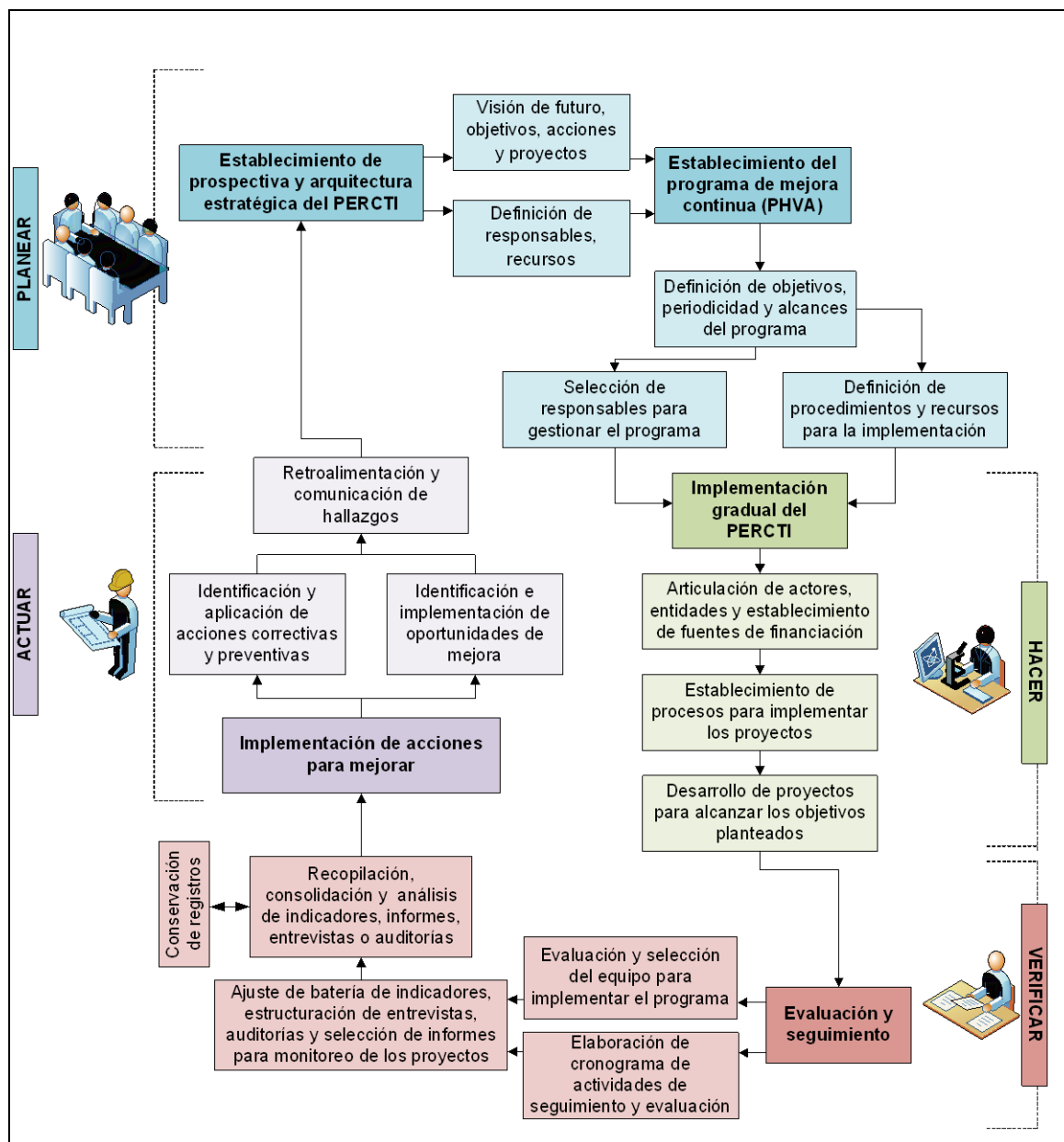
Tabla 11. Recomendaciones para la implementación de actividades de seguimiento y evaluación*

Recomendación	
Periodicidad	Realizar actividad 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 y/o o un perfil profesional que 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 la implementación de este 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), así como la competencia de las personas encargadas de realizarlas, estos deben tener funciones y responsabilidades definidas y se les debe facilitar toda la información, tiempo y cooperación que les permita 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 esta para que exista una completa retroalimentación.

Fuente: Elaboración propia OCyT

*En esta tabla se incluyen algunas recomendaciones expuestas en la NTC-ISO 19011

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



Fuente: Elaboración propia, OCyT, 2012

Referencias Bibliográficas

1. Aguilar, J., Cuesta, A., y López, M. (2010). Caracterización de la industria del software en el Triangulo del Café - Colombia. *Entre Ciencia e Ingeniería* , pp. 76 - 87.
2. Alpen Capital Limited. (2011). GCC Healthcare Industry. Dubai, UAE.
3. Archibugi, D., y Coco, A. (2005). Measuring technological capabilities at the country level: A survey and a menu for choice. *Research Policy* , 34, pp. 175-194.
4. 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*, pp. 568-571. Cartagena de Indias: Colombia.
5. Banco de la Republica. (2004). Ensayos sobre economía regional. *Turismo en el eje cafetero* . Manizales:Colombia.
6. Banco de la República. (2012a.). Boletín Económico Regional IV Trimestre 2011 - Eje Cafetero. Manizales: Colombia.
7. Barón, J. D. (2010). Geografía económica de los Andes Occidentales de Colombia. *Documentos de Trabajo Sobre Economía Regional (123)* . Cartagena de Indias: Colombia.
8. Barrett, C., Barbier, E. and Reardon, T. (2001). Agro-industrialization, Globalization and International Development: The Environmental Implications. *Environment and Development Economics*, 6, 419–433.
9. Bell, M., y Pavitt, K. (1995). The development of technological capabilities. *International Competitiveness: Interaction of the Public and the Private Sectors* , pp. 69-101. (I. Haque, Ed.). Washington: EU.
10. Biernacki, P. y Waldorf, D. (1994). Snowball sampling: problems and techniques of chain referral sampling. *Sociological Methods y Research*, Cambridge, v.10, n.2, p.141-163.
11. Bookman, Milica Z. and Karla R. Bookman (2007), *Medical Tourism in Developing Countries*, New York, Palgrave Macmillan.
12. Caballero-Danell, Sara and Chipso Mugomba (2007), “Medical Tourism and its entrepreneurial opportunities – A conceptual framework for entry into the industry”, Göteborg University, School of Business, Economics and Law, Master Thesis No. 2006:91
13. Calidad y Gestión (2012). Herramientas para la mejora continúa. Revisado el 6 de agosto de 2012 en <http://calidadgestion.wordpress.com/tag/ciclo-phva/>
14. Cámara de Comercio de Bogotá (2006) Balance tecnológico cadena productiva salud de alta complejidad en Bogotá y Cundinamarca. Bogotá D.C., Colombia.
15. Cámara de Comercio de Bogotá, CENDEX, et al. (2007) Vigilancia Tecnológica y competitividad sectorial. Lecciones y resultados de cinco estudios. Cap 6. “Aplicación de herramientas de vigilancia tecnológica en la enfermedad cardiovascular”. Bogotá D.C., Colombia.
16. CARs del Eje Cafetero. (2011). Agenda para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Eje Cafetero - Colombia 2007-2019. *Actualización- Territorio de Oportunidades* . Colombia.
17. Castells, M. (1986). Nuevas tecnologías, economía y sociedad en España. Madrid: España. Alianza Editorial.
18. CEPAL. (2009). Desafíos y oportunidades de la industria del software en América Latina. (P. Bastos., y S. F. Edits.) Bogotá: Colombia.
19. CEPAL. (2010a.). Heterogeneidad estructural y brechas de productividad: de la fragmentación a la convergencia. En CEPAL, *La hora de la igualdad: brechas por cerrar, caminos por abrir*, pp. 91-130. Santiago de Chile: Chile.
20. CEPAL. (2010b.). Escalafón de la competitividad de los departamentos en Colombia. *Serie Estudios y perspectivas N° 21* . Bogotá: Colombia.

21. CEPAL-FAO-IICA. (2011a). Volatilidad de precios en los mercados agrícolas (2000-2010): implicaciones para América Latina y opciones de políticas. *Boletín CEPAL / FAO / IICA N° 1* . Santiago de Chile: Chile.
22. CEPAL-FAO-IICA. (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.
23. Chadee, D. and R. Kumar. (2001). "Sustaining the International Competitive Advantage of Asian Firms: A Conceptual Framework and Research Propositions." *Asia Pacific Journal of Management*, 18(4): 461-480.
24. Chadee, D., R. Raman and S. Michailova. (2011). "Sources of Competitiveness of Offshore IT Service Providers in India: Towards a Conceptual Framework." *Competition & Change*, 15(3): 196–220.
25. Cohen, W., y Levinthal, D. (1989). Innovation and learning: The two faces of RyD. *The Economic Journal* , 99 (397), pp. 569-596.
26. Cohen, W., y Levinthal, D. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. 35 (1), pp. 128-152.
27. Comisión Regional de Competitividad del Quindío. (2008). *Plan Regional de Competitividad del Quindío*. Armenia: Quindío.
28. CONIF., y CRQ. (2011). *Plan General de Ordenamiento Forestal del Departamento del Quindío. Sección I-diagnostico*. Armenia: Colombia.
29. Corpoica, MADR. (2008). El cultivo de platano en el Eje Cafetero. Modelo Tecnológico. Bogotá: Colombia.
30. CRQ. (2001). *Evaluación preliminar del estado de los Recursos Naturales del Departamento del Quindío*. Armenia: Colombia.
31. CRQ. (2004). *Plan de gestión ambiental regional – PGAR- departamento del Quindio 2003 – 2019* . Armenia: Colombia.
32. CRQ. (2009). *Ajuste plan de acción 2007 - 2011* . Armenia: Colombia.
33. DANE. (2011). Informe de Coyuntura Económica Regional - Quindío 2010. Bogotá: Colombia.
34. DANE-DIRPEN. (2009). Producción industrial destinada al consumo interno y externo durante 2000-2007 en la región Centro-occidental. *Perfiles económicos regionales* . Bogotá: Colombia.
35. Deloitte. (2008). Medical Tourism: Consumers in Search of Value. Washington, DC, United States.
36. DNP. (2007). *Agenda Interna para la Productividad y la Competitividad Documento regional - Quindío*. Bogotá: Colombia.
37. DNP. (2010). Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014. Prosperidad para Todos. Bogotá: Colombia.
38. ESOCEC Ltda. (Septiembre de 2011). *Educación ¿Qué dicen los Indicadores? Entidad territorial Departamento de Quindío*. Bogotá: Colombia.
39. Faccini, R. (2005). Comentarios al proyecto de Ley de Agua. *Foro Proyecto de Ley de Agua*. Bogotá: Colombia. Universidad de los Andes.
40. Fagerberg, J. (2003). Innovation: a guide to the literature. *The Many Guises of Innovation: What we have learnt and where we are heading*. Ottawa.
41. FAO (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, September.

42. FAO, PNDF y 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 Colombia.
43. FAO. (2007). Challenges of Agribusiness and Agro-industries Development. *Committee of Agriculture, Twentieth Session, COAG/ 2007/5*. Roma: Italia.
44. FAO., y PNDF., y 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: Colombia.
45. FAO-UNIDO. (2009). Agro-industries for development. (C. da Silva, D. Baker, A. Shepherd, C. Jenane, y S. Miranda-da-Cruz, Edits.) Oxfordshire: UK.
46. FDQ., y EAM. (2011). Perfil Tecnológico del Software en el Departamento del Quindío. Armenia: Quindío.Colombia.
47. Federación Nacional de Cafeteros. (2011). *Informes de Comités Departamentales - Caficultura Climaticamente inteligente*. Bogotá: Colombia.
48. Federación Nacional de Cafeteros. (2012). Comportamiento de la Industria Cafetera Colombiana – 2011. Bogotá: Colombia.
49. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2002). *Agricultura mundial: hacia los años 2015/2030 - Informe resumido*. Roma: Italia.
50. Fukui R., y Honda Y., y Inoue H., y Kaneko N., y Miyauchi I., y Soriano S., y Yagi Y. (2003). Manual de Administración de la Calidad Total y Círculos de Control de Calidad. Volumen I.
51. Garavito Liz., Peñaloza E., y Ruíz F. (2005a) “¿Cuál es nuestro potencial exportador de servicios de salud?” CENDEX Pontificia Universidad Javeriana. Documento de Trabajo ASS /DT 015-05.
52. Garavito Liz., Peñaloza E., y Ruíz F. (2005b) “Modelo teórico y análisis empírico para la exportación de servicios de salud” CENDEX Pontificia Universidad Javeriana. Documento de Trabajo ASS /DT 012B-04.
53. García, F., y Cordero, E. (2010). Construcción de capacidades tecnológicas en las regiones de México. *Revista Espacios* , 31 (4), pp. 19.
54. Global Spa Summit y Stanford Research Institute (2010) “Spas and the Global Wellness Market: Synergies and Opportunities”. Disponible en: www.globalspasummit.org.
55. Global Spa Summit y Stanford Research Institute (2011) “Wellness Tourism and Medical Tourism: Where Do Spas Fit?”. Disponible en: www.globalspasummit.org.
56. Gobernación del Quindio. (2008). *Plan de Desarrollo Departamental 2008 - 2011* .
57. Gobernación del Quindio. (2007). Agenda de Ciencia, Tecnología e Innovación para el Departamento del Quindio. Armenia: Quindio. Colombia.
58. Gobernación del Quindio. (2012). Informe de gestión del Quindio 2008-2011. Quindio: Colombia.
59. Gobernación del Quindio. (2012). Plan de Desarrollo 2012-2015 "Gobierno firme por un Quindio mas Humano". Quindío: Colombia.
60. Gobernación del Quindio. (2012). Plan Departamental de Desarrollo 2012-2015, Gobierno Firme por un Quindio mas Humano. Armenia: Quindio. Colombia.
61. Gobierno de Guatemala. (2012). Panorama del turismo Internacional .
62. Granovetter, M. (1976). Network sampling: some first steps. *The American Journal of Sociology*, Chicago, v. 81, n.6, p.1287-1303.
63. Henson, S.J. and Reardon, T. (2005). Private Agrifood Standards: Implications for Food Policy and the Agrifood System. *Food Policy*, 30 (3), 241–253.

64. Hoch, D., Roeding, C., Purkert, G., y Lindner, S. (1999). *Secrets of Software Success. Managamente Insights from 100 Software firms around the World*. Boston, Massachusetts, Estados Unidos: Harvard Business School Press.
65. IGAC. (2010). *Cobertura y usos de la tierra del Departamento del Quindío*. Bogotá: Colombia. IGAC.
66. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC. (16 de 12 de 2002). NTC-ISO 19011: Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión de calidad y/o ambiental. Bogotá, Cundinamarca, Colombia.
67. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) . (2012). *Sembrando innovación para cosechar prosperidad*. San José: Costa Rica.
68. International Trade Centre (ITC). (2011). *The Coffee Exporter's Guide* (Tercera edición ed.). Ginebra: Suiza.
69. 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.)URL: http://64.76.85.60/tda2/hermesoft/portal/home_1/rec/arc_3620.pdf.
70. Iturrioz y Arias, 2010: "Agricultural insurance in Latin America: Developing the market". World Bank, Washington D.C. http://siteresources.worldbank.org/FINANCIALSECTOR/Resources/Agricultural_insurance_in_LAC_web_FINAL.pdf
71. Lall, S. (1992). Technological capabilities and industrialization. *World Development* , 20 (2), pp. 165-186.
72. López, M. (2008). Influencia de las nuevas tecnologías en el desarrollo agroindustrial de Colombia. (U. d.-F. Ingeniería, Ed.) *Vector* , 3, pp. 11-23.
73. Lugones, G., y Gutti, P., y Le Clech, N. (2007). Indicadores de capacidades tecnológicas en América Latina. *Serie Estudios y Perspectivas* (89) . México D.F: México. CEPAL.
74. MADR et.al. (2006a.). *Plan Frutícola Nacional. El desarrollo de la fruticultura en el Quindío*. Armenia: Quindío. Colombia.
75. MADR et.al. (2006b.). *Plan Frutícola Nacional: Diagnóstico y análisis de los recursos para la fruticultura en la región cafetera*. Santiago de Cali: Colombia.
76. MADR., y Observatorio Agrocadenas Colombia. (2005). *La cadena del plátano en Colombia. Una mirada global de su estructura y dinámica 1991 - 2005*. Bogotá: Colombia.
77. MADR., y 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: Colombia.
78. MCIT. (2012). Perfil Económico del Departamento del Quindío. Bogotá: Colombia.
79. McKinsey & Co., USAID y MCIT (2008) Desarrollando el Sector de TI como uno de Clase Mundial. Documento final. Bogotá Colombia.
80. McKinsey Global Institute. (2005) The Emerging Global Labor Market. San Francisco, CA: McKinsey & Co. June.
81. Medina, J. (2006). Manual de Prospectiva y Decision Estratégica: Bases Teóricas e Instrumentos para America Latina y el Caribe. Santiago de Chile, Chile: CEPAL –ILPES
82. Ministerio de Cultura., y UNESCO. (2012). *Paiseaje Cultural Cafetero*. URL: <http://paisajeculturalcafetero.org.co/contenido/descripcion>.
83. Ministerio de Protección Social (2007) Sistema de Información para la Calidad "Guía práctica de la preparación para la acreditación en Salud". Bogotá, Colombia.

84. Naciones Unidas - Biotrade Initiative. (2006). *Diagnóstico de la cadena productiva de heliconias y follajes en los departamentos del eje cafetero y Valle del Cauca (Colombia)*. Colombia.
85. Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 9000 (2005). Sistemas de gestión de la calidad: fundamentos y vocabulario. Primera actualización.
86. Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (2011) Indicadores Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación de Quindío - 2010. ISBN: 978-958-98956-7-2. Bogotá D.C., Colombia.
87. Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT). (2005). Indicadores de Ciencia y Tecnología, Colombia. 2005. Bogotá: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT).
88. Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT). (2010). Indicadores de Ciencia y Tecnología, Colombia 2010. Bogotá: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT).
89. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación., y FAO., y Comité Técnico Interinstitucional del PNDF., y 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: Colombia.
90. Organización Mundial del Turismo. (2011). Panorama OMT del turismo Internacional.
91. Orr, S. and Chapagain, A. (2007). Virtual Water Trade: A Case Study of Green Beans and Flowers from Africa. International Institute for Environment and Development, London.
92. Paffhausen, A., Peguero, C., y Roche-Villarreal, L. (2010). Medical tourism: A survey. Washington, D.C., United States: CEPAL.
93. Paternina, K., y Ribón, D. (2011). Calidad de software: "Aplicación en las industrias desarrolladoras de Colombia". *Ingeniator*, 1 (2), pp. 65-74.
94. Rabobank. (2008). The Boom Beyond Commodities: A New Era Shaping Global Food and Agribusiness. Hong Kong.
95. 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. IFPRI, Washington, DC.
96. Reardon, T. and Barrett, C. (2000). Agroindustrialization, Globalization, and International Development: An Overview of Issues, Patterns, and Determinants. *Agricultural Economics*, 23 (3), 195-205.
97. Rosenberg, N. (1982). *Inside the black box: Technology and economies*. Cambridge: Cambridge University Press.
98. Sautier, D., Vermeulen, H., Fok, M., y Bienabe, E. (2006). Case Studies of Agri-Processing and Contract Agriculture in Africa. RIMISP. Santiago de Chile: Chile.
99. Sautier, Denis; Vermeulen, Hester; Fok, Michel; Biénabe, Estelle. 2006. Case Studies of Agri-Processing and Contract Agriculture in Africa. World Bank, Washington, DC. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/9057>
100. Secretaría de Educación de Armenia. (2012). Plan Sectorial de Educación del Municipio de Armenia 2012-2015. Armenia: Colombia.
101. Secretaría de Planeación y Planificación., y Observatorio Económico y Social . (2010). Quindío Anuario Estadístico 2010 . Armenia: Colombia.
102. The Economist. (2008). "Operating Profit". August 14th.
103. UNESCO. (2011). Decisions Adopted by The World Heritage Committee at Its 35th Session . Paris: Francia.

104. Universidad Externado de Colombia. (Mayo de 2005). Plan de Desarrollo Turismo 2020. Colombia.
105. Universidad Nacional de Colombia. (2012). *Capacidades de investigación en la Universidad Nacional de Colombia 2000-2011: Una aproximación desde el capital intelectual*. Bogotá D.C., Colombia. Vicerrectoría de Investigación.
106. USAID., y ERS-MIDAS. (2009). Situación actual y perspectivas del mercado del plátano. Bogotá, D.C., Colombia.
107. Vargas, W. (2002). Guía ilustrada de las plantas de las montañas del Quindío y los Andes Centrales. Armenia: Colombia. CRQ - Universidad de Caldas.
108. Wei, A. and 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.
109. WTO. (2011). International Trade Statistics 2011. Ginebra: Suiza.