

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

**Articulando redes científicas y de
Innovación para el desarrollo fronterizo,
económico y social de la Orinoquía**

Documento Final

EQUIPO OCyT:

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

EQUIPO DEPARTAMENTAL:

Sandra Franco y Harold Velazco.

Contenido

PRESENTACIÓN	4
CAPITULO 1. UN MARCO DE POLÍTICA NACIONAL Y DEPARTAMENTAL	6
1.1. EL MARCO LEGAL PARA LA GESTIÓN DE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN COMO FACTOR DE DESARROLLO REGIONAL EN COLOMBIA	6
1.2. LA APROPIACIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN EL ÁMBITO NACIONAL	11
1.3. EL NUEVO SISTEMA DE REGALÍAS (SGR)	15
1.4. LA POLÍTICA DEPARTAMENTAL COMO HERRAMIENTA PARA EL FOMENTO DE LA CTEI EN EL DEPARTAMENTO	16
EVOLUCIÓN DE LA INSTITUCIONALIDAD LOCAL EN MATERIA DE CTEI.	17
ACCIONES, ESTRATEGIAS, PROGRAMAS, PROYECTOS EN CTEI CONTENIDOS EN LAS POLÍTICAS PÚBLICAS	21
CAPITULO 2. UN MARCO DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL	26
2.1. UNA MIRADA AL SECTOR PRODUCTIVO EN EL DEPARTAMENTO	26
2.2. UNA MIRADA AL SECTOR EDUCATIVO EN EL DEPARTAMENTO	32
2.3. UNA MIRADA A LA SITUACIÓN AMBIENTAL DEL DEPARTAMENTO DE ARAUCA	35
2.4. ANÁLISIS DE INICIATIVAS DE LA APROPIACIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN – ASCYT- EN ARAUCA	41
CAPITULO 3. ANÁLISIS DE CAPACIDADES EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE ARAUCA	7
3.1. DIAGNÓSTICO DE CAPACIDADES EN CTEI EN EL DEPARTAMENTO DE ARAUCA	8
BASE DISPONIBLE: ACERVO DE RECURSO HUMANO	8
INFRAESTRUCTURA	14
POTENCIAL Y ESFUERZOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CYT	20
RESULTADOS DE LA CONSTRUCCIÓN DE CTEI	29
CAPITULO 4. ANALISIS DE BRECHAS CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS	36
4.1. ANÁLISIS DE BRECHAS DE ENTORNO PARA EL DEPARTAMENTO DE ARAUCA	37
EL SECTOR AGROPECUARIO Y AGROINDUSTRIAL EN EL CONTEXTO INTERNACIONAL	38
EL SECTOR AGROPECUARIO Y AGROINDUSTRIAL A NIVEL NACIONAL	53
4.2. ANÁLISIS DE BRECHAS CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS PARA EL DEPARTAMENTO DE ARAUCA	109
CÁRNICOS	109
LÁCTEOS	112
CACAO	116
PLÁTANO	119
4.3. LOS SECTORES O CADENAS PRODUCTIVAS PROMISORIAS PARA EL DEPARTAMENTO	122
CADENA AGROFORESTAL	123

SECTOR TURISMO	128
----------------	-----

<u>CAPITULO 5. ANÁLISIS SISTÉMICO E IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES ESTRATÉGICAS PARA EL PEDCTI ARAUCA</u>	<u>133</u>
---	-------------------

5.1. COMPONENTE INSTITUCIONAL	136
5.2. COMPONENTE ECONÓMICO	137
5.3. COMPONENTE AMBIENTAL	138
5.4. COMPONENTE EDUCACIÓN	139
5.5. COMPONENTE ASCYT	140

<u>CAPITULO 6. FORMULACIÓN DE ESCENARIO APUESTA Y VISIÓN ESTRATÉGICA</u>	<u>143</u>
---	-------------------

6.1. VISIÓN DEL PEDCTI 2022	145
-----------------------------	-----

<u>CAPITULO 7. PLAN DE ACCIONES ESTRATÉGICAS</u>	<u>146</u>
---	-------------------

7.1. LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS	146
EJE TEMÁTICO 1. EL SISTEMA EDUCATIVO PARA LA GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO	147
EJE TEMÁTICO 2: COMPETITIVIDAD TERRITORIAL BASADA EN LA CTEI	156
EJE TEMÁTICO 3: GESTIÓN Y SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL	165
EJE TEMÁTICO 4: CULTURA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA	170
EJE TEMÁTICO 5: ARQUITECTURA ESTRATÉGICA PARA LA CTEI	176
7.2. PROPUESTA DE PRESUPUESTO GLOBAL DEL PEDCTI	178

<u>CAPITULO 8. SISTEMA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PEDCTI</u>	<u>182</u>
--	-------------------

<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	<u>195</u>
----------------------------	-------------------

Presentación

Colombia, así como los demás países de América Latina, ha venido incorporando de manera contundente los diversos procesos que sus territorios están llamados a asumir para generar su propia capacidad de acción y reacción frente a los retos que imponen las dinámicas de un mundo cada vez más interconectado e interdependiente, en el que la necesidad de adquirir y desarrollar conocimiento, orientado a construir un mejor futuro en materia de progreso y sostenibilidad económica, social y ambiental es una prioridad. En ese sentido, la capacidad de generar y absorber conocimiento y apropiarse e implementar tecnologías aplicadas para el desarrollo territorial ha incrementado sustancialmente las disparidades regionales.

Por esta razón, el país se ha propuesto el reto de ampliar la base de los recursos de inversión en CTel, como un mecanismo para generar capacidades a nivel subnacional que disminuyan las brechas entre los territorios; acelerar los procesos de desarrollo de las regiones más rezagadas; impulsar las diversas potencialidades que ofrece cada uno de los departamentos; y contribuir a una mejora, tanto en la calidad de vida como en los procesos de transformación de los modelos productivos tradicionales.

En esa orientación, el Departamento Administrativo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias), como ente rector del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCyT), propuso, a través de la Convocatoria 539 de 2011, el diseño y establecimiento de una hoja de ruta para las entidades territoriales, que les permita orientar su accionar en relación con la generación, uso y apropiación del conocimiento como herramienta para el desarrollo territorial, así como ejecutar con eficiencia y oportunidad la Estrategia para la Regionalización de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTel) que lidera Colciencias, y que plantea como propósitos: 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

En ese sentido, el proceso de formulación del Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (PEDCTI) para el departamento de Arauca es producto, inicialmente, del Convenio Especial de Cooperación N° 468 de 2012, suscrito entre Colciencias, la Gobernación de Arauca y el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, a través del cual se han generado diversos espacios de discusión sobre las necesidades, potencialidades y proyecciones para un desarrollo del territorio basado en la construcción de conocimiento y el fomento de la CTel como elemento transformador.

El documento que se presenta a continuación cuenta con ocho capítulos. El primero de ellos aborda desde un punto de vista estratégico y de retrospectiva, el marco de las políticas de CTel para el Departamento del Arauca, desde el entorno nacional; el segundo capítulo estructura un contexto económico, social y ambiental del departamento haciendo hincapié en los avances realizados en el ámbito científico y tecnológico como parte de las

acciones contempladas para su desarrollo; con ello en el capítulo tercero, se realiza un análisis detallado de las capacidades en CTel que posee el departamento y sus principales retos en este sentido; el capítulo cuarto aporta uno de los principales valores agregados de este plan al analizar tres de los sectores priorizados en el Plan Regional de Competitividad, a la luz de los avances internacionales en cuanto a su producción, consumo y mercado, determinando las brechas científicas y tecnológicas del departamento en correspondencia con las tendencias mundiales para cada sector. Los capítulos cinco, seis y siete condensan los resultados del proceso de planificación prospectiva sobre la cual se basó la formulación propia del plan, el cual adquiere su estructura en el capítulo siete; finalmente, el capítulo ocho reúne la propuesta de evaluación y seguimiento a las acciones estratégicas del PEDCTI completando con ello el ciclo de planificación y dejando una ruta clara hacia su implementación. Etapa que es crucial para el desarrollo del territorio y que se constituye ahora en el principal reto para los próximos diez años hacia el crecimiento sostenido y sostenible del Departamento.

CAPITULO 1. UN MARCO DE POLÍTICA NACIONAL Y DEPARTAMENTAL

En el presente acápite se hace un recuento del conjunto de políticas que se han desarrollado a nivel nacional y departamental y que han contribuido a la consolidación del sistema de gestión de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTel) reconociéndose éste 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; 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 encuentra, 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 nos permita ir cerrando la amplia brecha que nos separa de los países más avanzados e incluso de algunos latinoamericanos. (DNP Visión Colombia, 2010).

1.1. El marco legal para la gestión de la ciencia, tecnología e innovación como factor de desarrollo regional en Colombia

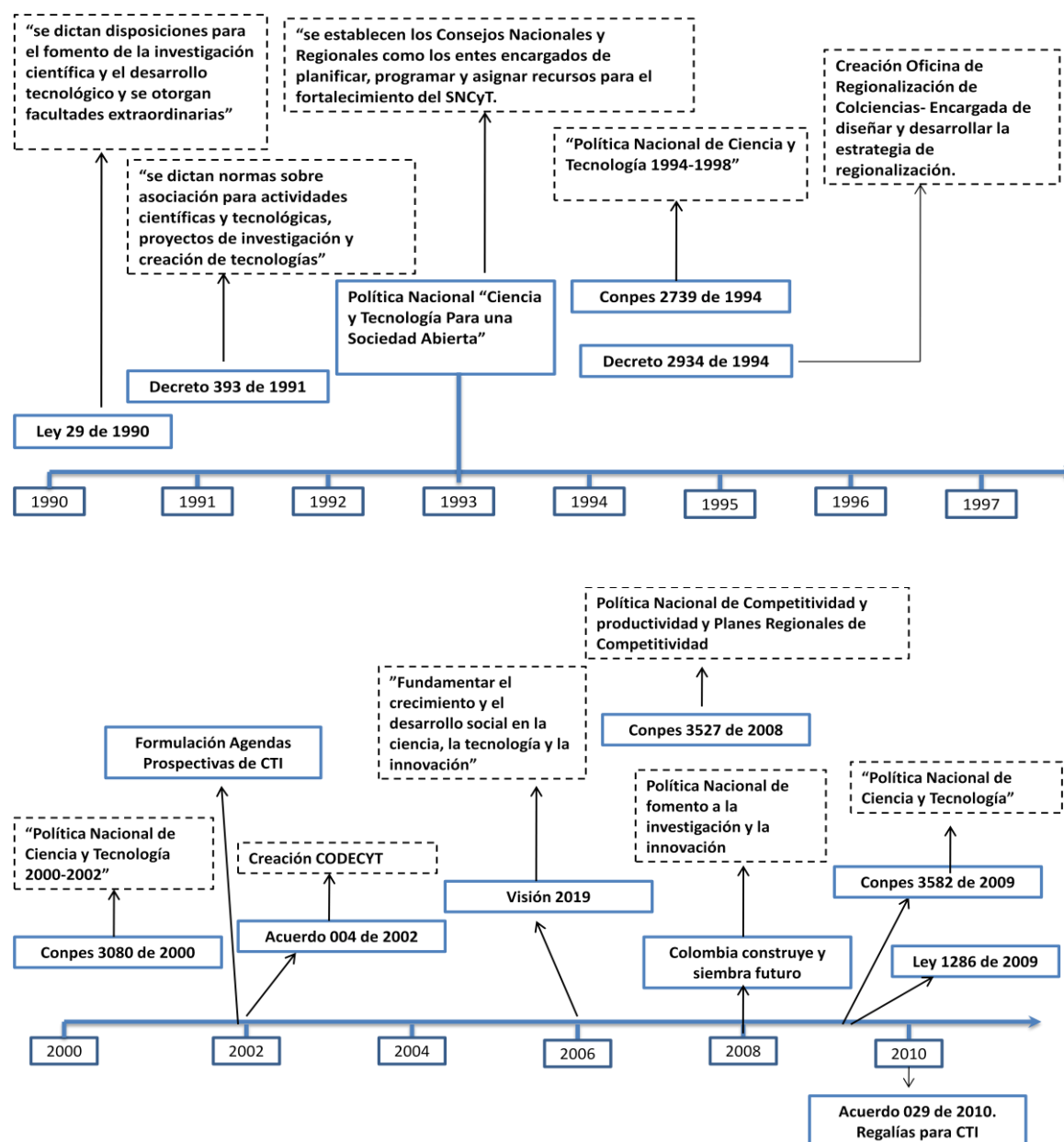
El marco legal del cual parte el apoyo a la actividad científica y tecnológica en Colombia data de 1968 y se fortalece a comienzos de los noventa con la Ley 29 de 1990 y los decretos ley 393, 585 y 591 de 1991 (ver anexo 2). El Decreto 585 plantea la estrategia de regionalización del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT) en el cual uno de los hechos más destacables fue la conformación de las comisiones regionales de ciencia, tecnología e innovación (CRCyT), que tenían entre sus funciones: aprobar los planes regionales de ciencia y tecnología; promover la creación y apoyar la gestión de los comités regionales de programas nacionales de ciencia y tecnología; recomendar a los consejos regionales de planificación (Corpes) la asignación de recursos con cargo a los

respectivos fondos de inversiones para el desarrollo regional, para la ejecución del plan, los programas, los proyectos y demás actividades; promover la consecución de recursos públicos y privados que sirvieran de contrapartida a las asignaciones y aportes que, conforme a los criterios fijados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, debían destinarse a las actividades de ciencia y tecnología en la respectiva región; promover las actividades de ciencia y tecnología en la región; y procurar su coordinación e incorporación en los planes de desarrollo regionales, seccionales y locales, entre otras.

En la figura 1.1. Se muestran, en una línea de tiempo, los documentos de política relacionados con el proceso de fomento de la CTel a nivel subnacional, en 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 cual las comisiones regionales funcionaron sólo entre 1994 y 2002 (Colciencias, 2010a).

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

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

Una característica que comparten los documentos de política referenciados en este segundo período de análisis (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 (DNP, 2009, p. 52) 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, 2010a, p. 36).

Es en ese escenario de actual descentralización de la gestión y de las actividades de 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 sólo 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). El Conpes 3582 (DNP, 2009, p. 34) insta al fortalecimiento de los CODECTI para que cumplan su misión de “ser el organismo de articulación público-privado y gestor de la CTel para el desarrollo y la competitividad del respectivo departamento”.

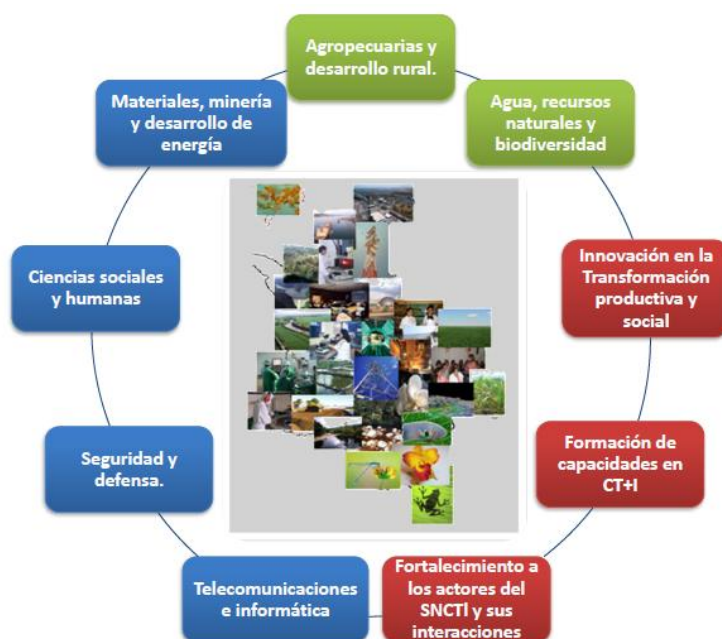
La hipótesis planteada en este acápite en el que las actuales políticas de fomento local de la CTel están orientadas a lograr modelos mejorados de desarrollo económico y competitivo en los territorios del país, encuentra cabida en el enfoque de desarrollo planteado por el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 “Prosperidad para Todos”, en el sentido que allí se plantea que “El conocimiento y la innovación son apoyos transversales que soportarán las locomotoras de nuevos sectores basados en la innovación, Agricultura y Desarrollo Rural, Infraestructura de Transporte, Desarrollo Minero y Expansión

Energética, así como Vivienda y Ciudades Amables, permitiendo resolver problemas técnicos, reducir costos, ampliar coberturas y competir en mercados globalizados con una oferta diversificada y sofisticada. De la misma manera, la innovación es la estrategia para lograr transformar y dinamizar los sectores en que tradicionalmente se ha concentrado la economía.” (DNP, 2010a).

Uno de los objetivos contemplados en la línea de Crecimiento Sostenible y Competitividad, tiene que ver con identificar, producir, difundir, usar e integrar el conocimiento para apoyar la transformación productiva y social del país. Este objetivo busca atender problemas de bajos niveles de inversión en innovación de las empresas; insuficiente recurso humano para la investigación y la innovación; débil institucionalidad en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (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

Hemos 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 solo 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, no sólo un mejoramiento de la competitividad sino también un desarrollo sostenible y un bienestar social

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

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 ASCyT). La noción de ASCyT 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 ASCyT, 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 ASCyT. 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 ASCyT es una transformación cultural, un cambio social hacia la construcción de una Cultura Científica. Si la ASyCT es el proceso de comprensión y mediación, la Cultura Científica es el resultado esperado y la meta de ese proceso.

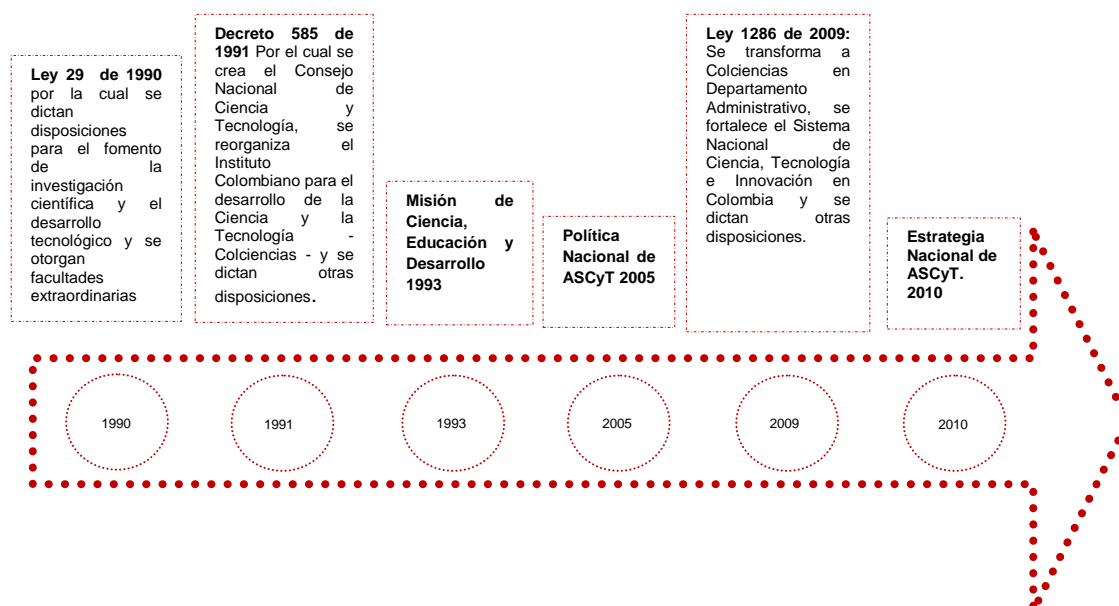
Así, la sociedad civil, aparece como eje vital en el proceso de producción de conocimiento científico, tanto como objeto de intervención para que los ciudadanos se apropien de dicho conocimiento, como actor social capaz de incidir en la toma de decisiones sobre ciencia y tecnología.

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 éste llegue y se produzca para y con los que más lo necesitan.

En la figura siguiente se muestran un recorrido a través del tiempo del posicionamiento político de la ASCyT en el país.

Figura 1.3. Políticas promovidas por Colciencias y la ASCyT¹



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 que después de la mediación ninguno de los actores sea el mismo. Este planteamiento parte de entender que el conocimiento se produce también

¹ Cada norma se describe con más detalle en el anexo 3

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 ASCyT 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 ASCyT (Tabla 1.1.). La primera asociada a la ASCyT como un proceso de extensión, la segunda que relaciona la ASCyT con el uso intencionado de tecnologías, y la tercera, con los procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias.

Tabla 1.1. Como se reconoce la ASCyT en las Políticas de Educación

Tendencias	Políticas
1. La ASCyT se refleja en las políticas como un proceso para la extensión del conocimiento que se produce en las academias.	Ley 30, por la cual se organiza el servicio público de la educación superior: Uno de los Objetivos de la Educación Superior es la transmisión de conocimientos para solucionar las necesidades del país.
	Ley 112 de 2011, por la cual se organiza el sistema de Educación superior: 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. Artículo 117: 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.
	Conpes 3072 de 2000 Agenda de conectividad 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.
2. La ASCyT en relación con el uso y aprovechamiento de tecnologías para mejorar la calidad de vida de quienes las usan, particularmente referido a las TICs	
3. La ASCyT como medio para generar pensamiento crítico y para promover y formar vocaciones científicas en niños y adolescentes	Ley 115 de 1994 Por la cual se expide la Ley General de Educación 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.
--	---

Fuente: Elaboración propia OCyT, 2012

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.

Como en una de las tendencias de la política educativa, la ASCyT 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.

Tabla 1.2. Como se reconoce la ASCyT en las Políticas de Cultura

Tendencias	Políticas
La ASCyT 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.	Ley 397 de 1997 Por la cual se dictan normas sobre patrimonio cultural, fomentos y estímulos a la cultura, se crea el Ministerio de la Cultura y se trasladan algunas dependencias 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.
	Decreto 1746 de 2003 Por el cual se determinan los objetivos y estructura orgánica del Ministerio de Cultura 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.
	Realizar 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.

Fuente: Elaboración propia OCyT, 2012

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 ASCyT como una labor en la que se busca que la gente sepa de ciencia, de patrimonio o de TIC's, 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 ASCyT representa 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 ASCyT 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 ASCyT, es preciso que esto se articule con lo que a nivel departamental se enuncia.

1.3. El nuevo sistema de regalías (SGR)

Mediante el Acto Legislativo 05 de 2011, el cual modificó los artículos 360 y 361 de la Constitución Política de Colombia para constituir el Sistema General de Regalías, se contempló la creación de cuatro fondos adicionales a los existentes: 1) Ciencia, Tecnología e Innovación, 2) Desarrollo Regional, 3) Compensación Regional, y 4) Ahorro y Estabilización, permitiendo la continuación del Fondo para el Ahorro Pensional Territorial. Además se creó el Sistema de Monitoreo, Seguimiento, Control y Evaluación de Regalías (SMSCE), encargado de auditar el uso eficiente y eficaz de los recursos del SGR.

Esta reforma favorece directamente al desarrollo científico y tecnológico de las regiones, de acuerdo a la siguiente distribución

- 10 % para el Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación (FCTI).
- 10 % para el Fondo de Ahorro Pensional Territorial (FONPET).
- Hasta 30 % para el Fondo de Ahorro y Estabilización (FAE); en el evento de superarse este tope, el excedente se repartirá entre los demás fondos.

El otro 50% se distribuye de la siguiente manera:

- 10% para distribuir a título de regalías directas.
- 24% para el Fondo de Compensación Regional (FCR).
- 16% para el Fondo de Desarrollo Regional (FDR).

Se estima que con esta nueva fuente de financiamiento la inversión pública en actividades de CTel se triplique, y se aproxime a 0,3% del PIB por año.

De acuerdo con las proyecciones del SGR, el aumento de los rubros recaudados por regalías se duplicarán para el periodo 2012-2020 (\$ 86,7 Billones) con respecto al periodo 2000-2011 (\$ 46,6 Billones)²; en lo que respecta a los departamentos y municipios, su participación está fijada por la ley, y cada dos años el Congreso de la República aprobará los planes de inversión del SGR.

En el caso del departamento de Arauca, para 2012 se destinaron los siguientes rubros:

Tabla 1.3. Asignación Regalías para el Departamento de Arauca Vigencia 2012

Distribución de recursos SGR 2012 - Arauca *	
ASIGNACIONES DIRECTAS	\$ 89.179.888.761,54
FONDO DE DESARROLLO REGIONAL	
FONDO DE COMPENSACIÓN REGIONAL	\$ 20.641.661.877,49
FONDO DE CTI	\$ 14.389.592.850,11
FONDO DE PENSIONES TERRITORIALES	\$ 8.981.120.204,97
FONDO DE AHORRO Y ESTABILIZACIÓN	\$ 44.292.108.796,87
TOTAL SGR	\$ 177.484.372.490,99

Fuente: Presidencia de la República- Ministerio de Hacienda y Crédito Público. Decreto 1243 de 2012.

Con los recursos del Fondo de CTel se financiarán proyectos regionales acordados entre las entidades territoriales y el Gobierno; los cuales deberán apuntar a los siguientes retos tales como:

- Presentar programas de innovación cuyos resultados tengan aplicabilidad en el mediano y largo plazo;
- Formular y presentar programas/proyectos que contribuyan con el cierre de brechas interregionales;
- Formular y presentar programas/ proyectos alineados con la política y planes nacionales y departamentales de CTel y de competitividad vigentes.
- Formular y presentar programas/proyectos considerando las vocaciones de la región, (capacidades instaladas y el aprovechamiento de los actuales recursos naturales).
- Trabajar de manera articulada entre los sectores: científico-tecnológico, productivo y público.
- Formular y presentar programas/proyectos que consideren la complementariedad con otras iniciativas de orden regional y/o nacional.

1.4. La política departamental como herramienta para el fomento de la CTel en el Departamento

En el siguiente aparte se realiza un recorrido sobre las diferentes políticas públicas que se han establecido en el departamento y que han influido en la consolidación del sistema departamental de ciencia, tecnología e innovación. Es así como se busca indagar sobre el grado de participación de la institucionalidad en la gestión de la CTel a través de su

² Fuente: Departamento Nacional de Planeación – DNP, Dirección de Desarrollo Territorial Sostenible: <http://sgr.dnp.gov.co/>

conformación y avance de acciones estratégicas y observar la importancia que dentro de las políticas, planes, ordenanzas y demás, reviste la CTel como herramienta importante en el desarrollo económico y social del departamento.

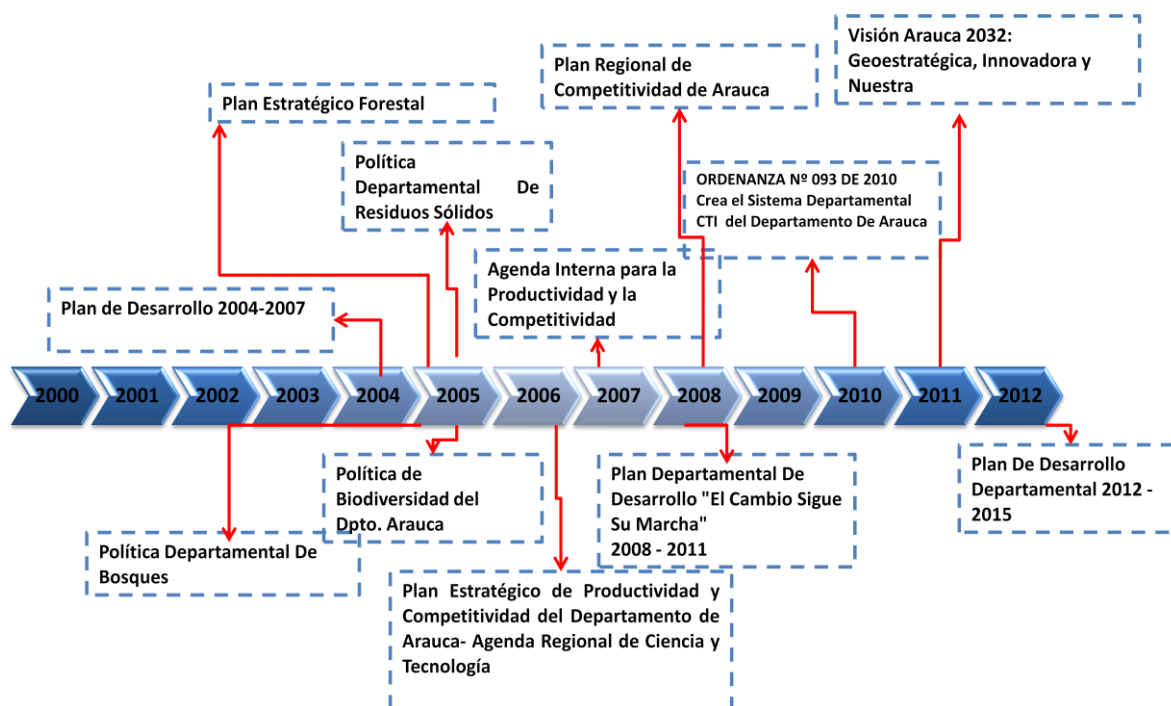
Evolución de la Institucionalidad local en materia de CTel.

Desde 1997 el principal instrumento de política sectorial, involucrada con productores y actores institucionales, fue el programa nacional de transferencia de Tecnología —Pronatta—, del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Desde que se promovió la equidad y sostenibilidad de la pequeña producción rural. No obstante, la mayoría de las investigaciones no fueron divulgadas, ni aplicadas en su totalidad, ya que los beneficiarios involucrados fueron muy pocos, con excepción de los cacaoteros.

La arquitectura institucional de la CTel, se formalizó mediante la Ordenanza No. 023 del 09 de diciembre de 1998, con la conformación del Consejo Departamental de Ciencia y Tecnología. Esta herramienta fue motivada para agilizar el proceso de transferencia de tecnología, generar las bases de una comunidad investigadora en todas las áreas para apoyar a las entidades en la realización de proyectos de investigación y promover la difusión de la Ciencia en el departamento con el ánimo de encontrar una identidad propia y de desarrollo; pero no pasó de ser otra política pública sancionada.

En la siguiente Figura, se puede observar la línea de tiempo de los últimos diez años en el departamento con los diferentes instrumentos de política que se han desarrollado y que de una u otra forma relacionan el tema de la CTel como elemento relevante para el desarrollo del territorio.

Figura 1.4. Políticas Públicas departamentales y su relación con el fomento de la CTel



Fuente: Elaboración propia OCyT, 2012

En marzo de 2006, la Gobernación de Arauca y el Centro de Investigaciones para el Desarrollo —CID— y la Universidad Nacional de Colombia elaboraron el Plan estratégico de productividad y competitividad del departamento de Arauca, e incluyeron un acápite: el tema de Ciencia, Tecnología, Innovación y conectividad, diagnóstico y agenda regional de Ciencia y Tecnología. En este documento se observa que la entidad territorial no se apoyó en la política nacional de regionalización de Colciencias, que permitía generar un insumo básico para la política departamental de CTel, y que la articulaba con las llamadas agendas internas para la productividad y la competitividad.

Los planes de desarrollo han coincidido en que en el departamento no ha existido una política pública contundente en materia de Ciencia y Tecnología. Consecuentemente, hay una débil capacidad endógena y bajo nivel de desarrollo, que se han caracterizado por una economía agropecuaria, con un manejo tradicional de las actividades productivas; con escasa innovación y bajo desarrollo tecnológico; al tiempo que se le resta importancia a la generación de bienes y servicios.

Así mismo, el criterio de la institucionalidad regional frente a la importancia de la Ciencia, la Tecnología y el conocimiento ha sido precario, ya que en los planes sectoriales de esta última década, apenas han abordado el tema desde la promoción de la CTel; mediante, la apropiación social de la CTel, con el programa Ondas; siendo precarias las actividades que promuevan la generación y desarrollo de capacidades científicas, tecnológicas y de innovación.

El 07 de diciembre de 2010, mediante la Ordenanza No. 009-E, se conforma, nuevamente, el Sistema Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación de Arauca (Sidectia); en donde se identifica la misión, se convoca al Consejo departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación de Arauca (Codecti) y al mismo tiempo reformula la estructura y se identifican los principales actores.

Es dicha Ordenanza la que se constituye en el punto de partida de la gestión y el fomento de la investigación y la innovación. En este sentido, la Ordenanza, como política pública regional, se concreta con el establecimiento de la Agenda de Ciencia y Tecnología de Arauca, la cual aterriza los propósitos de la política departamental y define líneas de trabajo para los actores del Codecti.

Ahora bien, a partir del nuevo énfasis en las políticas públicas a nivel nacional, el departamento debe comenzar a ganar espacios desde la institucionalidad de carácter nacional, representada en Colciencias, que ha apostado por una estrategia explícita de regionalización, y que ha creado una nueva sensibilidad y un nuevo discurso del desarrollo local y regional.

Es pertinente promover el avance y la consolidación del Sistema departamental de Ciencia y Tecnología, con el propósito de mejorar las condiciones de relación entre los sectores académico, productivo, empresarial, sociedad organizada y el Gobierno a fin de crear mecanismos que conecten la demanda de investigación del sector productivo con la oferta del sector académico.

Teniendo en cuenta el limitado e incipiente grado de desarrollo en que se encuentran las actividades de CTel en el departamento, se hace necesario que la política departamental centre su tarea alrededor de acciones prioritarias, como: el desarrollo y fortalecimiento de los actores fundamentales; el desarrollo del Sistema departamental de CTel—SNCTI; el fortalecimiento financiero e institucional de estas actividades.

Los retos a afrontar por el departamento deben tender a desarrollar acciones sistemáticas que reduzcan gradualmente las brechas, para que permitan viabilizar el desarrollo del conocimiento científico y tecnológico. Como fruto de ello, el desarrollo de productos se dé con un mayor valor agregado de las actividades económicas establecidas como apuestas productivas para el departamento. A continuación se resume la evolución de la institucionalidad del departamento.

Tabla 1.4. - Matriz de diagnóstico componente institucional.

Diagnóstico	Acciones posibles de realizar	Prioridades transversales	Prioridades asociadas a CTI
Debilidad del Sistema departamental de CTel y su desarticulación con la universidad empresa, Estado y sociedad.	Fortalecimiento del Sistema departamental de CTel, articulado con la universidad, empresa y Estado de modo que impulse la integración entre los agentes, y dinamice la investigación aplicada y la innovación	Consolidación de un único Sistema de agentes e instituciones alrededor de la productividad y la competitividad, donde el Sistema departamental de CTel se organice y articule a todos los agentes vitales del departamento.	-Fortalecimiento de los Codecti. -Formulación de un programa departamental de innovación. -Especialización institucional en materia de CTel. -Creación de Comités regional y local Universidad-Empresa-Estado. -Ley que permita propender por que las empresas se sirvan de los servicios que pueden prestar las universidades en el desarrollo de investigaciones
La financiación en actividades de CTel es insuficiente.	Asegurar y gestionar financiamiento permanente para el desarrollo de actividades de CTel.	Las prioridades de desarrollo que tiene el departamento están enmarcadas en lo social y económico: superar la inseguridad y afianzar la paz; desarrollar las cadenas productivas, promover el comercio exterior y la inversión; sembrar la bonanza petrolera y mejorar la infraestructura (plan regional de competitividad de Arauca 2011).	Impulsar y fortalecer el desarrollo del sector productivo y de servicios del departamento, con base en el conocimiento y la innovación para ayudarles a los empresarios a invertir y desarrollar la innovación; a la aplicación de nuevas tecnologías en sus empresas; y a la creación de empresas de base tecnológica.
Débil acervo de recurso humano para el desarrollo de capacidades en CTel.	Asegurar los recursos de formación para avanzar tanto en las actividades de investigación y desarrollo tecnológico como en las de innovación.	Articulación entre las empresas, las IES y los centros tecnológicos.	Las universidades y los centros deben desarrollar trabajos de investigación acordes con las necesidades, y trabajar más estrechamente con las empresas. -Formar investigadores en la región. -Ofertar programas en maestrías y doctorados acordes con las necesidades de la región.
Inexistencia de una política de Ciencia, Tecnología e Innovación en el departamento, con acciones concretas de apropiación social del conocimiento.	Promover en el PDCTI , una política departamental de CTel. Con acciones concretas.	Articular las acciones estratégicas y programáticas de la competitividad con la política de CTel.	Precisar acciones de corto, mediano y largo plazo para que se potencien los sectores priorizados y sustentados en actividades relacionadas con la apropiación social de la Ciencia y la Tecnología

Fuente: Elaboración propia OCyT, 2012

Acciones, estrategias, programas, proyectos en CTel contenidos en las políticas públicas

Las propuestas planteadas en los diferentes documentos de política pública (Planes sectoriales, Plan regional de Competitividad, Visión Arauca 2032, la Agenda departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación, Política de biodiversidad, Política de bosques, entre otros), convergen en un mismo punto; la Ciencia, la Tecnología y la Innovación como un objetivo transversal para el desarrollo del departamento.

De manera general, su revisión permite dar cuenta que existe un fuerte interés por hacer del sector agroindustrial uno de los ejes fundamentales para el crecimiento del departamento considerando siempre su desarrollo bajo procesos productivos sostenibles. Para ello se planea el fortalecimiento de capacidades científicas y tecnológicas dirigidas al sector educativo y a cada una de las cadenas productivas que conforman el sector. En cuanto a la producción de petróleo, aunque se reconoce como un sector que se dedica sólo a actividades de exploración y extracción y es el que le genera mayores ingresos al departamento, las acciones entorno a generar mayor valor agregado no son contundentes.

Cuando se hace referencia al sector ambiental se registra como componente importante y transversal al resto (Educación, institución y economía). Pues la visión de futuro del departamento debe confluir hacia la sostenibilidad ambiental del territorio. Se examina además en los documentos de política ambiental un notable interés por consolidar una cadena productiva alrededor del sector forestal.

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

- a) Prioridades en talento humano: generar capacidades en la población que puedan ser aplicadas al desarrollo productivo del departamento según su visión de futuro y que permitan una correcta administración y gestión del territorio.
- b) Prioridades en capacidades científicas: Incentivar el desarrollo de investigaciones que vinculen actividades de ciencia, tecnología e innovación en procura de mejorar el nivel de competitividad del departamento y el bienestar social.
- c) Prioridades en infraestructura científica: desarrollo de infraestructura científica según los requerimientos, alrededor del fortalecimiento de los componentes académico, económico y ambiental.
- d) Prioridades para generación de redes: se busca consolidar redes de investigación aplicada en pro de las necesidades del departamento, trabajo articulado entre la academia, el sector productivo y el estado y afianzamiento gremial para el fortalecimiento de las cadenas productivas.

En conclusión y en concordancia con la discusión de la sección anterior los documentos de política aunque guardan semejanza en la necesidad de realizar actividades de CTel para el desarrollo del departamento, aún se debe hacer más clara y definida su vinculación dentro de cada uno de los componentes analizados: educación, ambiente y economía. Surge entonces la urgencia de identificar en forma más precisa necesidades y acciones entorno a la CTel que junto con una gestión institucional fortalecida lograría generar resultados más inmediatos y efectivos que contribuyan a su progreso. A continuación se muestra una matriz que resume por componente las prioridades asociadas a la CTel. En el anexo 4 se encuentra la matriz completa.

Tabla 1.5. Matriz de políticas públicas para el Departamento de Arauca

Componente	Diagnostico general de las políticas	Prioridades en Talento humano	Prioridades en capacidades científicas	Prioridades en infraestructura científica y técnica	Prioridades para generación de redes
Económico	<p>Los planes, programas y estrategias se enmarcan en la consolidación del sector primario, secundario y terciario; sin embargo sale a relucir estrategias principalmente enfocadas al sector agroindustrial (Fortalecimiento de cadena productivas de sectores priorizados). Se busca que el departamento sea competitivo, ambientalmente sostenible, que genere bienes y servicios con alto valor agregado vinculando como parte de su estrategia la transferencia y adopción de nuevas tecnologías.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Fortalecimiento en las capacidades del sector educativo, empresarial, comercial, de producción y rural. -Generar capacidades en planeación territorial -Mejorar la oferta académica siendo pertinente con la vocación productiva del departamento -Formación en competencias laborales acordes con las necesidades del departamento -Generar capacidades para realizar actividades de investigación en los sectores económicos priorizados -Capacitación técnica y administrativa enfocada a los sectores económicos priorizados - Capacitación en temas relacionados con ciencia, tecnología e innovación que tenga como finalidad mejorar la productividad y competitividad del departamento -Aumentar la disponibilidad de técnicos y tecnólogos relacionados con las apuestas productivas. -Aumentar el número de maestros y doctores que existen en el departamento 	<ul style="list-style-type: none"> -Incentivar al desarrollo de actividades en torno a la CTel que involucre al sector académico productivo y la sociedad civil -Creación de la División empresarial tecnológica del IDEAR -Promoción de actividades de investigación para: a) aumentar los niveles de competitividad del sector productivo (fortalecimiento de las cadenas productivas). b) conocer la vocación ambiental del departamento. -Promover y apoyar la adaptación y adopción de tecnologías para el mejoramiento del sistema productivo. -Mejoramiento genético para la producción ganadera, introducción de semillas mejoradas y utilización de clones híbridos para elevar la calidad y productividad del cacao y el plátano. 	<ul style="list-style-type: none"> -Fomento, creación y desarrollo de Incubadoras de Empresas (Consolidación del Sistema de Información Geográfico Departamental) -Mejoramiento de la infraestructura para la producción de bienes y servicios -Establecimiento de un centro de desarrollo tecnológico ganadero. -Acceso a tecnologías de la información y telecomunicaciones -Fomentar la infraestructura para la investigación y la Innovación - Planta departamental de transformación de cacao, plantas de sacrificio animal en los municipios de Arauca y Tame 	<ul style="list-style-type: none"> -Creación de estímulos y beneficios especiales para las Mypimes a través de convenios -Organización de redes de empresas como una necesidad para construir las cadenas productivas -Fortalecimiento gremial -Sistema Departamental de CTel de Arauca, con el propósito de mejorar las condiciones de relación entre los sectores: académico, ambiental, productivo, sociedad civil y gobierno y promover el desarrollo de actividades de CTel para su desarrollo y fortalecimiento -Generar y articular redes de investigación aplicada en pro a las necesidades del departamento

Educativo	<p>Los planes, programas y estrategias se realizan en el marco de una educación de calidad y cultura investigativa, con acceso a toda la población del departamento que genere las capacidades para aplicar el conocimiento adquirido a las necesidades del departamento.</p>	<p>-Fortalecimiento de programas sobre cobertura, calidad y educación para el trabajo</p> <p>-Fortalecimiento de los profesionales en la gestión del sistema educativo en el departamento</p> <p>-Fomentar la cultura investigativa y científica en los estudiantes de educación básica, media y superior</p> <p>-Se hace necesario capacitar en aspectos administrativos, organizacionales y pedagógicos tanto en los establecimientos educativos oficiales como privados</p>	<p>-Incentivar a una cultura investigativa en los estudiantes</p> <p>-Realizar actividades de investigación pertinentes con los problemas y las necesidades del departamento</p> <p>-Modelos pedagógicos que involucren el uso de la CTel</p>	<p>-Mejorar la infraestructura de los establecimiento de educación</p> <p>-Acceso a infraestructura de la información que aumente el número de personas que pueden hacer uso de tecnologías de la información.</p> <p>-Creación de la red de bibliotecas para el Departamento de Arauca</p>	<p>-Articulación entre la academia, el sector productivo y el estado</p>
Ambiental	<p>Los planes, programas y estrategias se orientan hacia el desarrollo de acciones que promuevan la conservación, protección, conocimiento y uso sostenible de los recursos naturales del departamento, así como a la consolidación del sistema de gestión ambiental.</p>	<p>- Desarrollo de las capacidades del talento humano del departamento en materia ambiental que permita:</p> <p>a) Diseño de modelos para el uso sostenible de la biodiversidad</p> <p>b) Elaboración de una línea base ambiental</p> <p>c) Desarrollo sostenible del departamento</p> <p>d) Gestión ambiental</p> <p>-Fortalecimiento de las capacidades científicas y de investigación.</p> <p>-Educación ambiental dirigida a los niños, jóvenes, productores y comunidad en general</p> <p>-Incentivar a los estudiantes a realizar programas enfocados al área forestal</p>	<p>-Apoyar y aplicar acciones enmarcadas en el desarrollo de actividades científicas y tecnológicas en materia ambiental que permita:</p> <p>a) La consolidación de un sistema de información ambiental</p> <p>b) Hacer un diagnóstico general de la situación ambiental del departamento: inventario de especies, valoración cuantitativa y cualitativa de los ecosistemas, determinar áreas en procesos de degradación.</p> <p>c) Conocer las potencialidades que poseen los bosques nativos y los de galería que aún existen en el departamento y consolidar una oferta de bienes y servicios ambientales</p>	<p>-Apoyar y aplicar acciones enmarcadas en el desarrollo de la infraestructura científica necesaria en materia ambiental para:</p> <p>a) Restauración de áreas degradadas,</p> <p>b) prevención, mitigación y control de los efectos adversos sobre la biodiversidad</p> <p>c) Protección y conservación de ecosistemas estratégicos</p> <p>d) Manejo integral de residuos sólidos para los siete municipios</p> <p>e) Monitoreo de la calidad de las aguas de captación y de vertimientos puntuales</p> <p>-Centro de documentación e investigación forestal en el Departamento de Arauca</p> <p>- Montaje de laboratorios especializados que faciliten los estudios e investigaciones en el departamento.</p>	<p>-Crear comités a nivel municipal e interinstitucional y comisiones de trabajo</p> <p>- Trabajo articulado entre las autoridades ambientales del departamento y fortalecimiento por parte del SINA.</p> <p>-Generar una red departamental que permita realizar seguimiento y evaluación de los procesos realizados en el sector.</p> <p>-Articulación entre las instituciones ambientales, centros de investigación, academia</p>

			<p>d) Mejorar los sistemas de tratamiento y disposición final de los residuos sólidos.</p> <p>e) Desarrollo de estudios técnicos que permitan identificar con certeza las áreas críticas con vulnerabilidad y riesgos naturales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dotación y actualización de equipos de los laboratorios de aguas. - Implementación de sistemas de información geográfica (SIG), -Fortalecimiento de los laboratorios de las universidades y de los institucionales para realizar los análisis necesarios y el monitoreo del estado de los recursos ambientales. -Implementar el Observatorio de Planificación Territorial (Consolidación del Sistema de Información Geográfico Departamental 	
--	--	--	---	---	--

Fuente: Elaboración propia OCyT, 2012

CAPITULO 2. UN MARCO DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL

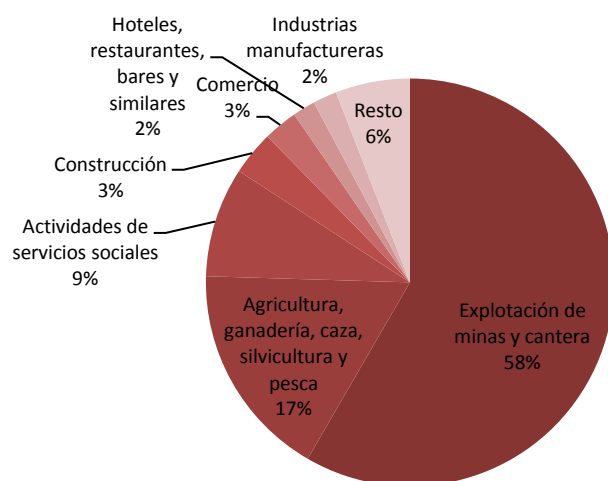
El presente capítulo realiza un diagnóstico en forma general del contexto actual del departamento, que permite evaluar los avances, retrocesos e insuficiencias percibidas durante los últimos diez años principalmente en materia de CTel. El análisis se concentra en cuatro componentes: productivo, educativo, ambiental y apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación –ASCyT-. Para los primeros tres se ha diseñado una matriz resumen que muestra las prioridades asociadas al entorno departamental y a la CTel en cada uno de los componentes y para el último se hace una exploración de las iniciativas realizadas en el departamento referentes a ASCyT siguiendo la metodología del rastreo por vínculos.

2.1. Una mirada al sector productivo en el departamento

El crecimiento promedio del PIB Departamental para el periodo 2000-2010 fue de 1,6%; con una participación para el año 2010 del 0,9% en el PIB Nacional (MCIT, 2012). De acuerdo con el Escalafón de Competitividad Departamental de la CEPAL, para 2008 el departamento ocupó el puesto 23 a nivel nacional (CEPAL, 2010).

El petróleo ha sido la principal fuente de riqueza de Arauca, para 2008 era el segundo mayor receptor de regalías en el país, con recursos del orden de 250 mil millones año. La explotación petrolera se inició en 1984, sin embargo las reservas presentan tendencia decreciente y la participación del petróleo en la economía departamental se ha reducido, pasaron de 67% en 1990, a 58% en 2010. Las regalías han sido un factor fundamental para el desarrollo del Departamento, pero le han generado una dependencia económica; para el periodo de 1990 al 2020 la economía de Departamento presentó un precario crecimiento económico (Plan Regional de Competitividad, 2008). En la grafica 2.1. Se puede observar la distribución porcentual de cada uno de los sectores en el PIB departamental para el año 2010, encontrándose que la explotación de minas y canteras posee la mayor participación, seguida de la agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca.

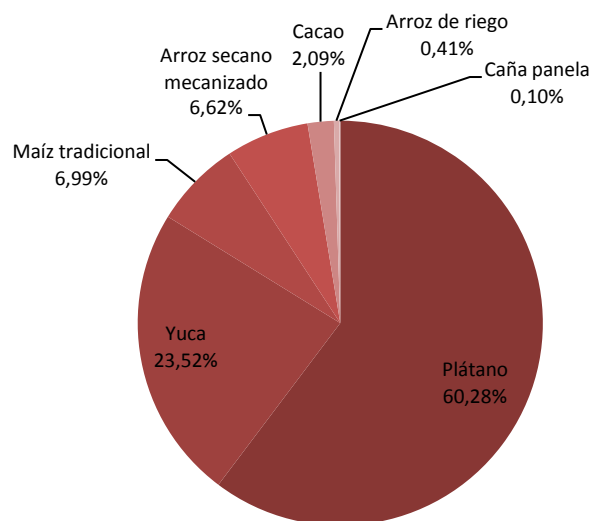
Gráfica 2.1. Distribución del PIB departamental por sectores, 2010.



Fuente: Ministerio de Comercio Industria y Turismo (2012)

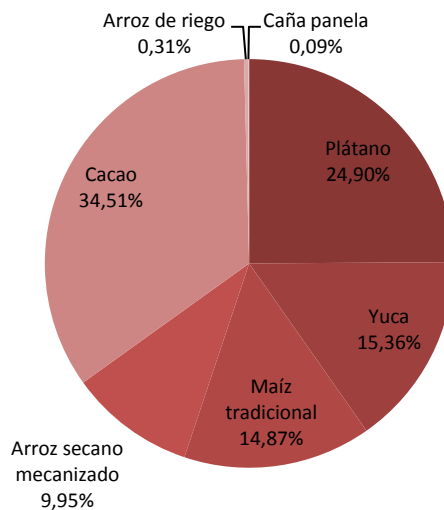
En cuanto al desarrollo agrícola se caracteriza por una baja modernización, poca diversificación de cultivos, baja productividad, baja adopción tecnológica, altos costos de producción, baja asistencia técnica, no existe un modelo de desarrollo a largo plazo y en general existe poca capacidad de agrupación gremial. Según datos del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo a 2010 (Ver Gráfica 2.2. y Gráfica 2.3.) los cultivos con mayor participación en el sector agrícola fueron Plátano, Yuca, Maíz, Arroz y Cacao. A pesar de las dificultades ya mencionadas se debe señalar que el Departamento cuenta con ventajas competitivas en términos de rendimientos (Plan de Desarrollo Departamental 2012-2015) y tiene potencialidad en cuanto a disponibilidad de tierras; cuenta con 500.000 hectáreas aptas para el establecimiento de cultivos, en el año 2010 se sembraron 79.775 y se cosecharon 71.436, con una producción de 425.909 toneladas.

Gráfica 2.2. Producción agrícola del Departamento de Arauca, 2010



Fuente: Ministerio de Comercio Industria y Turismo, 2012

Gráfica 2.3. Participación del Departamento en la producción agrícola nacional, 2010



Fuente: Ministerio de Comercio Industria y Turismo, 2012

Arauca a 2011 fue el décimo departamento de Colombia en producción de ganado bovino, con un inventario estimado de 1.028.500 reses, en cría y ceba; el sector ganadero representó el 20.66% de su PIB y el 4.2% del PIB Nacional (Plan de Desarrollo Departamental 2012-2015). Tiene una extensión territorial de 23.818 Km², el desarrollo del Departamento se ha sustentado sobre una base de extracción ganadera; la ganadería de los municipios de Arauca, Puerto Rondón y Cravo Norte es de uso extensivo, caracterizada por bajos índices productivos y reproductivos e implementación de poca

tecnología, donde predomina el cruce de ganado criollo con cebú y la existencia de pasturas naturales. La ganadería del piedemonte se dedica principalmente al doble propósito, buscando cruces que beneficien al productor tanto en la producción de carne como de leche, bajo este sistema se realiza mejoramiento de praderas y se utiliza tecnología un poco más avanzada con el consecuente mejoramiento de los índices de productividad (Plan de Desarrollo Departamental 2008-2012). Adicionalmente, para el año 2011 el Departamento fue el mayor productor de plátano a nivel nacional y el segundo mayor para el caso del cacao; más adelante, en el apartado de brechas tecnológica se exponen datos sobre estos cultivos.

Arauca tiene baja dinámica exportadora y poco diversificada, el 95% de las exportaciones corresponden a ganado en pie, lo que representa un producto poco sofisticado y que sólo puede ser exportado a mercados muy cercanos; las demás exportaciones, principalmente cacao, son un poco más sofisticadas, pero tienen bajo volumen y siguen siendo de bajo valor agregado (Plan Regional de Competitividad, 2008). En cuanto a la comercialización de la producción, ésta se ve afectada por el mal estado de las vías, las grandes distancias, los altos costos de transporte, los deficientes canales de distribución y el elevado número de intermediarios.

En relación con el sector secundario (industria), aunque la explotación petrolera aporta la mayor parte de ingresos, no existe aún una industria petroquímica que permita agregar valor a la producción; el sector industrial se limita a pequeñas empresas agroindustriales que se ven enfrentadas a problemas con las vías, los servicios públicos, costos de producción, comercialización, etc. En el sector servicios, la principal actividad es el comercio, que se limita a pequeños almacenes, que se ven afectados por la devaluación de la moneda venezolana. La segunda actividad es el turismo, que no ha tenido desarrollo en el Departamento a pesar de contar con un alto potencial, de acuerdo a su biodiversidad; los hoteles y restaurantes no están preparados para recibir turistas, se limitan al cliente local (Plan de Desarrollo Departamental 2008-2012).

Aunado al bajo nivel de adopción de tecnología, la baja investigación aplicada, la baja asistencia técnica continuada, la baja disponibilidad de maquinaria y baja capacitación a los productores, otro problema que enfrenta el Departamento es la carencia de un sistema de información unificado y una metodología que permita, capturar, validar y producir información; esto ha llevado a que no se puedan convalidar los indicadores de base con el impacto en la ejecución de los proyectos (Plan de Desarrollo Departamental 2004-2007).

En materia de competitividad el Departamento ha desarrollado importantes iniciativas, entre ellas cabe mencionar (Plan Regional de Competitividad, 2008):

- (1999) Creación de la Corporación Consejo Regional de Competitividad de Arauca CREAR.
- (2000) Elaboración de acuerdos de competitividad en dos de las cadenas más relevantes en la economía de Arauca: cacao y plátano.

- (2004) Formulación de la *Agenda Interna*, donde se escogieron cinco apuestas: carne-lácteos, cacao-chocolates, plátano, forestal y turismo.
- (2005) Elaboración del Diagnóstico de Productividad y Competitividad de Arauca, por parte del Centro de Investigaciones para el Desarrollo (CID), de la Universidad Nacional de Colombia.
- (2006) Realización del estudio “*Arauca: estructura productiva y productos potenciales*”.
- (2007) Realización del *Plan Estadístico* con el DANE.
- (2007) Conformación de la Comisión de Competitividad, que recibió el aval del Sistema Nacional de Competitividad.
- (2007) Integración del Departamento a la Comisión de Amazorinoquia, que está integrada por todas las Comisiones departamentales de la región.
- (2008) Formulación del Plan Regional de Competitividad.

En la tabla siguiente se resume el diagnóstico de la situación del sector, se enuncian prioridades asociadas al entorno y específicamente a la CTel que contribuirían al fortalecimiento de la economía en el departamento.

Tabla 2.1. Matriz de diagnostico departamental sector económico

Diagnóstico	Hechos Portadores de Futuro (fenómenos relevantes en la actualidad)	Prioridades Transversales	Prioridades asociadas a CTI
<p>-El desarrollo del Departamento se ha sustentado sobre una base de extracción ganadera, caracterizada por bajos índices productivos, reproductivos y bajo nivel de tecnología.</p> <p>-El desarrollo agrícola se caracteriza por una baja modernización, poca diversificación de cultivos y baja productividad, poca capacidad de agrupación gremial, baja adopción tecnológica y altos costos de producción. Los cultivos más representativos del sector agrícola en cuanto a producción son: Cacao, plátano, yuca, caña y maíz.</p> <p>-La explotación petrolera aporta la mayor parte de ingresos pero no existe aún industria petroquímica que permita agregar valor a la producción. El sector industrial se limita a pequeñas empresas agroindustriales que se ven enfrentadas a problemas con las vías, los servicios públicos, los costos de producción y la comercialización, entre otros.</p> <p>-El sector servicios, principalmente comercio, se limita a pequeños almacenes, que se ven afectados por la devaluación de la moneda venezolana.</p> <p>-Arauca tiene baja dinámica exportadora y poco diversificada, el 95% de las exportaciones corresponden a ganado en pie.</p> <p>-En cuanto a la comercialización de la producción, esta se ve afectada por el mal estado de las vías, las grandes distancias, los altos costos de transporte, los deficientes canales de distribución y el elevado número de intermediarios.</p>	<p>-Hasta el año 2007 el contrabando de productos procesados proveniente de Venezuela afectaba al sector industrial en el Departamento, a partir de la fecha se ha dado un cambio, el desabastecimiento de alimentos de Venezuela puede verse entonces como una posibilidad de negocio a corto y mediano plazo.</p> <p>-A su vez la devaluación de la moneda venezolana ha hecho que sus nacionales disminuyan su capacidad adquisitiva y por ende se reduzca el mercado para los comerciantes del Departamento de Arauca. Venezuela requiere de Colombia la venta de bienes y servicios que garanticen su seguridad alimentaria en el corto y mediano plazo.</p> <p>-Un elemento relevante para el Departamento está asociado al cambio dado en la repartición de las regalías, debido a que este ha condicionado su desarrollo y ahora el Departamento ve reducido su presupuesto y por ende la viabilidad para realizar diferentes proyectos.</p>	<p>-Mejoramiento de la Infraestructura vial y transporte, servicios públicos.</p> <p>-Capacitación a los productores en el uso de nuevas tecnologías y procesos de producción sostenibles.</p> <p>-Gestión institucional para el desarrollo de las acciones en CTel</p> <p>-Talento humano acorde con las necesidades del departamento.</p> <p>-Mejorar las condiciones sociales del departamento</p> <p>-Articulación Universidad, Empresa y Estado</p> <p>-Acciones enfocadas a la apropiación de la ciencia, la tecnología y la innovación.</p>	<p>-Apoyo a proyectos relacionados con actividades de ciencia, tecnología e innovación para fortalecer los sectores económicos del departamento y generar productos con valor agregado.</p> <p>-Capacitación al sector ganadero y agrícola en manejo fitosanitario</p> <p>-Promoción y apoyo a empresas de base tecnológica</p> <p>-Desarrollo de investigaciones enfocadas al mejoramiento de la productividad del sector ganadero y agrícola.</p> <p>-Implementación de tecnologías de información para el mejoramiento de la conectividad</p>

Fuente: Elaboración propia OCyT, 2012

2.2. Una mirada al sector educativo en el departamento³

Si bien la normatividad del país es clara en señalar como política nacional el tema de la cobertura y la calidad en la educación, no deja de ser un verdadero reto para el departamento que implica realizar grandes transformaciones hacia el interior de los centros e instituciones educativas.

Con relación a la cobertura, si ciertamente se han registrado importantes avances que han fortalecido el sistema educativo a partir de cambios institucionales importantes como el del plan de reorganización escolar que se hizo en el año 2001, aún se deben generar acciones para obtener mejores resultados. Todavía persisten rezagos de consideración en el sistema educativo por la falta de oportunidades que se tiene en una parte de la población para acceder a una educación de calidad, y a los avances en materia de tecnología e información. Otro reto ligado al anterior es superar la desvinculación entre la educación media y superior con el sistema productivo.

Se ha alcanzado en promedio para el periodo 2009-2011 una tasa de cobertura neta de 74,91% para la población en edad escolar (entre 5 y 16 años) y una tasa de cobertura bruta de 84,54% (todas las edades) (Secretaría de Educación de Arauca, 2012). El rezago en educación básica se estima en más de 1000 personas de más de 15 años que no concluyeron, o que nunca cursaron, la primaria o la secundaria. De ellos, la mitad son jóvenes de entre 15 y 35 años. En el año 2010 el nivel de analfabetismo en la población fue de 10%. (Secretaría de Educación de Arauca, 2012)

La secretaría de educación departamental ha trazado como política departamental el mejoramiento de la calidad de la educación y lo hace a partir de un plan de trabajo que incluye diversas estrategias que recogen de manera general las intenciones de mejorar sustancialmente la educación en el departamento.

En el 2008-2009 con una planta aprobada de 2411 maestros, se brindaron servicios de educación a 61.200 niños y jóvenes en 450 centros educativos. El sistema extraescolar atendió a 4.232 personas en educación inicial, formación para adultos y servicios semiescolarizados y abiertos.

Un indicador relevante para entender el problema de la calidad educativa es el desempeño de estudiantes de primaria y secundaria. Éste continúa siendo muy bajo en lo referente a la comprensión de lectura, la expresión escrita y las matemáticas, tal como lo reseñan los resultados de las pruebas SABER.

³ En este aparte se realizará una revisión del contexto general de la educación en el departamento, principalmente de la educación básica y media. El estado actual de la educación superior se analizará en el capítulo de Capacidades.

Así, los estudiantes urbanos presentan niveles de logro sistemáticamente más elevados que los estudiantes rurales e incluidos las comunidades indígenas. Los estudiantes de planteles privados alcanzan calificaciones mejores a las logradas por los estudiantes de planteles oficiales.

Esta disparidad en la calidad educativa es de especial importancia pues, actualmente, las instituciones públicas de educación básica atienden al 95% de los estudiantes, mientras que sólo 5% tiene acceso al sistema de educación privada, en donde, además de tener un mejor desempeño en el aprendizaje, la posibilidad de cursar materias extracurriculares relacionadas con el deporte, el arte, la cultura y los idiomas, propicia una formación más integral.

Por su parte, la educación superior sólo capta a unos 220 jóvenes entre 18 y 22 años de edad, y tienden a ingresar a programas que divergen de las apuestas productivas del departamento, como muestra de esto el 44% de los profesionales egresan de programas afines a economía, administración y contaduría, y un 33% de áreas relacionadas con ingeniería, arquitectura y urbanismo.

La escasa matrícula en educación superior obedece en parte a rezagos e ineficiencias en los niveles de educación previos, la pobreza de las familias, baja densidad y asimetrías e la localización de las instituciones de educación superior.

Desde el punto de vista de la pertinencia, la reflexión está dada en que si bien se alcanzan los niveles de escolaridad más altos, esto no garantiza que los estudiantes se incorporen, una vez graduados, al mundo del trabajo. Esto evidencia la falta de vinculación entre la educación superior y el mercado laboral. Arauca requiere que todos los jóvenes puedan tener acceso a educación superior de calidad, y también que los contenidos y métodos educativos respondan a las características que demanda el mercado laboral.

La infraestructura educativa también presenta atrasos y desigualdades entre los distintos niveles. Por ejemplo, sólo poco más de la mitad de los planteles de secundaria se encuentran en nivel óptimo; en primaria, 14% de los centros educativos presentan deficiencias en sus edificaciones. Los centros educativos rurales en un número significativo se encuentran en condiciones poco operativas: menos de cuatro de cada diez cuentan con salón de cómputo y biblioteca, y la proporción de centros educativos que tienen laboratorios de física, química y biología es todavía menor.

Por otro lado, el sistema de educación indígena presenta severas deficiencias en la calidad de los servicios, que se traducen en bajos niveles de eficiencia terminal y resultados claramente inferiores a los promedios nacionales. Las dificultades que se presentan en el sector tienen que ver con la escasez de maestros bilingües, la presencia de alumnos que hablan diferentes lenguas en un mismo grupo, así como con el aislamiento y la marginación de las comunidades donde habitan.

Junto con el logro de la cobertura, es necesario alcanzar niveles de calidad más altos para los estudiantes. Debe promoverse el mejoramiento educativo para dotar a niños y jóvenes de una formación sólida en todos los ámbitos de la vida, incluidos el buen desempeño en el trabajo, la plena participación social y política y el valor de la realización personal.

Finalmente, se puede indicar, que el sistema educativo departamental requiere de una significativa transformación basada tanto en mejorar los niveles de cobertura como en el mejoramiento material y profesional de los maestros, énfasis en el logro de los aprendizajes, pertinencia en la educación y el fortalecimiento en la capacidad de decisión en los centros educativos, bajo la plena cooperación de padres de familia y alumnos. El aprendizaje debe privilegiar el uso de los recursos tecnológicos y el diseño de materiales didácticos innovadores. La actualización de los docentes es fundamental para lograr la calidad de los servicios educativos, por lo que los contenidos de los procesos formativos deberán incorporar los avances de las humanidades, las ciencias y la tecnología, así como las innovaciones pedagógicas y didácticas.

Los programas educativos deben tener visión de futuro y favorecer una formación que preste atención especial a los valores, al desarrollo social y humano, a la diversidad cultural y al cuidado del medio ambiente; deben promover el aprendizaje efectivo, el trabajo en equipo y la formación de hombres y mujeres con iniciativa. Se señala que el aprendizaje de la lectura, la escritura y las matemáticas son los indicadores fundamentales de la calidad, por lo que es necesario darle la relevancia en los procesos de inversión a los programas de capacitación del cuerpo docente, que respondan más a la condición de procesos ligados a la práctica docente; no sólo a necesidad formativa de actualización e innovación de metodologías pedagógicas y didácticas.

Tabla 2.2. Matriz de diagnóstico departamental sector Educativo

Diagnóstico	Fenómenos relevantes en la actualidad	Prioridades Transversales	Prioridades asociadas a CTel
Las diferencias estadísticas de la población en edad escolar entre las proyectadas por el DANE y la matrícula bruta, han afectado al departamento frente a las tasas de cobertura neta.	Programas para el mejoramiento de la tasa de cobertura bruta y neta	Indicadores de base	Desarrollo de capacidades de absorción y tecnológica
La situación económica, las condiciones de pobreza, problemas intrafamiliares, bajo rendimiento académico, son los hechos que inciden en el aumento del número de alumnos desertores y reprobados que se presentan en las instituciones educativas.	Diseño de estrategias para mejorar el acceso y permanencia en el sistema educativo.		Desarrollo de modelos pedagógicos innovadores. Programa Ondas. Modelos de aprendizaje por indagación en el aula de clase. Implementación de

		Innovación social	TIC's Educación inclusiva
El departamento ha fomentado el desarrollo de acciones encaminadas al fortalecimiento de los dos 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. Programas de educación para el trabajo		Fomento a la cultura investigativa en educación básica, media y superior
Desarticulación entre la educación media y la superior con el sistema productivo.	El desarrollo de programas: de innovación en la educación en las instituciones educativas del departamento.		Implementación de procesos pedagógicos a través de las TICs. Formación de los docentes en sectores priorizados. Formación de docentes en TICs Oferta Educativa en sectores priorizados y programas de maestría y doctorado

Fuente: Elaboración propia OCyT, 2012

2.3. Una mirada a la situación ambiental del Departamento de Arauca

El Departamento de Arauca, con una superficie de 23,818km², posee una importante oferta ambiental basada en su riqueza hídrica y diversidad ecosistémica. La disponibilidad de abundantes ríos, esteros, lagunas y pantanos y las diferencias de altitud que van desde los 150 msnm en terrenos planos hasta los 5.300 msnm en los terrenos de alta montaña generan una amplia diversidad de ecosistemas y diferentes tipos de vegetación entre las cuales se reconocen principalmente: la vegetación de sabana natural intercalada con bosques de galería y cultivos de planicie aluvial, la masa arbórea exuberante de piedemonte, la zona montañosa y la vegetación de páramo en zona montañosa de mayor altitud.

El paisaje de sabana predomina en más del 50% del territorio, a partir del cual se forma el piedemonte llanero que se eleva gradualmente hasta formar parte fundamental de la cordillera oriental en donde se encuentra la sierra nevada del Cocuy o Chita de la cual el departamento cuenta con poco más del 50% de jurisdicción territorial convirtiéndose así en una de las mayores fortalezas ambientales del territorio.

Tabla 2.3. Cobertura y uso del suelo

Unidades de cobertura	Porcentaje
Bosques	16,62%
Bosque primario, poco intervenido, de galería	1,23%
Bosque primario, poco intervenido, de galería	8,50%
Bosque secundario intervenido (fragmentado)	6,89%
Cultivos	16,24%
Cultivos anuales continuos o en rotación	0,11%

Cultivos perennes y semipernnes	9,56%
Cultivos y pastizales en rotación	0,03%
Pastizales y asociación de cultivos de diferente periodo vegetativo	6,54%
Matorrales	15,29%
Matorrales densos y restos de bosque	1,39%
Matorrales ralos, asociados con pastizales y excepcionalmente cultivos de diferente periodo vegetativo	6,12%
Matorrales ralos, pajas, pastizales y vegetación de páramo	2,31%
Matorrales y pastizales en zonas de encharcamientos frecuentes (vegetación hidrófila)	5,47%
Pastizales	47,47%
Pastos naturalizados e introducidos encharcados (sabanas inundables)	44,39%
Pastos naturalizados e introducidos enmalezados (sabanas naturales)	0,55%
Pastos naturalizados e introducidos manejados (limpios)	2,53%
Eriales	0,06%
Afloramientos rocosos	0,06%
Cuerpos de agua	4,27%
Esteros y pantanos	4,14%
Lagunas	0,06%
Espejo de agua	0,06%
Nieves	0,07%
Construcciones e infraestructura	0,05%
Industrial	0,01%
Residencial	0,05%
Total general	100,00%

Fuente: SIDAP, 2011

Administrativamente el departamento se encuentra dividido en siete municipio (Arauca, Arauquita, Saravena, Fortúl, Tame, Puerto Rondón y Cravo Norte) los cuales presentan características ambientales y de territorio diferenciadas principalmente por ser de Sabana (Arauca, Cravo Norte, Puerto Rondón) o de piedemonte (Tame, Fortúl, Saravena, Arauquita), donde la población ha crecido al ritmo del desarrollo de la explotación petrolera, encontrando así diversidad de culturas provenientes de todo el país, con lo cual la elaboración de políticas sectoriales se convierte en un proceso lento y de difícil cumplimiento.

El departamento de Arauca no ha sido indiferente a los preceptos de orden nacional y en la última década ha desarrollado diversos procesos en lo referente al sector ambiental, mediante la creación de una Secretaria de Medio Ambiente Departamental, que posteriormente sufrió un revés y se convirtió en Dirección de Medio Ambiente, y que luego desapareció, trasladándose las funciones a la Secretaria de Desarrollo Agropecuario y Sostenible, y por lo tanto encargándose de la construcción de herramientas que posibiliten el desarrollo e implementación de políticas y acciones concretas encaminadas a proteger, conservar, restaurar y manejar los recursos ambientales del departamento; así mismo se han diseñado las políticas de agua, biodiversidad, residuos sólidos, forestal y de

educación ambiental, diagnósticos territoriales y de recursos ambientales, se diseñó el Sistema de Gestión Ambiental y otras iniciativas que hasta el momento no han sido articuladas en todo su contexto a los procesos de planificación y desarrollo sostenible del territorio.

En los aspectos referentes a la CTel los avances del sector aún son incipientes, por lo cual se recomienda la adaptación, adopción e implementación de tecnologías apropiadas en el sector productivo con el fin de mejorar los procesos de producción y hacerlos sostenibles, y en el área de gestión ambiental que permita favorecer la toma de decisiones en torno a los diferentes procesos de Administración Ambiental territorial y que se reflejen en la consolidación de acciones que propicien un efectivo desarrollo sustentable en el ámbito departamental. El departamento no cuenta con una línea base de información ambiental y las actividades de investigación alrededor del tema ambiental aún son escasas muchas veces a causa de falta de interés la población y apoyo por parte de las autoridades e instituciones ambientales.

A pesar que el departamento cuenta con instrumentos técnicos para realizar una efectiva planificación y ordenación del territorio desde la base ambiental, se observa que a estas herramientas no se les presta la importancia necesaria para su debida aplicación y que los esfuerzos que se realizan en un periodo de gobierno no son tenidos en cuenta por los mandatarios en los periodos siguientes, por lo cual no se presenta una continuidad en los programas y proyectos.

Es importante mencionar que los Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas –POMCH- elaborados y aprobados, cuentan con un SIG - Sistema de Información Geográfica-, pero éste es sólo de consulta para la autoridad ambiental y al cual no se tiene acceso desde el departamento de Arauca para ser tomado como instrumento de planificación y decisión de políticas sectoriales.

En cuanto a la política de bosques, que representa especial importancia por la condición del departamento, los únicos avances por parte de la institucionalidad son los referentes a los programas silvopastoriles. En esta línea, en el sector privado como iniciativas sueltas se encuentran dos proyectos, uno en Cravo Norte y otro en Tame, que no cubren una porción significativa de territorio pese a que según el Estudio Biofísico de Tierras elaborado por el IGAC y por CORPOICA, indican que la principal potencialidad de los suelos del Departamento es de carácter forestal. Sin embargo se cuenta con importantes reservas en los bosques de galería que deben ser objeto de protección especial, y el Parque Natural Nacional del Cocuy y sus áreas aledañas en los municipios de Fortúl, Tame y Saravena.

La débil gestión ambiental del departamento y la poca correlación con las iniciativas de desarrollo productivo están generando impactos negativos que inducen el deterioro progresivo de los recursos ecosistemicos que reducen de manera considerable la oferta ambiental del departamento; iniciativas productivas como la siembra del arroz, la

introducción de malezas que no son propias de la zona debido al origen de las semillas y la ampliación de la frontera agrícola sobre zonas que deben ser de protección especial (rondas de los cuerpos de agua), han generado la degradación de suelos. Así mismo se genera reducción de la flora y fauna nativa debido a la utilización de agroquímicos, la tala indiscriminada y las quemadas forestales que culturalmente se realizan especialmente en las zonas de sabana y en los momentos de preparación de nuevas áreas para su aprovechamiento productivo.

A la problemática ambiental del departamento se suma la presencia cada vez mayor de las actividades de exploración y explotación petrolera que se salen de los ámbitos de control regionales y departamentales, generando de manera acelerada el aprovechamiento y deterioro del territorio. El principal impacto se evidencia en la fragmentación de hábitats, la alteración de la calidad y cantidad del recurso hídrico, y que debido a que la competencia de autoridad ambiental corresponde al Ministerio de Ambiente, desde el ámbito territorial no se pueden realizar acciones de protección y conservación de los recursos ambientales por encontrarse dentro de las áreas contempladas en los límites autorizados para el desarrollo de las actividades propias del sector y ser parte constitutiva de los Planes de Manejo Ambiental de dichas explotaciones que no se traducen en beneficios para el sector ambiental del departamento.

Finalmente se puede decir que una de las problemáticas de mayor importancia en el sector ambiental y que no permite el desarrollo e implementación de las normas y políticas concebidas, se encuentra representado por la debilidad institucional que posee el departamento donde no se cuenta con personal especializado en temas ambientales, como tampoco con una dependencia que promueva el cumplimiento de dichas normas y la adopción de modelos ambientalmente sostenibles de desarrollo en el territorio Araucano

Se recomienda la adopción de estrategias pertinentes que conduzcan al mejoramiento del desempeño de la gestión ambiental del departamento. Dentro de las estrategias son que se cuenta se encuentran el Sistema de Gestión Ambiental – SGA, el cual debe incorporar la creación y consolidación de un sistema de información ambiental (SIA) donde se cuente con la compilación de todos los documentos y herramientas técnicas generadas en el departamento y en otras entidades del orden regional y nacional que permitan el acceso a una completa base de datos que oriente de manera efectiva la toma de decisiones trascendentales en el uso y manejo de los recursos ambientales y que generen un adecuado modelo de desarrollo sostenible. La siguiente matriz resume la situación ambiental del departamento.

Tabla 2.4. Matriz de diagnostico, componente ambiental

Diagnóstico	Fenómenos relevantes en la actualidad	Prioridades Transversales	Prioridades asociadas a CTI
<p>-La problemática ambiental del departamento se centra en el deterioro progresivo de los recursos ecosistemicos que reducen de manera considerable la oferta ambiental del departamento a causa de las actividades productivas poco sostenibles, la tala indiscriminada de bosques y las quemas forestales; se suma a ello las actividades de exploración y explotación petrolera que se salen de los ámbitos de control regionales y departamentales, donde se genera de manera acelerada el aprovechamiento y deterioro del territorio</p> <p>-Se presentan pocos avances en la consolidación de una cadena productiva forestal en el departamento</p> <p>-El departamento de Arauca cuenta con diversas políticas y documentos técnicos elaborados que orientan los diversos procesos de desarrollo sostenible del territorio, entre los cuales se encuentran los Planes de Desarrollo tanto del departamento como de los siete municipios, el Plan de Ordenamiento territorial del departamento elaborado en el año 2005; las políticas de biodiversidad, bosques, residuos sólidos y educación ambiental.</p> <p>-A pesar que se cuenta con instrumentos técnicos para realizar una efectiva planificación y ordenación del territorio desde la base ambiental, se aprecia que estas herramientas no son lo suficientemente valoradas, por lo cual no se presenta una continuidad entre la formulación y adopción</p>	<p>-Los POMCH elaborados y aprobados, cuentan con un SIG - Sistema de Información Geográfica-, que hasta el momento puede ser solo consultado por la autoridad ambiental y al cual no se tiene acceso desde el departamento de Arauca para ser tomado como instrumento de planificación y decisión de políticas sectoriales.</p> <p>-Dentro de las políticas se encuentra una que representa especial importancia y es relativa al manejo de los bosques "POLITICA DE BOSQUES".</p> <p>-Se cuenta con importantes reservas en los bosques de galería que deben ser objeto de protección especial, y el Parque Natural Nacional del Cocuy y sus áreas aledañas en los municipios de Fortul, Tame y Saravena.</p> <p>-Debilidad institucional, no se cuenta con personal especializado en temas ambientales, como tampoco con una dependencia que promueva el cumplimiento de dichas normas y la adopción de modelos ambientalmente sostenibles de desarrollo en el territorio Araucano.</p> <p>-Se han realizado consultorías como son el estudio sobre los humedales de El Botijon y Mate Palma, se ha realizado la adquisición de predios de interés ecológico en zonas aledañas al PNN El Cocuy, y se ha dado comienzo a la</p>	<p>-Actualización e implementación de las políticas ambientales existentes.</p> <p>-Apoyo técnico y financiero a los Proyectos Ambientales Escolares - PRAE'S -</p> <p>-Fortalecimiento institucional de la administración departamental mediante la creación de una dependencia que asuma las funciones y oriente la adopción de políticas y la implementación de planes, programas y proyectos relacionados con el medio ambiente.</p> <p>-Formulación de un plan ambiental departamental y su aplicación.</p> <p>-Generación de una cultura ambiental tanto dentro de la administración como con la comunidad en general.</p> <p>-Promoción de actividades productivas sostenibles y capacitación a los productores sobre el desarrollo de las mismas.</p>	<p>Investigación que propenda por el establecimiento de una línea base ambiental actualizada.</p> <p>-Implementación y operación permanente de un Sistema de Información geográfica - SIG -, que incorpore de manera dinámica la información existente en el departamento y que permita su actualización permanente.</p> <p>-Actualización y sostenimiento operativo del SIDAP y otras herramientas de planificación del desarrollo sostenible.</p> <p>-Definición de líneas de investigación en mejoramiento y/o diversificación de la producción mediante el empleo de tecnologías limpias</p>

administrativa y la implementación de los programas y proyectos en ellos contenidos.	formulación de otros POMCH.		
---	-----------------------------	--	--

Fuente: Elaboración propia OCyT, 2012

2.4. Análisis de iniciativas de la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación –ASCyT- en Arauca

Para realizar el diagnóstico de la situación del departamento en cuanto a iniciativas de ASCyT, se utilizó la metodología de rastreo por vínculos⁴ que se plantea con el objetivo de identificar actividades, programas o proyectos de (ASCyT) 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 ASCyT en el departamento.

Es importante anotar que este rastreo se convierte en un primer esfuerzo por recoger los procesos que se realizan en ASCyT 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 cada vez más amplia de las relaciones ciencia – sociedad en Arauca. Los siguientes son los resultados.

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 ASCyT en Arauca. En el proceso se identificaron y participaron las siguientes entidades:

Tabla 2.5. Entidades rastreadas que participaron en el proceso

Entidades que participaron en el proceso de rastreo			
Universidad Cooperativa de Colombia			
RCN Radio			
Secretaría	de	Gobierno,	Gobernación del
Departamento			
Fundación Alcaraván			
Universidad Nacional de Colombia – Sede Orinoquía			
Organización Panamericana de la Salud, Oficina			
Arauca			
ICBF			
Asteproa			
Comité Internacional para el desarrollo de los			
pueblos CISP			

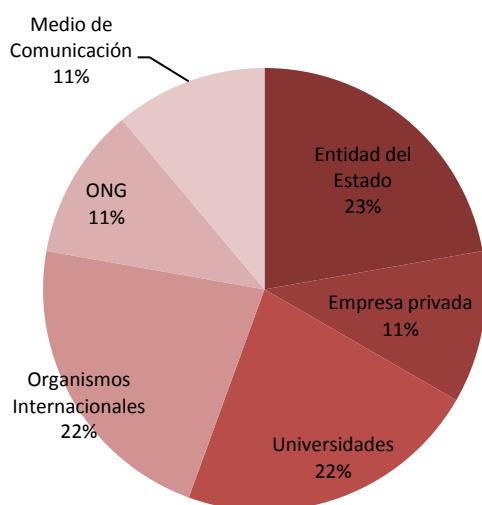
Fuente: Elaboración propia OCyT, 2012

⁴ Ver la metodología en el Anexo 5

Los representantes de estas 9 entidades documentaron 10 iniciativas de ASCyT que se realizan en Arauca, algunas más articuladas entre sí que otras, como lo veremos más adelante. Es interesante encontrar que a los actores les cuesta trabajo identificar otras acciones de ASCyT 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 Arauca.

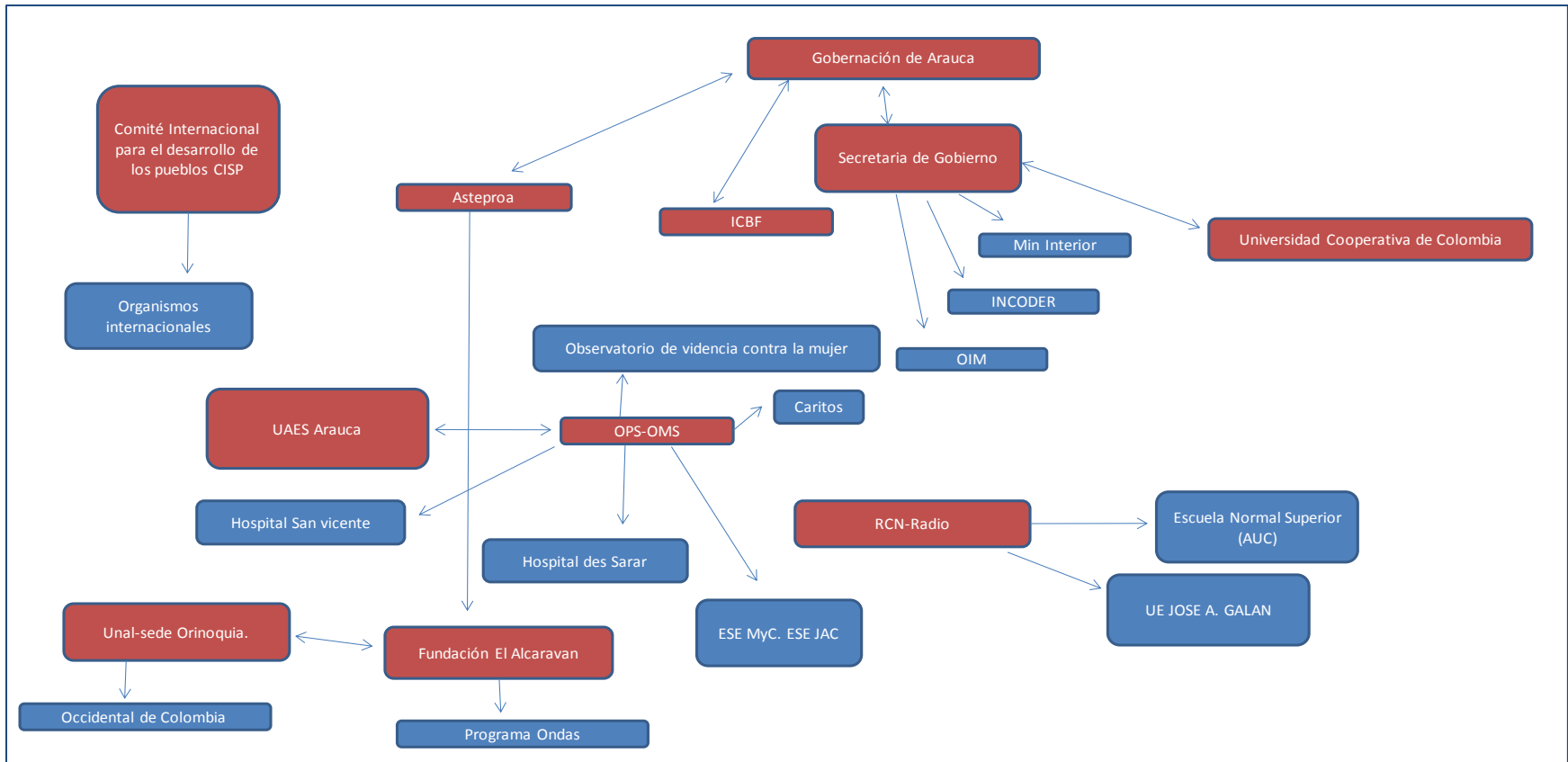
Cabe resaltar que pareciera haber mayor protagonismo por parte de los organismos internacionales (22%), el gobierno (22%) y las universidades (22%) en el desarrollo de procesos de ASCyT en el departamento. Y en segunda instancia la empresa privada (11%), los organismos no gubernamentales (11%) y los medios de comunicación, representado por una emisora de radio comercial (11%). Es interesante anotar que pese a la presencia importante de grandes empresas privadas en el departamento, pareciera evidenciarse que los proyectos que desarrollan en sus líneas de responsabilidad social son poco visibles en el departamento.

Gráfica 2.4. Tipo de organizaciones que promueven actividades de ASCyT



Fuente: Elaboración propia OCyT, 2012

Figura 2.1. Articulación entre los actores que promueven acciones de ASCyT en el departamento



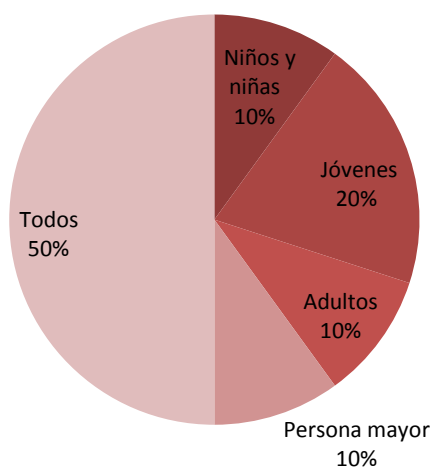
Elaboración propia OCyT, 2012

Poblaciones objetivo de las actividades

En términos generales, en primer lugar, los actores que gestionan o coordinan las actividades de ASCyT referenciadas en este documento, mencionan que éstas se orientan a todos los públicos (50%). 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 jóvenes (20%).

En las actividades orientadas hacia los jóvenes y los niños se encuentra la Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología, la cual se centra, según ese estudio, en presentar proyectos de estudiantes de universidad, y de instituciones educativas de básica y media. De alguna manera esto da cuenta de la importancia que tradicionalmente las actividades relacionadas con procesos de ASCyT dan a estos actores, que son considerados fundamentales por su acción en el futuro en el campo de la ciencia y la tecnología.

Gráfica 2.5. Grupos beneficiarios de las acciones



Fuente: Elaboración propia OCyT, 2012

Otra tendencia, es la orientación de estas actividades a población étnica (29%), en general con dos objetivos: de un lado, promover su participación ciudadana, por ejemplo a través del fortalecimiento de las Juntas de Acción Comunal; y de otro, promover el rescate de prácticas y diálogo de saberes con las comunidades en temas como la seguridad alimentaria y el manejo de cultivos y fuentes de agua.

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 dan insumos a las personas para desarrollar mejores prácticas en su vida cotidiana (agricultura, alimentación) a través del conocimiento. De otro lado, se identificaron iniciativas que enuncian la importancia de abrir espacios para el diálogo de saberes, en este tipo de procesos hay dos sujetos que median y comparten sus conocimientos, para de manera conjunta aprender del otro. Por ejemplo, se documentó una iniciativa cuya intención es desarrollar e implementar procesos de saneamiento básico partiendo del conocimiento experto y del saber local de las comunidades que participan.

En relación con el tipo de productos comunicativos, predominan los talleres, capacitaciones y ferias estudiantiles. La intencionalidad de este tipo de actividades es básicamente educativa, es decir, complementan los procesos de capacitación o formación propuestos a través de las iniciativas. También encontramos de manera importante procesos comunicativos más cercanos a lo dialógico como los conversatorios y reuniones.

El 23% de las iniciativas rastreadas responde transversalmente a temáticas como ciencias humanas, medio ambiente, conocimientos tradicionales, desarrollo tecnológico y salud. Esto se articula con lo mencionado anteriormente en relación con los grupos poblacionales a los que se orientan las actividades, que en Arauca, según el presente estudio, se realizan con comunidades étnicas del departamento.

Es interesante notar que en las iniciativas de ASCyT no buscan establecer distancias frente a 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).

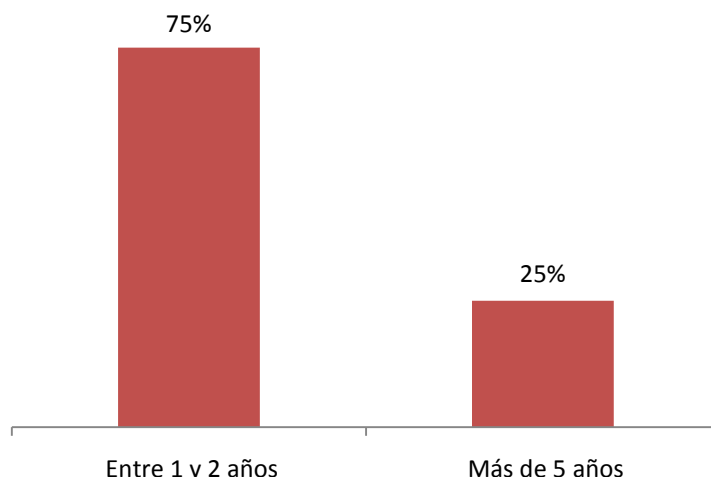
Figura 2.3. Temáticas por frecuencia que se abordan a través de las acciones de ASCyT



Fuente: Elaboración propia OCyT, 2012

La gran mayoría de los proyectos identificados 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 propuestas concretas para la medición y evaluación que permita evidenciar el cumplimiento de sus objetivos e intencionalidades.

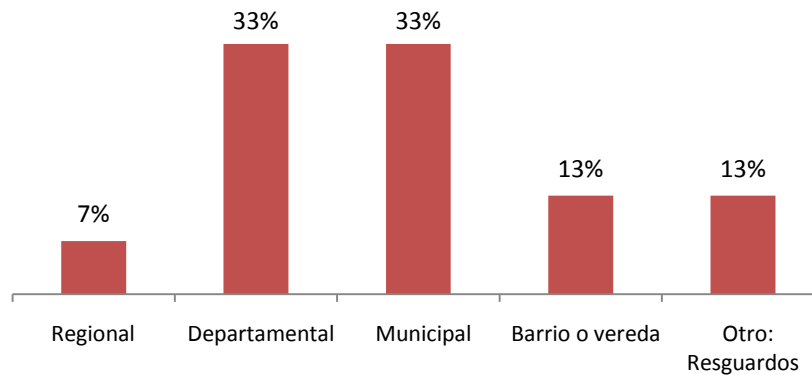
Gráfica 2.6. Tiempo de duración del proyecto



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. Un buen porcentaje de las iniciativas identificadas señala que éstas tienen cubrimiento en los municipios, no sólo en la capital. Esto denota un esfuerzo por descentralizar y llevar procesos de diálogo e intercambio a las comunidades locales. En general, podría decirse que los proyectos se orientan más a sectores rurales que urbanos, y que incluso pueden llegar a espacios de impacto más micro como los barrios, veredas y resguardos.

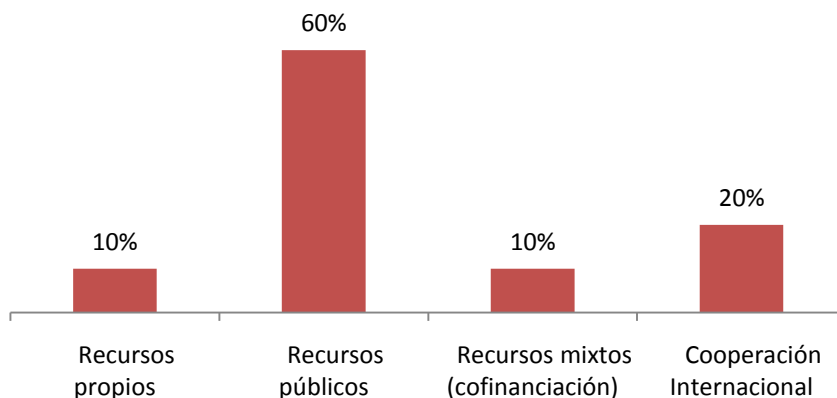
Gráfica 2.7. Área de influencia del proyecto



Fuente: Elaboración propia OCyT, 2012

Como mencionábamos anteriormente, es importante la participación del gobierno en el desarrollo y estímulo de acciones en este campo, de ahí que encontramos que la gran mayoría de actividades son cubiertas financieramente por recursos públicos. Es importante mencionar, que aunque no dependen de entes nacionales para su ejecución, si de los departamentales en gran medida, por eso la necesidad de crear mecanismos de sostenibilidad de los mismos para que no estén sujetos a cambios político administrativos con cada cambio de gobierno. Cabe anotar que, los recursos de cooperación internacional resultan ser un apoyo importante. Y al igual que se señalaba anteriormente, se visibilizan poco los recursos que invierte la empresa privada en sus líneas de responsabilidad social o de innovación social.

Gráfica 2.8. Fuentes de financiación



Fuente: Elaboración propia OCyT, 2012

Saber experto y saber local

Desde el campo de la ASCyT partimos 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 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 (89%).

El rastreo permitió identificar diferentes actividades orientadas a una participación 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, en las entrevistas y conversaciones con los actores convocados parecería asociarse la participación a 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. Así mismo, las iniciativas documentadas develan el poco desarrollo en procesos mediáticos o de oferta educativa y cultural que hay en el departamento.

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 2.6. Fortalezas y debilidades de la ASCyT en Arauca

Debilidades	Fortalezas
No existe continuidad en las iniciativas, además están aisladas	Los niños están interesados en aprender sobre los lenguajes digitales
El conflicto en Arauca no permite que se socialicen los resultados de investigación.	Talento humano
No hay conocimiento del estado actual de los estudios de investigación que tiene el departamento de Arauca	Está dada la necesidad de la transformación cultural
La gente percibe que la ciencia es algo que no es para ellos, que es algo ajeno.	Hay buena disponibilidad por parte de las agencias u organismos no gubernamentales para el fortalecimiento de la ASCyT en el departamento.
Arauca no carece de una buena calidad de educación.	La existencia de ideas e iniciativas
Debilidad estructural. No hay un ente que promueva este tipo de procesos	
Falta de apoyo a las universidades para investigar y para socializar sus resultados	
Falta de socialización de eventos referidos a temas de CTel.	La continuidad programa Ondas y semilleros de investigación
Baja cultura científica.	
Son escasos los medios de comunicación comunitarios.	
Falta de escenarios culturales para los distintos grupos sociales en el departamento	

Fuente: Elaboración propia OCyT, 2012

Temas de Investigación de Interés social

En entrevistas y diálogos con actores que promueven actividades de ASCyT 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 araucanos priorizarían en CyT.

Tabla 2.7. Necesidades de investigación por parte de la sociedad

Salud mental: suicidios
Salud sexual y reproductiva: índice alto de VIH, embarazos adolescentes
Memoria histórica y conocimiento del territorio en los procesos de formación social
Victimas
Los procesos de colonización de la comunidad araucana
Representaciones sociales, identidad.
Reconocimiento de las comunidades indígenas y de su cultura.
Problemas de desnutrición infantil
Etnoeducación
Saneamiento básico
Extinción ambiental
Sobre explotación de recursos (petróleo) y su impacto ambiental
Recursos hídricos
Seguridad alimentaria
Trata de blancas y prostitución

Fuente: Elaboración propia OCyT, 2012

CAPITULO 3. ANÁLISIS DE CAPACIDADES EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE ARAUCA⁵

El análisis de capacidades para el departamento de Arauca 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 & 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 (Figura 3.1.): *capacidades tecnológicas*, de *innovación*, *absorción* y una última dimensión que abarca el *capital relacional*.

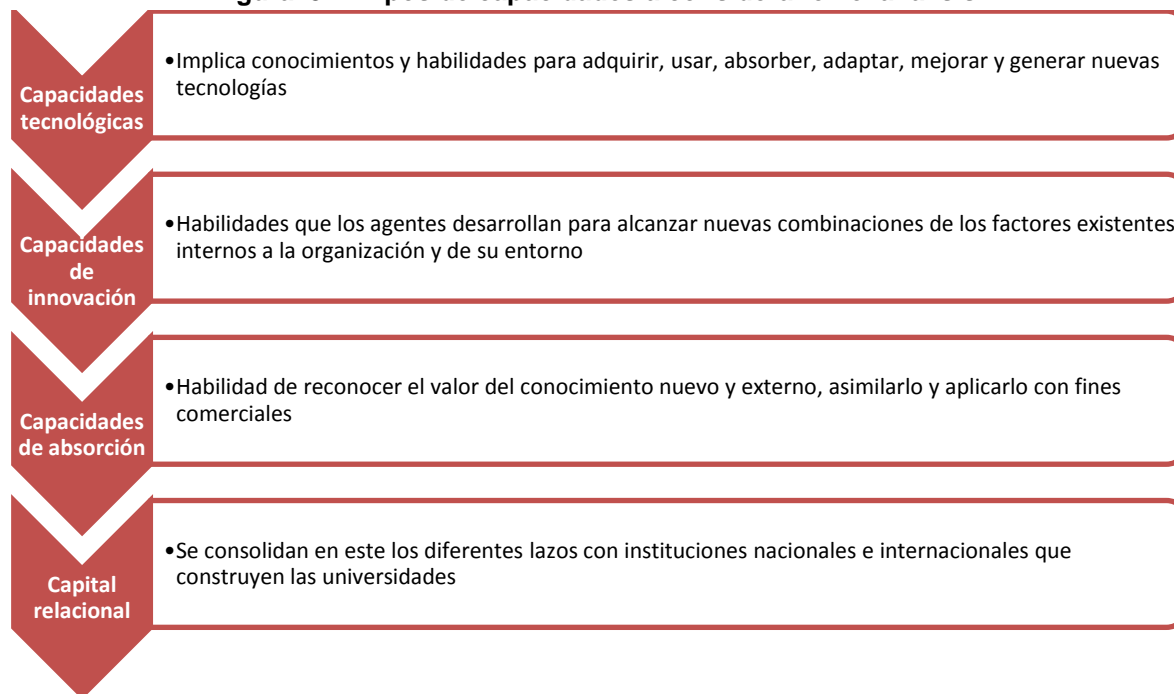
- La definición de *capacidades tecnológicas* implica conocimientos y habilidades para adquirir, usar, absorber, adaptar, mejorar y generar nuevas tecnologías (Bell & Pavitt, 1995; Lall, 1992). Partiendo de esta definición, se entiende que las capacidades tecnológicas incluyen las capacidades de innovación y las capacidades de absorción (Lugones, Gutti, & Le Clech, 2007, pág. 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 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

⁵ Para revisar la metodología, por favor referirse al anexo 6

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 de Arauca 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

3.1. Diagnóstico de capacidades en CTel en el departamento de Arauca⁶

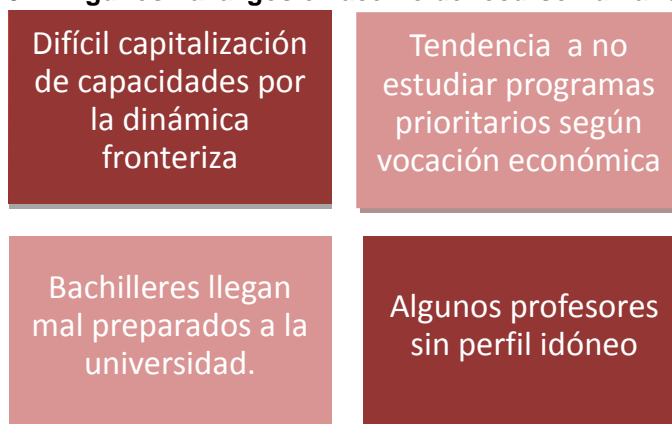
Base disponible: Acervo de recurso humano

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.

⁶ Para efectos de ilustrar al lector en las capacidades en CTel del departamento de Arauca 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 CTel a nivel nacional, sin embargo al momento de analizar las gráficas es necesario tener especial cuidado con las interpretaciones debido a que las capacidades nacionales en CTel son afectadas significativamente por las capacidades de Bogotá, Antioquia y Valle del Cauca, entes territoriales que hacen que los indicadores nacionales se inflen y no reflejen las capacidades en CTel reales de los demás departamentos.

Como hallazgos más relevantes en materia de *acervo de recurso humano* obtenidos a través de entrevistas realizadas a diferentes actores de los componentes educación, económico-productivo, institucional y ambiental se tienen los mostrados en la figura 3.2., siendo el hallazgo más recurrente la tendencia hacia no estudiar programas prioritarios según la vocación económica del departamento.

Figura 3.2. Algunos hallazgos en acervo de recurso humano



Fuente: entrevista a diferentes actores de los componentes educación, económico-productivo, institucional y ambiental del departamento de Arauca. Sep 2012

Cantidad de programas ofrecidos y graduados por nivel de formación y área del conocimiento

Tabla 3.1. Programas ofrecidos área del conocimiento y universidad*

PROGRAMAS OFRECIDOS POR ÁREA DEL CONOCIMIENTO ⁷				
Universidad	Cantidad de programas	Cantidad y % de programas por área del conocimiento		
		Cantidad	% de programas	Área del conocimiento
Universidad Cooperativa de Colombia	6	2	33%	Ciencias sociales y humanas
		2	33%	Economía, administración, contaduría y afines
		1	17%	Agronomía, veterinaria y afines
		1	17%	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines
Universidad Nacional de Colombia Sede Orinoquía	72	11	15%	Ciencias sociales y humanas
		7	10%	Economía, administración, contaduría y afines
		5	7%	Ciencias de la salud
		10	14%	Matemáticas y ciencias naturales
		7	10%	Agronomía, veterinaria y afines

⁷ 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.

		32	44%	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines
Ceres	4	2	50%	Economía, administración, contaduría y afines
		1	25%	Ciencias de la educación
		1	25%	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines
Remington	12	2	17%	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines
		9	75%	Economía, administración, contaduría y afines
		1	8%	Agronomía, veterinaria y afines
ESAP	4	4	100%	Economía, administración, contaduría y afines
SENA	14	6	43%	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines
		3	21%	Economía, administración, contaduría y afines
		3	21%	Agronomía, veterinaria y afines
		1	7%	Matemáticas y ciencias naturales
		1	7%	Ciencias de la salud
Universidad Santo Tomás	10	5	50%	Economía, administración, contaduría y afines
		3	30%	Agronomía, veterinaria y afines
		2	20%	Ciencias de la educación

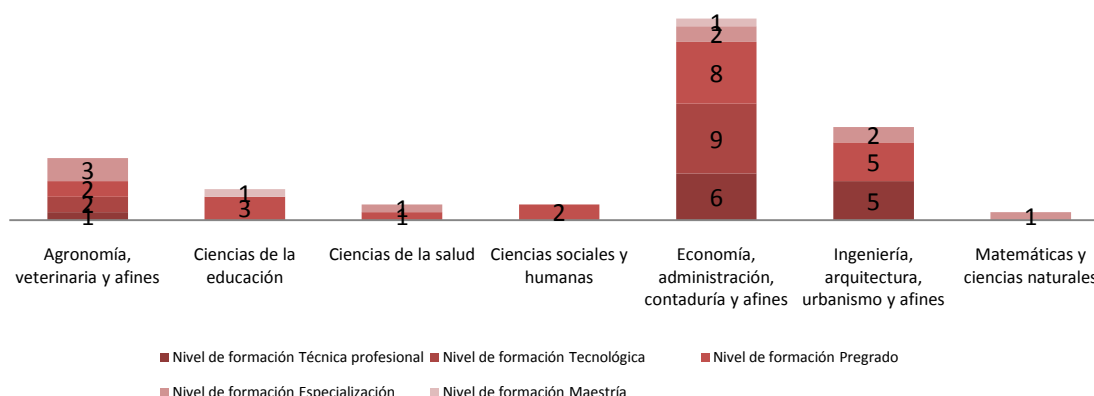
Fuente: MEN-SNIES, Información suministrada por las universidades del departamento
Consultado el 25 de octubre de 2012

*Se contabilizan los programas ofrecidos de manera presencial y los ofrecidos a través del Programa Especial de Admisión y Movilidad Académica PEAMA de la UNAL Sede Orinoquía.

Tal como se puede notar en la gráfica 3.1., el mayor número de programas presenciales y a distancia con mayor demanda ofrecidos por las universidades del departamento de Arauca corresponde a áreas relacionadas con economía, administración, contaduría y afines con 25 programas ofertados, seguido de ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines con 12, en menor cantidad Agronomía, veterinaria y afines (6) y matemáticas y ciencias naturales (1), al contrastar esto con la información de la tabla 3.1., donde se exponen los programas presenciales, a distancia con mayor demanda y el Programa Especial de Admisión y Movilidad Académica- PEAMA, los programas conexos a ingenierías y economía representan el 34 y 26% de la oferta académica.

En cuanto a los programas de formación ofrecidos en el departamento es importante resaltar los esfuerzos realizados por la Universidad Nacional Sede Orinoquía que a través del PEAMA ha logrado ofrecer en la región de la Orinoquía setenta y dos carreras en áreas del conocimiento como Ciencias Agropecuarias, Ciencias Económicas, Ciencias Sociales y humanas, Ingenierías, Ciencias de la Salud y matemáticas y ciencias naturales.

Gráfica 3.1. Cantidad de programas ofrecidos por nivel de formación y área del conocimiento*



Fuente: MEN-SNIES, Información suministrada por las universidades del departamento
Consultado el 25 de octubre de 2012

*Se contabilizaron los programas ofrecidos de manera presencial y los ofertados a distancia con mayor demanda⁸

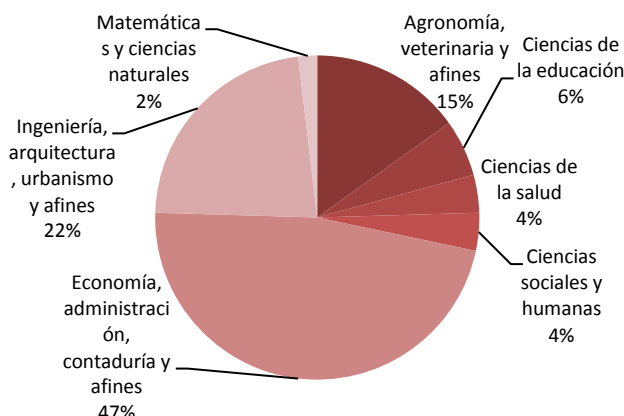
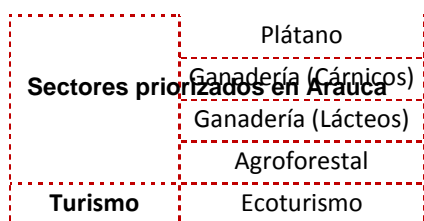
De los programas expuestos en la gráfica 3.1., el 39% corresponden a un nivel de formación de pregrado, 23% técnica profesional, 21% tecnológica y 17% especialización siendo nulos los valores para maestría y doctorado, niveles en los cuales se realizan por excelencia investigaciones y avances a nivel científico y tecnológico que confluyen a través de un proceso paulatino en desarrollos propios para el departamento en cuanto a nuevas tecnologías y conocimiento, más aún en cuando se tienen dentro de los sectores priorizados la agroindustria específicamente cacao, plátano, cárnicos y lácteos y agroforestal como promisorio ya que realizar avances científicos, tecnológicos e innovaciones en estos campos implica investigaciones robustas y continuas en diversas sub áreas que contempla el campo de las ciencias naturales y agronomía, veterinaria y afines, programas que representan sólo el 2% y el 15% de la oferta académica de Arauca (gráfica 3.2.) .

Gráfica 3.2. Sectores priorizados⁹ vs. Programas ofrecidos por las universidades



⁸ Los programas académicos ofrecidos por la Universidad Nacional Sede Orinoquía a través del Programa Especial de Admisión y Movilidad Académica PEAMA no se contabilizan en su totalidad ya que no hay garantía de que se capitalicen las capacidades de estos debido a que existe la posibilidad de que los estudiantes no regresen al departamento.

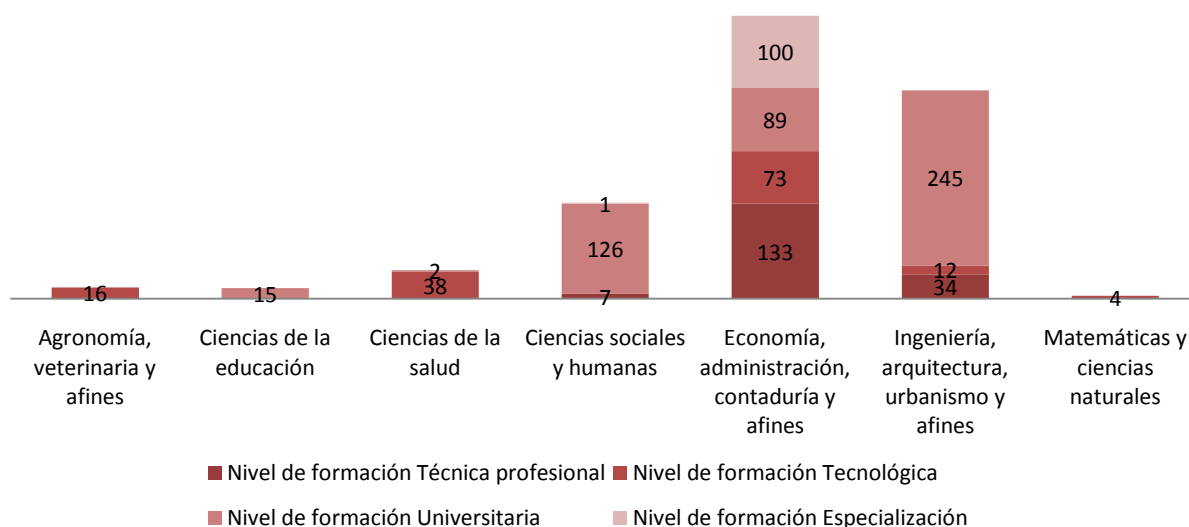
⁹ Ecoturismo es un sector mencionado en la Visión Arauca 2032 pero no en el Plan Regional de Competitividad y el Agroforestal aunque no es un sector priorizado en este plan es promisorio dado su potencial (Plan Regional de Competitividad Arauca (2008) y Visión Arauca 2032 (2011))



Fuente: MEN-SNIES, Información suministrada por las universidades del departamento
Consultado el 25 de octubre de 2012

Al detallar la gráfica 3.3. se nota que entre el 2001 y el 2011 el mayor número de personas egresó de programas relacionados con economía, administración, contaduría y afines, seguido de ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines con 395 y 291 graduados respectivamente, cifras que representan el 77% del total de graduados en el departamento. Por su parte, programas en las áreas de agronomía, veterinaria y afines presentaron un número sustancialmente bajo de egresados (16) correspondientes al 2% de los graduados (gráfica 3.4.); situación similar se presenta en matemáticas y ciencias naturales que entre el 2001 y el 2011 reportó 4 egresados. El nivel de formación de los egresados que se exponen en la gráfica 3.3., corresponde en un 53% universitaria, 20% técnica profesional seguido de un 16% a nivel tecnológico, 11% especialización y ningún egresado reportado con nivel de formación en maestría o doctorado.

Gráfica 3.3. Cantidad de graduados por área del conocimiento y nivel de formación (2001-2011)

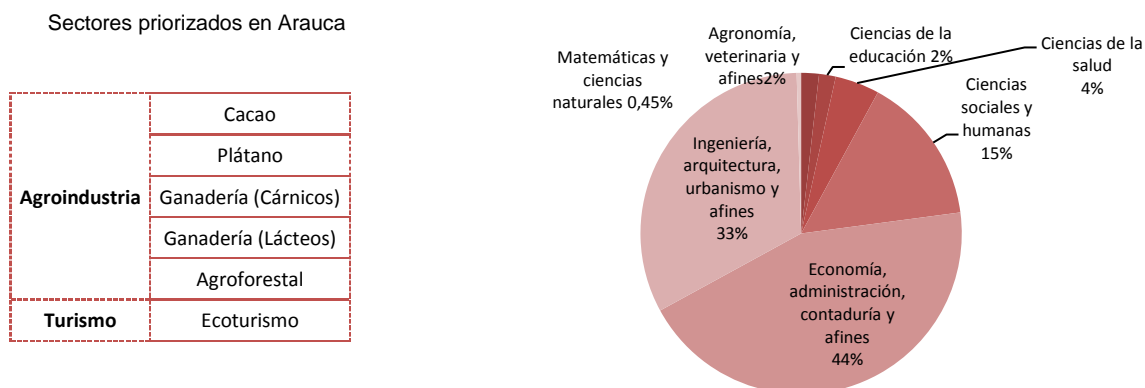


Fuente: Observatorio Laboral para la Educación; Cálculos OCyT

La gráfica 3.4., reafirma la idea que los estudiantes del departamento de Arauca tienden a ingresar a programas que divergen de las apuestas y vocación económica del departamento, esto se refleja en que el 44% de estos egresan de programas afines a economía y un 33% a ingeniería frente a un escaso 2% de egresados de áreas conexas a agronomía, veterinaria y afines, situación que podría variar ligeramente en los próximos años ya que con el programa de movilidad PEAMA hasta el segundo semestre de 2012, de los 186 estudiantes que se encontraban en la fase de movilidad el 61% de estos se encontraba estudiando áreas relacionadas con ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines, el 16% economía, administración, contaduría y afines, el 15% matemáticas y ciencias naturales, y el 8% restante áreas relacionadas con agronomía, veterinaria y afines, situación favorable ya que aunque la cantidad de egresados de este programa puede ser baja para el departamento de Arauca en relación con las demás universidades y es incierto el regreso e incorporación de los egresados en el aparato productivo del departamento, el programa ofrece más alternativas de estudio a los Araucanos y un potencial incremento de los egresados en áreas prioritarias.

De los graduados reportados en el Observatorio Laboral para la Educación desde el año 2001 hasta el año 2011 el 80% finalizó sus estudios en instituciones de educación superior del municipio de Arauca, el 7% en Saravena, 5% en Tame y el 1% restante en Arauquita presentándose así una gran asimetría en la cantidad de graduados por municipio dada por la baja y reciente oferta de programas de educación superior en estos últimos tres municipios que empezaron a graduar sus primeros estudiantes en el año 2009 mientras que Arauca en el año 2001.

Gráfica 3.4. Sectores priorizados vs. % de graduados por área del conocimiento



Fuente: Observatorio Laboral para la Educación; Cálculos OCyT
Consultado el 25 de octubre de 2012

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. Según información suministrada por las universidades, el departamento de Arauca cuenta con 24 investigadores y 301 alumnos vinculados a los semilleros de investigación, lo cual se convierte en una fortaleza significativa si se tiene en cuenta que es en estos escenarios que se forman los potenciales investigadores. Más adelante en la sección *Potencial y Esfuerzos para la construcción de Ciencia y Tecnología* se detallan, para el departamento de Arauca, los semilleros de investigación, sus líneas y número de integrantes.

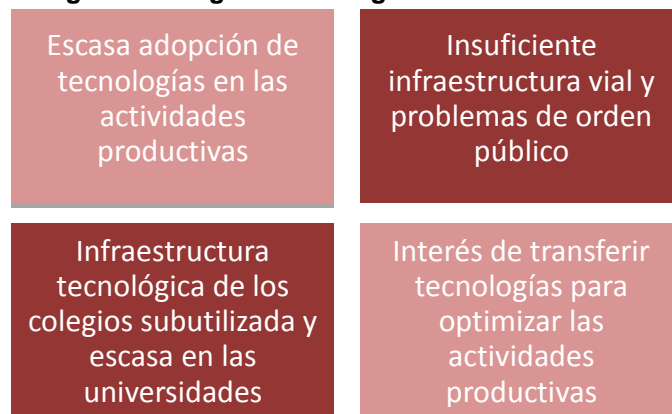
En la gráfica 3.2. se puede notar que aunque el 15% de los programas ofrecidos por las universidades del departamento están relacionados con agronomía, veterinaria y afines, los cuales responden a la vocación económico productiva del departamento, un número significativamente bajo de personas (gráfica 3.4.) se gradúan de estas áreas (2%), prefiriendo estudiar programas relacionados con economía, administración, contaduría y afines del cual egresan el 44% de las personas, seguido de programas como ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines con un 33% o ciencias sociales y humanas con un 15%. Diversos actores de los componentes educación y económico-productivo sostienen que dicho comportamiento podría obedecer a que por cuestiones culturales el campo se presenta como una zona de castigo por el comportamiento inadecuado de los jóvenes generando así cierto grado de repulsión por el mismo; por otro lado, consideran, que la baja demanda de estos programas se debe también a que se orienta a los jóvenes hacia la escogencia de carreras que generen altos ingresos económicos como las ingenierías, administración y derecho y no hacia el fortalecimiento de los sectores productivos, sobre los cuales se tiene la percepción de que ofrecen ingresos más modestos.

La oferta académica del departamento al fortalecerse, captar más estudiantes y generar un número mayor de egresados en áreas afines a la vocación económica del departamento y su contexto social, así como ciencias básicas y naturales, podría movilizar las dinámicas de cada sector priorizado, a fin de integrarlos con la construcción colectiva de escenarios de desarrollo científico y tecnológico que les genere procesos de innovación que potencialicen su desarrollo económico y social.

Infraestructura

En materia de *infraestructura* se encontró a través de las entrevistas realizadas a diferentes actores de los componentes educación, económico-productivo, institucional y ambiental (Figura 3.3.) que a pesar de que existe una baja adopción de tecnologías para optimizar los procesos productivos se tiene un fuerte interés en transferirlas, así mismo se halló una infraestructura tecnológica en algunos casos subutilizada en los colegios y escasa en las universidades para realizar investigación de vanguardia.

Figura 3.3. Algunos hallazgos en infraestructura



Fuente: entrevista a diferentes actores de los componentes educación, económico-productivo, institucional y ambiental del departamento de Arauca.

Penetración de Internet¹⁰, telefonía y espacios para CTel

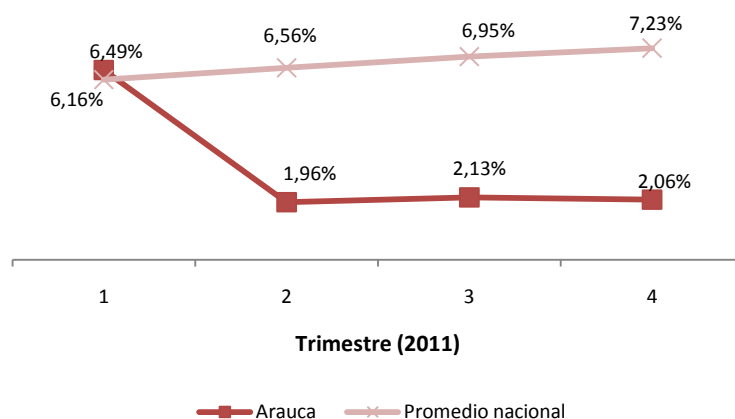
El análisis de los indicadores de infraestructura tiene por objetivo aportar un conocimiento general del entorno en el cual se desarrollan las actividades productivas en los entes territoriales seleccionados. La combinación de internet- teléfono ofrece indicios del grado de sofisticación de la producción: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

Índice de penetración de internet y telefonía fija

Aunque los índices de penetración de internet en el departamento de Arauca (gráfica 3.5.) gravitan alrededor del 2% representando aproximadamente 4 puntos porcentuales por debajo del promedio nacional, estas cifras son cercanas a los índices de penetración de internet de departamentos de la región, como es el caso de Casanare el cual tiene un comportamiento similar con un promedio de 2,5% en el mismo período de tiempo. Este comportamiento puede estar dado por el aislamiento del departamento y la alta dispersión poblacional que se presenta en este ente territorial.

¹⁰ 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.

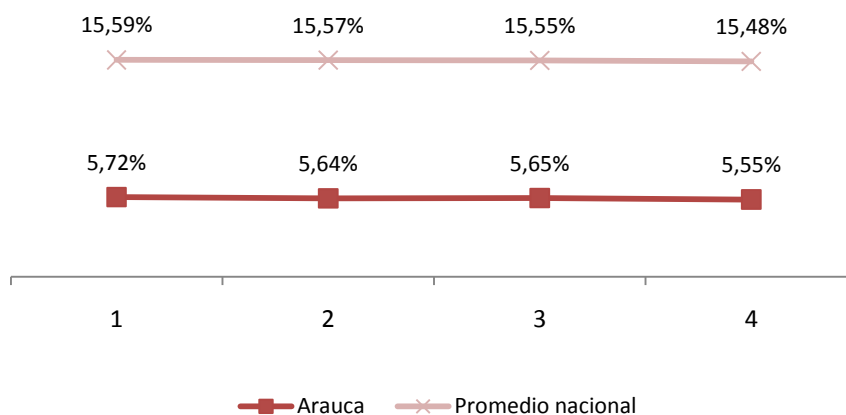
Gráfica 3.5. Índice de penetración de internet (2011)



Fuente: MINTIC, Cálculos: OCyT

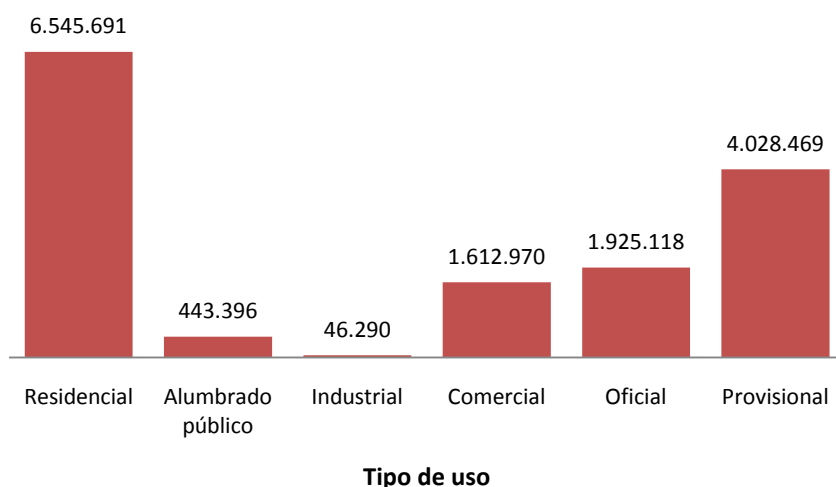
En la gráfica 3.6., se presenta un panorama poco favorable en lo que respecta a la conectividad en telefonía fija ya que el índice de penetración de esta oscila alrededor del 5,64%, diez puntos porcentuales por debajo del promedio nacional, sin embargo esta cifra es en promedio un 1% mayor que el índice de penetración telefonía fija de Casanare, departamento de la misma región. Este comportamiento también está dado por el aislamiento y alta dispersión poblacional del departamento sumado a que cada vez se masifica más el uso de la telefonía móvil por su practicidad y relativo bajo costo.

Gráfica 3.6. Índice de penetración de telefonía fija (2011)



Fuente: MINTIC, Cálculos: OCyT

Gráfica 3.7. Consumo de energía eléctrica por tipo de uso Kw/h consumidos (Octubre 2012)



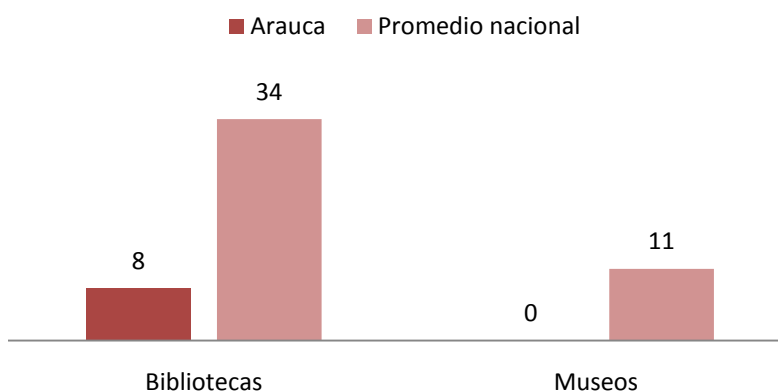
Fuente: Empresa de Energía de Arauca (ENELAR). Cálculos: OCyT.

Como se puede notar en la gráfica 3.7., el 45% de la energía eléctrica se destina para uso residencial (6.545.691,0 Kw/h) empleándose básicamente en iluminación, conservación, cocción de alimentos y entretenimiento, mientras que para uso industrial se emplea la menor cantidad, representada en un 0,32% del total. Esta situación no indica que el departamento sea eficiente en el uso de la energía por parte del sector económico-productivo, al contrario da muestra de la escasez de industrias capaces de transformar y generar valor agregado. La gráfica 3.7., no incluye la energía empleada por las empresas petroleras, pero contando su consumo la energía usada con fines industriales se incrementaría al 83%. Para uso comercial y provisional se emplea el 11% y 28% de la energía, situación un tanto desalentadora si se tiene en cuenta que entre el uso provisional se encuentran mayoritariamente los establecimientos comerciales que emplean energía de manera temporal, lo cual genera una aproximación a los altos grados de informalidad de Arauca. .

Bibliotecas y museos

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. Como se muestra en la gráfica 3.8 el número de bibliotecas es significativamente bajo con respecto al promedio nacional, 8 bibliotecas en Arauca frente a 34, lo cual deja al departamento en desventaja para la realización de actividades encaminadas a la divulgación, absorción de conocimiento, y otras que facilitan el desarrollo científico, tecnológico e intelectual. El SINIC también reporta cero museos en el departamento, situación que podría estar dada por la juventud relativa de este ente territorial y la escases de iniciativas que promuevan la creación de dichos espacios.

Gráfica 3.8. Bibliotecas y museos



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

Como se puede notar en la tabla 3.2 el departamento de Arauca concentra la mayoría de su infraestructura científica y tecnológica en salas de cómputo y laboratorios, siendo estos últimos orientados a análisis, diagnósticos e investigaciones formativas en el ámbito agropecuario. La universidad Cooperativa de Colombia, Universidad Nacional Sede Orinoquía, SENA y los establecimientos educativos aglutinan gran parte de la infraestructura, aunque los dos primeros son quienes más han avanzado en el desarrollo de investigaciones gracias a esta, en general el departamento necesita transferir tecnologías y prácticas que les permitan innovar, generar conocimiento, valor agregado a sus productos y mejores servicios acordes a las dinámicas sociales y económicas del departamento.

Tabla 3.2. Infraestructura científica y tecnológica asociada a las Instituciones de Educación Superior

INFRAESTRUCTURA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA		
Universidad	Programa	Infraestructura
Universidad Cooperativa de Colombia	Medicina Veterinaria y Zootecnia	Laboratorio
		Estación de investigaciones de Piscicultura (Ornamental y Comercial)
		Laboratorio de Morfo fisiología
		Laboratorio de Microbiología
		Laboratorio de Especies Dulceacuícolas
		Clínicas
		Clínica de pequeños animales con: laboratorio clínico, laboratorio de esterilización, sala de ecografía y de observación.
		Granjas
		Granja picture
	Psicología	Laboratorios
		Laboratorio de Psicofisiología

		Laboratorio de Psicometría
		Laboratorio Experimental de la Conducta Sniffy
		Laboratorio de Neuroanatomía
		Salas de cómputo
		Sala de informática
	Ingeniería de Sistemas	Laboratorios
		Dos Laboratorio de Física (Uno en la Sede Arauca, uno en Ceres Saravena)
		Salas de cómputo
		Tres salas de informática (dos salas de informática en la Sede Arauca, y una sala de informática en Ceres Saravena)
	Derecho	Centros
Centro de investigaciones socio jurídicas		
Universidad Nacional de Colombia Sede Orinoquía		Granjas
		Granja experimental (40Has) para la investigación y desarrollo del sector agropecuario
		Lago para el desarrollo acuícola en el cual se cultiva cachama
		Se tiene proyectada la construcción de un parque científico
		Laboratorios
		Laboratorio de suelos, aguas y foliares
		Laboratorio de docencia en el cual se hacen prácticas de química orgánica, inorgánica, biología y física
		Salas de cómputo y bibliotecas
		2 aulas de informática, una empleada en servicios de consulta y la otra para servicios de teleconferencia. Cuenta con una biblioteca de 350m ²
ESAP	Salas de cómputo	
	Una sala de informática	
Ceres	Salas de cómputo	
	Una sala de informática	
SENA	Laboratorios	
	Mecatrónica	
	Refrigeración	
	Electricidad	
Establecimientos educativos		Laboratorio integrados

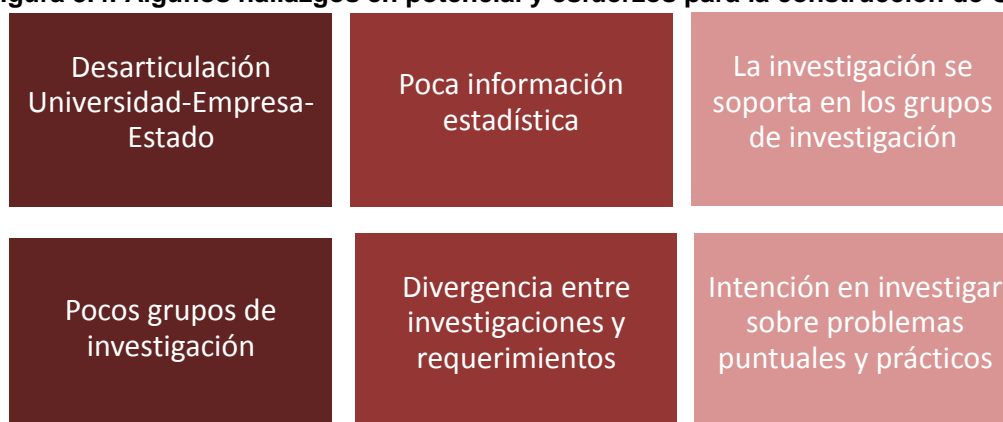
	El departamento de Arauca tiene 33 laboratorios integrados, cada uno de los cuales cuenta con laboratorios de física, química, sistemas y bilingüismo
	El departamento de Arauca cuenta con 44 instituciones educativas que aglutinan 475 establecimientos educativos a nivel rural y urbano, cuenta con 19 Centros Educativos Asociados Rurales-Ceares y varios centros educativos indígenas-CEIN, esta infraestructura absorbe los 54383 estudiantes de instituciones públicas a nivel de preescolar, básica y media, cifra que alcanza los 56000 estudiantes incluyendo las instituciones de educación privada. Esta infraestructura aglutina también una población de 2247 maestros que sube a 2613 incluyendo directivos y administrativos

Fuente: información suministrada por las universidades de Arauca
Consultado el 25 de diciembre de 2012

Potencial y Esfuerzos para la construcción de CyT

Como hallazgos más relevantes en materia de *potencial y esfuerzos para la construcción de C y T* obtenidos a través de entrevistas realizadas a diferentes actores de los componentes educación, económico-productivo, institucional y ambiental se tienen los mostrados en la figura 3.4, sobre la cual hay que mencionar que aunque la investigación se soporta en los grupos de investigación y estos son relativamente escasos debido a la juventud de las universidades y a la poca formación docente a nivel doctoral, los semilleros de investigación apoyan en gran medida los procesos investigativos constituyéndose en un brazo cada vez más fuerte para jalonar procesos investigativos y de innovación.

Figura 3.4. Algunos hallazgos en potencial y esfuerzos para la construcción de CyT



Fuente: entrevista a diferentes actores de los componentes educación, económico-productivo, institucional y ambiental del departamento de Arauca. Octubre 2012

Gasto público en educación

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

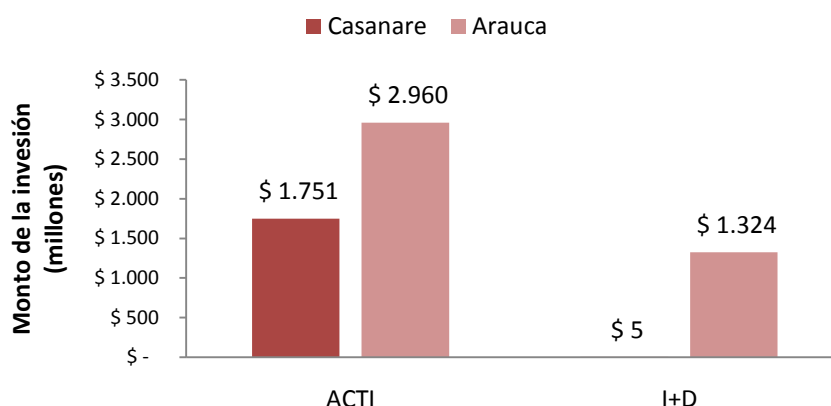
gasto en educación, con el objetivo de apreciar las acciones de los gobiernos para el mejoramiento de sus recursos humanos, que son considerados un elemento esencial en el fortalecimiento de las aptitudes de innovación y de las habilidades tecnológicas en general (Lugones *et al*, 2007).

Esfuerzos de innovación: inversión en ACTI e I+D y grupos de investigación

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).

Estructura de inversiones por tipo de actividad

Gráfica 3.9. Inversión en ACTI ¹¹e I+D (2001-2010)



Fuente: OCyT, 2010

Inversión en ACTI realizada por diversos tipos de instituciones

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.

En este componente es importante rescatar las inversiones que ha realizado la Universidad Cooperativa de Colombia en proyectos de investigación enmarcados dentro de los programas como es el caso de los proyectos de macroeconomía araucana, evolución de la economía de Arauca y análisis de modelos de gestión del talento humano, todos tres en fase de ejecución en el programa de administración de empresas que suman en su totalidad \$ 61'376.000; el programa de medicina veterinaria y zootecnia

¹¹ En las ACTI se incluye el apoyo a la formación científica y tecnológica, servicios científicos y tecnológicos, administración y otras actividades de apoyo y actividades de innovación.

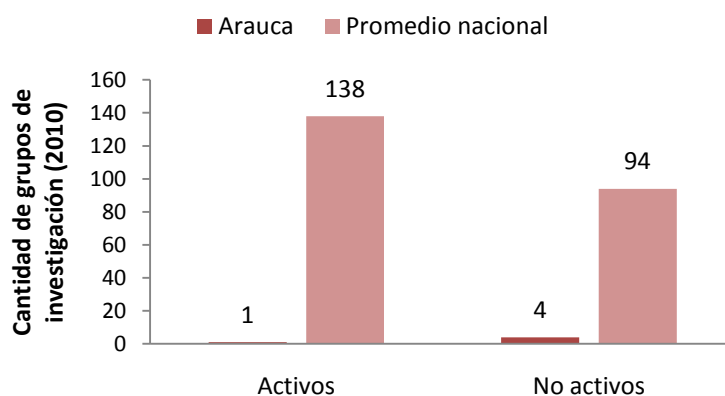
lidera los proyectos de investigación de esta universidad con 9 proyectos que van desde el mejoramiento genético de razas bovinas hasta investigaciones en tilapia roja, estos proyectos representan inversiones en el orden de los \$ 39'987.516. El programa de contaduría desarrolla dos proyectos en costos agropecuarios e impacto sociocultural y ambiental del malecón eco turístico del municipio de Arauca con inversiones que suman los \$ 49'751.011 un poco más de la mitad del monto invertido en los 8 proyectos que lidera el programa de derecho y que suman \$93'030.000. Los programas de psicología e ingeniería de sistemas también están en proceso de desarrollo de proyectos de investigación con inversiones de \$ 79'973.912 y 4'700.000 respectivamente.

Por su parte, la Universidad Nacional Sede Orinoquía de los 25 proyectos de investigación que ha realizado desde el 2010 hasta el 2012, ha invertido \$193.000.000 en proyectos afines al área de ciencias naturales y exactas, lo cual corresponde al 50% de las inversiones realizadas; así mismo, ha invertido \$143.000.000 en proyectos relacionados con ciencias agrícolas (38%), \$15.000.000 en ciencias médicas y de la salud (4%), y el mismo monto para ciencias sociales (4%) y humanidades (4%), y cero pesos para proyectos en tecnología e ingeniería, lo cual suma un total de \$363.000.000 invertidos en proyectos de investigación en las áreas definidas por la OCDE.

Grupos de investigación

En general, la cantidad de grupos de investigación del departamento de Arauca es bastante reducida con respecto al promedio nacional (gráfica 3.10.) esto se debe en parte por la reciente consolidación de las universidades, el número y orientación formativa de estas, así como la baja cantidad de investigadores y docentes con altos niveles de formación e infraestructura que facilite la creación, desarrollo y fortalecimiento de los mismos. Los grupos de investigación del departamento se concentran en la Universidad Cooperativa de Colombia y la Universidad Nacional Sede Orinoquía, la primera cuenta con grupos en cada uno de los programas que ofrece mientras que la segunda se soporta de manera general en los grupos de investigación de las demás sedes de la universidad generando movilidad de investigadores. Las demás universidades tienen entre sus planes la consolidación de grupos pero hasta el momento dinamizan los procesos investigativos a través de los trabajos de grado de los estudiantes o los semilleros de investigación.

Gráfica 3.10. Grupos de investigación activos y no activos (2010)



Fuente: GrupLAC, consulta marzo 11 de 2011
Cálculos: OCyT

Tabla 3.3. Líneas de investigación por universidad, programa y/o grupo de investigación

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN POR UNIVERSIDAD, PROGRAMA Y/O GRUPO DE INVESTIGACIÓN			
Universidad	Programa académico	Nombre del grupo	Líneas de investigación
Universidad Cooperativa de Colombia	Psicología	Salud Mental y Sociedad en Arauca	Antecedentes y desarrollo histórico y psicosocial de las comunidades
			Desarrollo social comunitario y psicología social comunitaria
			Panorama Actual y Encuadre ético-Legal del Ejercicio de la Psicología Clínica.
			Fundamentos y Desarrollos actuales en Psicoterapia
			Incidencia de los fenómenos socio culturales contemporáneos en la semiología y psicopatología contemporánea.
			Elementos y Características de las organizaciones
			Competencias Laborales
			Aplicación de TIC como estrategia en la producción de textos académicos
	Administración de Empresas	Gestión Futuro	Desarrollo Regional
			Fomento a las mipymes
			Gestión del Talento Humano, Mercadeo, y Proyectos
	Derecho	Nuevos Ciudadanos	Derecho Justicia y Democracia
			Estado Globalización y Región
	Medicina Veterinaria y Zootecnia	Los Araucos	Producción Animal y Sostenible
			Medicina veterinaria preventiva y zoonosis
	Ingeniería de Sistemas	Centauros	Línea desarrollo de software
			línea plataforma de software libre

			línea gestión tecnológica y telecomunicaciones
Universidad Nacional de Colombia Sede Orinoquía		Recursos fitogenéticos neotropicales	Aprovechamiento y rescate de los Recursos fitogenéticos. Estrategias de conservación de los Recursos fitogenéticos. Recursos fitogenéticos promisorios y subutilizados.
		Comportamiento mecánico de suelos residuales y suelos parcialmente saturados	Investigación básica en suelos residuales y parcialmente saturados
		Recursos genéticos	Recursos genéticos de plantas medicinales, aromáticas y condimentarias; colección, evaluación, producción y postcosecha.
		Sociedad, economía y productividad (sepro)	Investigaciones agrícolas
		Cuidado de enfermería al paciente crónico	Calidad de vida cuidado y práctica de enfermería
		Ecología y contaminación acuática	Gestión del recurso hídrico monitoreo del recurso hídrico
		Procesos químicos catalíticos y biotecnológicos	Agroindustria, biocombustibles e ingeniería de procesos
		Psicoanálisis y cultura	Conflicto armado, conflicto y paz en la Orinoquía, política públicas de seguridad y defensa, procesos de desarme, desmovilización y reintegración, subjetividad, violencia y guerra.
		Departamento de Ciencia Animal – Palmira	Peces ornamentales, pesca, producción animal y recursos zoo genéticos
		Cognición, prácticas y aprendizaje	Cognición, medios y educación cognición, prácticas y aprendizaje
		Grupo de investigación en ciencias de la Orinoquía, GICO	Energía solar fotovoltaica utilizando nanotecnología; biodiversidad, ecología y conservación ecología; productos naturales vegetales, aceites esenciales, antioxidantes y fotoquímica.
		Ecología y conservación de fauna silvestre	Biodiversidad y conservación, diversidad y distribución de la fauna silvestre, ecología de poblaciones de fauna silvestre
		Grupo de investigación del instituto de estudios ambientales - Bogotá	Ecología vegetal, ecología de ecosistemas, ecología de semillas y restauración ecológica; ecología y biología de la conservación; ecología de murciélagos y dispersión de semillas
		Grupo de investigación en conservación y manejo de la vida silvestre	Manejo y conservación de la vida silvestre, ecología de la conservación y uso y conservación de vida silvestre por comunidades humanas
		Instituto de Ciencias Naturales Ciencias Bogotá	Ecología animal, herpetología y morfología
		Laboratorio de Anfibios (Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia)	Biodiversidad, biogeografía y conservación; fauna silvestre y recursos biológicos; territorio, hábitat y paisaje
Ceres	Cada programa ofrecido en el Ceres tiene el respaldo de un grupo de investigación afín a		Software educativo para niños
			Contabilidad internacional y tributación

	este de la UCC	Electrónica y domótica
		Economía solidaria
Remington	Aunque no cuenta con grupo de investigación su fortaleza se centra en gestión empresarial	
ESAP	No cuenta con un grupo de investigación pero su fortaleza se centra en gestión, contabilidad y finanzas públicas, igualmente están ejecutando un proyecto en calidad curricular en el aula en la educación superior	

Fuente: información suministrada por las universidades del departamento de Arauca

La tabla 3.4. muestra los semilleros de investigación, sus líneas de investigación y el número de integrantes asociados a este; cabe notar que los programas que más concentran estudiantes en semilleros son los de medicina veterinaria y zootecnia y derecho con 105 y 87 estudiantes adscritos, mientras que los programas de educación e ingeniería de sistemas concentran 7 y 17 estudiantes en semilleros, siendo este último quien mejores resultados ha obtenido gracias a sus avances en gestión tecnológica, domótica y telemática.

Tabla 3.4. Semilleros de investigación por universidad

SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN					
Universidad	Programa académico	No. Semilleros constituidos y operando	Nombre del semillero	Línea de investigación	No. De integrantes
Universidad Cooperativa de Colombia	Psicología	4	Seclipse	Incidencia de los fenómenos socioculturales contemporáneos en la semiología y psicopatología	11
			Psicosociedad	línea Desarrollo Social Comunitario y psicología social comunitaria	10
			Inpsi.org	línea Elementos y Características de las Organizaciones	10
			Psicolab's	Es un semillero de apoyo a las diferentes líneas de investigación porque ellos trabajan en psicometría	8
	Ingeniería de Sistemas	3	Tictac	Línea Plataformas de software libre	3
			Ecodigital	Línea gestión tecnológica en telecomunicaciones; Sublínea Gestión y manejo ambiental tecnológico.	5

UNAL Sede Orinoquía			El origen	línea gestión tecnológica en telecomunicaciones; sublínea Telemática y Domótica	9
	Administración de Empresas	7	Salas de Discusión	Fomento de Pymes	6
			Alianza Investigativa	Economía solidaria	10
			Solidario	Economía solidaria	2
			Semillero AAA	Desarrollo regional y gestión del talento humano	6
			semillero 1A	Fortalecimiento a las Mipymes	8
			El Encuentro	Economía Regional	10
			Macro	Desarrollo regional	4
	Medicina Veterinaria y Zootecnia	6	Cabalgando	Producción animal sostenible	7
			Sineq	Producción animal sostenible	40
			Sipe	Medicina preventiva salud pública y zoonosis	16
			Especies Menores	Producción animal sostenible	22
			Sus Scrofa (Cerdos)	Producción animal sostenible	8
			Singa	Medicina preventiva salud pública y zoonosis	12
	Derecho	7	Aleph	Estado, globalización y región	8
			Etnicidad	Derecho, justicia y democracia	6
			Desarrollo local	Estado, globalización y región	38
			Derecho agrario y ambiental	Estado, globalización y región	10
			Semillero derecho penal	Derecho, justicia y democracia	12
			Democracia	Derecho, justicia y democracia	6
			Derechos humanos	Derecho, justicia y democracia	7
	Semillero de investigación en cadena de valor del plátano	Modelo de producción sostenible de la cadena de valor del plátano			

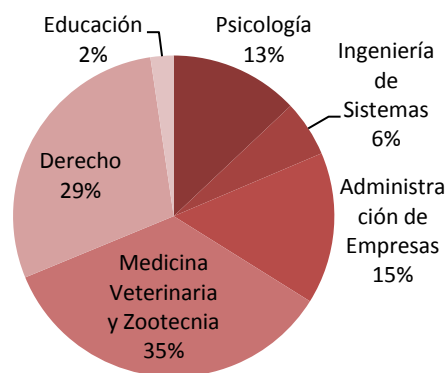
	Semillero de investigación en biotecnología de yuca		Sistema de propagación in Vitro de yuca para la producción de semilla certificada
Ceres	Contaduría pública	1	Contabilidad internacional y tributación
	Licenciatura en informática	1	Software educativo para niños
	Ingeniería de Sistemas	1	Electrónica y domótica
	Administración de Empresas	1	Economía solidaria
ESAP			Pensador lógico, calidad curricular en el aula en la educación superior
			7

Fuente: información suministrada por las universidades del departamento de Arauca, octubre 2012

De los 301 estudiantes adscritos a semilleros de investigación el 35% (gráfica 3.11.) se encuentran vinculados en semilleros del programa de medicina veterinaria y zootecnia, lo cual se constituye en una ventaja al ser la agroindustria uno de los sectores priorizados en diversos ejercicios de planificación como Plan Regional de Competitividad Arauca (2008) y Visión Arauca 2032 (2011), más aún cuando al interior de estos entes colectivos de investigación formativa se desarrollan proyectos y priorizan líneas de investigación en producción animal sostenible, zoonosis, prevención y salud pública.

Gráfica 3.11. Sectores priorizados v. % de estudiantes de semilleros por programas

Sectores priorizados en Arauca	
Agroindustria	Cacao
	Plátano
	Ganadería (Cárnicos)
	Ganadería (Lácteos)
	Agroforestal
Turismo	Ecoturismo



Fuente: Información suministrada por las universidades del departamento de Arauca, cálculos OCyT, 2012
Consultado en octubre de 2012

Los servicios ofrecidos por las universidades dependen de la infraestructura, programas y especialidades con las que cuentan, en la tabla 3.5., se listan los principales servicios ofrecidos por estas.

Tabla 3.5. Servicios ofrecidos por las universidades

SERVICIOS OFRECIDOS POR LAS UNIVERSIDADES	
Universidad	Servicios ofrecidos
Universidad Cooperativa de Colombia	Consultorio jurídico: Espacio en el que se armoniza la teoría de la academia con la realidad jurídica que le presenta el entorno social del cual forma parte el estudiante
	Centro de conciliación: coadyuva a la administración de justicia y prestan a los conciliadores el talento humano, los recursos logísticos, físicos, técnicos, y financieros para esta.
	Centro de desplazamiento forzado: Brindar asistencia jurídica a la población desplazada
	Granja experimental el Picture: Toma de muestras de animales y asesoría por los estudiantes a los usuarios como ganaderos, porcicultores y avicultores.
Universidad Nacional de Colombia Sede Orinoquía	Servicio de laboratorio para análisis de aguas residuales, potable y para riego, análisis físico y químico de suelos y de tejido foliar
	Prestación de servicios de salud humana y animal, asistencia jurídica y atención psicológica.
	Atención a la demanda y necesidades específicas de los agentes sociales a través de mecanismos de acción como la consultoría y asesoría, la interventoría, la evaluación de programas y políticas, conceptos y otros servicios de extensión
	Capacitaciones y charlas en temáticas específicas. Apoyo a proyectos de investigación, creación artística, extensión solidaria, prácticas y pasantías universitarias, y proyectos de cooperación internacional.
Ceres	Promoción de proyectos de sensibilización ambiental y promoción de la educación superior en los colegios
Remington	Capacitaciones para el fortalecimiento y desarrollo empresarial
	Charlas a estudiantes de IE sobre educación superior y capacitaciones a funcionarios gubernamentales en temáticas específicas
ESAP	Capacitaciones funcionarios públicos en diferentes áreas de la administración pública
	Diplomados, seminarios y cursos cortos
SENA	Enseñanza e implementación de procesos productivos amigables con el medio ambiente
	Capacitaciones para el fortalecimiento y desarrollo empresarial, cursos cortos y charlas en temáticas específicas

Fuente: información suministrada por las universidades del departamento, octubre 2012

Miembros representativos de los componentes económico y educación de Arauca manifestaron a través de diversas entrevistas realizadas que debido a la débil infraestructura para el desarrollo de actividades científicas y tecnológicas, poca cultura y apoyo gubernamental y empresarial para este tipo de actividades y escaso personal con alto nivel de formación, se hace un poco difícil avanzar en procesos investigativos, de

innovación y generación de nuevo conocimiento que redunde en beneficio del aparato productivo para hacer competitivos a los sectores priorizados y promisorios, y facilitar el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales que conduzca a generar mayor desarrollo económico y social.

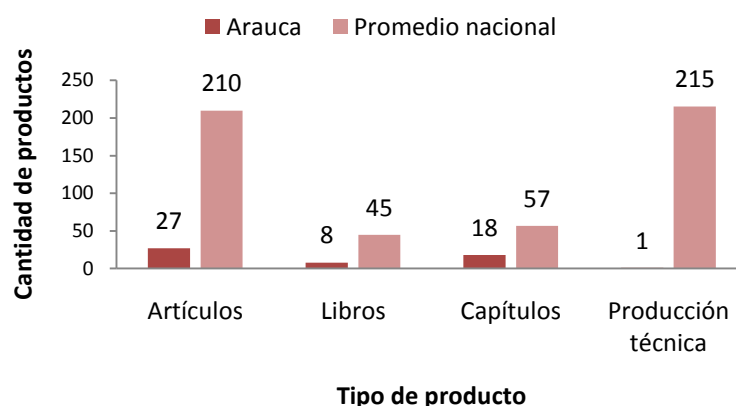
Resultados de la construcción de CTel

Producción bibliográfica y técnica

La generación de nuevos conocimientos aplicables 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 proxis a la generación de desarrollo económico y científico, tecnológico.

Tal como se expone en la gráfica 3.12., la producción bibliográfica y técnica generada por las universidades del departamento de Arauca es bastante baja con respecto al promedio nacional ya que entre el año 2001 y 2010 sólo produjeron 27 artículos, 8 libros 8 capítulos de libros como resultado del ejercicio investigativo, sin embargo esta situación se debe en primera instancia a la juventud de sus universidades, grupos de investigación y poca experiencia de algunos docentes en temas investigativos, esto sumado a que las universidades del departamento realizan proyectos de investigación conjuntos con otras sedes o universidades que reportan los productos bibliográficos o técnicos a su institución sin sede en el departamento engrosando así sus resultados e impidiendo que las sedes araucanas registren en estas los productos investigativos en los cuales participaron y ayudaron a desarrollar.

Gráfica 3.12. Producción bibliográfica y técnica (2001-2010)

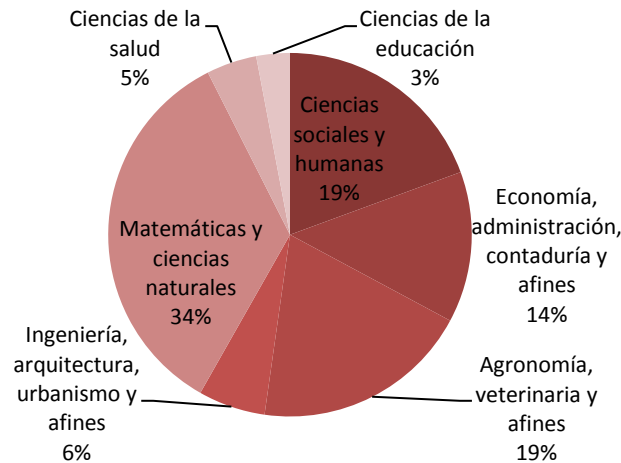


Fuente: GrupLAC, Cálculos: OCyT, 2012

Los proyectos de investigación son un indicador del grado de madurez científica con el que cuentan los entes territoriales ya que estos implican aplicación de conocimientos y habilidades específicas, trabajo interdisciplinario e inversiones en mano de obra y

equipos. En la gráfica 3.13., se puede notar las áreas del conocimiento en las cuales las universidades de Arauca han desarrollado los proyectos de investigación, de los 67 proyectos reportados 4 fueron finalizados en el período 2007-2008 y los 63 restantes (período 2009-2012) se encuentran dispersos en distintas fases que van desde proceso de ajustes y aprobación, hasta desarrollo y finalización. El 52% de los proyectos de investigación ha sido desarrollado por la Universidad Nacional Sede Orinoquía, el 45% por la Universidad Cooperativa de Colombia y el 3% restante por las demás instituciones de educación superior.

Gráfica 3.13. Distribución de los proyectos de investigación por área del conocimiento



Fuente: Información suministrada por las universidades del departamento de Arauca
 Consultado en octubre de 2012

Tal como se muestra en la tabla 3.6. las principales relaciones que se presentan entre las universidades e instituciones de educación del departamento de Arauca con los demás organismos económicos, gubernamentales o no gubernamentales es a través de la prestación de servicios que van desde los educativos tales como capacitaciones o charlas específicas que se materializan en convenios o acuerdos, servicios jurídicos, ambientales, de mejoramiento empresarial, análisis de suelos, aguas y foliares y convenios para prácticas estudiantiles.

Tabla 3.6. Relaciones institucionales, convenios y proyectos conjuntos de las universidades de Arauca

RELACIONES INSTITUCIONALES, CONVENIOS Y PROYECTOS CONJUNTOS	
Universidad	Relaciones, convenios o proyectos conjuntos
Universidad Cooperativa de Colombia	Convenio Caritas Arauca: Observatorio de derecho internacional humanitario
	Convenio REPSOL – Gobernación :Conservación de Especies en vía de extinción; proyectos: cerdo criollo casco de mula, Piscicultura ornamental

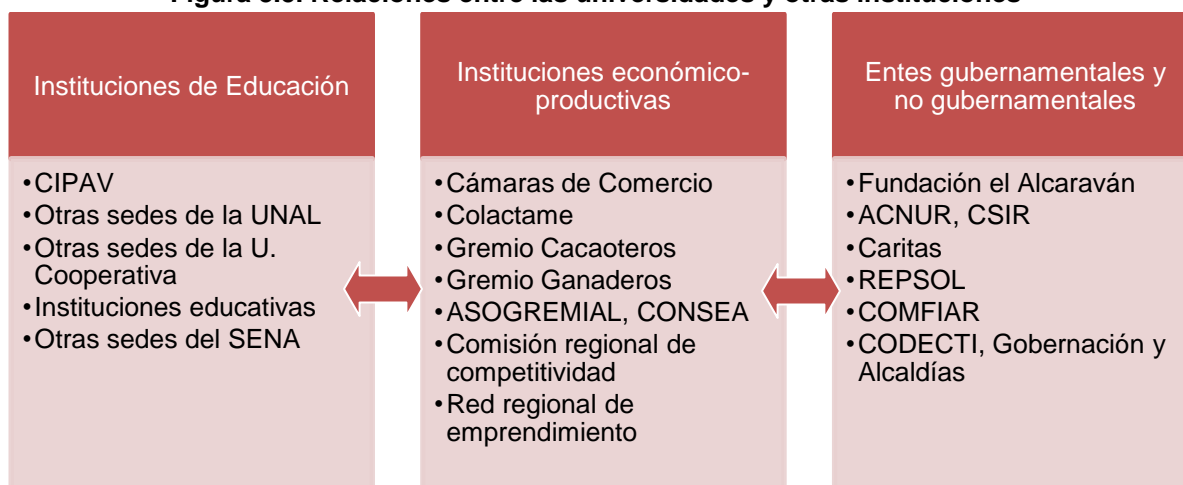
	Convenio ACNUR-Opción Legal: Consultorio de Población en condiciones de vulnerabilidad
	Alianza estratégica con la universidad nacional de Colombia: Desarrollo de proyectos de ciencia y tecnología
	Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria CIPAV – MUNICIPIO DE ARAUCA (Sistema Silvopastoril)
Universidad Nacional de Colombia Sede Orinoquía	Proyectos de investigaciones conjuntos con la Universidad Cooperativa de Colombia
	Convenios con otras sedes de la Universidad Nacional de Colombia para realizar proyectos de investigación específicos y movilidad estudiantil
	Vínculos con Wageningen University, Universidad de puerto Rico, Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales, Universidad Veracruzana e IES Nodo Orinoquía, así mismo ha firmado convenios con otras universidades de Brasil, Estados Unidos, Bolivia, Puerto Rico Venezuela, Argentina y Chile
	Relaciones con entidades gubernamentales para charlas y capacitaciones específicas. Convenios con Fundación el Alcaraván, Fundación Omacha e Instituto Alexander von Humboldt.
Ceres	Convenio alcaldías para apoyo en infraestructura
	Convenios con las cámaras de comercio y acercamientos a las cooperativas cacaoteras y ganaderas
	Manejan la investigación a través de semilleros de investigación en conjunto con la UCC, sin embargo la investigación sigue siendo débil
Remington	Cámara de Comercio de Arauca: charlas y capacitaciones específicas a funcionarios de esta entidad
	Colactame: visitas de los estudiantes a esta empresa para la realización de prácticas y charlas capacitaciones específicas a los empleados de la empresa
	Gremio de los cacaoteros: capacitaciones en temas de exportación
	Instituciones educativas: charlas sobre educación superior
	Gobernación: convenio para que esta entidad subsidie con recursos a los estudiantes
ESAP	Gobernación: capacitaciones y charlas a funcionarios de esta institución en contraprestación por servicios de mantenimiento de infraestructura a la ESAP
	Funcionarios públicos: capacitaciones en gestión pública
SENA	Colegios: alianza con alumnos de 11 de algunos colegios para formarlos a nivel técnico en asistencia administrativa, guianza turística, documentación contable y procesamiento de leche y derivados
	Gobernación y alcaldías: charlas y capacitaciones en temas específicos a funcionarios de estas entidades. La gobernación dona lotes para ampliación del SENA
	Fundación el alcaraván: charlas y capacitaciones, alianzas en la parte de construcción

	Sector privado: formación de aprendices de acuerdo a las necesidades específicas de los sectores económicos, los aprendices realizan en las empresas su etapa productiva de formación
Universidad Santo Tomás	SENA: Convenios de asistencia en ciertas carreras, uso de recursos físicos del esta institución. El SENA facilita planes de estudio para adaptarlos a las profesionalizaciones ofrecidas por la U. Santo Tomás para homologarles materias a los estudiantes
	Alcaldías y Gobernación: la universidad ofrece a estas instituciones descuentos a través de convenios, capacitaciones y cursos.
	Caja de compensación familiar COMFIAR y fundación El Alcaraván: la universidad ofrece a estas instituciones descuentos a través de convenios, capacitaciones y cursos.
	Colegios agropecuarios: la universidad ofrece a estas instituciones descuentos a través de convenios, capacitaciones y cursos.

Fuente: información suministrada por las universidades del departamento

En la figura 3.5., se resumen las principales instituciones de educación, económicas, gubernamentales y no gubernamentales con las cuales tienen relación las universidades, los colegios agropecuarios y el SENA del departamento de Arauca.

Figura 3.5. Relaciones entre las universidades y otras instituciones



Fuente: información suministrada por las universidades del departamento, octubre 2012

En la tabla 3.7 se establecen de manera genérica las necesidades o prioridades tecnológicas y de investigación requeridas para optimizar la competitividad de los sectores priorizados que resultaron de las entrevistas realizadas a varios miembros representativos de los componentes económico, educación, ambiental e institucional.

Tabla 3.7. Necesidades y prioridades de investigación e infraestructura en CTel en los sectores priorizados¹²

NECESIDADES Y PRIORIDADES EN INVESTIGACIÓN E INFRAESTRUCTURA PARA LA CTel EN LOS SECTORES PRIORIZADOS			
Sector	Subsector	Prioridad o necesidad de investigación	Prioridades en infraestructura técnica y para la CTel
Agroindustria	Cacao	Mejoramiento Genético Condiciones del cultivo Control fitosanitario Beneficio y fermentación Transformación primaria Transformación secundaria Optimización de la producción y transformación Fortalecimiento empresarial Productos y consumidor final	Tecnificación del proceso de transformación de la materia prima Tecnologías para secado
	Plátano	Manejo agronómico del cultivo Control fitosanitario Mercadeo y comercialización Procesos efectivos de transformación de materia prima en productos terminados	Tecnologías para la transformación
	Ganadería (Cárnicos)	Mejoramiento de tierras, pasturas y forraje	Tecnologías para la transformación de la materia prima
		Mejoramiento genético y reproducción	Maquinaria pesada
		Sanidad animal	Tecnologías modernas, efectivas y amigables con el medio ambiente para el sacrificio del ganado. Laboratorios para procesamiento de muestras de investigación
		Nutrición y alimentación animal Transferencia de tecnología que ha sido exitosa en otros países	Infraestructura para comunicaciones y computadores para sistematizar la información
		Nutrición animal	

¹² Para mayor información consultar: J. Colmenares (2007) Necesidades de Investigación en la Región de la Orinoquia. Arauca: Universidad Nacional de Colombia Sede Orinoquía

		Mercadeo, comercialización, canales de comercialización y ventas	Fuentes de energía alternativa: eólica o solar. Plantas para transformación de carne, leche y elaboración de pruebas de calidad
		Alianzas estratégicas	
	Ganadería (Lácteos)	Mejoramiento genético de razas para leche	Tecnologías para la transformación de la materia prima
		Generación de valor agregado a productos lácteos	Tecnologías para el transporte y almacenamiento de productos
		Calidad, gestión de negocios, procesos fitosanitarios y optimización	
	Agroforestal	Extracción de aceites esenciales	Laboratorio de investigación científica
		Etnobotánica y cadenas productivas de fitofármacos	Sistemas Silvopastoriles
	Necesidades generales en infraestructura para la CTel		Prioridad o necesidad generales de investigación
Tecnologías para la transformación y tecnificación de los procesos productivos		Desarrollo de cadenas productivas, transformación, generación de valor agregado y optimización	
Implementación de energías amigables con el medio ambiente, como la eólica (Cravo Norte) y solar		Documentación de la biodiversidad y entendimiento de la dinámica de funcionamiento de los ecosistemas	
Tecnologías e investigación para la conservación de praderas		Biología de la conservación y estudios de restauración ecológica	
		Investigaciones en aspectos sociales en las comunidades indígenas	
Infraestructura y equipos para sacrificio de ganado		Impactos ambientales de las actividades productivas, especialmente el petróleo	
		Mejoramiento de sistemas de producción ganadero y producción de carnes con sello verde	

Infraestructura para las comunicaciones y sistematización de las actividades ganaderas	Mejoramiento de praderas con especies nativas para alimentación del ganado
	Utilización de productos naturales como reemplazo de agroquímicos nocivos para el medio ambiente

Fuente: información obtenida a través de entrevistas, octubre 2012

Los escasos resultados en materia científica y tecnológica son consecuencia de una serie de factores que interconectados entre sí, contribuyen a retrasar los procesos de desarrollo económico y social del Departamento, como una débil cultura investigativa y científica, la deficiente infraestructura tecnológica; así mismo, en cierta medida el conflicto armado se observa como un factor determinante para el acceso al territorio en la realización de prácticas de campo y recolección de información primaria de manera continua; a esto se suma la falta de voluntad política para la apropiación y direccionamiento de recursos necesarios en la promoción y apoyo de procesos de investigación, adopción y adaptación de nuevas tecnologías, generación de conocimiento, además de la socialización de los resultados de los mismos, por esto es necesario dinamizar las relaciones entre la academia, la empresa y el estado para la consolidación y mantenimiento de un sistema de generación apropiación de conocimiento, ciencia y tecnología, que dinamice las relaciones entre el entorno científico y el productivo.

CAPITULO 4. ANALISIS DE BRECHAS CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS

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.

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 del análisis de brechas tecnológicas, 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 Arauca para las cadenas productivas estratégicas que fueron priorizados en los ejercicios prospectivos y de planificación por parte del departamento en años anteriores (carne-lácteos, cacao-chocolate, plátano), que se concentran principalmente en el sector agropecuario y agroindustrial. Adicionalmente se hace una breve contextualización del sector agroforestal y de turismo en el Departamento.

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 cadena productiva o sector, y permitirá decidir sobre las variables tecnológicas en las que se deben generar más capacidades para disminuir la brecha; este es, por lo tanto, uno de los principales insumos para el ejercicio de escenarios futuros y prospectiva del PEDCTI.

Tabla 4.1. Principales definiciones

<ul style="list-style-type: none"> • <u>Brecha de productividad</u>: 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. • <u>Brecha tecnológica</u>: 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. • <u>Competitividad</u>: Se explica como la capacidad de una región para atraer, desarrollar inversiones y talento humano para producir bienes y servicios de alto valor agregado. • <u>Learning by Doing (aprender haciendo)</u>: 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. • <u>Población económicamente activa</u>: 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 entorno para el departamento de Arauca

Como se explica en la metodología (anexo 7) el análisis se conforma de un análisis de brechas de entorno y un análisis de brechas científicas y tecnológicas, esto para cada una de las cadenas priorizadas por el Departamento (Carne-lácteos, plátano, cacao); adicionalmente dentro del análisis del entorno se hace una breve descripción de los sectores o cadenas promisorios para el Departamento (turismo y agroforestal). En este apartado se presenta el análisis de las brechas de entorno, éste está conformado por una contextualización a tres niveles: internacional, seguido de uno nacional, y posteriormente el propio para el caso araucano; para cada uno de los niveles se explica primero el sector agropecuario y agroindustrial en general, y posteriormente se particulariza sobre los cuatros productos priorizados en el departamento.

El sector agropecuario y agroindustrial en el contexto 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, para posteriormente reducirse al 1,2 % anual. De otro lado, las oleaginosas han sido el cultivo con mayor incremento de superficie cultivada, se ha ampliado en 75 millones de has. desde mediados de los años setenta hasta finales de los noventa, mientras que la superficie cultivada para cereales disminuyó 28 millones de ha. en el mismo período; por lo que se esperaría que el consumo per cápita de oleaginosas aumente con mayor rapidez que el de cereales a futuro.

Por su parte la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE] y la Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO] (OCDE-FAO-IICA, 2011b.) señalan 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, crezca para todos los productos básicos, 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 más del 50% para carne vacuna, carne de cerdo, y hasta 70% para aceites vegetales. Las importaciones de todos los productos, salvo los aceites vegetales, crecen de manera más pujante en las naciones en desarrollo que en los países de la 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 4.2. Proyección de la producción de principales grupos alimentarios a 2030

Crecimiento (%) anual			
	1989-1999	1997-99 - 2015	2015-2030
CEREALES			
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			
Producción	5,9%	2,7%	2,1%
Alimentos	6,1%	2,7%	2,1%
ACEITES VEGETALES Y OLEAGINOSAS			
MUNDO			
Producción	4,3%	2,5%	2,2%
Alimentos	2,8%	2,3%	1,9%
Uso industrial	6,9%	3,9%	3,1%
PAÍSES EN DESARROLLO			
Producción	4,7%	2,8%	2,4%
Alimentos	3,6%	2,9%	2,2%
Uso industrial	10,2%	4,4%	3,1%

Fuente: FAO (2002, p., 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 jurídicas y 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.¹³ 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. A nivel mundial las zonas con alto potencial 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.

El Sector Agroindustrial

En cuanto al sector agroindustrial, se define como un subsector de la industria manufacturera que se encarga del procesamiento de materias primas y productos

¹³ Cfr. FAO (2002) y CEPAL-FAO-IICA (2001b.).

derivados de la agricultura, la ganadería, la pesca y los bosques; las principales actividades agroindustriales que lo conforman son: 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. 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. (Da Silva, C.A., *et al.* 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). (Da Silva, S. *et al.*, 2009, p. 1).

La agroindustria de alimentos en los países en desarrollo, involucra típicamente, un reducido rango de tecnologías que no difieren entre categorías de productos, que conlleva a 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 alta participación de la micro, pequeña y mediana empresa, en el sector informal y artesanal en la elaboración de algunos productos, aunque son las grandes empresas y multinacionales, que son una minoría, 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).

En el sector agroindustrial hay tres factores a tener en cuenta: 1) se deben generar acuerdos entre los agentes de la cadena, para generar la provisión de insumos, la distribución y crecimiento de las actividades agrícolas, 2) se deben estipular claramente los tipos de contratación que definen la interacción entre las empresas agroindustriales y los campesinos, pretendiendo una creciente integración entre los agentes, tanto vertical como horizontal, y 3) se deben tener en cuenta los cambios en la producción primaria, 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).

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; así como 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 de calidad 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.

Otro cambio que se ha dado en el sector a nivel mundial ha sido 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. Esto ha llevado a que se genere una competencia más fuerte para los países en desarrollo, 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; o han fomentado la inversión extranjera directa (IED), en su mayoría por empresas multinacionales (Da Silva, C.A., et al. 2009).

De otro lado, 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.

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. 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.

Comportamiento del mercado internacional para los productos priorizados

Cárnicos

La carne es la principal fuente de proteína a nivel mundial. De todos los alimentos que se obtienen de los animales y plantas, la carne es el producto que alcanza mayores valoraciones y apreciaciones. El consumo de carne está creciendo de forma global en consonancia con el incremento de la población mundial, siendo los países en vías de desarrollo los que poseen una mayor tasa de crecimiento, lo que implica que en unos años se necesitarán soluciones para satisfacer la creciente demanda de este alimento (MADR *et al.*, 2009a).

La carne de vacuno ocupa el tercer lugar en la ingesta mundial de carne; contribuye con el 24%¹⁴. Los factores que determinan la calidad de la carne están dados por: las características organolépticas o sensoriales (color, terneza¹⁵, jugosidad, marmoleo¹⁶) influenciadas por la edad al sacrificio; el valor nutricional (proteínas de alta calidad, bajos niveles de grasa, adecuado perfil de ácidos grasos) asociado con la genética y alimentación; las condiciones higiénico-sanitarias (libre de salmonella, E. Coli, listeria, hormonas, pesticidas, antibióticos, metales pesados) que son afectadas por el manejo tanto en finca como en frigorífico (CORPOICA-MADR, 2002). Los problemas sanitarios han tenido mayor impacto en la diferenciación de productos y mercados y en el surgimiento de nichos especializados, como son los de productos naturales u orgánicos o con certificaciones bajo consideraciones de bienestar animal, producción justa o ambientalmente sostenible.

La cadena productiva de carne bovina la conforman los productores primarios (ganaderos), los comercializadores de ganado, las plantas de beneficio (mataderos), la industria procesadora de alimentos, los distribuidores mayoristas y minoristas de carne y alimentos procesados, los restaurantes y los consumidores. Los principales bienes producidos por la cadena son la carne y vísceras de res y las carnes industrializadas (precocidas, enlatadas, embutidos, etcétera). Del beneficio del ganado y el procesamiento industrial se generan importantes subproductos, muchos de los cuales son elementos centrales para otras cadenas productivas, por ejemplo, el cuero para la marroquinera, el sebo para la industria de jabones, entre otros.

Los mercados internacionales exigen carne bovina de calidad certificada. La certificación incluye:

¹⁴ La de mayor consumo es la de cerdo, con un 36%, seguida de la carne de aves de corral con aproximadamente 33% (MADR ET AL, 2009a).

¹⁵ Terneza: es la cualidad de la carne de dejarse cortar y masticar (con mayor o menor facilidad) antes de la deglución, estando directamente ligada a la resistencia mecánica del producto consumible.

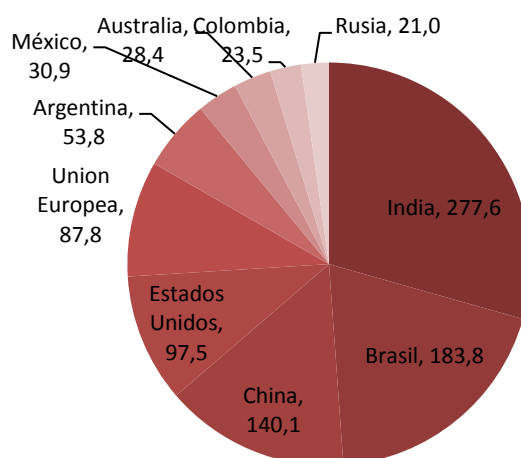
¹⁶ Marmoleo: es la cantidad de grasa entreverada dentro de la carne, es el principal factor a tomar en cuenta por el consumidor para determinar la calidad de la carne.

Tabla 4.3. Certificación carne bovina

Tipo de Certificación	Características
Procedencia	Las canales bovinas deben provenir de sistemas productivos ubicados en zonas declaradas libres de aftosa por la OICE (Organización Internacional de Epizootias) bajo condiciones adecuadas de nutrición, salud y manejo
Procesos	Las canales deben ser beneficiadas en frigoríficos que utilicen el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) y el Sistema de Procedimientos Estándar de Higiene Operacional (SSOP) con el fin de asegurar la inocuidad del producto fina
Trazabilidad	Un sistema de seguimiento desde la empresa ganadera hasta el consumidor que garantice el origen y calidad del producto. Adicionalmente, para conquistar y mantenerse en los nuevos mercados, es necesario garantizar los volúmenes y calidades constantes que exigen los nichos de mercado de exportación

Fuente: CORPOICA-MADR, 2002.

Gráfica 4.1. Inventario mundial bovino, millones de cabezas (2008*)



Fuente: Tomado de MADR, 2009a* Cifras proyectadas

Como datos relevantes cabe mencionar que en el 2010 consumían carne 6.770 millones de personas en el mundo, y que la ganadería es el sector más dinámico dentro de las economías de América Latina y el Caribe y representa el 45% del producto interno bruto en el renglón agropecuario, con un valor anual de USD79 mil millones. Los países de América Latina y el Caribe representan el 13% de la producción ganadera total del mundo (MADR et al., 2009a).

A nivel mundial los países referentes para el caso de los cárnicos son India, Brasil, China y Estados Unidos, ya que estos son los principales productores de carne bovina tal como lo indican las cifras; a su vez, Brasil, Australia, India y Argentina son países referentes debido a que son los que más exportan este tipo de productos al resto del mundo. En el caso de Estados Unidos, es un país que tiene un gran inventario pero su balanza

comercial no es positiva, por eso no se consideraría como referente para el caso del comercio exterior del producto. A nivel latinoamericano los países referentes serían Brasil, por el volumen de producción, y Argentina y Uruguay por la calidad de la carne que producen, tienen los mejores cortes.

Lácteos

La producción mundial y las exportaciones de productos lácteos están lideradas por países ubicados fuera de las zonas tropicales. El mercado mundial de productos lácteos se caracteriza por ser altamente concentrado, y por su estricta regulación de precios aunque se ve afectado por los subsidios que otorgan los gobiernos a este sector. Este es el caso de Estados Unidos y la Unión Europea, donde las políticas de sostenimiento de precios han venido modificándose desde los años ochenta, lo cual también ha llevado a mermas en la producción, la concertación de la producción y a la mejoría de su competitividad. Otra característica del sector a nivel mundial es que generalmente están integradas las operaciones de procesamiento y comercialización, lo que permite la creación de economías de escala y posterior exportación de excedentes; así como la concentración de la producción, que ha llevado a la reducción del número de hatos y a la especialización de los aún existentes (MADR, 2007a).

El sistema o la cadena de lácteos está conformada por seis eslabones: proveedores, unidades productivas, acopio, industriales, comercialización y consumidores finales, en donde la producción de leche es el producto básico. Los proveedores se encargan de suministrar insumos para sanidad, alimentación, reproducción, maquinaria, equipos y utensilios agropecuarios, insumos agrícolas y asistencia técnica; los centros de acopio se encargan básicamente de concentrar la leche; los industriales son los encargados de la transformación o procesamiento de la leche; los comercializadores tienen como función concretar el encuentro entre la oferta y la demanda, la estructura de los canales de distribución se caracteriza de acuerdo con el número de niveles de canales y cada empresa decide qué canal utilizar.

Los principales productos que se comercializan en el mundo son leche pasteurizada, leche esterilizada, leche UHT (Ultra High Temperature), leche concentrada, leche en polvo, mantequilla, crema de leche, queso, lactosuero, yogurt y cuajada. En el caso del yogurt y los helados, su consumo ha venido creciendo durante los últimos años, mientras que el de la mantequilla y el queso ha disminuido debido a su alto contenido de grasa y colesterol. En el mundo el mayor consumidor de leche es Estados Unidos, este suplir su demanda con su producción interna, dejando además para exportación leche en polvo, que es la que más se comercializa a nivel mundial. Contrariamente, es un importador neto de queso y mantequilla, generalmente provenientes de países desarrollados que compiten con productos de alta calidad. Junto con Estados Unidos, Federación Rusa, Pakistán, Alemania, Brasil, Francia, China, Reino Unido e Italia son los mayores consumidores de leche a nivel mundial (MADR, 2007a).

En cuanto a queso, los mayores consumidores son Estados Unidos, Alemania y Francia, que concentran alrededor del 45% del consumo local. El consumo promedio per cápita de queso a nivel mundial, para 2001, fue de 2,75 kg./hab./año; Grecia es el país con el mayor consumo por habitante, con aproximadamente 33kg./hab./año, seguido por Francia, Países Bajos, Italia, Dinamarca, Suiza, Austria y Alemania que consumen entre 20 y 25 kilos. Los mayores productores son la Unión Europea, Estados Unidos, Nueva Zelanda, Australia y Suiza. Y los mayores importadores Japón, Rusia y Estados Unidos; los quesos más exportados a Estados Unidos son Parmesano y Reggianito, mientras que a México son el Danbo y el Gouda (MADR, 2007a).

La tendencia de exportaciones a nivel mundial de productos lácteos señala a la Unión Europea como líder en el mercado, seguido por Uruguay, Australia, Nueva Zelanda y Argentina. Las regiones de Centro y Suramérica se caracterizan por ser grandes importadores de leche fresca, la cual procesan y exportan en forma de leche en polvo y mantequilla principalmente. El mayor productor de leche es la India, seguido por Estados Unidos, Federación Rusa, Pakistán y China; a nivel sudamericano Brasil es el primero en la lista y octavo a nivel mundial, además que desde 2005 es exportador neto. En términos generales, para exportar productos lácteos a Estados Unidos es necesario cumplir con los requisitos tributarios, que se refiere a los altos aranceles, comerciales, zoosanitarios, de inocuidad¹⁷ y normas técnicas. Similarmente, para exportar a Reino Unido se debe cumplir con las regulaciones establecidas en cuanto a higiene, deben ser elaborados bajo los principios del sistema HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) y deben cumplir con las regulaciones sobre contaminantes de alimentos, así como con niveles máximos de micotoxinas y metales pesados, entre otros (MADR, 2007a).

El precio de los productos lácteos en general se ve afectado por los cambios en las tendencias de consumo y volúmenes de producción; los commodities lácteos han sufrido cambios debidos a las crisis de 1997-98 y 2001-02, así como por las alzas de 1994-94, 1999-00 y 2002-03, y la reducción de las subvenciones a la exportación en la Unión Europea (MADR, 2007a).

Para el caso de los lácteos los países referentes son Nueva Zelanda, Brasil y Estados Unidos, ya que son los mayores productores de leche a nivel mundial; mientras que los principales productores de derivados de la leche, especialmente queso, son Estados Unidos, Francia, Alemania e Italia. En general, los países europeos productores de leche son referentes en cuanto a la organización que tienen, en cooperativas o asociaciones, y al trabajo adelantando en cuanto a composición de la leche, producción vaca/día, costos de producción y manejo de pasturas mejoradas.

Cacao

¹⁷ Colombia cuenta con los Decretos 2437 y 2310 de 1983, en los cuales se precisan los microorganismos patógenos que se regulan en la leche y los productos lácteos; pero en otros aspectos como micotoxinas, residuos de medicamentos, pesticidas y químicos industriales han hecho falta regulación, hace falta definir los límites máximos permitidos o niveles de tolerancia.

El sector del cacao¹⁸ es un ejemplo de la integración de los sistemas de cadena productiva agroindustrial, donde el encadenamiento de actividades de producción agrícola, transformación industrial, comercialización intermedia y final, y consumo, son desarrollados por distintos sistemas productivos que se ubican en campos diversos de la economía, como el agrícola, el manufacturero y el de servicios (MADR, 2007b).

Al hablar de cacao se tiene en cuenta no sólo el grano sino también los productos asociados a éste, como son: la manteca de cacao, el licor de cacao, los granos descortezados de cacao, la torta de cacao, el polvo de cacao, y en general todos los productos que se fabriquen a partir de este. Los productos de cacao se clasifican en dos grupos: cacao corriente y cacao fino; el primero de ellos se emplea principalmente para la producción de manteca de cacao y cacao en polvo, el segundo para la elaboración de chocolates tipo delikatessen, ya que le confiere características de aroma y sabor especiales al producto (MADR, 2007b).

Tabla 4.4. Principales usos del cacao y sus derivados

Producto	Usos del cacao y sus derivados
Manteca de cacao	Elaboración de chocolate y confitería, también puede ser usada en la industria cosmética (cremas humectantes y jabones) y la industria farmacéutica.
Pulpa de cacao	Producción de bebidas alcohólicas y no alcohólicas.
Cáscaras	Puede ser utilizado como comida para animales.
Cenizas de cáscaras de cacao	Puede ser utilizado para elaborar jabón y como fertilizante de cacao, vegetales y otros cultivos.
Jugo de cacao	Elaboración de jaleas y mermeladas.
Polvo de cacao	Puede ser usado como ingrediente casi que en cualquier alimento: bebidas achocolatadas, postres de chocolate (helados, mousse) salsas, tortas y galletas.
Pasto o licor de cacao	Se utiliza para elaborar chocolate.

Fuente: Mincetur.gob.pe, 2012.

En cuanto a organizaciones mundiales que tienen incidencia en el sector cabe destacar a la Alianza de Países Productores de Cacao (COPAL)¹⁹ y a la Organización Internacional

¹⁸ El cacao pertenece a la familia de las esterculiáceas, especie *Theobroma cacao*, originaria de los bosques tropicales de América del Sur; el árbol del cacao es una planta perenne que rinde varias cosechas al año, el fruto es una baya elipsoidal que contiene de 20 a 40 semillas. Crece entre los límites de 26° latitud norte y 26° latitud sur, en un temperatura media entre 25° y 29°C; generalmente se desarrolla en suelos no inundables, fértiles, ricos en materia orgánica, profundos y con buen drenaje (mincentur.gob.pe, 2012).

¹⁹ La Alianza de Países Productores de Cacao (Alliance of Cocoa Producing Countries [COPAL]) fue creada en 1962 como una organización intergubernamental, representada por los gobiernos de cinco países productores de cacao. Los países fundadores fueron: Ghana, Nigeria, Brasil, Costa de Marfil y Camerún. Actualmente, República Dominicana, Malasia, Togo, Gabón, y Sao Tome e Principe también son miembros de la Alianza. Estos cuentan aproximadamente con el 75% de la producción mundial de cacao. Los principales objetivos de la COPAL son: intercambiar información científica y técnica, discutir problemas de interés mutuo y avanzar en las relaciones sociales y económicas entre los productores, asegurar el suministro de cacao al mercado a precios representativos y promover el consumo para lograr un incremento (Copal-cpa.org, 2012).

de Cacao (ICCO)²⁰. Según el Convenio Internacional de Cacao firmado en el 2010, los países registrados como exportadores son: Brasil, Camerún, Congo, Costa Rica, Costa Marfil, República Dominicana, Gabón, Ghana, Guinea, Indonesia, Sierra Leona, Togo y Trinidad y Tobago; de otro lado, los países importadores son: Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, República Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Países Bajos, Polonia, Portugal, Rumania, Eslovaquia, Eslovenia, España, Suecia, Reino Unido y Suiza, que no pertenece a la Unión Europea (Icco.org, 2012).

De acuerdo con la Organización Internacional de Cacao (ICCO), la producción del cacao se da en el período de doce meses, desde el 1 de octubre hasta el 30 de septiembre; este periodo es el que se conoce como año cacaotero. La producción mundial de cacao se desarrolla mayormente en los países tropicales, principalmente en países de África y América; de otro lado, la producción de bienes intermedios y finales se concentra principalmente en los países desarrollados de Europa y América del Norte (Icco.org, 2012). La producción mundial de cacao en grano para el periodo 2007-2008 alcanzó cerca de 3,7 millones de toneladas, cifra que mostró un incremento de alrededor del 9% en relación con el año anterior. Aunque los países productores de África Occidental sufrieron unas condiciones meteorológicas más secas de lo normal, mientras que los países de Asia y Sudamérica, sufrieron el fenómeno meteorológico de La Niña, que se había formado en las áreas tropicales del Océano Pacífico. “La producción aumentó en África en un 13% hasta alcanzar más de 2,6 millones de toneladas, y en el continente americano, un 11% hasta llegar a las 455.000 toneladas. Por el contrario, la producción cacaotera de la región de Asia y Oceanía disminuyó en cerca de un 8% hasta las 585.000 toneladas” (ICCO, 2008).

A 2009 África fue el continente con mayor producción de cacao en grano (2.486 miles de toneladas) que representaron el 68,4% de la producción mundial, los países con la mayor producción fueron Costa de Marfil, Ghana y Nigeria; el segundo continente con la mayor producción fue Asia (633 miles de toneladas que representaron el 17,4% de la producción mundial), por la producción de Indonesia (550 miles de toneladas); el tercer continente fue América y la mayor participación la tuvo Brasil (161 miles de toneladas), para este año la producción mundial fue de 3.635 miles de toneladas. De acuerdo a la producción estimada para 2010 (4.311 miles de toneladas), África sigue teniendo la mayor producción (74,8%) seguido por América con el 13% y Asia y Oceanía con el 12,1%. Así mismo, las proyección para 2011 (3.962 miles de toneladas) mantienen las posiciones de los continentes (Icco.org, 2012).

²⁰ La Organización Internacional del Cacao, IICO, fue creada en 1973 bajo el auspicio de las Naciones Unidas para administrar las disposiciones del Convenio Internacional del Cacao de 1973 y de los Convenios posteriores de 1975, 1980, 1986, 1993 y 2001. La ICCO trabaja por la consecución de una “economía cacaotera sostenible”, bajo las dimensiones económica, medioambiental y social, desde la provisión de material de siembra de buena calidad hasta el pago de precios remunerativos a los cacaocultores. Dentro de su misión está la recolección, procesamiento y publicación de las estadísticas sobre cacao: producción, precios, existencias, consumo, etc. Dentro de los principales objetivos de la ICCO están: el fomento y la colaboración internacional e interinstitucional, articular a productores y consumidores, lograr una estabilización del mercado en cuanto a precios y abastecimiento. (Icco.org, 2012).

Por otra parte, en cuanto a los países dedicados a la molienda del cacao, los mayores productores en 2009 (3.731 miles de toneladas) fueron los países europeos (Holanda y Alemania) con el 40,8% de la producción mundial; le siguieron los países americanos (21,8%), asiáticos (19%) y africanos (18,3%); estas mismas posiciones se mantienen para el estimado de 2010 (3.927 miles de toneladas) y para las proyecciones de 2011 (3.941 miles de toneladas) (Icco.org, 2012).

Los principales países exportadores de cacao en grano coinciden con los principales países productores, se destaca Costa de Marfil, Ghana e Indonesia; en América sobresalen Ecuador, República Dominicana; Perú y Venezuela; aunque tienen bajos niveles de producción y corta experiencia exportadora. Los principales exportadores se encuentran en el continente europeo, se destacan Holanda y Alemania, seguido de América, donde se destaca Estados Unidos, y Asia, donde resalta Malasia. Aquí cabe destacar el desempeño de China y Japón, quienes han aumentado su consumo de chocolate y por ende han tenido que incrementar sus importaciones de cacao en grano o equivalentes (MADR, 2007b).

El rendimiento promedio a nivel mundial es de 1,5 toneladas/hectárea, de acuerdo con esto Belice es un país sobresaliente ya que alcanza rendimientos superiores a 2,5 ton/ha. En cuanto al área cultivada y los rendimientos, se encuentra que Indonesia tiene una posición competitiva privilegiada por sus altas tasas de crecimiento de producción y área cultivada y mayores rendimientos, a pesar de no ser parte del grupo de países con mayor área sembrada. Las condiciones climáticas y las enfermedades son los principales factores que afectan la producción, estimándose que hasta un 30% de la producción mundial se pierde debido a las enfermedades. Entre las enfermedades más comunes que afectan al cacao está la podredumbre negra de las nueces del cacao y la Muerte Regresiva Vascular (VSD) (mincentur.gob.pe, 2012).

Del lado del consumo, para el periodo 2007-2008, el consumo mundial de cacao, medido en moliendas, aumentó en un 2,1% hasta alcanzar las 3,7 millones de toneladas. Para este mismo periodo, el deterioro experimentado en el crecimiento económico mundial y el aumento del precio del cacao en grano durante la temporada tuvieron un efecto negativo en la demanda de consumo de productos de chocolate y, por tanto, en la demanda de cacao en grano. Las moliendas permanecieron constantes en todas las regiones, con un aumento de cerca del 5% en Asia y Oceanía hasta alcanzar las 763.000 toneladas y de cerca del 2% en Europa y África, hasta llegar a 1,555 millones de toneladas y 553.000 toneladas, respectivamente.

De acuerdo con las capacidades de producción, de exportación y en general el desempeño en el mercado cacaotero, como ya se ha mostrado, los países referentes son Costa de Marfil, Ghana, Indonesia y Ecuador.

Plátano

El plátano es la fruta tropical más cultivada y una de las cuatro más importantes en términos globales, sólo por detrás de los cítricos, la uva y la manzana²¹. Los países latinoamericanos y del Caribe producen el grueso de los plátanos que entran en el comercio internacional, a pesar de que los principales productores son India y China. Los principales importadores son Europa, EE.UU., Japón y Canadá. Los consumidores del norte lo aprecian sólo como un postre, pero constituye una parte esencial de la dieta diaria para los habitantes de más de cien países tropicales y subtropicales.

A 2007 la producción mundial de plátano fue se concentró en los países africanos, el 25% en países de Centroamérica, Suramérica y el Caribe, y el 3% en países asiáticos. Aunque los países africanos participan con un amplio volumen dentro de la producción mundial, la mayor parte de éste se destina al consumo interno, razón por la cual tienen una participación marginal en el mercado internacional.

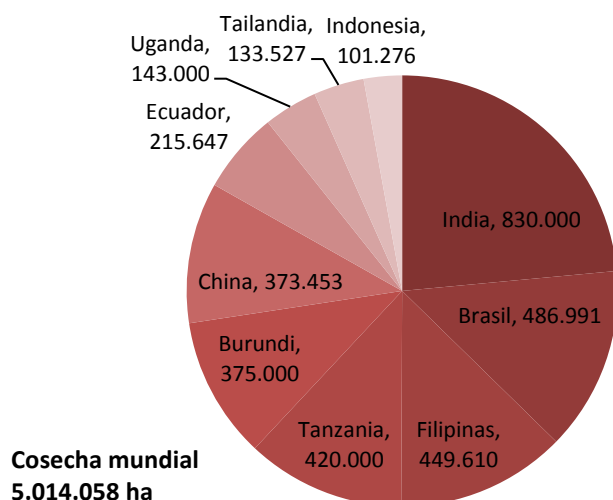
Tabla 4.5. Producción mundial de plátano, toneladas (2006-2010)

País	2006	2007	2008	2009	2010
India	20.997.800	23.823.000	26.217.000	26.469.500	29.780.000
China	7.115.277	8.038.389	8.687.620	9.013.190	9.848.895
Filipinas	6.956.180	7.484.070	8.042.372	9.006.450	9.101.340
Ecuador	6.794.560	7.098.350	6.998.150	7.637.320	7.931.060
Brasil	6.127.060	6.002.300	6.701.150	6.783.480	6.962.790
Indonesia	5.037.470	5.454.230	6.004.620	6.373.530	5.755.070
Tanzania	3.507.450	3.082.610	2.448.390	3.219.000	2.924.700
Guatemala	2.268.000	2.246.220	2.447.100	2.544.240	2.637.570
México	2.196.160	1.964.550	2.150.800	2.232.360	2.103.360
Colombia	1.863.750	1.819.870	1.987.600	2.020.390	2.034.340
Producción mundial	84.723.105	89.589.195	93.629.760	97.267.679	102.028.171

Fuente: faostat3.fao.org, 2012.

²¹ El plátano es de origen asiático, siendo conocido desde el año 650; la especie llegó a las Canarias en el siglo XV y se introdujo al continente americano en 1516. El plátano es considerado el principal cultivo de las regiones húmedas y cálidas del suroeste asiático. Existen distintas variedades que van desde las más grandes como el *plátano macho*, que llega a pesar unos 200 gramos o más cada unidad, hasta los más pequeños como el *dominico* o *bananito*, cuyo peso oscila entre los 100 y 120 gramos. La duración de una plantación de plátano es de 6 a 15 años, dependiendo de las condiciones ambientales y de las prácticas culturales (Fundación Produce-Guerrero, 2012). Las principales enfermedades que afectan la producción de plátano son: Picudo Negro *Cosmopolites sordidus*, Picudo Rayado *Metamasius hemipterus*, Gusano Tornillo *Castniomera humboldti*; las enfermedades: Sigatoka Negra *Mycosphaerella fijiensis*, Sigatoka Amarilla *Mycosphaerella musicola*, Moko *Ralstonia solanacearum*, Virus del mosaico del pepino (CMV), Virus del Rayado del banano (BSV), Nemátodos fitopatógenos como el *Radopholus similis*, *Pratylenchus* sp., *Helicotylenchus* y *Meloidogyne* sp (MADR, 2005).

Gráfica 4.2. Cosecha mundial de plátano, toneladas (2010)



Fuente: faostat3.fao.org, 2012.

El plátano también es considerado junto con el trigo, el arroz y el maíz, como un producto de primera necesidad en muchos países en desarrollo, de ahí su relevancia como elemento en la seguridad alimentaria. Algunos de los principales productores mundiales de plátano como el caso de India y Brasil participan muy poco del comercio internacional; de hecho, sólo una quinta parte de la producción mundial es comercializada entre países, no obstante, esta tendencia se está revirtiendo (de aproximadamente 18% en los años 60's y 70's a más de 22% en los 90's y la presente década).

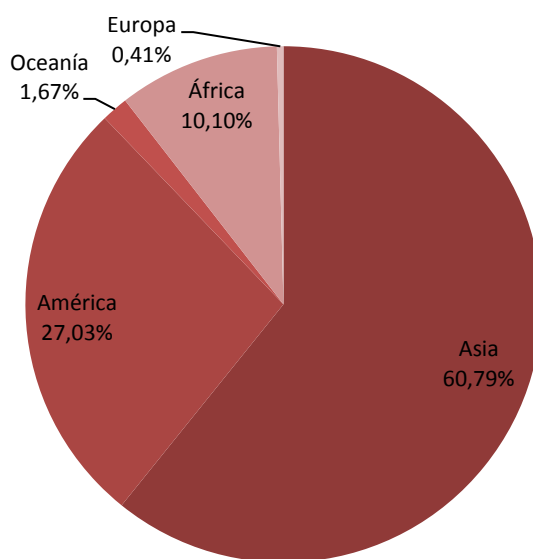
Asimismo, el comercio internacional de plátano muestra un comportamiento altamente regional. La industria platanera es una fuente importante de recursos, empleos y ganancias por exportación en las principales naciones exportadoras, principalmente en Latinoamérica, Asia y África. Los grandes productores de plátano son los países Africanos (Uganda, Ruanda, Nigeria, Zaire, Tanzania, Camerún, Ghana y Costa de Marfil). Los segundos mayores productores son Colombia, Ecuador, República Dominicana y Sri Lanka. Por otra parte, Centroamérica y el Caribe son regiones productoras de menor escala, dedicadas a abastecer sus mercados internos fundamentalmente.

Cerca del 98% de la producción mundial se lleva a cabo en países en vías de desarrollo, principalmente del África, Centroamérica y el Caribe. Los principales mercados para el plátano son Estados Unidos y Europa; estos mercados son exigentes con respecto a la calidad y tiempo de llegada del producto. En 2010, de acuerdo a datos de la FAO, 130 países reportaron producción de plátano, no obstante esta cifra, tanto la importación como la exportación se concentra en pocas naciones. En el comercio internacional de plátano se distinguen 3 grandes flujos: 1) Centro y Sudamérica hacia Estados Unidos y secundariamente hacia Europa y Japón; 2) Filipinas hacia Japón y secundariamente hacia el Cercano Oriente; 3) África y el Caribe hacia Europa y el Cercano Oriente.

El 81% de las exportaciones mundiales del plátano está controlado por las trasnacionales: Dole Foods (EUA), Chiquita Brands (EUA), Fresh del Monte (Chile), Noboa (Ecuador) y Fyffes (Irlanda). Respecto a la producción mundial por regiones geográficas, esta también ha mostrado cambios, en el caso del Caribe ha disminuido su participación de un 8% en los 70's a sólo 2% en los últimos diez años, caso similar el de Centro América que pasó del 42% al 26% en el mismo periodo, caso contrario el de Sudamérica que pasó del 28 al 40%.

Los principales importadores a 2010 fueron: Unión Europea (25,4%), Estados Unidos (20,1%), Bélgica (7,4%), Alemania (7,64%) y Japón (6,24%). Cabe mencionar que Estados Unidos es un mercado destino de la producción realizada en América Latina; dicho país importa el 20.24% del volumen comprado por los 20 principales países importadores (3.579.970 Toneladas), los países proveedores de Estados Unidos son Ecuador, Costa Rica, Guatemala, Colombia, Honduras y México. De acuerdo a datos de FAO, en 2010 el comportamiento de las exportaciones mantuvo la tendencia registrada en años anteriores, donde existe un alto grado de concentración, Latinoamérica y el Caribe proveyeron el 63.68% del comercio internacional con la producción de Ecuador (33.25%), Colombia (10.17%), Costa Rica (10.01%) y Guatemala (8.63%). Estos países junto con Filipinas acumulan el 73,56% del comercio mundial.

Gráfica 4.3. Producción de plátano por áreas geográficas (2010)



Fuente: FAO, 2012.

Tabla 4.6. Rendimiento por hectárea cultivada de plátano (2010)

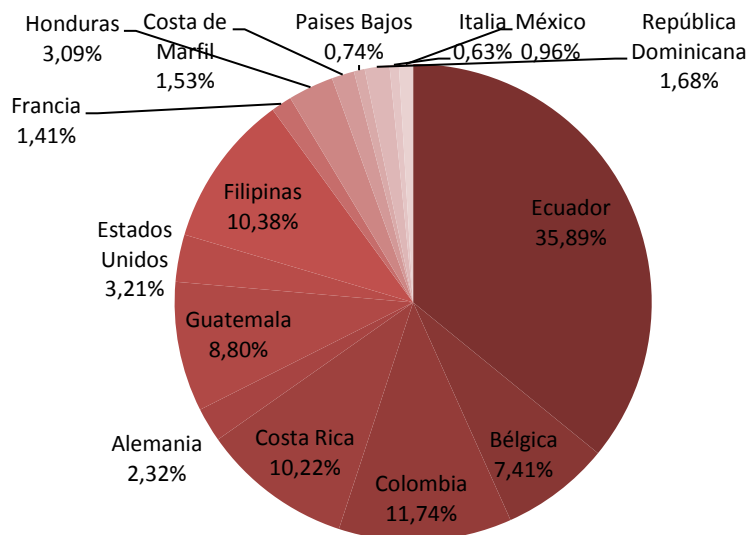
País	Ton/Ha
El Salvador	311.290,32
Belice	285.714,29
Surinam	280.227,27
Martinica	190.277,78
Jamaica	188.295,45
Guadalupe	164.102,56
Guatemala	162.250,02
Puerto Rico	156.434,80
Kenia	132.369,57
Perú	128.577,83

Fuente: faostat3.fao.org, 2012.

En cuanto al consumo de plátano, según datos de la FAO disponibles hasta el año 2005, el consumo per cápita de los principales países consumidores en África se ha mantenido estable en los últimos años. No obstante, las cantidades per cápita consumidas por año son altas, como en el caso de Uganda, donde el consumo per cápita en 2005 fue de 560 kg., Ruanda donde fue de 501 kg. y Gabón donde fue de 363 kg. Luego de los países africanos, siguen en importancia los países latinoamericanos, en particular, Colombia (155 kg/persona/año), Cuba (146 kg/persona/año) y Belice (143 kg/persona/año).

El mercado de plátano verde en la Unión Europea es pequeño y se mantiene estable, debido a que la demanda proviene de comunidades étnicas, especialmente africanas. Los proveedores más importantes en Europa son los plátanos provenientes de España (Islas canarias), Portugal, Grecia y de territorios de ultramar francés como Martinica y Guadalupe, marginalmente de países africanos, ex colonias de Europa y de países de América Latina, encabezados por Guatemala, Ecuador, Colombia y Costa Rica (USAID, 2009).

Gráfica 4.4. Principales países exportadores de plátano (2010)



Fuente: FAO, 2012.

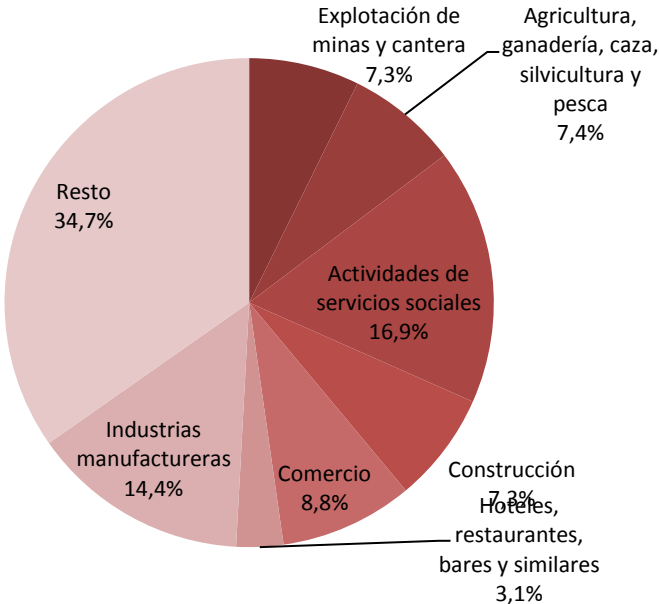
Los principales países proveedores de plátano procesado son Costa Rica, Ecuador, Honduras, los países asiáticos (Filipinas, Hong Kong y Tailandia) y Colombia. Las tres formas de plátano procesado que se exportan a Estados Unidos son congelados, deshidratados y en harina. El plátano congelado se utiliza en la industria de pasabocas y para las cadenas de restaurantes y el deshidratado y la harina, se destinan especialmente para la elaboración de alimentos infantiles. Los principales compradores de plátano congelado son los del mercado institucional, especialmente los restaurantes que atienden a los consumidores étnicos (USAID, 2009). De acuerdo a todo lo anterior, los países referentes son Ecuador, Filipinas, Costa Rica y Honduras.

El sector agropecuario y agroindustrial a nivel nacional

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, además del incremento de las ventas externas agrícolas (de US\$3 mil millones en 2004 a US\$6 mil millones en 2009), 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.

Gráfica 4.5. Distribución del PIB Nacional por sectores (2010)



Fuente: Ministerio de Comercio Industria y Turismo, 2012

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 4.7. Superficie total y aprovechamiento de la tierra en Colombia (2009)

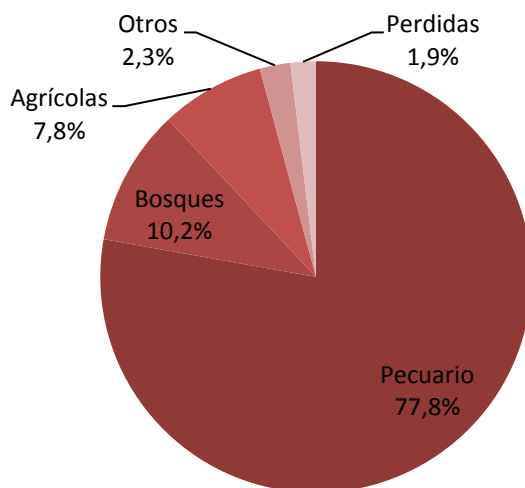
Uso actual	Hectáreas (millones)	Distribución (%)
AGROPECUARIA ESTIMADA	50,9	45,0%
Agrícola	3,4	3,0%
Pecuaria	39,1	34,0%
Bosques	7,2	6,0%
Otros usos agrícolas ¹	1,0	1,0%
NO AGROPECUARIA	59,6	52,0%
Bosques no colonizados	45,0	39,0%
Otros usos ²	14,6	13,0%
MARGINALMENTE CULTIVABLE	3,5	3,0%
TOTAL SUPERFICIE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

A 2011, de los suelos de uso agrícola el 60% correspondió a cultivos permanentes y el 40% a cultivos transitorios; los cultivos transitorios con mayores áreas sembradas fueron maíz amarillo, papa y maíz blanco; de los cultivos permanentes la mayoría del área plantada corresponde a café, plátano, caña y cacao. Del área dedicada a la actividad pecuaria el 69% correspondió a pastos y forrajes, el 21% a malezas y rastrojos, y el restante 10% a vegetaciones especiales. La orientación está dada por la intención del productor hacia su hato ganadero; la principal orientación fue carne con 47,8%, seguido por doble utilidad con 36,3%.

Gráfica 4.6. Distribución de superficie en uso del suelo (2011)



Fuente: DANE, 2011

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.

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 un mínimo en el año 2007 con 26,53%, a partir de ese año empezó a aumentar nuevamente, siguiendo la tendencia natural (CREPIB, 2009). Por otra parte, la participación de todo el sector industrial en el PIB entre 2000 y 2009 fue de 14,38% en promedio, con un mínimo en 2009 con un 13,3% y un máximo en 2007 con 14,85%, año en que el PIB creció al 7,5%. 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.

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.

Seguros agropecuarios y agroindustriales

Uno de los instrumentos financieros que coadyuvan en la labor de protección del agro es el seguro agropecuario; gracias a este, en países como Estados Unidos y Japón desde la década de 1930, y en México y España a mediados del siglo pasado, se protegen las inversiones y la infraestructura de las actividades agropecuarias. En términos generales, es un contrato a través del cual el asegurado transfiere un riesgo a un tercero (aseguradora) a cambio de una suma de dinero (prima o cuota). El seguro agropecuario, busca reducir la incertidumbre de la actividad agropecuaria, mitigar el impacto de choques adversos, suavizar el consumo y garantizar la continuidad de la actividad agrícola y pecuaria, permitiendo al agricultor recuperar en buena parte la inversión realizada (Díaz et al., 2011).

Los seguros agropecuarios se clasifican de la siguiente manera: seguros climáticos (*weather crop insurance*), seguros multiriesgo (*multiperil crop insurance*) y seguros fitosanitarios (*insects/diseases insurance*), que comprenden a su vez, seguros por planta (*plant insurance*) o de rendimiento (*crop yield insurance*), así como las coberturas de ingresos (*revenue insurance*). Además, los seguros asociados a créditos agropecuarios, permiten al agricultor garantizar el repago de las deudas a sus acreedores cuando la

producción se ha visto afectada por los riesgos que ampara la póliza de seguro, permitiéndole continuar el ciclo productivo y evitando el sobreendeudamiento.

Comportamiento del mercado nacional para los productos priorizados

Cárnicos

En Colombia se estima que más del 80% de la producción de carne se comercializa sin procesar, para el consumo de hogares y preparación en restaurantes, el resto es procesado por la industria alimenticia. La carne no procesada se vende en el comercio formal, en donde se conserva y distribuye refrigerada o congelada y en empaques apropiados en función del tiempo esperado hasta el consumo, y en los mercados informales, sin refrigerar. Dentro de los criterios de diferenciación de productos y mercados se destaca la temperatura de conservación (congelada frente a la refrigerada) y el nivel de deshuese (canales, cortes con hueso y cortes sin hueso). Las exportaciones de carne y ganado en pie de Colombia estuvieron en el orden de US\$750 millones, prácticamente a un único mercado, el de Venezuela, con una composición alta en valor agregado (carne deshuesada y en canal) (MADR et al., 2009).

De acuerdo con la Federación Nacional de Ganaderos (FEDEGAN), el propósito a 2032 para el sector es estar entre los principales diez productores y cinco exportadores de carne a nivel mundial, con una diversificada cartera de mercados y una gran variedad de productos (FEDEGAN, 2011).

La ganadería bovina es fundamental para el desarrollo y el crecimiento económico del país. Con la declaratoria de la región como zona libre de aftosa con vacunación se crearon nuevas posibilidades para la producción y exportación de carne de calidad. Colombia es un importante productor de carne en el mundo, pero su dinámica ha sido lenta e inferior al promedio del hemisferio americano e incluso de la Comunidad Andina (CAN). Esto ha llevado a que el consumo per cápita se disminuya de manera significativa, además del cambio que se está dando en las preferencias del consumidor, que está sustituyendo el consumo de carne bovina por el de pollo, que ha ganado espacios importantes en la dieta de los colombianos y que ha logrado ganancias importantes en productividad y competitividad y, por esta vía, disminuciones de precios (MADR, 2006).

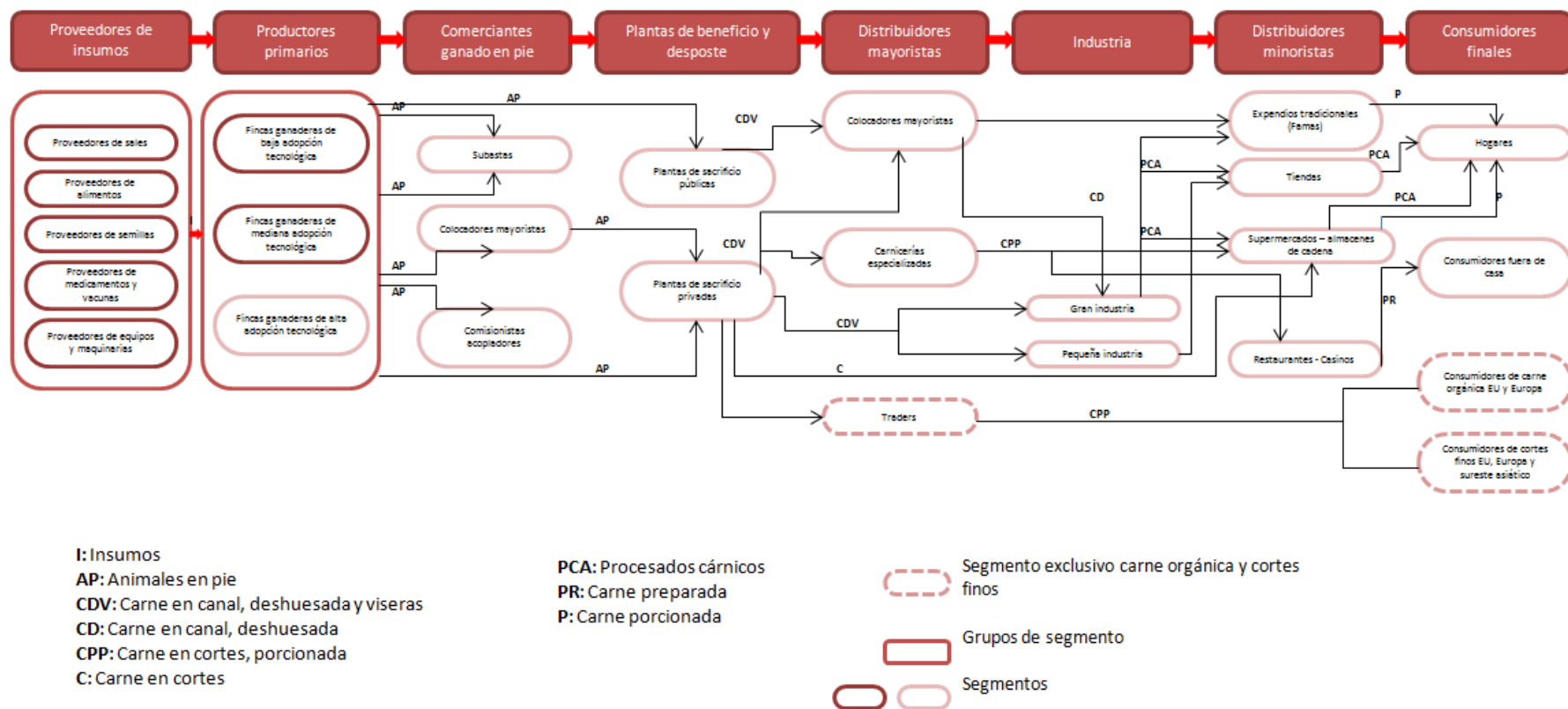
La participación porcentual del sector ganadero dentro del PIB agropecuario del país fue de 20,1% para 2011, siendo el sector que más aportó, seguido de aves, frutas y flores. Las principales problemáticas y necesidades de la cadena cárnica colombiana se relacionan con: bajas economías de escala, alta informalidad, elevada intermediación, creciente competencia por la firma de tratados de libre comercio y el problema invernal, que en 2011 afectó alrededor de 1,2 millones de hectáreas, ocasionó la muerte de 46.000 animales y el desplazamiento de otros 630.000. De acuerdo con FEDEGAN (2011) Colombia tiene una posición privilegiada para la generación de biomasa, porque por su ubicación geográfica puede alimentar el ganado a base de pasturas todo el año; además

Colombia dedica alrededor de 40 millones de hectáreas a la ganadería y más de un 60% de estas se encuentran en zonas de trópico bajo, lugar propicio para la raza Cebú; de hecho, de los 24 millones de bovinos en Colombia, al menos el 75% es Cebú o tiene genética cebuína. Dentro de las razas cebuínas, el Brahman colombiano que es ideal para la producción de carne en condiciones tropicales, se destaca por tener la genética de más alta calidad en el mundo.

En materia institucional, para el sector ganadero en Colombia, existe la Federación Colombiana de Ganaderos –FEDEGAN– creada en 1955 con el propósito de aglutinar a las organizaciones de ganaderos y representar a la ganadería a nivel nacional y tuviera voz ante las decisiones del gobierno y también para luchar en contra de la inseguridad. A través de FEDEGAN se expidió la ley 89 de 1993 para crear la Cuota de Fomento Ganadero y el Fondo Nacional del Ganado; durante los últimos años se ha comprometido en un programa para la modernización productiva, con rentabilidad para el ganadero y responsabilidad con la naturaleza y la sociedad en general. Las principales funciones de FEDEGAN se pueden agrupar en: i) representación gremial, ii) análisis sectorial, información y política ganadera, iii) recaudo y administración de la parafiscalidad ganadera y iv) prestación de servicios al ganadero (FEDEGAN, 2010).

A nivel nacional los departamentos que son referentes por el tipo de tecnología que tienen en sus fincas y por ende con mayor capacidad de carga son: Bolívar, Cesar, Valle del Cauca, Santander, Antioquia. En general la región del Caribe es la que muestra los mayores indicadores de productividad. A 2007 la mayoría del inventario ganadero nacional se concentraba en los departamentos de Antioquia, Córdoba, Casanare, Cesar, Meta y Santander. Adicionalmente, el departamento de Córdoba es el que tiene la mayor participación en el inventario orientado a carne, seguido por Casanare, Antioquia y Meta; mientras que para el caso de ganado de doble propósito el mayor inventario lo tiene Cesar, seguido por Antioquia y Magdalena.

Figura 4.1. Cadena productiva de la carne bovina en Colombia



Fuente: Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena cárnica bovina en Colombia. MADR, FEDEGAN, CORPOICA, Universidad Nacional (2009).

Lácteos

La producción de leche en Colombia ha venido creciendo durante los últimos 20 años, actualmente se autoabastece. De acuerdo con FEDEGAN, la producción aumentó de 3.917 millones de litro en 1990 a 6.176 millones de litros para el año 2006. La Encuesta Nacional Agropecuaria señaló que para 2006 la principal cuenca lechera en términos de producción era la Costa Atlántica²², seguida por la Región Central²³, la Occidental²⁴ y la Pacífica²⁵ (MADR, 2007a). En el año 2009 el país produjo en promedio 15,7 millones de litros diarios; el país ha experimentado un crecimiento de la producción, hasta lograr el autoabastecimiento, gracias a las innovaciones en cuanto al manejo del ganado, la alimentación y el mejoramiento genético, así como por los cambios en los hábitos de consumo orientados hacia el mayor consumo de proteínas. Para 2009 se produjeron 980.027 toneladas de leche, 5,5% más que en 2008 (MADR, 2010b).

En términos de rendimientos de la producción de leche, la región de la Costa Atlántica es la que presenta mayor eficiencia con el más alto porcentaje promedio de proteína (3,3%); aquí se deben tener en cuenta también el sistema agroecológico de la región, pastos, forrajes y tipos de razas utilizadas. Un factor determinante de la producción nacional es la estacionalidad, debido a que de su comportamiento depende la variabilidad de los volúmenes producidos a lo largo del año; durante el periodo de lluvias y de sequía se afecta la disponibilidad de pastos y por ende la cantidad de leche producida (MADR, 2007a). En la región de la Costa Caribe, Santander y Caquetá, la leche que se produce registra niveles de proteína superiores a los de importantes productores de talla mundial, como Nueva Zelanda, Alemania, Suiza, Canadá y EE.UU (Proexport, 2011).

A 2011, Colombia se posicionó como cuarto productor de leche en América Latina, después de Brasil, México y Argentina; a nivel mundial se ubicó en el puesto 15; su producción anual fue en promedio de 6.500 millones de toneladas. La dinámica en la producción primaria se da gracias a las innovaciones en los sistemas de alimentación y manejo del ganado, así como en el mejoramiento genético de los hatos, principalmente por compras y renovación de especies altamente productivas. Este incremento en la producción ha venido acompañado de un incremento en el consumo. A 2010 la industria acopiaba el 46.6% de la producción total de leche fresca, de este porcentaje, sólo 5 empresas lácteas procesan más del 55% de la leche que ingresa al canal industrial (Proexport, 2011).

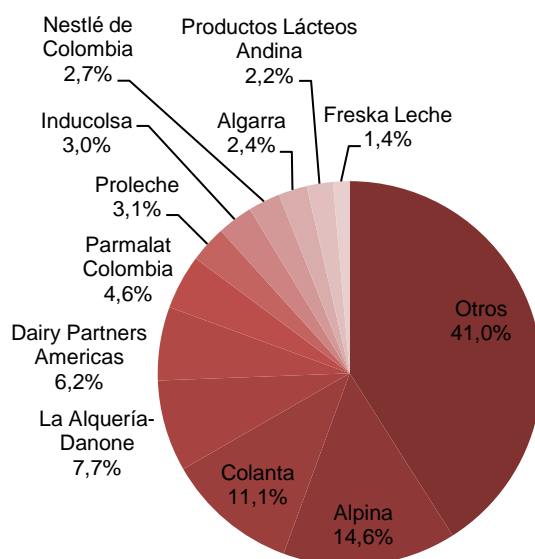
²² Región 3: Cesar, Magdalena, Bolívar, Atlántico, Córdoba y Sucre.

²³ Región 1: Cundinamarca, Boyacá, Meta y Santanderes.

²⁴ Región 2: Antioquia, Huila, Tolima, Caquetá y Eje Cafetero.

²⁵ Región 4: Nariño, Cauca y Valle del Cauca.

Gráfica 4.7. Participación por ventas de las principales industrias del sector lácteo en Colombia, 2007



Fuente: Proexport, 2011.

La producción de quesos ha venido creciendo en variedad y calidad en el País, abasteciendo la demanda interna y generando excedentes para la exportación, incluso, llegando a posicionar productos en mercados internacionales competitivos. El queso campesino y el queso doble crema son los más comercializados en el País; la comercialización del queso campesino se encuentra distribuida principalmente en las regiones de Antioquia, Cundinamarca y Boyacá. En estas dos primeras regiones se concentran las principales empresas productoras, especializadas en la producción de queso, que son de tamaño pequeño y mediano. La comercialización del queso doble crema se presenta principalmente en Antioquia y Boyacá, sin embargo, los precios más altos se presentan en Cundinamarca. La mayor cantidad de queso fresco comercializado en las centrales mayoristas proviene de empresas pequeñas o artesanales, que utilizan el canal de distribución principalmente por la facilidad de negociación de los precios de los productos, así como por la capacidad de almacenamiento y ventas. En cuanto a la distribución de los establecimientos dentro de los distintos grupos de la industria, la mayoría de ellos se concentra en las actividades de pasteurización, homogenización y embotellado de leche líquida, le siguen las unidades dedicadas a la preparación de helados y postres a base de leche y las dedicadas a la fabricación de quesos, la minoría se dedica a fabricación de leches ácidas y de productos conservados (MADR, 2007a). El mercado colombiano de quesos tiene un tamaño de 42.593 toneladas y de 487.505 millones de pesos año, sin tener en cuenta el mercado informal que es aproximadamente el 60 por ciento del total del mercado (Gobernación de Arauca, 2009a).

Otro producto que se produce y comercializa en Colombia es el dulce de leche, para el año 2004 el País produjo 26.785 toneladas de queso fresco y procesó 9.215 de arequipe.

En general, hay un equilibrio entre el arequipe que se produce y el que se vende en el País. La Región Central es la mayor productora, básicamente por la presencia de las dos más grandes empresas, con un precio promedio de \$6.143 kg, para 2007 (MADR, 2007a).

Por su parte, el consumo de leche en el País ha venido en aumento, pasó de 146 litros/persona en 2002 a 166 litros/persona en 2007; durante los últimos años (2002-2009) el consumo per cápita presentó una variación absoluta de 15,8 litros por habitante (MADR, 2010b). Para 2009, del volumen de producción diaria a nivel nacional, el 41% lo consumía la industria procesadora de lácteos, el 36% lo demandaba la cadena de intermediarios, el 10% se destinó al autoconsumo en la finca, el 9% fue procesado en finca y el 4% correspondió a otros destinos. El consumo aparente de leche por habitante por año fue de 143 litros (Proexport, 2011). El consumo de leche por persona en Colombia para el año 2012 fue de 146 litros, cifra que mostró un incremento de 15,8% con respecto a 2007 (lecherialatina.com, 2012).

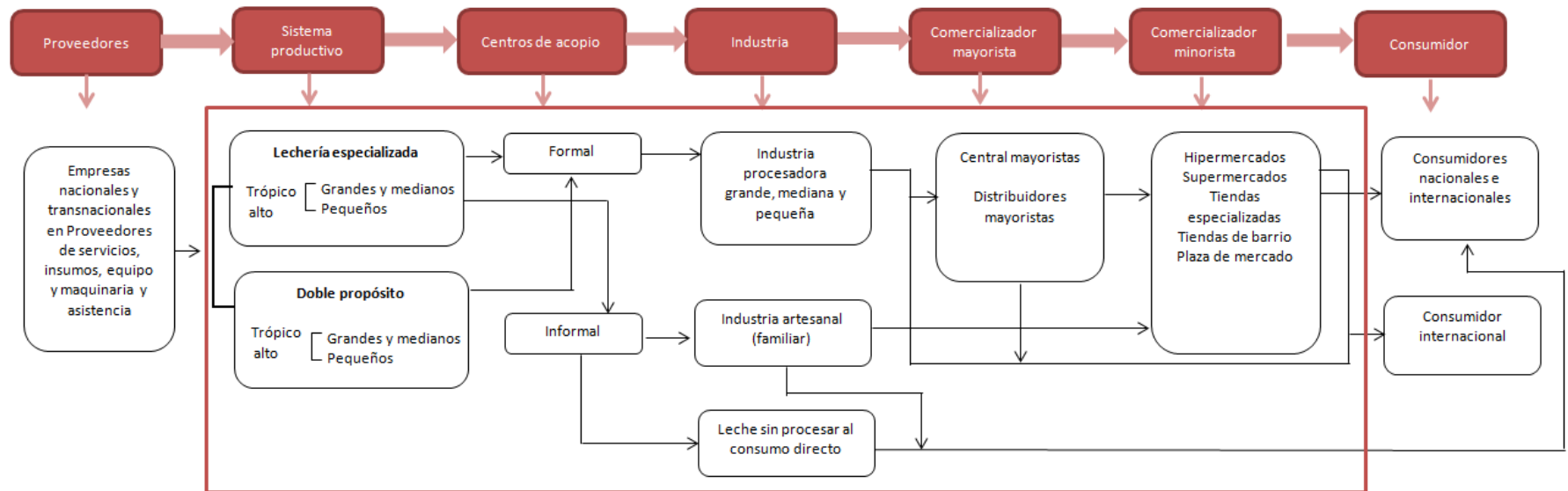
El comercio de la leche, concentrada y sin concentrar, en Colombia presentó una balanza positiva para el periodo 2002-2009, con un valor de 28,3 millones de dólares FOB, promedio anual; para este mismo periodo el valor de las exportaciones de leche fue de 39,2 millones de dólares FOB y el de las importaciones de 10,8 millones de dólares CIF (MADR, 2010b). Los principales países proveedores de Colombia son Nueva Zelanda, Uruguay, Argentina, Australia, España y Estados Unidos, mientras que los principales países de destino de las exportaciones de productos lácteos son Venezuela, que concentraba alrededor del 90%, Estados Unidos y Ecuador (MADR, 2007a).

Las principales limitaciones y problemas que enfrenta Colombia, en el sector de lácteos, son: la fuerte dependencia de los productores con los proveedores de insumos que muchas veces introducen productos innecesarios, que hacen disminuir la eficiencia del sector productivo, la baja calidad higiénica de la leche en algunas zonas del trópico bajo; las enfermedades infecciosas que afectan la salud del ganado, los altos costos de producción, la falta de transferencia y apropiación de tecnología con base en las investigaciones de orden nacional e internacional, la falta de implementación de buenas prácticas ganaderas y de cuidado del medio ambiente; la falta de gestión empresarial; el escaso mejoramiento genético; el deficiente desarrollo de mecanismos de seguimiento, control y detección de uso de antibióticos; las insuficientes condiciones de higiene sobre todo en empresas artesanales, el mal manejo de los desechos; la presencia de procesos artesanales y poca presencia de tecnología de alta calidad (MADR, 2007a); la falta de voluntad política para implementar una política lechera nacional que concilie intereses privados y privilegie el bienestar de los colombianos; grandes ineficiencias en la comercialización de los productos lácteos; marginales avances en la erradicación de la informalidad (FEDEGAN, 2009).

Departamentos como Atlántico, Bolívar, Caquetá, César, Córdoba, Guajira, Magdalena, Norte de Santander y Sucre, registraron en 2010 el 25% de la producción nacional al tiempo que registraron bajos niveles de población; esto las convierte en zonas con un

gran potencial para la instalación de una planta de procesamiento, ya que muestran mayores excedentes de producción y elevados niveles de calidad composicional en la leche producida (Proexport, 2011). Debido a sus niveles de producción y a la calidad de la leche que producen los Departamentos referentes son los de la Costa Caribe (Cesar, Magdalena, Bolívar, Atlántico, Córdoba y Sucre) y los Santanderes.

Figura 4.2. Cadena productiva de los lácteos en Colombia



Fuente: MADR, 2007a.

Cacao

De acuerdo con el ejercicio de prospectiva realizado por el MADR (2007b), la cadena productiva de cacao-chocolate aporta el 2,4% del empleo agrícola, esta cadena aporta el 1.5% del empleo a la industria de alimentos y el 0.3% al total de la industria manufacturera. Para el año 2004 el valor agregado de la industria transformadora del cacao fue superior a los \$700.000 millones, con una tasa de crecimiento de 4.1% anual desde mediados de los años noventa. De otro lado, las exportaciones de las partidas arancelarias asociadas al cacao y su transformación, tuvieron un crecimiento promedio de 4,5% anual, durante el periodo 1998-2005.

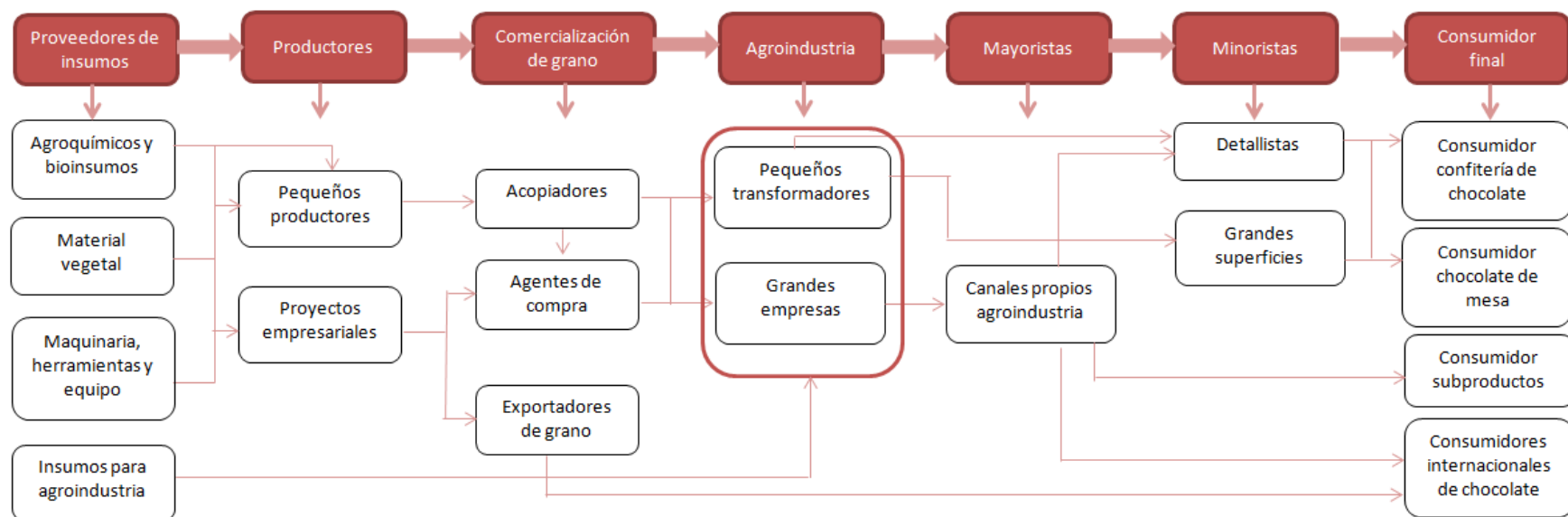
Las épocas de cosecha de los mayores productores de cacao en el mundo están distribuidas en dos períodos; hay un periodo fuerte de producción que está concentrado de octubre a marzo, con una segunda cosecha en el periodo intermedio, época en la que Colombia tiene su cosecha principal, que coincide con la época de mayor producción de algunos países tropicales en desarrollo. El rendimiento promedio de Colombia es de 0,5 ton/ha, que es bajo en relación al promedio mundial (1,5 ton/ha) y su área cultivada es pequeña también, alrededor de 100.000 ha, en relación a los grandes productores; así mismo su capacidad de exportación es baja en relación con los principales países exportadores (MADR, 2007b).

Anteriormente Colombia se caracterizaba por ser un exportador de manteca de cacao principalmente, pero durante la década pasada se dio un cambio hacia chocolates en bloque, tabletas o barras sin rellenos y demás chocolates y preparaciones alimenticias. Durante el período 1997 -2006 se dio una disminución de las exportaciones de manteca de cacao, pasando de 13.480 a 5.909 toneladas; mientras que el cacao en polvo con adición de azúcar u otro edulcorante ha tenido pequeños incrementos, pasando de 3.050 a 4.357 toneladas. De otro lado, las importaciones de cacao en grano aumentaron a partir del año 2002, aunque tuvieron una disminución entre 2003 y 2004; mientras que el comportamiento de las importaciones de los demás productos derivados del cacao se mantenido constante (MADR, 2007b).

Un problema importante que enfrenta el mercado del cacao en Colombia es el contrabando; se conoce que hay una gran cantidad de cacao colombiano que sale de contrabando para países vecinos y con ello se genera fluctuación en los precios. De acuerdo con Agrocadenas (2006), en Colombia los precios del cacao en grano (USD 1.600) son en promedio menores que los del mercado internacional, con un comportamiento muy inestable. Las principales limitaciones del agronegocio cacaotero de Colombia son: gran cantidad de factores que propician fluctuaciones del precio del cacao en grano, presencia de importantes competidores internacionales con grandes avances, contrabando del grano para satisfacer la demanda de países vecinos, Colombia no pertenece a la Organización Internacional del Cacao (ICCO), tendencias decrecientes en el consumo del cacao en grano, condiciones climáticas y enfermedades que afectan la

producción, bajos rendimientos por área cultivada, bajos volúmenes de exportación, no se cuentan con sistemas de información confiables, la producción nacional no satisface la demanda de la industria transformadora, bajo apoyo y escasos incentivos al pequeño productor y poca inversión del Estado, inexistencia de políticas para aprovisionar riego, escasa mano de obra calificada y altos costos de los jornales, subutilización de los suelos dedicados al cultivo de cacao y poca organización por parte del gremio de cacaocultores con la consecuente dificultad para la asociatividad, entre otros (MADR, 2007b).

Figura 4.3. Cadena productiva del cacao-chocolate en Colombia



Fuente: MADR, 2007b.

La cadena productiva de Cacao-chocolate en Colombia está estructurada en siete eslabones, tal como se muestra en la figura anterior; las principales limitaciones del eslabón de los proveedores de insumos son: se sienten como agentes aislados, como simples comercializadores; muchos de los insumos (fertilizantes) se producen de manera artesanal, no hay proveedores especializados.

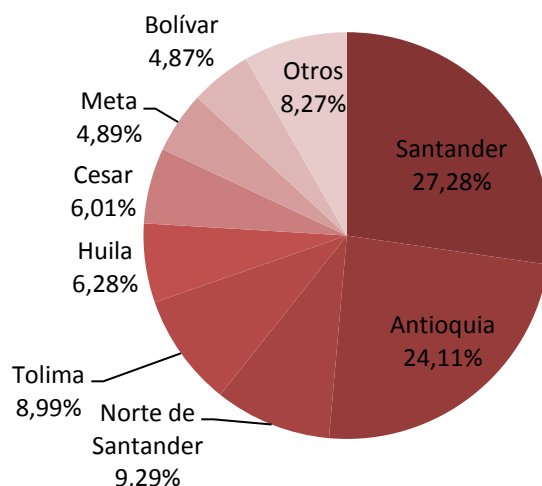
La mayoría de los productores de cacao en el Departamento son pequeños productores, que cultivan en sus fincas, con extensiones de tierra menores a 50 ha en la mayoría de los casos y se caracterizan por tener un sistema de producción de economía campesina (artesanal) y muchas veces de subsistencia. Otro parte de los productores son más grandes, ejecutores de proyectos empresariales bajo la perspectiva de negocio agrícola; ejemplo de este tipo de productores es la Empresa Agrotropical S.A., conformado por inversionistas particulares de Santander. De acuerdo con el Censo tecnológico realizado en 1998 a las fincas cacaoteras para medir su nivel tecnológico, alrededor del 77% de las fincas cacaoteras utilizan baja tecnología, realizan actividades básicas de recolección, control de maleza y poda; este mismo censo encontró que menos del 1% de las fincas tenían implementadas labores de fertilización, riego, drenaje y siembras que se catalogan como un alto nivel tecnológico de producción para el desarrollo productivo del cultivo; además alrededor del 63% de los suelos se encontraban subutilizados, dedicándolos al crecimiento de pastos y rastrojo (MADR, 2007b). Cabe mencionar que el nivel tecnológico del país en la actualidad no ha presentado cambios significativos.

En el año 2002 el Consejo Nacional Cacaotero estableció que la producción bajo sistemas agroforestales era la tecnología productiva agrícola más adecuada para Colombia; esta tecnología se basa en el cultivo de clones de alto rendimiento con material genético para cada región agroecológica, con densidades de siembra entre 1.100 y 1.400 árboles por hectárea, nutrición de las plantas, áreas de producción, podas y el manejo ecológico de las principales enfermedades (Monilia y escoba de bruja), que permiten alcanzar productividades de 1,8 ton/ha. En lo general, los cacaoteros no implementan sistemas de riego debido a los altos costos que implican, la falta de conocimiento sobre sus beneficios y los pocos recursos con los que cuentan los agricultores. “Algunos agricultores han realizado mejoras en el proceso productivo a través del perfeccionamiento del control fitosanitario, el mantenimiento del sombrío y la adecuación de las instalaciones de fermentación y secado, sin embargo se evidencia que en gran medida no se cumplen las recomendaciones para un manejo óptimo del cultivo”.

En Colombia, a 2007, los departamentos con más hectáreas sembradas con Cacao fueron: Santander, Huila, Norte de Santander, Nariño y Arauca, que agruparon alrededor del 67% del total de cultivos de cacao en el País (MADR, 2007b). Las áreas de cultivo de cacao en Colombia, para el año 2011, estuvieron ubicadas principalmente en los departamentos de: Santander (28.498 has), Antioquia (25.187 has), Norte de Santander (9.699 has) y Tolima (9.391 has). Los departamentos con la mayor producción para este año fueron: Antioquia, Santander, Cesar, Tolima y Norte de Santander, con 19.124, 6.849, 4.224, 938 y 903 toneladas respectivamente, para este año el total de la producción fue

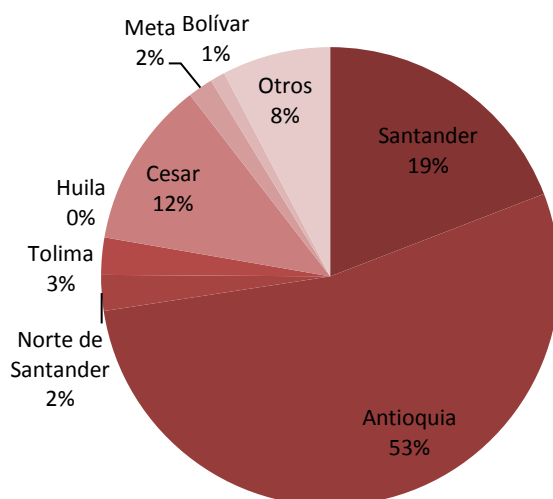
de 34.929 toneladas. El mayor rendimiento por hectárea lo tuvieron Antioquia y Cesar con 1,7 y 0,7 Ton/ha respectivamente (DANE, 2011a).

Gráfica 4.8. Participación departamental del cultivo de cacao, hectáreas (2011)



Fuente: DANE, 2011a

Gráfica 4.9. Producción departamental del cultivo de cacao, toneladas (2011)



Fuente: DANE, 2011a

Los costos del cultivo del cacao son diferente para cada una de las etapas, como manifiesta el MADR (2007b) “Los costos para el establecimiento son más altos en comparación con los costos de mantenimiento,...durante este periodo se necesita más cantidad de mano de obra para las diferentes labores y además...[de esto] dependerá en gran parte la productividad de las plantas y la calidad del producto obtenido; sin embargo, al analizar los costos de establecimiento y mantenimiento, de diferentes zonas

cacaoteras, se puede observar que generalmente el campesino por sus bajos recursos económicos y poca asistencia técnica no realiza en su totalidad las diferentes labores culturales que son necesarias para un buen desarrollo del cultivo...[además,] en cuanto a costos de insumos en el establecimiento del cultivo se tiene que en Cundinamarca se encuentra el más alto valor con un 51.05% del costo total para el establecimiento del cultivo, seguido por Antioquia con un 48.7% y Tolima con un 50.9%, en contraste Santander es el departamento con el menor porcentaje de costos en cuanto a insumos con un 37,5%” .

También se debe reconocer que en Santander se cuenta con personal más capacitado y junto con Antioquia son los que emplean más mano de obra en el mantenimiento del sistema de riego, aunque aún es muy bajo. Señala también la MADR (2007b) que en síntesis, los cultivos de cacao colombiano enfrentan enfermedades, pérdidas de producción, mal manejo fitosanitario, baja producción por cultivo, y pocos incentivos para los productores, con lo que se convierte en un cultivo poco eficiente y competitivo; además también hay deficiencia en la formación de personal para el sector, en el mejoramiento genético de las plantaciones y las condiciones agroecológicas necesarias para el desarrollo del cultivo.

Tabla 4.8. Comportamiento del Cacao a nivel nacional (2009-2011*)

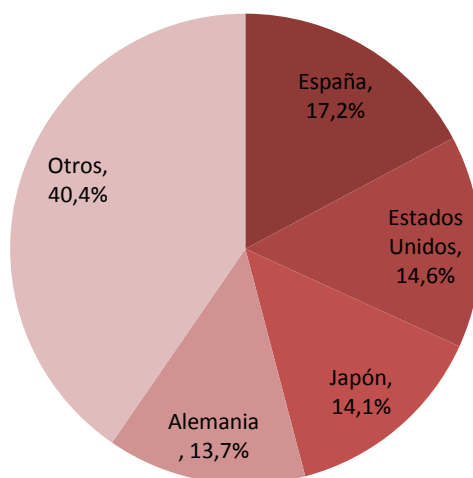
	2009	2010	2011
Producción	36.118	42.294	45.000
Hectáreas cultivadas	97.208	99.000	104.000
Hectáreas cosechadas	90.443	93.220	96.000

Fuente: (FEDECACAO.COM.CO, 2012).

* Cifras estimadas

En cuanto a la comercialización, en el País se reconocen tres segmentos que realizan esta actividad: acopiadores, asociaciones de productores y agentes de compra. Los acopiadores se encuentran principalmente en las cabeceras municipales y tienen contacto directo con el agricultor, en muchas ocasiones comercializan el producto para los comisionistas, en general la calidad del grano es baja; las asociaciones de productores están organizados y además de buscar el bienestar, contribuyen a la compra y venta de grano entre sus agremiados; los agentes de compra son compradores autorizados por la compañías procesadoras, el precio pagado depende de la calidad del grano y en algunos casos venden el grano a copiadorees regionales (MADR, 2007b).

Gráfica 4.10. Principal destino de las exportaciones del cacao colombiano (2011)



Fuente: Fedecacao, 2012.

Las importaciones para 2011 alcanzaron las 8.733,6 toneladas y provenían principalmente de Perú (42%), Estados Unidos (34%) y Ecuador (20%).

Los principales productos que elabora la industria colombiana a partir del cacao, por orden de participación son: confites de chocolate, el chocolate de mesa, productos en polvo con sabor a chocolate y chocolate en polvo. En Colombia, a 2007, alrededor del 87% de la producción de cacao en grano es comprado por las empresas CasaLucker²⁶ y la Compañía Nacional de Chocolates²⁷; estas empresas cuentan con tecnología para el procesamiento del cacao y para la comercialización en el País y en otros países, además tienen un variado portafolio de productos que incluyen desde el cacao en grano, productos semielaborados (manteca, licor y torta de cacao) y productos finales como el chocolate de mesa, las golosinas de chocolate, bombonería, coberturas de chocolates, bebidas achocolatadas, algunas de las cuales también se exportan. (MADR, 2007b).

De acuerdo con el MADR (2007b) “Las demás compañías agrupadas en el segmento de pequeños transformadores, conforme a la información primaria tienen como papel principal la transformación del cacao en grano, su principal producto es el chocolate de mesa. En Bogotá existen 15 empresas: Fábrica de Chocolates Andino, J Marbes, Comestibles San Antonio, Chocolates Santa Fe, Dulces Emilita, Logotipos & Chocolates, Centenal y cuatro empresas familiares más; en Huila se encuentra Compañía Occidental de Chocolates y Chocolates Superior. En Santander se encuentra Industria de Alimentos La Fragancia y Chocolsa ubicada en el departamento del Valle. La estructura artesanal de la pequeña empresa lleva a que se produzca chocolate de mesa y en menor cantidad

²⁶ Cuenta con dos plantas procesadoras de chocolate, una en Bogotá y otra en Manizales.

²⁷ Ahora conocida como Inversiones Nacional de Chocolates S.A. cuenta con dos plantas de producción, una en Bogotá y otra en Antioquia.

confitería; sin embargo, también producen marcas blancas como la Fábrica de Chocolates Andino la cual produce Light Colsubsidio y Súper Precio para Colsubsidio, Chocolate Éxito para Almacenes Éxito, Leader Price para Almacenes Ley, mientras que La Fragancia produce Marca Uno para Carrefour”. Una limitación con los pequeños transformadores es que la mayoría no desarrollan programas de I+D, ni cuentan con unidades o personas encargadas de esta función; además muy pocos de los procesos productivos llevan registros de las variables del proceso productivo, con lo cual es difícil tomar decisiones sobre la introducción de mejoras.

En cuanto al consumo en Colombia, el principal determinante es el precio y no la calidad, aunque de acuerdo a los ingresos de los consumidores entre mayor sea este menor es el consumo en general de chocolate y adquiere más importancia la calidad del mismo. En Colombia los mayores consumidores de chocolate son personas con ingresos bajos, y poco exigentes. De acuerdo al panorama de la industria del cacao en Colombia, se pueden mencionar como departamentos referentes a seguir por Arauca, a Santander, Antioquia, Huila y Norte de Santander.

Plátano

En Colombia el cultivo de plátano ha sido una actividad tradicional de la economía campesina, de subsistencia para los pequeños productores, de alta dispersión geográfica y de gran importancia socioeconómica desde el punto de vista de la seguridad alimentaria y de la generación de empleo rural. Es uno de los principales productos de la canasta familiar y es usado en la agroindustria para la producción de harina y de alimentos concentrados para la alimentación animal, así como para la producción de plátano procesado (USAID, 2009).

Según las estadísticas de la FAO, a 2007 Uganda era el primer productor de plátano del mundo, seguido por Nigeria, Ghana y Colombia, quien ocupaba 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, considerando que en el año 2004 era el segundo país en importancia en la producción de plátano en el mundo.

En Colombia, el plátano es uno de los productos alimenticios de mayor importancia y es el cultivo permanente con mayor presencia en los sistemas de economía campesina. Es un producto básico en la dieta de los colombianos, con un consumo per cápita estimado de 155 kg/año. Sin embargo, como ya se mencionó y se verá más adelante, la producción nacional se viene rezagando frente a la creciente demanda interna y externa de plátano para el consumo en fresco y para el procesamiento industrial (como producto precocido y como pasabocas) (USAID, 2009).

Para el periodo 1995-2007 el País experimentó un relativo estancamiento de la producción, tan sólo creció 1,1%, pasando de 2,9 millones de toneladas en 1995 a 2,8 millones de toneladas en 2007. Para este mismo periodo las exportaciones en volumen y

en valor se han mantenido prácticamente estables con tasas de crecimiento anual promedio de 0,9% y 0,7% en volumen y en valor entre 1996 y 2007, respectivamente, de manera que el país ha pasado de ser el mayor exportador en términos de volumen en 1996 a ser el tercero en 2007, mientras que ha mantenido su liderazgo en términos de valor, donde ha permanecido en primer lugar durante todos estos años (USAID, 2009).

La producción de Colombia en 2008 alcanzó 2,8 millones de toneladas, de las cuales se exporta el 3,6%, cerca del 1% se destina al consumo de la agroindustria y se estiman pérdidas equivalentes al 10% de la producción. El resto se consume en los hogares rurales y urbanos del país. El cultivo del plátano en Colombia está localizado en zonas de climas templado y cálido, y es desarrollado, en su mayoría, por pequeños productores. Las explotaciones de tipo empresarial, generalmente se dedican a la exportación y, están ubicadas, en su mayoría, en la zona de Urabá y, en menor proporción, en la Zona Cafetera, en especial, en el Quindío (USAID, 2009).

A 2008 los principales departamentos productores de plátano fueron Antioquia, seguido de los departamentos de Quindío, Meta y Caldas quienes contribuyeron con el 13,0%, 11,2%, 10,5% y 6% de la producción, respectivamente. En Colombia se cultivan las variedades dominico hartón, el dominico, el hartón, el pelipita y el cachaco o popocho; su distribución geográfica depende de las condiciones agroecológicas a las cuales se adaptan las distintas variedades. De acuerdo con esto, el plátano hartón se cultiva en las zonas cálidas ubicadas entre 0 y 1.000 msnm; el dominico hartón en las regiones ubicadas entre los 1.000 y 1.600 msnm. El plátano cachaco se cultiva principalmente en las regiones donde se producen los plátanos dominico hartón y dominico y el plátano pelipita en los Llanos Orientales. Por lo general, estas dos últimas variedades se orientan al consumo de cada región. En gran parte del país, la producción de plátano se dedica principalmente a la comercialización local, nacional o a la exportación, con excepción de la del colono que es producida por pequeños productores y que se destina principalmente para el autoconsumo y la alimentación animal (USAID, 2009).

Las regiones del Golfo de Urabá y el nororiente del departamento del Magdalena, sobresalen por el grado de especialización que han alcanzado en la producción y exportación de banano y plátano, con altos niveles de productividad e integración de los productores y los comercializadores; allí cuentan con importantes ventajas comparativas derivadas de la localización y la calidad de los suelos con respecto a otras zonas productoras del mundo. En la región de Urabá, el banano lo producen, en su mayoría, los grandes productores, mientras que los pequeños productores se especializaron en la producción de plátano.

En el año 2008 se produjeron 115.970 toneladas de plátano tipo exportación, en un área de 15.598 hectáreas²⁸. El crecimiento de la producción de este tipo de plátano ha sido de

²⁸ De acuerdo al número de hectáreas cultivadas y la forma de explotación, existen cuatro categorías de productores, 1) pequeños (0.1 - 5.0 Ha.), 2) medianos (5.1-15.0 Ha.), 3) grandes (15.1-30.0 Ha.) y 4) empresariales (Mayores de 30.1 Ha.). En Colombia, alrededor del 80% de las explotaciones son de pequeños productores y un 15% son de productores medianos; el sistema predominante de producción es el de cultivo

2,7% anual promedio, pasando de 120.238 toneladas en 1995 a 115.970 toneladas en 2008. Aunque Antioquia, Quindío, Meta y Caldas son los principales departamentos productores, se debe reconocer que para el periodo 1995-2008 el departamento con el mayor crecimiento fue Risaralda (6,5% anual), superior al promedio nacional (1,1%). Estos cuatro primeros departamentos son los considerados referentes nacionales para el departamento de Arauca.

Los rendimientos de los cultivos de plátano se han mantenido estables, a una tasa de crecimiento de -0,1% anual promedio entre 1995 y 2008 y, en promedio, durante el último año analizado se ubican en 7,5 ton/ha/año; esto como consecuencia de la alta incidencia de enfermedades como la Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*) que, además de disminuir los rendimientos, ha incrementado los costos de producción; así como por el uso de semillas de plátano de baja calidad, lo que conlleva la propagación y generalización de plagas y enfermedades como el picudo negro y el moko. “Las diferencias tecnológicas entre las distintas regiones productoras son considerables, esto se refleja en las diferencias de productividad. Meta, uno de los mayores productores de plátano, es el departamento que muestra históricamente el mayor nivel de productividad del país, con rendimientos de 16,4 toneladas por hectárea en 2008, que duplican el promedio nacional, con un crecimiento anual promedio de 2,2% entre 1995 y 2008. “Esta diferencia se explica por el sistema de producción utilizado que corresponde a siembras en las vegas de los ríos llaneros y, por lo general, en monocultivo, con ciclos vegetativos menores a los de la Zona Cafetera, generando mayor por árbol y por hectárea” (USAID, 2009).

En cuanto a la comercialización del plátano, participan muchos productores y pocos mayoristas, quienes distribuyen masivamente el producto hacia los consumidores finales. Gracias a que existen 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 proceso se identifican cinco canales de distribución para llevar el producto hasta el consumidor final: 1) acopiador-mayorista-detallista, 2) proveedor-mayorista-supermercado, 3) productor-supermercado, 4) mayorista-agroindustria y 5) productor- agroindustria. El más utilizado es el primero de ellos. En general, los márgenes de comercialización se han venido reduciendo como consecuencia de la modernización en los sistemas de comercio y de una relación directa entre productores y supermercados. La cadena productiva de plátano cuenta actualmente con tres acuerdos de competitividad: uno firmado a nivel nacional en el 2002; un acuerdo regional en Córdoba del año 2001; y otro en el Eje Cafetero, que cubre a los departamentos de Caldas, Risaralda, Quindío, Norte del Valle del Cauca y Norte de Tolima, firmado en el año 2002 (MADR, 2005).

asociado (85%) con café, yuca y frutales, y en menor escala el de monocultivo tecnificado (15%) en la zona Cafetera, especialmente en la zona de Urabá y en el Quindío (MADR, 2005).

La industria para el procesamiento de plátano se concentra especialmente en Bogotá y el Valle del Cauca, y aunque muestra importantes índices de crecimiento se concentra en unas pocas empresas; las principales son Fritolay, multinacional del Grupo Pepsi Cola, que en los últimos cuatro años adquirió a Crunch, Savoy y Margarita, y que se dedica principalmente a la producción de snaks. Esta empresa ha venido liderando la suscripción de los denominados contratos forward, sobre todo con productores de plátano dominicohartón de Quindío y Risaralda. Las otras empresas existentes en el mercado colombiano, de menor importancia relativa, son el grupo McCain-Congelagro, Yupi, Pronal S.A., Productos La Niña, Nutrilistos, Provianda, Precongelados del Quindío, Vitaplátano, Kopla, Doraditos, Chist, Comestibles Andrea, Productos Alimenticios San Gabriel, Pronal S.A., Productos Alimenticios Hill Car, Ciri Ltda., además de una gran cantidad de microempresas localizadas, principalmente, en la región del eje cafetero y el Valle del Cauca (MADR, 2005).

Tabla 4.9. Principal destino de las exportaciones de plátano colombiano, toneladas

País	2011	2010
Bélgica y Luxemburgo	509.254,45	416.132,79
Estados Unidos	476.680,86	547.761,09
Alemania	355.991,94	218.124,33
Reino Unido	273.957,12	256.245,67
Italia	223.628,06	212.168,64
Portugal	58.395,68	117.225,12
Panamá	3.600,14	3.600,14
Rusia	3.453,80	417,55
España	2.821,21	12.027,46
Antillas holandesas	2.160,18	1.666,24

Fuente: agronet.gov.co, 2012.

Figura 4.4. Cadena productiva del Plátano en Colombia



Fuente: Elaboración propia OCyT, 2012

Las cadenas productivas priorizadas en el Departamento

El propósito de este apartado es mostrar un panorama de las cadenas productivas en el Departamento, a partir del análisis de los principales problemas y desafíos, capacidades en CTel y proyectos en CTel para cada una de las cadenas, a fin de llegar al final a la identificación de las principales brechas de entorno. Para contribuir al análisis se expone una tabla resumen para cada producto, con los países más representativos, así como los departamentos, y las características que los hacen referentes. Se incluye también una descripción del caso departamental.

Cárnicos

De acuerdo con el DANE (2011), la segunda actividad económica que más contribuye al PIB departamental es la “Producción pecuaria y caza incluyendo las actividades veterinarias”, con el 7,6% del total. La tasa de crecimiento del inventario para el periodo 2005-2008 fue descendente, pasando de 13,92%, a 3,92% y a 0,70% para el periodo 2006, 2007 y 2008 respectivamente (Gobernación de Arauca, 2009a). A 2011, el total de inventario de ganado bovino fue de 1.023.500 cabezas de ganado, que mostró un aumento de 10,07% con respecto al año 2010; el aumento para el periodo 2009-2010 fue de 9% (SEDAS y CCI, 2010). En 2011 habían 384.061 machos, equivalentes a un 37,52% del total de animales, y 639.439 hembras, equivalentes al 62,47% del total de animales; la mayoría del ganado se concentra en los municipios de Arauca, Tame, Arauquita, Fortul, Puerto Rondón y Saravena (SEDAS y CCI, 2011).

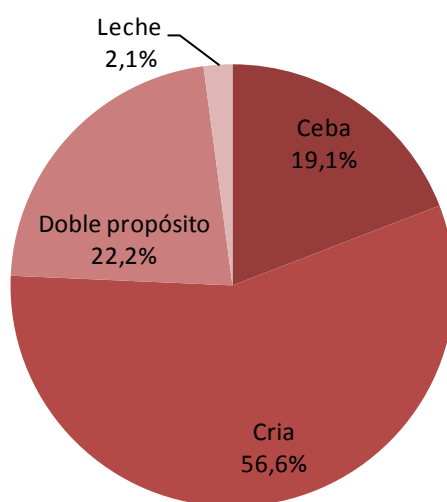
Para el año 2008 el precio promedio del ganado sacrificado fue de \$ 2.442 kg, los mejores pagos son los sacrificados en el municipio de Saravena con precios de \$2.402 kg, seguido de Fortul y Tame con precios de \$ 2.400 kg y \$2.373; los precios más bajos fueron para Arauca (\$ 1.928 kg) un 20% menos que los sacrificados en los municipios de Saravena y Fortul. Los principales destinos de sacrificio son Norte de Santander con el 59%, Cundinamarca con el 31% y Meta con el 9,3% de los animales; el restante 0,7% se sacrifica en Casanare, Boyacá y Vichada. El Departamento no ofrece carne en canal al país, solo ofrece ganado en pie; del ganado que tiene como destino el sacrificio, el 21% se consume en el Departamento, el restante es sacrificado en otros Departamentos; el ganado en pie vendido fuera del departamento tiene su origen principalmente los municipios de Tame, Saravena y Fortul dado que los mercados del interior del país exigen pesos superiores a los 450 kg. (Gobernación de Arauca, 2009a).

Según FEDEGAN en el año 2008 en Colombia se produjeron 911.000 toneladas, con un sacrificio de 4.1 millones de cabezas de ganado; el país produjo el 1.6% de la carne bovina del mundo y el Departamento produjo 10.903 Toneladas, aproximadamente el 1,2% del total nacional; aunque si a este dato se le agregan las reses movilizadas para sacrificio en otros departamentos el aporte del departamento se incrementa al 6% del total nacional (Gobernación de Arauca, 2009a).

De otro lado, el Departamento tiene ventajas para el desarrollo del sector agro debido a que tiene bastantes fincas para la cría de ganado, un alto inventario de cabezas, cultura y tradición ganadera, así como mucho recurso humano para formar para el sector, además de tener un entorno favorable para ser estudiado (Entrevista a Caropres, J., 2012). A su vez, la carne que se produce es de cierta manera orgánica debido a que para la cría del ganado no se usan anabólicos ni productos de engorde (Entrevista a Espitia, L., 2012). En cuanto a la dinámica ganadera del Departamento se puede decir que es autosuficiente, en los municipios de Tame, Puerto Rondón, Cravo Norte y Arauca se cría el ganado y se producen los machos de levante para la ceba, se ceban principalmente en Tame y Saravena, el tipo de ganado de esta zona es generalmente de doble propósito. El Departamento tiene suelos de mediana a alta fertilidad, ecosistemas que permiten bajos costos de producción, la leche y el ganado que se produce es de calidad superior a la del trópico alto, todavía se produce en un esquema natural.

De acuerdo con FEDEGAN, a 2009 la orientación del hato en Arauca tenía la siguiente composición:

Gráfica 4.11. Composición del hato ganadero del departamento de Arauca (2009).



Fuente: FEDEGAN, 2010.

A manera de síntesis, el Departamento presenta las siguientes características para cada uno de los eslabones de la cadena productiva que la conforman: 1) Proveedores de insumos: se cuenta con la presencia del ICA como proveedor de vacunas y medicamentos, hay proveedores de alimentos y sales para el ganado, 2) Productores primarios: aquí se concentra la mayoría de los ganaderos del Departamento, cuentan con finca de baja adopción tecnológica, 3) Comerciantes ganado en pie: existe una gran cantidad de intermediarios que se encargan de comercializar este tipo de ganado, 4) Plantas de beneficio y desposte: en el Departamento hay dos plantas de beneficio (mataderos) donde se pueden prestar este tipo de servicios, 5) Distribuidores mayoristas:

en el departamento no existen, la mayoría del ganado sale en pie y el que es sacrificado se queda en su mayoría para el consumo local, a 2008 habían en el Departamento 165 expendios de carne bovina, 6) Industria: no se hace ninguna transformación a la carne, puesto que el máximo valor que se puede agregar es el desposte del bovino, 7) Distribuidores minoristas: existen distribuidores informales para el ganado sacrificado en el Departamento y que se vende en tiendas y plazas de mercado, 8) Consumidores finales: se caracterizan por ser araucanos, con un nivel bajo de exigencia por la calidad e inocuidad del proceso de producción de la carne.

Tabla 4.10. Principales características y referentes para la cadena de los cárnicos

Referentes Internacionales		Referentes Nacionales	
Brasil	<ul style="list-style-type: none"> • Segundo mayor inventario bovino • Producción a bajo costo • Gran exportador de carne • Gran crecimiento del hato durante la última década • Plantas de sacrificio con altos niveles de competitividad, capacidad, calidad y tecnologías avanzadas 	Antioquia	<ul style="list-style-type: none"> • Segundo mayor inventario orientado a la producción de carne • Mayor inventario bovino • Mayor número de fincas con tecnologías avanzadas • Cuenta con cuatro grupos de investigación en la Universidad departamental
India	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor inventario bovino • Bajo nivel de consumo • Alta producción • Creciente mercado de carnes orgánicas 	Córdoba	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor inventario orientado a carne • Cuenta con tres grupos de investigación en la Universidad departamental
China	<ul style="list-style-type: none"> • Gran crecimiento de la producción de carne • Gran crecimiento del hato durante la última década • Importante crecimiento del consumo interno de carne • Aumento de la participación en publicación de artículos sobre la industria cárnica 	Casanare	<ul style="list-style-type: none"> • Alta participación en inventario de ganado orientado a producción de carne • Tercer departamento con mayor número de cabezas de ganado • Cuenta con fincas con niveles tecnológicos medio-altos
Estados Unidos	<ul style="list-style-type: none"> • Rápida velocidad de producción de carne • Líder en investigación sobre la industria cárnica • Mayor productor de carne • Principales consumidor de carnes • Uno de los mayores exportadores • Líder en desarrollo de carnes naturales 	Cesar	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor inventario doble propósito • Departamento con mayor inventario de ganado doble propósito • Cuenta con fincas en general con nivel medio de tecnología • Dentro de los mayores productores de carne en pie por año

Fuente: Elaboración propia OCyT, 2012

A partir de este resumen y de la breve descripción de las características del Departamento frente a la cadena de valor, se presentan entonces las principales brechas de entorno, teniendo en cuenta los problemas y desafíos, las capacidades en CTel y los proyectos en CTel que tiene el Departamento para competir a nivel nacional e internacional con los referentes.

Problemas y desafíos

El ganadero araucano la mayor parte de su producción la vende a intermediarios o comercializadores que a su vez la venden a industrias transformadoras o plazas de mercado. Los intermediarios no tienen en cuenta los diferentes obstáculos que deben sortear los ganaderos como: las plagas, el invierno, las sequías y la sobreoferta con precios bajos. Si bien ya existen agremiaciones y comités en el Departamento, hace falta organizarlos para que trabajen en lo relacionado con la comercialización de sus productos. Aunque los ganaderos tienen agremiaciones, son un poco desunidos, sobre todo los de zona de sabana²⁹, entonces no se organizan para disminuir el número de intermediarios y mejorar el tema de la comercialización, en general les hace falta generar alianzas entre los municipios y fomentar la asociatividad (Entrevista a Caropres, J., 2012).

La situación actual es que el ganadero araucano, no realiza mayor esfuerzo en la comercialización de su semoviente, solamente se limita a ser contactado por un intermediario, quien es el encargado de buscar los clientes y poner en contacto al comprador con el vendedor. En promedio, el intermediario se apropia entre el 2% y el 5% del valor final de la transacción cuya comisión es cancelada por el comprador (Gobernación de Arauca, 2009a). El ganadero araucano se ha formado principalmente por tradición; son pocos los profesionales que se forman en el sector agropecuario, esto se debe a una pérdida o cambio en la vocación. La mayoría de los jóvenes prefieren estudiar carreras administrativas y de las ciencias sociales; otros se van a estudiar carreras del agro fuera del Departamento y no regresan, muchas veces porque no encuentran trabajo en el Departamento. Este es un problema que demanda esfuerzos, por un lado para recuperar la vocación y por otro para ofrecer más programas y de mejor calidad para el sector, así como de crear mecanismos para vincular a los profesionales que se forman (Entrevista a Caropres, J., 2012; Espita, L., 2012; Barbosa, J., 2012).

Otro problema al que se enfrenta el ganadero del Departamento es a la falta de tecnificación e industrialización para vender productos con valor agregado; el Departamento comercializa principalmente ganado en pie³⁰, debido a que no tiene aún las capacidades para ofrecer carne en canal en gran volumen o despostada. Adicional a esta

²⁹ Municipios de la zona de sabana: Arauca, Cravo Norte, Puerto Rondón. Los Municipios de piedemonte son: Saravena, Tame, Arauquita y Fortul.

³⁰ Las principales desventajas de la venta de ganado en pie son: 1) hay maltrato del animal al acomodarse en el camión y magulladuras por el transporte, 2) el animal al ser transportado por largos periodos sufre de stress, que posteriormente conlleva a carnes más duras, más oscuras, más secas y con una vida media más corta, 3) hay pérdida de peso del animal y por lo tanto de valor bruto de venta del ganado en pie.

dificultad está también el problema con el contrabando, debido a la existencia de mataderos clandestinos que están comercializando ganado venezolano en las faldas de los barrios periféricos de la ciudad, afectando el número de reses sacrificadas. (Gobernación de Arauca, 2009a). Al respecto se debe mencionar que para hacerle frente a esta situación de contrabando de ganado entre Venezuela y Colombia, que afecta al País tanto en materia sanitaria como en materia de costos de ganado, el ICA, la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN), la Policía Nacional, el INVIMA, representantes de Fedegan, Fenavi y la Asociación Colombiana de Porcicultores, iniciaron un trabajo conjunto para fortalecer las acciones que permitan combatir el comercio ilegal de productos agropecuarios en la frontera con Venezuela (Gobernación de Arauca, 2009d).

Un desafío o reto que tiene el Departamento es el aprovechamiento de los desechos para la elaboración de subproductos; del sacrificio del animal quedan derivados como el cuero, la sangre, el contenido ruminal³¹ y los cascos que el ganadero no aprovecha para transformarlos y agregarle valor. A su vez el ganadero araucano debe aprovechar la cantidad de tierras disponible para ganadería de tipo no extensiva (tecnificada), actualmente tiene en promedio un animal por cada tres hectáreas (Entrevista a Espitia, L., 2012). Otro aspecto en el que se debe trabajar es en la salud del hato bovino del Departamento, pues aún no son libres de tuberculosis ni brucelosis; hace falta un programa de certificación de hato libre (Entrevista a Tejeiro, A., 2012). A este problema se le suma también el de la trazabilidad, ya que el Departamento no puede asegurar el origen de la carne producida, hace falta rigurosidad y cumplimiento de las normas referentes a este tema (Entrevista a Gómez, M., 2012).

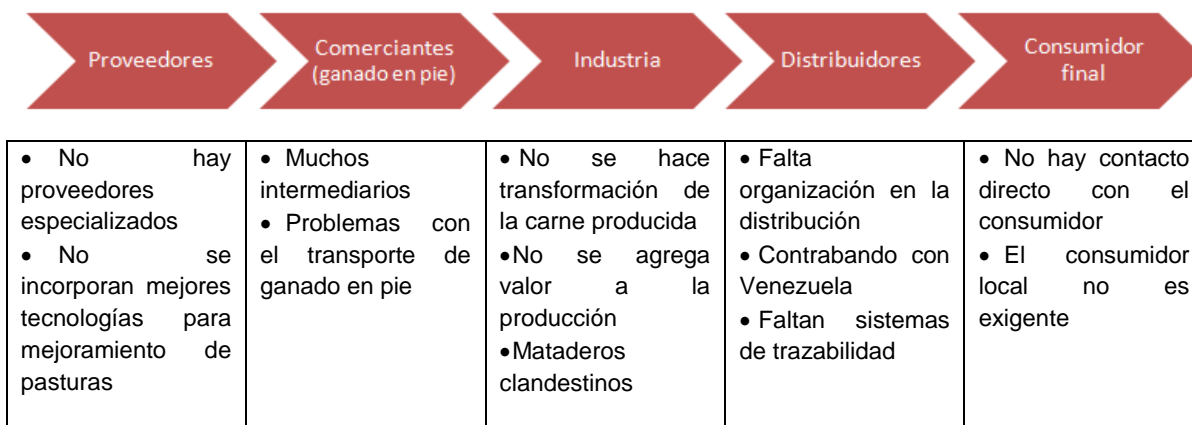
De acuerdo con las entrevistas realizadas a agentes clave, se identificó que un problema que enfrenta el sector es la falta de planeación unificada, manifiestan que la Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Sostenible del Departamento (SEDAS) es la única que está pendiente de planear y no hay instituciones que incentiven la inversión en el sector de manera constante; a su vez señalan que los programas de asistencia técnica no están siendo efectivos porque no se les da continuidad, no hay control y seguimiento sobre el personal que participó ni se planifica cuál debería ser el siguiente apoyo que se le debería dar (Entrevista a González, V., 2012). Hace falta también trabajar más en el desarrollo rural, ya que es ahí donde está la gente que tiene el potencial para formar y trabajar para el sector. De otro lado, los ganaderos cuentan con el programa Finagro y con el Banco Agrario para acceder a créditos, pero muchos de los productores no tienen titulados sus predios, no están legalizados y tienen problemas con la delimitación, entonces no pueden acceder a este tipo de apoyos (Entrevista a Caropres, J., 2012); es necesario garantizar la legalidad de las propiedades y de las actividades que desarrollan en las mismas.

³¹ El contenido ruminal o “ruminaza” es un subproducto originado del sacrificio de animales, se encuentra en el primer estómago del bovino en el cual al momento del sacrificio contiene todo el material que no alcanzó a ser digerido. Posee una gran cantidad de flora y fauna microbiana y productos de fermentación ruminal; este es una alternativa para la alimentación de rumiantes, pollos y cerdos de engorde por sus características químicas, biológicas y bromatológicas (Trillos et al., 2007).

Otro problema que se mencionó de manera recurrente en las entrevistas es que los ganaderos son adversos al riesgo y en la mayoría de ocasiones no hacen transferencia de tecnología. Por ejemplo, para producción de mejores pastos no aplican los nuevos paquetes tecnológicos, porque desconocen los resultados y no quieren probar en sus tierras. Actualmente muy pocas fincas han implementado mejoramiento de pasturas, esto se debe principalmente a la falta de maquinaria y a la falta de conocimiento por parte del ganadero (Entrevista a Espitia, L., 2012). Es ahí donde se necesita de todo un plan de capacitación y sensibilización para que se den cuenta de todos los beneficios y utilidades que podrían obtener si tecnifican y mejoran su prácticas.

Desde la esfera ambiental, el Departamento también debe trabajar para disminuir el impacto negativo que produce el sector al medio ambiente, se debe trabajar en la reforestación y en sistemas silvopastoriles para que a través de los árboles se transforme el metano que produce el ganado, y además con la sombra que producen ayuden a regular el nivel climático (Entrevista a Caropres, J., 2012). Además se debe disminuir el uso de insecticidas, pesticidas y herbicidas ya que esto afecta los suelos, así como reducir la tala de bosques para dedicar esos suelos a la ganadería (Entrevista a Espitia, L., 2012). Actualmente la Fundación Orinoquia Diversa desarrolla pequeños proyectos de capacitación a ganaderos en temas de manejos de recursos hídricos, manejo de residuos, caracterización de ecosistemas, buenas prácticas ganaderas (Entrevista a Mijares, F., 2012).

Figura 4.5. Resumen de los principales problemas de la cadena



Fuente: Elaboración propia OCyT, 2012

Capacidades en CTel

A 2008 Frigoarauca S.A. era la empresa que tenía bajo arriendo la administración de la planta de beneficio del municipio de Arauca, que se inauguró en el año 2007. La infraestructura se ha venido adecuando para hacerla más competitiva³². La capacidad

³² Para el año 2007 el frigomatadero contaba con dos cuartos fríos para capacidad de 20 canales cada uno y se proyectaba alcanzar 10 cuartos fríos para una capacidad total de 900 canales aproximadamente. El único servicio que ofrecía la planta era el de sacrificio y entrega de carne en canal; la capacidad instalada era de

utilizada según registros estadísticos de Frigoarauca S.A. para el primer semestre de 2009 fue de 60 reses sacrificadas por turno laborado en promedio, lo cual señala que se subutiliza la planta. Los procesos que se pueden llevar a cabo en el frigomatadero del municipio de Arauca son: a) insensibilizado, b) sangría, c) retiro manos y cabeza, d) transferencia (anudado del recto y corte de patas), e) pre-desollado, f) plataforma y desollado, g) corte de esternón, h) evisceración, i) corte canal, j) inspección veterinaria, y k) lavado – pulido y desinfección (Gobernación de Arauca, 2009a). Actualmente la planta de beneficio es administrada por el comité de ganaderos, quienes se encuentran trabajando en el proyecto de construir un frigomatadero, que puede prestar sus servicios a los demás municipios del Departamento. Para este proyecto actualmente se está realizando un estudio económico y de mercadeo, ya cuenta con otros estudios de necesidades, capacidad y técnicos. Hoy en día se sacrifican 40 bovinos por día, el propósito es incrementar la capacidad y servicios prestados (Entrevista a Caropres, J., 2012).

Adicionalmente, en el municipio de Tame se cuenta con una planta de beneficio animal³³; ésta tiene una infraestructura poco desarrollada, que en realidad se limita a sacrificar ganado solo para el mercado local y departamental, por su poca capacidad de cuartos fríos. En el año 2010, después de realizado un estudio de prefactibilidad para la racionalización de las plantas de beneficio animal del Departamento, se definió que se adecuaría la planta del municipio de Arauca, para atender la zona 1, y se realizaría adecuación y rediseño de la planta de sacrificio del municipio de Tame para atender la zona 2, además para las otras zonas se planteó el diseño de la Red de Frío y Distribución.

De acuerdo con los datos suministrados por FEDEGAN, Arauca tiene 1.100 millones de cabezas de ganado, alrededor de 27.000 productores propietarios de animales con registros de vacunación, 9.000 predios legalmente registrados ante FEDEGAN y el ICA, nueve comités de ganaderos y tres asociaciones formales de comercialización de leche, 2 de ellas en el municipio de Arauquita y una en el de Tame. A 2009, en el Departamento se encontraban abiertas cinco plantas de beneficio de bovinos, en Arauca, Cravo Norte, Puerto Rondón, Saravena y Tame (Gobernación de Arauca, 2009d).

En materia de formación de recursos humanos el SENA ofrece algunos cursos técnicos y tecnólogos para el sector: técnica profesional en procesamiento lácteo y gestión ganadera, y una especialización en gestión ganadera; pero hace falta que brinden un acompañamiento permanente a los estudiantes, esta podría ser una manera de recuperar la vocación y generar incentivos para atraer más estudiantes. El SENA también debería incrementar sus capacidades para poder ofrecer sus servicios en todos los municipios del

120 reses en un turno de 8 horas, pero se pretendía ampliar a 250 animales/ turno una vez se mejorara el sistema de frío.

³³ En el año 2009, en el Departamento de Arauca se elaboró el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura, como apoyo al desempeño del Sistema de Aseguramiento de la Calidad y Sistema HACCP en Frigoarauca; además se establecieron técnicas de control y sistemas de verificación para dar cumplimiento a las normas que rigen el proceso sacrificio, faenado y beneficio de ganado bovino en Frigotame (Gobernación de Arauca, 2009d).

Departamento, así como mejorar su infraestructura, por ejemplo montando un centro experimental agropecuario como el que tiene en el departamento del Meta (Entrevista a Tejeiro, A., 2012). La Universidad Cooperativa de Colombia también forma profesionales en medicina veterinaria y zootecnia; y la Corporación Remington ofrece una tecnología en agroindustria.

La Universidad Santo Tomás también tiene una especialización a distancia en gerencia de empresas agropecuarias, una tecnología en producción agropecuaria, y a nivel de pregrado ofrece administración de empresas agropecuarias. De otro lado, En el año 2006 la Universidad Nacional abrió una especialización en gerencia y gestión de proyectos agropecuarios, pero sólo formó a una generación, la mayoría de los profesionales que se formaron pertenecen a la esfera institucional del Departamento; esta especialización recibió apoyo por parte de la Gobernación (Entrevista a Gómez, M., 2012).

Un problema frente a la formación de recursos humanos es la calidad con la que salen los profesionales, la percepción de la mayoría de actores entrevistados manifestó que los profesionales que se forman en el Departamento no tienen la calidad ni competencias necesarias, atañen esto principalmente a las competencias de los docentes que imparten las clases, en la mayoría de los casos son profesores que cuentan solamente con el pregrado, entonces hacen falta profesores con maestrías, doctorados y especializaciones³⁴. Muchos señalaron también que los profesionales formados en la Universidad Nacional eran la excepción puesto que contaban con más competencias y calidad; otra fortaleza de la Universidad es que ofrece un amplio portafolio de programas y recibe estudiantes de toda la región de la Orinoquia.

En el Departamento hay presencia de FEDEGAN, que contribuye al sector suministrado vacunas para el ganado, y en algunos casos realiza capacitaciones y seminarios para los ganaderos, así como producción de boletines informativos y apoyo para programas de mejoramiento genético; en general funge como articulador entre la oferta y demanda de bienes y servicios para la ganadería. FEDEGAN tiene presencia en el Departamento desde el año 2004 y cuenta con centro de servicios tecnológicos ganaderos; parte del apoyo que dan también consiste en identificar las asociaciones de ganaderos y vincularlas con los programas académicos que ofrece el SENA, así como con bancos, entes territoriales y asesores externos (Entrevista a Tejeiro, A., 2012). También hay presencia del ICA que realiza actividades de difusión y capacitación, así mismo presta el servicio de vacunación contra la fiebre aftosa, certifica fincas como libres de brucelosis y en general es la encargada de la sanidad agropecuaria (Entrevista a Pinto, L., 2012). Actualmente en el Departamento hay 25 hatos certificados como libres de brucelosis, y se espera para el año 2015 llegar a 100 hatos certificados (Gobernación de Arauca, 2012).

³⁴ Algunos de los actores entrevistados consideran que es buena la infraestructura con la que cuentan las universidades, pero que hacen falta laboratorios y mejorar la tecnología instalada.

Proyectos en CTel

En el año 2009 la Gobernación realizó un estudio para la comercialización de 10 productos del Departamento; entre los principales proyectos que se sugirieron se deberían realizar para el sector de cárnicos se destacan los siguientes:

1. Generar apoyos para que los ganaderos adquieran nuevas tecnologías e incorporen mejores prácticas como: a) bancos de semen y programas de inseminación artificial con cruces adecuados de razas, b) semilleros de pastos mejorados y pastos de corte, c) diseño de cercados y praderas, d) frigomataderos y red de frío y e) plantas de beneficio como curtiembres y otras industrias.
2. Instalación de la planta de desposte y empaque de carne al vacío con perspectivas de llegar al mercado nacional e internacional, en la planta de sacrificio de Arauca.
3. Constituir una alianza entre las administraciones de las alcaldías, la gobernación, plazas de ferias, Cámaras de Comercio, comités municipales de ganaderos, los propios ganaderos, el SENA y las universidades para diseñar un Plan de Capacitación hacia el sector ganadero (principales temas: Cría y Levante, Asistencia Técnica, Nociones de Administración y Cooperativismo).
4. Crear redes de comercialización de Ganado como estrategia para el fortalecimiento de las operaciones de subasta de ganado.
5. Ajustar las plantas de beneficio a la normatividad de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), Procedimientos Operativos Estandarizados de ejecución (POES) y Análisis de Riesgos por Puntos Críticos de Control (HACCP).
6. Crear una súper tienda en principales ciudades para la comercialización directa de carne; así como la creación de un restaurante especializado en carnes.
7. Realizar campañas estratégicas de publicidad sobre pertenencia regional para la adquisición de productos araucanos, a través de una bolsa de financiamiento: Gobernación, alcaldías municipales, Cámaras de Comercio y empresarios.
8. Trabajar en el cumplimiento del Decreto 1500 de 2007, para acceder a mercados internacionales.

Actualmente la Gobernación Departamental está trabajando con la SEDAS para continuar con los programas de asistencia técnica para los ganaderos, para esto pretende formar una asociación de municipios para prestar el servicio y darle continuidad a los programas que han ejecutado anteriormente; adicionalmente trabajarán para darle más difusión a este tipo de programas, para que los ganaderos se enteren de ellos y de cuáles son los trámites que deben realizar para participar. Sumado a esto, la Secretaria de Desarrollo Agropecuario y Sostenible municipal cuenta con publicidad radial para hacer difusión sobre sus programas, así como para difundir información de los gremios y comités, convocatorias y seminarios (Entrevista a Caropres, J., 2012).

La SEDAS también ha ejecutado proyectos con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) y con la Fundación Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (CIPAV) para sistemas agropastoriles y reconversión

ganadera. La Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Sostenible municipal también reconoce que es necesario desarrollar proyectos enfocados principalmente a mejoramiento genético, pues aunque ya se han hecho cruces aún no se cuenta con una raza ideal, se deben realizar diferentes análisis genéticos para definir la o las razas idóneas (Entrevista a Caropres, J., 2012); La SEDAS desde el año 2010 ha puesto en marcha un programa de incentivo a la capitalización rural, como mecanismos para promover la inversión de los ganaderos. FEDEGAN también ha ejecutado, junto con bancos, programas especiales de fomento y desarrollo de ganaderos desde el año 2008. A su vez, el programa de FINAGRO opera desde el año 2007 con el propósito de apoyar al sector agropecuario, a la fecha ha apoyado alrededor de 3.000 productores (Entrevista a Gómez, M., 2012).

Particularmente en el municipio de Cravo Norte los ganaderos, a través de su comité, están planeando la ejecución de proyectos enfocados a: mejoramiento de praderas, mejoramiento genético, sistemas silvopastoriles, estudios precisos sobre los suelos para determinar el tipo de alimentación de los animales (Entrevista a Espitia, L., 2012). Otro de los proyectos que se está planteando en el Departamento, a través del Foro ganadero, es la creación de un Clúster ganadero, para sacar el producto desde el Departamento con valor agregado; este proyecto aún está en conversaciones (Entrevista a Tejeiro, A., 2012), actualmente no existe un clúster ganadero consolidado (Entrevista a Zapata, Y., 2012). La Gobernación Departamental y Colciencias están trabajando en un proyecto para la construcción de un centro de desarrollo tecnológico para el sector ganadero, para la región de la Orinoquia, con sede en Arauca (Entrevista a Gómez, M., 2012).

Adicionalmente, los municipios de piedemonte, a través de sus comités de ganaderos y en alianza con la Universidad del Norte de Cartagena, están trabajando con el programa de FEDEGAN (Asistegan) para crear un banco de germe-plasma, que al final esperan montar un laboratorio en la región para que los estudiantes universitarios realicen allí sus investigaciones (Entrevista a Zorro, W., 2012).

A partir del año 2010, el Departamento ha venido trabajando en los estudios de prefactibilidad para la adecuación de las plantas de beneficio animal, así como en estudios de mercadeo y económicos (Secretaría de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del municipio de Arauca, 2010).

Lácteos

La cadena de lácteos es una de las priorizadas en la Agenda Regional de Productividad y Competitividad del Departamento, y en el año 2009 se establecieron 3 productos de la cadena para los cuales se desarrollaron estrategias de mercadeo, estos fueron: leche líquida, queso doble crema y queso rallado (Gobernación de Arauca, 2009a). De acuerdo con FEDEGAN (2009), Arauca tenía 705.000 bovinos, que representaban el 3,15% del total del censo de 2007; la inversión hecha por el Departamento para el periodo 1995-2008 fue de \$15.085.816, que representaban el 2,65% del total invertido en el País.

A 2008, en el Departamento había aproximadamente 95.979 vacas lecheras, de las cuales 61.036 (63,6%) eran de doble propósito. La producción promedio por vaca era de 2,9 litros día, para un promedio total diario de 285.471 litros; parte de la producción se destino al consumo propio, otro tanto se destina a la venta de leche cruda y otro poco a las pérdidas en transporte y en el hato. Los municipios con mayor producción en el Departamento son: Arauca, Tame, Saravena, Fortul, Arauquita, Puerto Rondón y Cravo Norte. La mayoría de las vacas de doble propósito se encuentran en Arauquita, Fortul, Saravena, Tame y Arauca; Cravo Norte y Puerto Rondón no registraron para 2008. Los mayores niveles de productividad relación vaca/litro/día son los sistemas doble propósito en especial el municipio de Fortul con un promedio de 4 litros, aunque Saravena y Tame aparecen con promedios de 3 litros; las productividades bajas son para Arauquita y Arauca con 2 litros, aunque de acuerdo con el comité de ganaderos del municipio de Arauquita en el municipio se producen 90.000 litros diarios de leche (Entrevista a Zapata, Y., 2012) y en el municipio de Fortul se están produciendo 60.000 litros de leche por día (Entrevista a Estupiñán, J., 2012).

De acuerdo con el estudio hecho para la Gobernación de Arauca (2009a), el sector lácteo del Departamento no está altamente desarrollado, a parte de la producción de leche, la otra actividad productiva es la del queso³⁵. Para 2008 existían alrededor de 20 procesadores que demandan entre 35.000 y 65.000 litros diarios, en función de la oferta por condiciones climáticas. La mayoría de estos fabricantes se dedican a la producción de quesillo, queso doble crema y campesino, yogures, mantequilla, arequipe y, en menor medida leche pasteurizada. De estos últimos, el queso es el más comercializado y el único en venderse en plazas a nivel nacional, los demás se venden en el mercado local.

A manera de síntesis, el Departamento presenta las siguientes características para cada uno de los eslabones de la cadena productiva que la conforman: 1) Proveedores: los proveedores son de alimentos para el ganado principalmente, no hay proveedores locales de maquinaria, 2) Sistema productivo: hay municipios en el Departamento que se dedican al doble propósito, mientras que otros solamente a lechería, 3) Centros de acopio: el Departamento cuenta con un centro de acopio legalmente constituido, 4) Industria: existen microempresarios que producen derivados lácteos de manera artesanal, y en el municipio de Tame existe una empresa también productora de lácteos, 5) Comercializador mayorista: solo está una empresa que acopia y comercializa leche, vende a la empresa Alquería, 6) Comercializador minorista: la mayoría de la comercialización la hacen minoristas, de manera informal a supermercados y tiendas, 7) Consumidor: la gran mayoría son consumidores locales, poco exigentes con las medidas de higiene e inocuidad tanto de la leche como de los derivados.

³⁵ Una ventaja para el Departamento es que la leche producida en la zona de sabana tiene mayores niveles de sólidos y grasas, por lo cual es más nutritiva y más productiva para la elaboración de quesos (Entrevista a Barbosa, J., 2012).

A continuación se presenta un resumen de la cadena de lácteos a nivel internacional, nacional y Departamental.

Tabla 4.11. Principales características y referentes para la cadena de lácteos

Referentes Internacionales		Referentes Nacionales	
Brasil	<ul style="list-style-type: none"> • Exportador neto de productos lácteos • Mayor productor a nivel sudamericano • Gran exportador de quesos blandos y duros • Crecimiento interno del consumo de lácteos • Alta competitividad en la producción de lácteos 	Magdalena	<ul style="list-style-type: none"> • Producción de leche con altos niveles de proteínas, grasas y sólidos • Altos niveles de producción • Cuarto en inventario de ganado doble propósito •
Nueva Zelanda	<ul style="list-style-type: none"> • Principal proveedor de leche para Colombia • Líder en la exportación de leche fresca entera • Principal exportador mundial • Importante cantidad de empresas nacionales dedicadas al sector • Gran exportador de mantequilla 	Bolívar	<ul style="list-style-type: none"> • Altos niveles de producción de leche • Séptimo en inventario de ganado doble propósito • Niveles medios de producción de leche • Zona potencial para conglomerado de leche
Francia	<ul style="list-style-type: none"> • Gran consumidor de queso • Séptimo en la producción mundial de leche • Segundo productor y exportador mundial de queso • Parte de los países líderes en investigación para el sector 	Atlántico	<ul style="list-style-type: none"> • Líder en la pasteurización de leche • Producción de leche con altos niveles de proteínas, grasas y sólidos • Altos niveles de producción de leche • Cercanía a puertos marítimos y fácil acceso a rutas terrestres que comunican con Venezuela •
Estados Unidos	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor consumidor de leche • Gran importador de lácteos • Alta participación en exportación de derivados • Altos estándares para la aprobación de importaciones • Altos niveles de exigencia de calidad, empaque e información nutricional • Segundo mayor productor de leche y quesos 	Cesar	<ul style="list-style-type: none"> • Producción de leche con altos niveles de proteínas, grasas y sólidos • Altos niveles de producción de leche • Cercanía a puertos marítimos y fácil acceso a rutas terrestres que comunican con Venezuela

- | | |
|--|--|
| • Importante productor de conocimiento sobre el sector | |
|--|--|

Fuente: Elaboración propia OCyT, 2012

A partir de este resumen y de la breve descripción de las características del Departamento frente a la cadena de valor, se presentan entonces las principales brechas de entorno, teniendo en cuenta los problemas y desafíos, las capacidades en CTel y los proyectos en CTel que tiene el Departamento para competir a nivel nacional e internacional con los referentes.

Problemas y desafíos

Uno de los mayores problemas que enfrenta el sector lácteo del Departamento está relacionado con el proceso de transformación que utilizan, los microempresarios emplean técnicas bastante artesanales, no tienen presentes todos los cuidados en el proceso de ordeño, no garantizan la inocuidad de los productos, no se hace un adecuado acopio de leche, no se cumplen las normas del INVIMA, no se protege el producto para que no quede expuesto a insolación; en general, no se cumplen las condiciones básicas de higiene ni se emplean Buena Prácticas de Manufactura (BPM), lo que dificulta el ingreso de sus productos a las cadenas comercializadoras y conlleva a que sus productos sean vendidos en mercados de tienda y plazas de mercado; todo esto hace que no tengan acceso al mercado nacional ni a mercados internacionales (Gobernación de Arauca, 2009a).

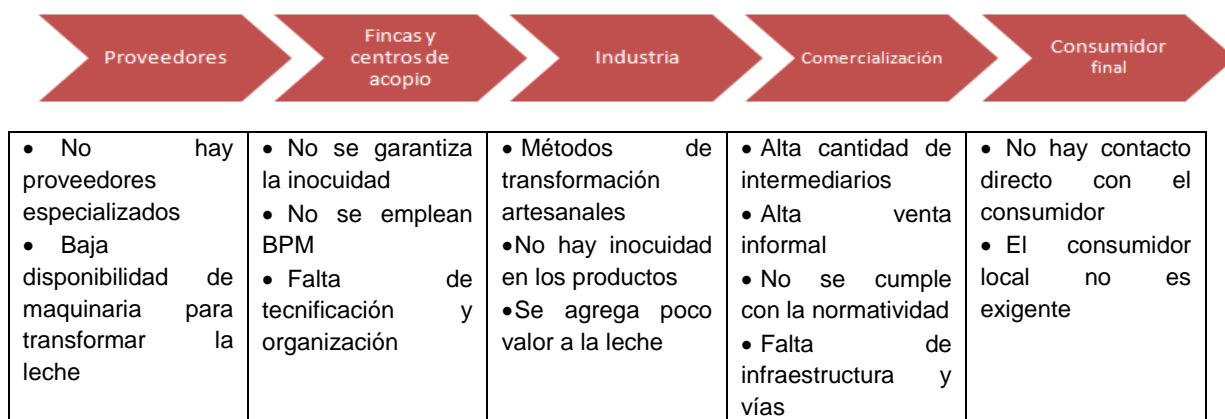
A su vez, otro problema es la intermediación que enfrentan los productores a la hora de la comercialización; así como en la cadena de los cárnicos, en la de lácteos existe una alta cantidad de intermediarios que terminan por afectar el precio y comercialización de los productos. Ante la falta de tecnificación y organización de los diferentes agentes que participan en la cadena, diferentes empresas nacionales se encargan de distribuir la leche en el Departamento: Alquilería, Colanta, Fresca Leche, Lechesan, Algarra, Alpina y Coolactame que si es departamental (Gobernación de Arauca, 2009a). A este problema de comercialización se suma la baja asociatividad de los productores y la falta de fortalecimiento empresarial, así como la baja disponibilidad de maquinaria para transformar la leche y agregarle valor (Entrevista a Gómez, M., 2012).

Mientras los empresarios del Departamento no cumplan con la normatividad no podrán comercializar sus productos de manera formal dentro ni fuera del País³⁶. Esto, sumado a la falta de capacidad financiera, ha llevado a que se recurra a la venta informal e ilegal. La mayoría de la producción de lácteos, principalmente queso, se hace de manera informal (Entrevista a Barbosa, J., 2012). El Departamento puede tener un alto potencial

³⁶ La leche y los productos derivados de esta, de acuerdo con el Decreto 3075 de 1997 son considerados alimentos de mayor riesgo en salud pública, por lo que deben cumplir con todos los requisitos de inocuidad y de BPM (Decreto 3075, 1007); adicional, la producción, procesamiento, almacenamiento, transporte, envase, rotulación, expendio y demás aspectos relacionados con la leche se deben regir por la ley 09/79 y los Decretos reglamentarios 2437 de 1983, 2473 de 1987.

para la producción de leche y lácteos, pero hace falta infraestructura y mejores vías para poder comercializarla. Adicionalmente, el Departamento debe trabajar en la identificación de las razas que efectivamente son aptas para ganadería de doble propósito pues actualmente se hace de manera discriminada (Entrevista a Tejeiro, A., 2012). Otro problema, no solo del sector de lácteos, sino en general de todo el sector productivo, es la falta de sistemas de información, no hay bases de datos que permitan construir indicadores ni tomar decisiones (Entrevista a Gómez, M., 2012).

Figura 4.6. Resumen de los principales problemas de la cadena



Fuente: Elaboración propia OCyT, 2012

Capacidades en CTel

En el Departamento existen empresas productoras de lácteos, entre ellas cabe destacar la Cooperativa de Lácteos de Tame – Coolactame – que opera desde 1993, sus productos se comercializan principalmente en la capital Arauca, aunque a través de la venta a distribuidores este producto llega a mercados de Bogotá (Gobernación de Arauca, 2009a). Actualmente tiene una capacidad instalada para procesar 20.000 litros diarios de leche y produce los siguientes derivados lácteos: yogurt, kumis, queso doble crema, leche entera, bebidas lácteas, arequipe y yogurt con hojuelas (Coolactame.com, 2012).

Otra empresa con importante participación en la cadena es la Asociación de Productores y Comercializadores de Leche del Departamento de Arauca – Aprocoleda –, creada en el año 2008; a 2009 la cooperativa tenía vigente un acuerdo con Productos de la Sabana Alquería, para la venta de leche fresca y acopiaba en promedio 9.388 litros diarios (Gobernación de Arauca, 2009a). A 2011 la planta tenía una capacidad para almacenar 35 mil litros fríos de leche, en sus instalaciones cuenta además con un tanque de enfriamiento con capacidad de 3.200 litros y tiene como proyección de llegar a almacenar más de 60 mil litros en 5 años. Otro de los proyectos que tiene con sus asociados y productores está el de beneficiarlos con transferencia de tecnología para mejoramiento genérico a través de inseminación artificial, programas de nutrición a través de

establecimientos de pastos artificiales, bancos de proteínas, pastos de corte y suministro de pica pasto entre otras (Camino Real, 2011).

Lácteos Troncalac es otra pequeña empresa de la cadena, ubicada en el Municipio de Arauquita, que viene operando desde 2006. Su producción está concentrada en la elaboración de yogurt, que es comercializado por venta directa a tiendas y supermercados en los municipios de Arauca, Saravena y Arauquita. Esta microempresa posee registro del INVIMA para el desarrollo de sus actividades, aunque sabe que debe aún mejorar su infraestructura física para cumplir al 100% con la legislación sobre producción de alimentos. En 2007 produjo 43.000 litros de yogurt, 2.400 kilos de queso Campesino, 2.880 litros de kumis y 480 kilos de arequipe (Gobernación de Arauca, 2008).

En el municipio de Fortul se producen diariamente 60.000 litros de leche, hay pocas microempresas que procesan leche, la de mayor capacidad procesa 3.000 litros diarios; adicionalmente tienen tres empresas productoras de quesos que están adelantando trámites para obtener certificaciones y licencias para operar de manera legal (Entrevista a Estupiñán, J., 2012).

Por otro lado, los ganaderos cuentan en el Departamento con el Instituto de Desarrollo de Arauca (IDEAR) que les ofrece créditos para invertir en su sector; este Instituto depende de la Gobernación y brinda apoyo para el sector agropecuario y empresarial; la mayoría de los créditos que aprueba es para la compra de ganado, y para el fortalecimiento de microempresas (Entrevista a Albarracín, E., 2012). También cuentan con la Asociación Araucana de Técnicos y Profesionales del Sector Socio Empresarial y Agropecuario (ASTEPROA) que apoya a los araucanos en ese tipo de proyectos, brindándoles asesoría; y con las Cámaras de Comercio de Arauca y Piedemonte, que realizan diferente proyectos para apoyar al sector productivo y empresarial (Entrevista a Garcés, G., 2012).

De acuerdo con los datos suministrados por FEDEGAN, en el Departamento hay tres asociaciones formales de comercialización de leche, 2 de ellas en el municipio de Arauquita y una en el de Tame; se estima que diariamente se producen 350.000 litros de leche y que la mayoría de la leche que sale del Departamento es transformada en quesos, principalmente frescos, tipo doble crema en barras de 2.5 kilos, sin marca registrada, solo empaquetado (Entrevista a Tejeiro, A., 2012). A 2009, había 20 procesadores de leche de diferente tamaño que demandaban entre 34.740 litros diarios de leche, en temporada baja, y 64.510 litros diarios, en temporada alta (Gobernación de Arauca, 2009b).

Adicional, en el apartado de capacidades en CTel para la cadena de cárnicos ya se mencionaron los programas que se ofrecen en el Departamento para formar recursos humanos para el sector, que son una técnica profesional, dos tecnologías, dos pregrados y dos especializaciones. Sumado a esto cabe mencionar que en el Departamento también hay colegios con vocación agropecuaria, y que de acuerdo con el último PDD, se planea mejorar la calidad de la educación, con métodos de enseñanza-aprendizaje más eficaces

y pertinentes, y fomentar el acceso a la educación superior de al menos el 40% de los alumnos egresados de las Instituciones educativas (Gobernación de Arauca, 2012).

En cuanto a infraestructura disponible en las Universidades, cabe mencionar el laboratorio de morfofisiología animal, el laboratorio de microbiología, y la granja de la Universidad Cooperativa de Colombia; así como la granja experimental para la investigación y desarrollo del sector agropecuario de la Universidad Nacional de Colombia. Y en cuanto a grupos de investigación, el único que opera para el sector es Los Araucos, de la Universidad Cooperativa de Colombia, este grupo tiene dos líneas de investigación: Producción animal y sostenible, y Medicina veterinaria preventiva y zoonosis. Adicionalmente esta Universidad cuenta con seis semilleros de investigación enfocados en el sector agropecuario. Se debe reconocer también, que en el último PDD se planteó “gestionar la construcción, ante el Gobierno Nacional, de los laboratorios de la UN sede Orinoquia” con lo cual se podrían incrementar las capacidades de investigación tanto de los estudiantes como de los profesores e investigadores de la Universidad.

Proyectos en CTel

A partir del estudio hecho en el año 2009 por la Gobernación de Arauca, se definieron unas acciones estratégicas y proyectos en los cuales el Departamento debía trabajar, entre ellos se destacan: 1) Construir una alianza entre las administraciones de las alcaldías, la gobernación, los productores lecheros y de derivados lácteos, Cámaras de Comercio, comités municipales de ganaderos, el SENA y las universidades para diseñar un Plan de Capacitación hacia el sector (principales temas: Producción de Lácteos, normatividad sobre producción de alimentos, nociones de administración y mercadeo, y cooperativismo), 2) que Coolactame y Aprocoleda juntaran esfuerzos para crear una gran cooperativa agroindustrial en el Departamento, 3) realizar campañas de sensibilización y sentido de pertenencia que impulsen la demanda de los araucanos por los productos lácteos regionales, 4) realizar un programa para apoyar la reconversión de los comercializadores de leche, de tal forma que cumplan con la normatividad, 5) crear una alianza entre los productores de queso, para desarrollar proyectos asociativos que les permita canalizar recursos financieros de adecuación industrial y trabajar por cumplimiento de la normatividad del Decreto 3075/ 97, y 6) construir una marca regional para los productos lácteos araucanos.

Dentro de los actuales proyectos para la cadena están los de mejorar las razas y la alimentación de la misma, para obtener leche de más calidad. Con el IICA, Corpoica y el ICA se han desarrollado proyectos en investigación y transferencia de tecnología para el sector agropecuario en general (Entrevista a García, D., 2012). FEDEGAN ya ha apoyado algunos proyectos para la inserción de pastos mejorados, y ha hecho algunas parcelas demostrativas de forrajes, pero sigue siendo a una escala muy pequeña; en el Departamento aún hace falta rigor científico y difusión de los resultados (Entrevista a Tejeiro, A., 2012).

Otro proyecto que está en conversaciones es el de la creación de un Plan Estratégico Regional para la Ganadería Araucana, éste deberá marcar la hoja de ruta, definir la infraestructura necesaria, el modelo productivo a utilizar, el tipo y medio de comercialización, los tipos de animales, el tipo de alimentación y el manejo sanitario que se debe realizar, entre otros (Entrevista a Tejeiro, A., 2012). La SEDAS junto con las instituciones, comités y asociaciones formulan proyectos para mejoramiento de calidad y fortalecimiento de la comercialización, esto dentro del marco del proyecto de la Gobernación Departamental de fortalecimiento de las cadenas productivas (Entrevista a Gómez, M., 2012). Uno de las metas propuestas en el PDD (2012) es tener implementado un programa de mejoramiento genético bovino para el año 2015.

La Cámara de Comercio de Arauca junto con Ecopetrol, la Fundación El Alcaraván, el SENA y la incubadora de empresas CREAME, maneja un programa para apoyar emprendimientos de base tecnológica que pertenezcan a alguna de las cadenas productivas priorizadas (Entrevista a Garcés, G., 2012). Este proyecto se suma al proyecto del último PDD que busca incorporar en las instituciones educativas la cultura del emprendimiento, investigación, innovación (Gobernación de Arauca, 2012). Adicionalmente, unas de las metas del PDD (2012) en este aspecto son: 1) apoyar el montaje y/o consolidar seis plantas de producción agroindustrial, 2) apoyar la construcción de dos centros de desarrollo empresarial en el departamento de Arauca, 3) apoyar el fortalecimiento de 1000 Mipymes, actualmente se han fortalecido 500, 4) apoyar la creación de 200 empresas, y 5) apoyar el proceso de formalización de 200 Mipymes.

También a partir del último PDD se plantea la formación de al menos 2.000 estudiantes, bachilleres, en competencias laborales o para el trabajo, con lo cual se incrementaría el personal humano calificado para trabajar en el sector productivo y se podrían elevar las capacidades de industrialización. Otra meta del PDD (2012) es que a 2015 se haya desarrollado un programa de investigación, desarrollo tecnológico e innovación sustentable en el recurso pecuario

Cacao

De acuerdo con las estadísticas del DANE, para el año 2010 la *Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca* era la segunda actividad que más aportaba al PIB Departamental, 17.1%. A 2011 el Departamento tenía 86.998 has dedicadas a cultivos agrícolas, un 9,94% más a lo registrado en el año 2010 (SEDAS y CCI, 2011). Dentro del sector agrícola, lo que más se produjo a 2010 fue plátano (60,3%), Yuca (23,5%), Maíz (7%), Arroz (6,6%) y Cacao (2,1%). A nivel nacional para este año se produjeron 71.182 toneladas de cacao y el Departamento contribuyó con 10.362 toneladas, es decir, con el 14,6% de la producción nacional. A 2011 el Departamento fue el segundo mayor productor de cacao, reconocido por altos rendimientos en producción y por la calidad y aroma de sus cacaos.

Según las cifras de Fedecacao, en 2008 la producción de cacao en grano en el Departamento fue de 4.178.629 kg y de 3.967.428 en 2009, cifra que mostró una reducción del 5,05%³⁷. Los municipios con la mayor producción a 2009 fueron Saravena (1.873.510 kg), Tame (1.117.516 kg) y Arauquita (976.402 kg) (FEDECACA.COM.CO, 2012). A 2011 en el Departamento habían 15.641 has dedicadas a la producción de cacao (Entrevista a Gómez, M., 2012), el aumento porcentual del área cultivada con cacao del año 2010 al 2011 fue de 9,09% y de 5,28% para 2009 (SEDAS y CCI, 2010 y 2011). A 2011 los municipios con mayor producción fueron: Arauquita (4.305 ton), Saravena (2.520 ton), Tame (2.160 ton) y Fortul (800 ton) y los de mayor rendimiento fueron: Fortul, Saravena y Tame con 0,8 Ton/Ha cada uno, el rendimiento en el municipio de Arauquita fue de 0,7 Ton/ha (SEDAS y CCI, 2011).

En promedio el área de cacao por familia es de 3 has, el Departamento cuenta con 3.600 familias que dependen económicamente de esta explotación, pero solamente 482 asociados se encontraban registrados, a 2009, en las dos cooperativas existentes³⁸ (Gobernación de Arauca, 2009a).

A nivel nacional el rendimiento promedio por hectárea para el año 2007 fue de 554 kg/ha; en este año, en el Departamento la producción de cacao estaba por encima de 2.500 kg de cacao seco por hectárea por año, con jardines clonales para la extracción de material vegetal certificado y con fincas y parcelas demostrativas³⁹. De hecho, el rendimiento por hectárea ha aumentado significativamente en el Departamento, pasando de 0,46 Ton/ha en 2005 a 0,72 en 2008 y 0,76 en 2011; el municipio que ha tenido el mayor aumento en el rendimiento es Arauquita. Las plantaciones viejas producen aproximadamente 600 kg por hectárea y se mejoran a través de clonaciones, llegando incluso a 1000 Kg por hectárea; y las plantaciones nuevas clonadas, llegan de 1.000 a 1.200 kg por hectárea (Gobernación de Arauca, 2009a).

En cuanto a la producción, alrededor del 70% es comercializado hacia Bucaramanga y Bogotá a través de intermediarios que acopian el producto y lo llevan a los centros de compra de los principales transformadores del País: Nacional de Chocolates y CasaLucker. El restante 30% es acopiado por grupos cooperativos de productores para venderlo a otros procesadores, la mayoría de ellos en Santander. “Este es un mercado

³⁷ A 2008, el Departamento ocupó el segundo el lugar en producción a nivel nacional, después de Santander. A nivel nacional, Arauca es el primero en manejo agronómico en y es líder nacional en modernización de cultivos clonados, tarea alcanzada con el apoyo de la FEDECACAO, la Gobernación de Arauca, Municipios, Fundación El Alcaraván, Pronatta, y CORPOICA, entre otras instituciones.

³⁸ Las cifras que maneja el Departamento son un poco más altas que las publicadas por FEDECACAO debido a que hay cacao que es vendido hacia comercializadores del Departamento de Santander y otro que es vendido a Venezuela a través del contrabando; ambas situaciones perjudican al Departamento en la medida en que se pierde la cuota de fomento cacaotero por el cacao no registrado. A 2009 había en el Departamento alrededor de 35 comercializadores, algunos de ellos vendían el producto a fábricas en Santander bajo cupos de compradores de ese Departamento, por lo cual esas cantidades quedaban registradas para Santander y no para Arauca.

³⁹ En el Departamento se cultivan tres tipos de cacao: común, híbrido y clonado; en general se siembran las variedades híbrido y clonado en cantidades similares, pero el rendimiento e ingresos son casi el doble para la variedad cacao clonado.

oligopolio altamente concentrado, donde los principales procesadores nacionales tienen un poder de mercado superior al 85%, por lo tanto, imponen las condiciones de compra en materia de precios y calidades” (Gobernación de Arauca, 2009a).

De acuerdo con la cadena del cacao, se puede sintetizar el desempeño del Departamento en cada uno de los eslabones de la siguiente manera: 1) proveedores de insumos: no hay en el departamento proveedores especializados de insumos ni maquinaria, pero si se consiguen los insumos necesarios para el cultivo, generalmente provienen del centro del país y los santanderes; 2) productores: la mayoría son productores pequeños, que cultivan y cosechan el grano, sin emplear tecnologías avanzadas en los cultivos; 3) comercialización del grano: existen muchos intermediarios que se encargan de comprar el grano al productor y llevarlo a los transformadores, la mayoría de ellos fuera del Departamento, una gran parte del grano se comercializa en baba; 4) agroindustria: son muy pocas las empresas que transforman el grano, la mayoría de ellas son empresas pequeñas y una alta proporción de estas opera de manera artesanal e informal, sin emplear tecnologías avanzadas de producción, buenas prácticas de manufactura y alimentarias; 5) distribución a través de mayoristas y minoristas: como la mayoría del cacao sale en grano, no existen distribuidores mayoristas ni minoristas, existe si comercializadores que llevan el grano o el producto a Venezuela a través del contrabando; y 6) consumidor final: en general no existe contacto con el consumidor final porque no se hace transformación del grano, existen solamente algunos consumidores locales que no son exigentes con la calidad del producto.

A continuación se presenta un resumen de la cadena del cacao a nivel internacional, nacional y Departamental.

Tabla 4.12. Principales características y referentes para la cadena del cacao

Referentes Internacionales		Referentes Nacionales	
Costa de Marfil	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor área sembrada de cacao • Principal país exportador • Alta actividad molinera y de transformación • Cuenta con políticas para el fortalecimiento del sector • Comercialización de libre mercado, sin intervención del gobierno • Líderes en redes de conocimiento para el sector 	Santander	<ul style="list-style-type: none"> • Departamento con mayor área cultivada y mayor producción • Mayor rendimiento ton/ha • Emplea mayor mano de obra calificada • Utiliza una densidad de siembra menor que en los otros departamentos • Menor porcentaje de costos en cuanto a insumos • Reconocidos por la calidad • Concentran la mayor cantidad de grupos de investigación
Ghana	• Segundo país con mayor área	Antioquia	• Quinto mayor productor

	de cacao sembrada • Segundo mayor exportador de cacao • Importante participación en el PIB Nacional • Mercado nacional controlado por empresa estatal		• Segundo mayor rendimiento Ton/ha • Emplean mano de obra para el mantenimiento del sistema de riego • Viene en aumento el número de personas dedicadas al sector • Incorpora fermentadores para los procesos de poscosecha • Cuenta con una sede de Inversiones Nacional de Chocolates S.A.
Indonesia	• Tercer mayor exportador de cacao • Mayor rendimiento por hectárea • Principal proveedor de Estados Unidos • Cuenta con políticas para el fortalecimiento del sector • País relativamente nuevo en el mercado del cacao	Huila	• Segundo departamento con mayor área cultivada • Tercer mayor rendimiento Ton/ha • Cuenta con dos empresas transformadoras • Alrededor de la tercera parte del área del departamento sembrado con cacao • Octavo en cuanto a nivel de producción
Ecuador	• Mayor productor y exportador de Latinoamérica • Sexto país con mayor número de hectáreas sembradas • Cuarto país con mayor rendimiento kg/ha. • La participación del gobierno se limita el control de calidad	Norte de Santander	• Tercer departamento con mayor área cultivada • Segundo mayor productor de cacao • 10,2% del área del departamento dedicada al cultivo de cacao

Fuente: Elaboración propia OCyT, 2012

A partir de este resumen y de la breve descripción de las características del Departamento frente a la cadena de valor, se presentan entonces las principales brechas de entorno, teniendo en cuenta los problemas y desafíos, las capacidades en CTel y los proyectos en CTel que tiene el Departamento para competir a nivel nacional e internacional con los referentes.

Problemas y desafíos

En el Departamento aún hay desconocimiento de todo el potencial que se tiene con el cacao (Entrevista a Correa, J., 2012). En el Departamento se comercializa simplemente cacao fresco, no se le agrega ningún valor, los cacaoteros no tienen en cuenta las condiciones con las que sale el grano de sus fincas ya que saben que sin importar estas

condiciones, el cacao es vendido debido a que a nivel nacional no se produce la cantidad que se demanda. El cacaotero debe esforzarse por dar un mejor proceso de beneficio al grano, en fermentación y secado⁴⁰ (Gobernación de Arauca, 2009a). A este problema se suma el de la ilegalidad, existen muchas microempresas que operan de forma artesanal, sin registros, sin pagar impuestos y produciendo, sobre todo chocolates para mesa, a precio bajo con mala calidad, afectando la salud del consumidor y la competencia con las empresas legalmente constituidas. A 2007 alrededor del 85% de las empresas matriculadas en el Departamento era microempresas, en 2008 fueron más del 94% (Gobernación de Arauca, 2009b).

Otro problema que enfrenta todo el Departamento, a la hora de transformar la materia prima e insumos, es el alto costo de la energía eléctrica; mientras no se reduzcan los costos de la energía difícilmente habrá industrialización en el Departamento; los cacaoteros requieren infraestructura para el enfriamiento del producto, pues las condiciones climáticas afectan la composición química y dureza del producto. Este ya es un tema que se está trabajando, actualmente se está desarrollando un estudio de pre factibilidad para el proyecto que busca crear una electrificadora propia en el Departamento (Entrevista a Pinto, L., 2012).

Un problema asociado a la comercialización es que no existe en el Departamento un centro de atención fronterizo a través del cual se puedan gestionar las exportaciones de cacao; actualmente se hace transportando el producto hasta Cúcuta (Entrevista a Estupiñán, J., 2012). Muchas veces el cacao se vende en baba, pero el precio que se paga es un poco más de la tercera parte de lo que se pagaría si estuviera fermentado y seco, a 2009 había en el Departamento alrededor de 12 comercializadoras que compraban el cacao en baba (Gobernación de Arauca, 2009a). Así mismo, la cantidad de intermediarios que participan en el proceso de comercialización se convierten en otro problema para el sector.

Una dificultad que enfrenta el sector, y que es común para todo el sector productivo, es el de las vías, ya que aumenta los costos para sacar la producción del Departamento; se debe pagar un flete alto para llevar el producto hasta el centro del País; también presenta problemas por la seguridad y el difícil acceso a créditos. A su vez, en el sector hace falta más personal capacitado, que pueda prestar el servicio de asistencia técnica a los cacaoteros.

De acuerdo con la entrevista realizada a la Cooperativa Multiactiva de Producción y Comercialización Agropecuaria de Arauquita (2012), también hace falta apoyo institucional para el sector, no sólo en materia de capacitaciones sino también en generar incentivos y proporcionar recursos para la siembra, para aumentar la productividad, para compra de abonos, etc.

⁴⁰ El cacao debe ser fermentado por cinco días y posteriormente sí secarlo, pero muchas veces no lo dejan fermentar el tiempo suficiente o inclusive lo secan sin fermentar; por un mal proceso de sacado y beneficio se pierde volumen y calidad (Gobernación de Arauca, 2009a).

Figura 4.7. Resumen de los principales problemas de la cadena



Fuente: Elaboración propia OCyT, 2012

Capacidades en CTel

En cuanto a empresas y cooperativas que existen actualmente en el Departamento y que trabajan para el sector cacaotero cabe mencionar: la Cooperativa Multiactiva de Producción y Comercialización Agropecuaria de Arauquita -COOMPROCAR Ltda.- es una entidad de carácter solidario, fundada en 1999. Está compuesta por productores agropecuarios de la región⁴¹, a 2012 cuenta con 187 asociados, a largo plazo buscan ser líderes en la producción, industrialización y comercialización de cacao (Redcacaotera.org, 2012). El radio de acción de COOMPROCAR comprende 46 veredas del Departamento, de las cuales 3 se ubican en Saravena y 6 en el Municipio de Arauca. Su función es principalmente comprar cacao a los productores, procurando ofrecer a sus asociados unos mejores precios y otros valores agregados que individualmente posiblemente sería difícil alcanzar. Dentro de los servicios que ofrece están: capacitación, asistencia técnica y financiación (Gobernación de Arauca, 2009a).

Otra cooperativa que tiene el sector y que está presente en el Departamento, es la Cooperativa Multiactiva Agropecuaria de Cacaoteros –COOPCACAO-, es una empresa comercializadora de productos agropecuarios ubicada en el Municipio de Saravena, se enfoca especialmente en la compra y venta de grano seco de cacao y sus subproductos, actualmente tiene alrededor de 130 asociados, está catalogada como el 2do mejor productor a nivel nacional (araucaexporta.com.co, 2012). Esta cooperativa se creó en 2005, tiene representación en otros municipios como Tame, Fortul y Arauquita. A 2009 acopiaba aproximadamente 200 toneladas anuales de cacao, que representaban alrededor del 4,44% del total registrado en FEDECACAO para el Departamento. En el Departamento también se encuentra la empresa La Delicia, ubicada en el municipio de Arauquita, los dueños de esta empresa en su mayoría son campesinos de la región,

⁴¹ Inicialmente buscaba solucionar la problemática del beneficio y la comercialización del grano de cacao; su misión es contribuir al desarrollo de programas y proyectos que aporten altos estándares de calidad en la producción agropecuaria y agroindustrial.

productores de cacao, quienes hace más de 20 años montaron una planta procesadora de chocolate de mesa⁴².

De acuerdo con la Comisión Regional de Competitividad (2011), aunque Arauca es el segundo mayor productor de cacao en Colombia, es el primero en cuanto a rendimiento medio por tonelada/hectárea, “El rendimiento por hectárea del cacao en Arauca (0,79 toneladas por hectárea) supera en un 30% el del segundo departamento con mayor rendimiento, Cesar (0,59 toneladas por hectárea), y en un 42% el rendimiento de Santander”.

En cuanto a formación de recursos humanos para el sector, a nivel profesional la Universidad Nacional ofrece la formación de ingenieros agrónomos. Adicional, esta universidad ha tratado de iniciar una maestría en ciencias agrarias pero no se ha completado el cupo para poder arrancar, esto como parte de la pérdida de vocación que enfrenta el departamento para todo el sector agropecuario en general. De otro lado, la Fundación Remington ofrece una tecnología agroindustrial y la Universidad Santo Tomás un pregrado en administración de empresas agropecuarias y una especialización en gerencia de empresas agropecuarias.

Proyectos en CTel

A través de la Federación de Cacaoteros, la asociación de cacaoteros de los municipios de Arauquita, Tame, Saravena y Arauca se está planeando montar una planta de transformación; actualmente el proyecto está en fase de estudio de factibilidad debido a que en el año 2004 ya se había realizado y resultó no favorable (Entrevista a Correa, J., 2012); este fue uno de los proyectos priorizados por la Comisión Regional de Competitividad del Departamento. Adicional, la Cámara de Comercio de Arauca está trabajando en un proyecto para aumentar el número de hectáreas dedicadas al cacao y certificación del grano (Entrevista a Garcés, G., 2012).

Durante los últimos años el gobierno departamental ha apoyado la transferencia de tecnologías, manejo fitosanitario, capacitación y créditos que han permitido el fomento de áreas de cultivo, renovación y rehabilitación de cacao en el Departamento (Gobernación de Arauca, 2012). Aunado a esto se encuentra el proyecto que ejecuta el SENA con colegios agropecuarios para capacitar a los estudiantes, de tal forma que cuando salgan tengan conocimientos básicos y continúen con su formación profesional, además de no dejar que se pierda la vocación (Entrevista a Zorro, W., 2012). A partir de la ejecución de este tipo de proyectos el Departamento podrá ir creando capacidades desde el nivel primario.

Otro proyecto que se ejecutó en el Departamento con el objetivo de aumentar el número de asociados fue el de Alianzas Productivas, consideradas además como herramientas para la administración gubernamental, gremial y asociativa. El propósito era también el de

⁴² Este chocolate es hecho de manera artesanal por mujeres cabeza hogar del casco urbano de Arauquita.

que no se concentrara la riqueza del cacao solamente en los comercializadores, sino que los campesinos a través de las asociaciones y cooperativas recibieran también parte de esas ganancias. Este proyecto vino acompañado de una campaña de divulgación y promoción hacia la asociatividad, haciendo hincapié en que el sector solidario es una alternativa de desarrollo social, económico y ambiental para los campesinos. También se han ejecutado proyectos para probar plantaciones en granjas modelo, a partir de allí se logró cultivar una de las tres plantaciones con mejores resultados en el País, en el municipio de Saravena. El proyecto buscaba la difusión de nuevas semillas en 50 fincas clónales con su respectiva producción de varetas porta yemas, con las que se buscó modernizar y densificar este tipo de cultivos (Gobernación de Arauca, 2009a).

De acuerdo con la Cooperativa Multiactiva de Producción y Comercialización Agropecuaria de Arauquita, se han ejecutado proyectos con la Alcaldía municipal para fortalecimiento del sector, con el SENA para capacitación de los asociados, con el IICA y con el BID también para fortalecimiento del sector, con la Fundación El Alcaraván para asistencia técnica y con la Universidad Nacional. A su vez indican que se deben ejecutar proyectos de investigación sobre tecnologías de secado para combatir el problema con los hongos y en herramientas o tecnologías para ser más productivos y producir cacao orgánico (Entrevista a Mejía, L., 2012).

A partir del estudio hecho por la Gobernación Departamental (2009) se identificó que el sector estaba gestionando hacer inversiones en materia de infraestructura para el procesamiento de productos derivados y cumplir con las normas técnicas internacionales para producir estos productos; en este sentido se estaría avanzando hacia productos que lleguen al mercado con valor agregado. Así mismo se determinó que se debería trabajar en un proyecto para crear una marca regional e imprimirle un valor agregado de origen orgánico al producto transformado en el Departamento. A partir de este estudio también se determinó que el Departamento debería trabajar en los siguientes temas: 1) formalización de la comercialización, 2) estandarización y homogenización de los procesos de cultivo y beneficio del producto, 3) ampliar la capacidad de acopio y comercialización, 4) implementar una guía de movilización para el producto, 5) producir un producto diferenciador, cacao orgánico, 6) conseguir la denominación de origen y marca regional para el producto, y 7) segmentar el mercado hacia manteca de cacao.

Dentro del último PDD se planteó, de manera general para todo el sector económico-productivo, “Promover la aplicación de la investigación en áreas de interés estratégico para el desarrollo regional, en los diferentes niveles educativos, productivos y estamentos de la sociedad; a través de la difusión, divulgación, formación de capital humano y el impulso a la apropiación social de la tecnología como eje principal de la generación del conocimiento requerido para la transformación de la realidad araucana”; “Apoyar a 200 pequeños productores en el fomento de especies menores, piscicultura, ganadería y granjas integrales”; “Apoyar a 1.600 campesinos rurales con programas de bancarización y asistencia técnica integral”; “Apoyar doce proyectos bajo el esquema de alianzas productivas”, actualmente la gobernación está apoyando ocho proyectos. Con la ejecución

de estos proyectos el Departamento lograría aumentar sus capacidades humanas y tecnológicas en la producción de cacao.

Adicionalmente, desde la Secretaría Departamental de Educación se está pensando en crear una red de colegios agropecuarios para que los estudiantes desarrollen investigaciones en el tema de las cadenas productivas de cacao, yuca y plátano, en el centro de desarrollo tecnológico agropecuario que se cree en el Departamento (Entrevista a Melo, R., 2012).

De acuerdo con Araújo Ibarra (2006), las principales necesidades del sector cacaotero, y que aún hace falta suplir, y en las cuales se deberían gestionar proyectos, son: 1) Creación de un banco genético que produzca semillas en gran cantidad, aumentando el rendimiento por hectárea sembrada y por planta de cacao, 2) introducción de tecnología de punta, a cada uno de los procesos de la cadena productiva, que incentiven la innovación del producto y la investigación, 3) creación de pymes y fortalecimiento del gremio de cacaoteros, 4) promocionar la almendra y demás productos terminados, 5) estimular a los productores con líneas de crédito y financiamiento para invertir en sus cultivos.

Plátano

Arauca tiene fortalezas en materia de producción de plátano; en términos comparativos, para el año 2009 el Departamento fue el tercer productor más importante del país, después de Quindío y Antioquia; para 2011 el Departamento fue el mayor productor a nivel nacional. De acuerdo con las cifras del MADR, la producción de plátano de Arauca, en el 2009, superó las 200 mil toneladas, participando así con el 8,3% del total de la producción del país. Desde la perspectiva del rendimiento, el departamento también cuenta con ventajas competitivas⁴³. En el contexto nacional, Arauca ocupa el segundo lugar en producción de toneladas por hectárea (12 ton/ha), y es superado sólo por el departamento del Meta. Las fortalezas en términos de rendimiento son más visibles, si se compara la producción de Arauca con la de Quindío y Antioquia, principales productores a nivel nacional. Arauca, con un área sembrada de 17.830 hectáreas, produce 217.241 toneladas, mientras Quindío, que cuenta con cerca del doble de hectáreas sembradas (34.132 has), apenas produce un 48% más que Arauca (323.204 toneladas). En el caso de Antioquia, las diferencias de rendimiento son más profundas. Este departamento, con un área sembrada de 40.763 hectáreas (128% superior a la de Arauca), tiene una producción que apenas supera la de Arauca en un 14% (247.492 toneladas) (Comisión Regional de Competitividad, 2011).

⁴³ De acuerdo con un estudio realizado por Corpoica en el año 1997, sobre las potencialidades de uso del suelo araucano, se expuso que en el Departamento se podrían "...usar hasta 500.178 has en agricultura, hasta 1.5 millones de has en ganadería y hasta 1.8 millones de has en actividad forestal. El uso no es excluyente y la misma porción de terreno puede ser útil en las tres actividades, base de los proyectos agro silvopastoriles..." (Gobernación de Arauca, 2009b).

Desde el año 2003, la producción de plátano en la región ha venido registrando un crecimiento ininterrumpido, aunque vale la pena señalar que en los últimos 3 años de análisis (2007-2009) se presentó un vigoroso ritmo de crecimiento, a tal punto que entre el 2006 y el 2009 se triplicó la producción platanera del departamento (Comisión Regional de Competitividad, 2011). Los municipios de Tame y Arauquita se caracterizaron por tener la mayor área plantada en la producción de plátano dentro del departamento de Arauca y lograron una participación del 70% del total (DANE, 2007). A 2011 en el Departamento habían 28.243 has dedicadas a la producción de plátano (Entrevista a Gómez, M., 2012). Los municipios con la mayor producción fueron: Tame (238.000 ton), Fortul (32.500 ton), Arauquita (30.000 ton) y Saravena (21.250 ton); los de mayor rendimiento fueron: Tame, Fortul, Arauquita y Saravena con 14, 13, 12,5 y 12,5 Ton/ha respectivamente (SEDAS y CCI, 2011). El plátano es considerado el segundo producto más importante en el Departamento, alrededor del 70% de su producción se lleva a cabo principalmente bajo sistemas de monocultivo, de sombrío transitorio para cultivos como el cacao y en asocio con otros cultivos como el maíz, frijol, ahuyama (Gobernación de Arauca, 2009a). El aumento del cultivo de plátano para 2010 fue de 15,84% y de 4,58% para 2011 (SEDAS y CCI, 2010 y 2011).

De acuerdo con la Evaluación Agropecuaria del Departamento, del año 2009, las áreas dedicadas a la producción de plátano (33.38%), cítricos (8.86%) y cacao (4.12%) un incremento con relación al año anterior (SEDAS y CCI, 2010).

En el año 2004 se promedió un rendimiento de 7.7 Ton/ha superior a la media nacional, pero por debajo de monocultivos del Departamento del Meta, que tuvo un rendimiento promedio de 12.7 Ton/ha. Para el año 2008 la situación mejoró y la tasa promedio de rendimiento alcanzo las 9.2 Ton/ ha; en este año los municipios de Tame y Fortul tuvieron el mayor área sembrada (10.150 y 2.524 ha respectivamente), en área cosechada fueron Tame y Arauquita los que más contribuyeron (8.500 y 2.300 ha respectivamente), en cuanto a producción los dos principales fueron Tame y Saravena con 80.500 y 17.590 toneladas; y los mayores rendimientos fueron para Saravena y Arauca con 10,7 y 9,6 toneladas por hectárea (Gobernación de Arauca, 2009a). En el año 2011 el rendimiento del cultivo fue de 11,4 ton/ha (SEDAS y CCI, 2011).

En cuanto al área total sembrada, para el periodo 2005-2008 se aprecia un crecimiento importante, al pasar de 8.960 has en el 2005 a 15.007 en el 2008, con una tasa promedio de crecimiento promedio del 19.26%⁴⁴. El precio promedio por tonelada ha sido de 416.116 para el periodo 2005-2008 (Gobernación de Arauca, 2009a). Para el periodo 2010-2011 el aumento del cultivo fue de 4,58% (SEDAS y CCI, 2011). A 2012 se cree que en el Departamento hay 24.000 hectáreas de plátano (siembra, cosecha); la mayoría de los agricultores son pequeños productores, que en promedio tiene 4 hectáreas, el costo

⁴⁴ Los incrementos presentados son consecuencia de las mayores plantaciones del cultivo; a su vez, la producción se ha duplicado en los últimos 5 años al pasar de 65.662 a 137.622 toneladas, con un crecimiento promedio de 21.45%

promedio por hectárea es de 7,5 millones aproximadamente (Entrevista a Anaya, R., 2012).

El plátano que se produce en el Departamento se comercializa principalmente como producto fresco y sin mayor valor agregado hacia el interior del país; aunque a nivel local se pueden apreciar ventas de patacones de manera informal (Gobernación de Arauca, 2009a). Se comercializa principalmente plátano fresco hacia Cúcuta y Bucaramanga, y una cantidad menor a algunos pueblos de Boyacá. La variedad de mayor cultivo es el Dominico Hartón, básicamente por elementos organolépticos y de comercialización (Entrevista a Anaya, R., 2012).

En síntesis, sobre la cadena de valor del sector, se puede concluir que se tienen presencia en los siguientes eslabones y de la siguiente manera: 1) proveedores de insumos: no existen proveedores especializados de maquinaria, ni semillas, solamente existen comercializadores de semillas que las traen de otras partes del País, 2) productores: la mayoría son pequeños productores, utilizan métodos artesanales, nada estandarizado y con muy bajo nivel tecnológico, 3) comercializadores de plátano fresco: existe un gran número de intermediarios que se encargan de acopiar el producto y distribuirlo fuera del Departamento, afecta directamente el precio del producto, 4) agroindustria: en general no se hace transformación del plátano, solo existen algunas microempresas, la mayoría informales, que agregan al valor y lo comercializan; siguen siendo muy bajo volúmenes, 5) distribución: no hay distribución de producto con valor agregado porque no se hace transformación; las microempresas que transforman distribuyen de manera informal, 6) consumidor final: los consumidos locales no son exigentes, sólo compran producto fresco; en los departamentos donde se transforma el producto es que se tienen en cuenta las consideraciones del consumidor final.

A continuación se presenta un resumen de las características más representativas de la cadena del plátano a nivel internacional, nacional y Departamental.

Tabla 4.13. Principales características y referentes para la cadena del plátano

Referentes Internacionales		Referentes Nacionales	
India	<ul style="list-style-type: none"> • Principal productor • País con mayor área cosechada • Baja participación en el comercio internacional 	Quindío	<ul style="list-style-type: none"> • Cuenta con suelos óptimos para el cultivo • Existe una empresa en el departamento que produce otro tipo de productos a base de plátano • Parte de los principales productores nacionales • Capacidad para manejo de problemas fitosanitarios • Cuenta con capacidades tecnológicas avanzadas

			<ul style="list-style-type: none"> • Mayor productividad
China	<ul style="list-style-type: none"> • Segundo país con mayor producción • Segundo en el comercio internacional del plátano • Ha incrementado anualmente en 13% su participación en el mercado 	Antioquia	<ul style="list-style-type: none"> • Orientación hacia el mercado externo • Región más productora del país • Se abastecen de la producción de la zona cafetera • Predomina el sistema de producción de monocultivo • Costos de producción no tan altos como en la zona cafetera y de los llanos
Filipinas	<ul style="list-style-type: none"> • Tercer mayor productor • Ha aumentado su participación en el mercado durante la última década • Principal exportador hacia Japón • Tercer país líder en exportación 	Meta	<ul style="list-style-type: none"> • Tercer departamento con mayor área cultivada y mayor productor • Mayor nivel de productividad del país • Utilizan sistema de producción más eficiente • Mayor productividad por árbol y por hectárea
Ecuador	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor productor de Latinoamérica y cuarto a nivel mundial • Cuenta con empresa nacional líder en las exportaciones mundiales • Es el principal exportador de plátano, con el 33,25% del volumen mundial • Uno de los principales exportadores de Estados Unidos 	Caldas	<ul style="list-style-type: none"> • Producción asociada al cultivo de café • Costos de mano de obra relativamente altos • Cuarto departamento productor de plátano • Proyecto con el MADR para el incremento de las áreas sembradas y aumento de la productividad.

Fuente: Elaboración propia OCyT, 2012

A partir de este resumen y de la breve descripción de las características del Departamento frente a la cadena de valor, se presentan entonces las principales brechas de entorno, teniendo en cuenta los problemas y desafíos, las capacidades en CTel y los proyectos en CTel que tiene el Departamento para competir a nivel nacional e internacional con los referentes.

Problemas y desafíos

De acuerdo con el PDD (2008) los principales problemas que debía, y que aún, debe enfrentar el sector agrícola en general son: 1) falta de planificación para el sector, 2) dificultad en la comercialización de los productos y la entrada de insumos, 3) baja producción y desarrollo industrial, 4) baja continuidad, calidad y cobertura en la prestación de asistencia técnica, 5) sub utilización y conflicto por el uso del suelo, y 6) dificultad para acceder a líneas de crédito. Estos problemas deben ser vistos como los efectos de: baja productividad por el no aprovechamiento de la tierra, baja asociatividad y visión empresarial de los gremios, baja titulación de los predios, falta de infraestructura productiva, y altos costos de los insumos. La baja productividad y competitividad también es un efecto de la ausencia de mano de obra calificada y la falta de proyectos de formación para el sector agroindustrial (Gobernación de Arauca, 2008).

En cuanto a la continuidad de los programas de asistencia técnica, hace falta trabajar no sólo en la parte del cultivo sino también en la poscosecha, en la empresarización y el emprendimiento (Entrevista a Estupiñán, J., 2012); también es necesario capacitarlos para estandarizar el manejo que se le debe dar al cultivo, ya que cada quien lo hace de la manera que conoce (Entrevista a Anaya, R., 2012). Frente a este punto, de acuerdo con el último Plan Departamental de Desarrollo (PDD), se trabajará en incorporar en las instituciones y centros educativos la cultura del emprendimiento, investigación, innovación y uso de medios y TICs (Gobernación de Arauca, 2012). Medida que servirá para crear emprendedores que identifiquen ideas de negocio para el sector y puedan más adelante, con apoyo de diferentes instituciones, explotarlas comercialmente.

Una falencia grave para el sector está en la comercialización, el mercado desde la oferta está conformado por productores pequeños, que apenas se están organizando, a los cuales les faltan herramientas y conocimientos, hace falta impulsar mucho la educación, asociatividad y emprendimiento (Entrevista a Caropres, J., 2012); actualmente no cuentan con un centro de acopio para el procesamiento del plátano, por lo que la mayoría se tiene que vender a granel y en fresco (Entrevista a Estupiñán, J., 2012). Al eslabón de la comercialización también se suma el problema de la existencia de muchos intermediarios; hay alrededor de 60 comercializadores o intermediarios en el Departamento, que no cuentan con acceso a programas de financiamiento, los que existen están más dirigidos a grandes productores (Entrevista a Anaya, R., 2012).

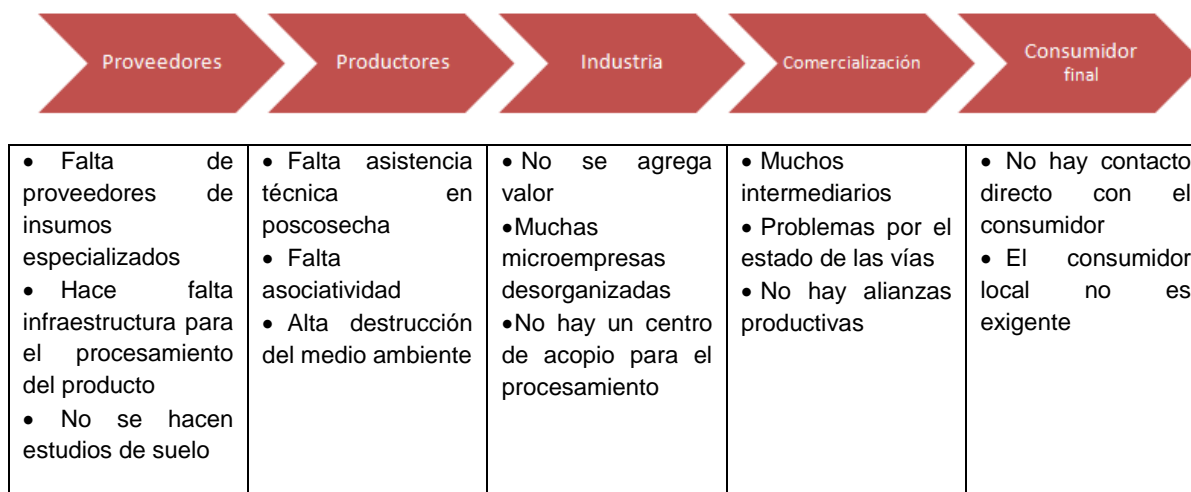
El sector demanda más apoyo institucional, sobre todo en los programas de asistencia técnica y en la facilidad para acceder a créditos. Así como en el mejoramiento de las vías terciarias, que son un problema en general para el sector productivo. En el caso de los programas de financiamiento no hay ninguno que sea específico para el sector del plátano. Otro problema que se identifica es la falta de investigación para el sector, desde las Instituciones de Educación Superior (Entrevista a Anaya, R., 2012).

Desde la asociación de plataneros señalan que hace falta un vínculo más directo con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, para acceder y poder participar en los programas que ofrecen; a la fecha han participado en dos convocatorias del MADR pero no han ganado ninguna. No han logrado tampoco establecer alianzas productivas entre el MADR y las alcaldías municipales del Departamento.

Un problema que enfrenta el sector debido a la falta de cultura y capacitación en el tema, es la destrucción del medio ambiente. Los productores no hacen un uso adecuado de los residuos sólidos, no hacen recolección ni reciclaje de los mismos, aplican a los cultivos productos, tales como insecticidas y herbicidas, que no son recomendados por el daño que causan al suelo y al agua. Adicionalmente, no se están empleando buenas prácticas agropecuarias ni de manufactura. En general, desde la asociación, afirman que no se están desarrollando actividades de ciencia, tecnología e innovación en ningún eslabón de la cadena, muchas veces los agricultores trabajan “al ojo” porque es muy costoso para ellos realizar estudios de los suelos que cultivan o quisieran cultivar (Entrevista a Anaya, R., 2012).

Otro problema que enfrenta la asociación de plataneros es en cuanto a la baja cantidad de plantaciones con cultivos tecnificados y bajos niveles de producción, que se reflejan en problemas para programar y garantizar la venta a clientes con contratos permanentes. “La falta de organización y diseño de estrategias de comercialización han permitido que los intermediarios monopolicen la compra y venta de plátano en el Departamento, al punto que a veces pareciera que los mismos productores se sintieran dependientes en términos monetarios del comprador, quien utiliza en ocasiones el financiamiento y la tradición comercial para buscar la fidelidad de los productores” (Gobernación de Arauca, 2009a).

Figura 4.8. Resumen de los principales problemas de la cadena



Fuente: Elaboración propia OCyT, 2012

Capacidades en CTel

El Departamento tiene mucho potencial en cuanto al personal disponible para capacitar para el sector; desde hace dos años el SENA está ofreciendo cursos cortos de 40 horas para capacitar agricultores. Así mismo, se cuenta con ventajas comparativas en cuanto a la calidad del plátano, este tiene mejores características que el producido por otras regiones, tiene 7% menos de cáscara. El Departamento tiene una gran superficie de suelos planos, franco arenosos, donde se podría cultivar todo el año haciendo uso de tecnologías avanzadas, aunque aún los avances en este sentido son pocos, apenas están iniciando. El Departamento también tiene potencialidad para exportar el producto, aunque sea en fresco, a Estados Unidos y Alemania; deben aprovechar los tratados de libre comercio, por un lado para exportar el producto y por el otro para importar mejores insumos. En cuanto a la organización del sector, cuentan con gremio de plataneros y seis asociaciones municipales, que trabajan en conjunto para fortalecer el gremio. En la asociación de Tame hay alrededor de 420 productores y en todo el Departamento debe haber alrededor de 1.600 (Entrevista a Anaya, R., 2012). A través de la asociación de Tame compran fertilizantes para mejorar la calidad del producto y lo venden a pequeños productores, garantizándoles mejores precios que si los compraran de manera individual.

El Departamento tiene una fortaleza en el procesamiento de la guasca de plátano, actualmente se están elaborando algunas artesanías a partir de esta, y se están promocionando en el festival de plátano que se organiza en el Departamento⁴⁵ (Entrevista a Anaya, R., 2012).

En cuanto a capacidades para la comercialización, existe una estructura organizada de comercialización, pero con un nivel bajo de penetración en el mercado directo. Cuentan con la Asociación de Plataneros de Tame y con la Cooperativa Multiactiva de Producción y Comercialización Agropecuaria de Arauquita COOMPROCAR Ltda. (Gobernación de Arauca, 2009a).

En relación a los recursos humanos formados para el sector, a nivel profesional la Universidad Nacional ofrece la formación de ingenieros agrónomos. Adicional, esta universidad ha tratado de iniciar una maestría en ciencias agrarias pero no se ha completado el cupo para poder arrancar, esto como parte de la pérdida de vocación que enfrenta el departamento para todo el sector agropecuario en general. De otro lado, la Fundación Remington ofrece una tecnología agroindustrial y la Universidad Santo Tomás un pregrado en administración de empresas agropecuarias y una especialización en gerencia de empresas agropecuarias.

⁴⁵ Este festival se celebra, en el municipio de Tame, en el mes de junio, se inauguró en el año 2010. Es una ventana de promoción, divulgación e integración, dura tres días, es organizado por la asociación de plataneros y cuenta con el apoyo de las alcaldías municipales, la gobernación, el sector privado y los productores. Dentro del festival se organiza una rueda de negocios con proveedores de insumos y maquinas para cultivo

Proyectos en CTel

Actualmente están trabajando como gremio para la adquisición de una máquina empacadora al vacío. Así como en tener una producción limpia, certificada, y asegurar que todas las fincas estén registradas. Para esto están identificando los productores con el propósito de capacitarlos y realizar una prueba piloto, dependiendo de los resultados después se escalará al resto de municipios. Adicionalmente, a través de la asociación de plataneros de Tame quieren implementar un proyecto para que los productores no traigan semillas contaminadas de otros departamentos y que los camiones que entran al Departamento sean desinfectados; de esta manera contribuyen a erradicar los focos de moco, una de las enfermedades que más afecta el cultivo (Entrevista a Anaya, R., 2012).

De acuerdo con Araújo Ibarra (2006), las principales necesidades del sector platanero, y que aún hace falta suplir, son: 1) Multiplicación de los cultivos de plátano, por medio de la siembra de semillas mejoradas genéticamente, 2) tecnificación de los cultivos y formación de los cultivadores por la introducción de nueva maquinaria, 3) creación de asociaciones y empresas que solidifiquen el gremio de cultivadores de plátano de la región y 4) formación de una cultura comercializadora. Adicional, la asociación de plataneros de Tame manifiesta la necesidad de desarrollar proyectos en manejo agronómico, para el control de plagas y enfermedades del plátano, cosecha y comercialización y manejo de suelos (Entrevista a Anaya, R., 2012).

Uno de los proyectos priorizados por la Comisión Regional de Competitividad del Departamento fue la realización de un estudio de mercadeo de productos derivados del plátano y de ofertas tecnológicas limpias para su transformación (Comisión Regional de Competitividad, 2011). Este proyecto aún no se está ejecutando, pero se espera realizarlo en el corto plazo.

De acuerdo con el análisis hecho por la Gobernación del Departamento (2009), dentro de las principales necesidades del sector y sobre las cuales se deben desarrollar proyectos están: 1) masificar el sistema de producción tecnificado, debido a que este sistema es el más apropiado para la comercialización, aunque requiere mayor inversión, 2) utilización de semillas certificadas, los cultivos en un 80% son de semilla de buena calidad aunque no certificada, solo el restante 20% es semilla certificada por el ICA, 3) mejorar el nivel de agremiación para acceder al mercado de las grandes cadenas de comercialización, se deben buscar alianzas con grandes superficies 4) Capacitar a los agricultores para que pasen de campesinos a empresarios, fomentando la asociatividad, los principales temas de las capacitaciones deberían ser asistencia básica del cultivo, asistencia técnica orientada hacia la calidad y programación del cultivo hacia los mercados, nociones de administración, costeo y mercadeo, cooperativismo, etc. 5) agregar valor al plátano, se propone la fabricación de productos prefritos en presentación de patacón.

Se debe reconocer que el sector ha trabajado con Acción Social, han ejecutado dos proyectos con el apoyo de ellos, uno en la producción de semillas y otro para el fortalecimiento institucional a la hora de comprar insumos (Entrevista a Anaya, R., 2012).

4.2. Análisis de brechas científicas y tecnológicas para el departamento de Arauca

A continuación se presentan las principales tendencias de investigación para cada una de las cadenas productivas analizadas; a partir de esas tendencias se identifican las sublíneas de investigación para ser contrastadas con las brechas de entorno identificadas para el Departamento de Arauca. Como ya se mencionó en el apartado metodológico, de acuerdo a las capacidades existentes en el Departamento para competir a nivel mundial en las líneas de investigación de los países referentes, será el color de la brecha.

Cárnicos

La innovación en la industria de los cárnicos se refiere a productos que representan una conceptualización nueva desde su composición, presentación o proceso y que han logrado ser incluidos en el mercado encontrando una buena aceptación. Los principales atributos de innovación que se están gestando para el sector se relacionan con calidad, precio, uso de aditivos, conservantes, agentes alergénicos, gluten, grasa y envase entre otros.

La innovación en cuanto a la calidad de la carne se origina desde las materias primas, su trazabilidad, las formulaciones altas en proteína cárnica (denominadas Premium) y la inclusión de nuevos sabores. La alimentación del ganado afecta de manera directa la calidad de la carne, es por esto que se están realizando innovaciones y mejoras en la nutrición del ganado a partir de mejoramientos en las pasturas, también se realizan mejoras en cuanto a la sanidad y a la genética de los animales. Otro aspecto que afecta la calidad de la carne se deriva del trato que se le da al ganado en pie al transportarlo, por esto se están haciendo mejoras en el trato y en general se aumenta la eficiencia en el beneficio de los semovientes. En este aspecto las principales innovaciones son marcadas por Estados Unidos y China.

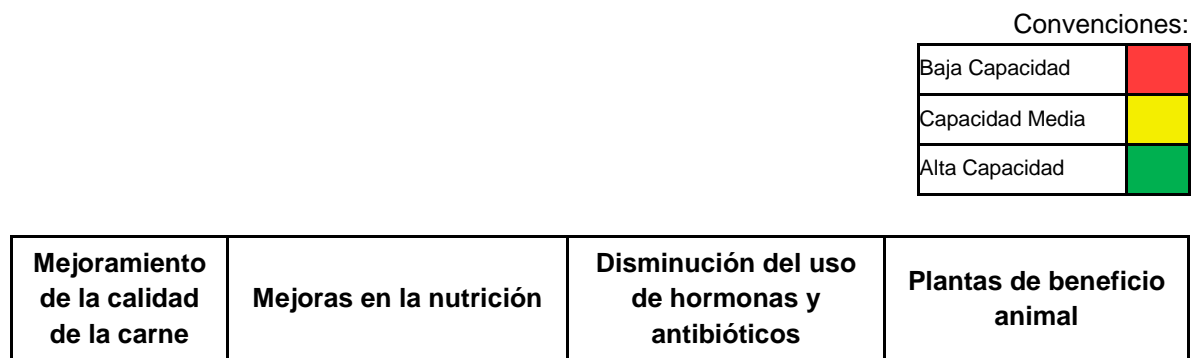
El sector de cárnicos ha estado innovando en el desarrollo de productos más naturales, las denominadas “carnes naturales”, que están certificadas y aseguran ser orgánicas puesto que no necesitaron hormonas ni antibióticos para el crecimiento y engorde del ganado. En estos productos cárnicos con enfoque saludable se elimina o reemplazan los aditivos artificiales (aditivos/conservantes) tales como glutamato monosódico, fosfatos, nitritos, eritorbatos por otros ingredientes o mezclas de origen natural que puedan reemplazar su función tecnológica dentro del sistema cárnico, manteniendo condiciones de calidad, sabor, textura, conservación y vida útil. Entre ellos están mezclas de ingredientes que contienen almidones modificados, fibras e hidrocoloides, los cuales permiten mantener propiedades como la jugosidad y textura.

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.

Figura 4.9. Brechas científicas y tecnológicas para la cadena de cárnicos



	Se han hecho esfuerzos por mejorar la calidad de los pastos. Pero aún no se ha definido los tipos de pasturas que son más aptas.	La calidad de la carne que se produce en el Departamento es buena, no se utilizan hormonas ni antibióticos, sigue siendo un proceso de engorde y levante natural.	Solamente se cuenta con dos mataderos, pero hace falta adecuarlas con mayor infraestructura para convertirlas en plantas de beneficio, poder producir carne en canal y despostada.
Desarrollo de nuevos productos y subproductos	Carnes orgánicas	Productos de conveniencia	Atributos nutricionales y funcionales
	En la medida que no usan antibióticos ni hormonas son carnes más orgánicas, pero aún hace falta asegurar el proceso de trazabilidad que es una exigencia de los consumidores de este tipo de carne.	En el Departamento no se cuenta con las capacidades para fabricar productos de conveniencia. La mayoría del ganado sale en pie, sin agregarle valor.	Ante la falta de transformación del ganado y de la carne como tal no se están agregando atributos nutricionales a la carne; los únicos con los que cuenta se asocian a la alimentación y a la raza predominante en el Departamento.

Fuente: Elaboración propia OCyT, 2012.

A partir del análisis de brechas tecnológicas se puede identificar que el Departamento necesita trabajar mucho en el desarrollo de sus capacidades tecnológicas para competir a nivel internacional. La frontera tecnológica del sector actualmente este enfocada a la producción de mejores carnes, con más calidad, y al desarrollo de nuevos productos y subproductos basados en carne. Para la producción de carnes de alta o mejor calidad es necesario mejorar la alimentación del ganado, tener cuidados a la hora de transportarlo a las plantas de beneficio o subastas. En este sentido el Departamento necesita continuar con las investigaciones que se vienen desarrollando en análisis de pasturas y mejoramiento genético de las razas; una vez se identifiquen los cruces necesarios para tener una raza que se más apta a las condiciones del Departamento y los pastos que le alimentan más, se podrá producir mejor carne. Así mismo es necesario pensar en la movilización del ganado, porque además de tener que transportarlos por largas horas en pie, entre más intermediarios haya en el proceso, más largo será el recorrido para el animal, con lo cual también el ganado sufre de estrés y la carne que produzca será de menor calidad.

Si bien en las universidades del Departamento se está investigando en el sector agropecuario, y algunos comités y diferentes instituciones han desarrollado proyectos de mejoramiento genético es necesario continuar con ellos y mejorar la difusión de los resultados, para que todos los ganaderos implementen los desarrollos logrados y contribuyan a mejorar la raza que crían y levantan. Adicionalmente, se deben continuar con los análisis de suelos y pasturas para mejorar la alimentación del ganado, esto

beneficiará no solamente la calidad de la carne, sino también la capacidad y calidad de la leche que produzcan.

De otro lado, para competir en la producción de nuevos productos basados en carne, el Departamento necesita crear muchas capacidades previas, requiere hacer fuertes inversiones indispensables para mejorar al menos una de las dos plantas de beneficio que tiene en el Departamento. Se requiere de una planta que cumpla con todas las características de higiene, salubridad, y en general de inocuidad, para asegurar la calidad de la carne que se produce ahí. Una vez se cuenta con estas capacidades pueden empezar a apoyar la creación de empresas, al menos de tamaño pequeño, que agreguen valor a la carne y empiecen a producir diferentes productos y cortes.

Aunado a las mejoras en la nutrición del ganado está el desarrollo de atributos nutricionales y funcionales de la carne que se produzca; esta es una característica que requiere tanto de una planta de beneficio en óptimas condiciones como de empresas que pongan dichos atributos a la carne. Adicionalmente, el Departamento debe trabajar en la organización del sector, ya sea a través de los comités que existen o de una nueva institución, para regular y controlar la comercialización, reduciendo el número de intermediarios.

Una de las potencialidades que tiene el Departamento para competir es que no utiliza anabólicos ni hormonas para engordar el ganado, entonces la carne que produce es más orgánica que la producida en otras partes del País; aquí lo importante es que en el Departamento se pueda producir la carne, y no comercializar sólo ganado en pie; logrando esto se podrá identificar la calidad de la carne en el País y fuera de él. Además se podrá garantizar la trazabilidad del producto, que es otra necesidad importante para competir afuera, aún más con las características del consumidor actual, que se preocupa más por la calidad de la carne y del proceso por el paso el animal antes de llegar a su plato.

Es claro que el Departamento con el nivel tecnológico que tiene actualmente no puede competir a nivel internacional, esto debido principalmente a las barreras sanitarias, a los problemas de brucelosis, tuberculosis, leptospirosis y aun la aftosa a pesar de estar declarados libres con vacunación.

Se debe reconocer también, para todo el sector productivo, que el Departamento en su último PDD planteó la implementación de una plataforma logística para el desarrollo del Comercio Exterior, la realización de dos alianzas competitivas regionales, diseñar estrategias que permitan el aprovechamiento de los tratos de libre comercio, de realizarse este proyecto, el Departamento podría desarrollar su comercio exterior y empezar a competir.

Lácteos

A nivel mundial la innovación en la industria de los lácteos ha estado trabajando en el análisis de la actividad enzimática y el análisis químico de la leche; ya que estos contribuyen a reducir pérdidas del producto y elevar los niveles de aprovechamiento del mismo. Los países que tienen la mayor producción científica al respecto son Estados Unidos, Reino Unido, España e India. A nivel institucional las más representativas son: La University of California de Estados Unidos, la Industria de Fermentaciones Industriales de Madrid de España, la University de Reading en el Reino Unido, la Universidad de Ataturk de Turquía, la Universidad de Pretoria de Sur África y la Universidad Católica de Leuven de los Países Bajos. En cuanto a la investigación sobre nutrición animal, los temas relacionados son: Alimentación animal, ganadería lechera, composición de la leche y genética del ganado. Las investigaciones relacionadas con la genética del ganado trabajan alrededor de aspectos como la recuperación de razas nativas o mejor adaptadas, incluye tanto a animales como vegetales ya que ambos tienen implicaciones en la producción de leche. En este campo de investigación los países líderes en cuanto a producción de conocimiento son Estados Unidos, Reino Unido, Canadá y Francia (MADR, 2007a).

Al igual que las tendencias de los consumidores de carnes, el mercado de lácteos muestra a un consumidor preocupado por aspectos de salud, nutrición y alternativas ambientales sostenibles, que redundan en productos con normas claras de trazabilidad e inocuidad. El consumidor final se preocupa por conocer el proceso desde la planeación de los sistemas productivos animales, en este caso, hasta el momento en que el producto llega a sus manos. A nivel mundial los principales productores de leche y derivados han enfocado también sus esfuerzos a realizar fuertes campañas para incrementar el consumo de estos productos; por ejemplo en Estados Unidos se han desarrollado campañas para aumentar el consumo de leche en escuelas y centros de servicios sociales, a su vez han hecho promoción de productos lácteos alternos (MADR, 2007a).

La innovación en campos como el manejo de la leche es muy dinámica y constantemente se desarrollan nuevos procesos y productos. En cuanto a patentes se refiere, para el periodo 2000-2007, GTC BIOTHERAPEUTICS Inc. y The Regents of the University of California, son las instituciones con el mayor número de desarrollos en procesos relativos a la reducción de la actividad biológica para el manejo de la leche cruda, cuentan con 22 innovaciones; le siguen TAKARA BIO Inc., VENTRIA BIOSCIENCE, Immunotec Research Corp. Ltd., y Protein Technologies, Inc. Entre los temas que más se patentan están: Procedimientos para elevar la capacidad de inmunidad pasiva (ante patógenos específicos), procedimientos para elevar la capacidad de inmunidad activa, procedimientos de “flash pasteurization”, métodos de procesamiento de leche cruda y sistemas bioquímicos para reducción de la contaminación y detección de células somáticas (MADR, 2007a).

En relación con las patentes sobre la nutrición del ganado lechero, las principales áreas en las que se desarrollan invenciones son: Sistemas y métodos de personalización en alimentación animal, biología molecular y estructural de proteínas, aminoácidos, péptidos

y proteínas; que a su vez se relacionan principalmente con los siguientes temas: Incremento en la producción de leche, incremento en la utilización de alimentos por el uso de glicopéptidos, composición de la alimentación para el ganado lechero, métodos de alimentación para el ganado lechero, conversión de proteínas provenientes de plantas en una simple proteína para incrementar la concentración de contenido proteínico en la alimentación para el ganado lechero, nuevos antibióticos, nuevos procesos de manipulación genética, métodos de incremento en la producción de leche, terapia enzimática, y técnicas de clonación (MADR, 2007a).

Otras de las innovaciones que se han desarrollado en el sector están relacionadas con los productos de origen, como es el caso de los quesos, para los cuales hay un tipo de derecho de propiedad intelectual que les da exclusividad sobre la venta de dicho producto. Este tipo de derechos son adquiridos principalmente por empresas nacionales donde cuentan con un producto distintivo que utilizan para competir a nivel internacional. Así mismo muchas otras innovaciones son tan solo productos tradicionales que han pasado por ajustes en sus tecnologías de producción, envasado o vida útil. Continuando con las innovaciones en nuevos productos lácteos, algunas de ellas están asociadas a lácteos enriquecidos en componentes bioactivos, como los lácteos probióticos y los productos lácteos combinados, así como a productos con diseños más específicos orientados a sectores específicos de la población, y productos lácteos combinados que son alimentos listos para el consumo (tetrapack.com, 2012).

Figura 4.10. Brechas científicas y tecnológicas para la cadena de lácteos

Convenciones:			
Baja Capacidad			
Capacidad Media			
Alta Capacidad			
	Composición de la leche	Inocuidad y estándares sanitarios	Conservación de los productos
Manejo de la leche	Aún no se implementa ningún proyecto para mejorar su calidad o agregarle características nutritivas. Por las características naturales de la leche, tiene propiedades similares a la producida en países referentes.	Existen 3 comercializadores de lácteos que cumplen con requisitos. Pero hay muchas microempresas informales que transforman el producto sin las condiciones necesarias de inocuidad.	Microempresas encargadas de transformación de la leche, sin cumplimiento de normas ni capacidad para garantizar conservación de productos ni trazabilidad.
Nutrición animal	Genética del ganado	Métodos y composición de la alimentación	Incremento en la producción

	Existen avances en el estudio de las características del ganado, hace falta identificación de raza más apropiada de acuerdo a condiciones físicas.	Aún no es claro el tipo de alimentación que es apropiada para la raza que se tiene en el Departamento. Aunque se ha investigado en pasturas.	No se cuenta aún con estudios específicos, ni difundidos, sobre estrategias claras para aumentar la producción de leche. Solamente hay ventajas comparativas por las características del ganado lechero.
--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia OCyT, 2012.

De acuerdo con la tabla anterior se identifica que el Departamento cuenta con algunas ventajas comparativas asociadas a las particularidades de su ganado lechero, características de la leche y capacidad de producción, pero hace falta aprovechar estas ventajas a través del estudio de la composición de la leche y características genéticas del ganado, para mejorar aún más estas capacidades.

Aunque se han hecho investigaciones para el mejoramiento genético y el análisis de pasturas y alimentación del ganado, los resultados no han llevado a la ejecución de proyectos donde se haga investigación aplicada, así como tampoco se ha hecho difusión de los resultados previos.

Si bien se cuenta con recursos humanos que se están formando para el sector, hace falta ser más exhaustivos en las investigaciones que se realiza, con la infraestructura disponible, con los apoyos que se ofrecen para el sector y con las tecnologías empleadas. Como ya se ha mencionado, el nivel de industrialización del Departamento es mínimo, en el caso de la cadena de lácteos las empresas transformadoras que existen en realidad son pequeñas empresas, algunas pocas formales, que se encargan de procesar la leche y transformarla principalmente en quesos. Muchas de estas empresas utilizan procesos artesanales, con bajos niveles de higiene e inocuidad, que no se preocupan por optimizar procesos, adquirir nuevas tecnología o crear otros productos con mayor valor agregado o diferenciadores.

La gobernación ha planteado en su PDD (2012) el apoyo a empresas para que puedan acceder a créditos, esto incentivará de alguna manera a las empresas para que inviertan recursos para mejorar su infraestructura, certificarse bajo la normatividad que les aplica, contratar más personal y crear o desarrollar más capacidades. La cadena de lácteos está muy ligada a la cadena de cárnicos, así que en la medida que se vayan creando capacidades en esta última, se darán avances también en la de lácteos.

Volviendo al tema de los recursos humanos y las capacidades de investigación, se requiere una inversión importante para crear laboratorios de investigación y centros de desarrollo tecnológico donde se puedan realizar investigaciones enfocadas hacia el análisis de las características del ganado lechero y a la composición de la leche que producen. También a partir de estos estudios se pueden plantear nuevos productos que

contengan atributos nutricionales que vuelva competitiva la leche o los productos lácteos que se produzcan.

Otro aspecto en el que se debe trabajar para fortalecer el sector es en la organización gremial y asociatividad; hace falta más organización por parte de los productores para conformar centros de acopio y apoyar la creación de empresas transformadoras; así como reducir el número de intermediarios, crear marcas propias y diseñar estrategias de mercadeo para competir inicialmente a nivel nacional, y más adelante a nivel internacional.

Cacao

La economía cacaotera mundial se enfrenta a dos grandes retos. El primero consiste en satisfacer la demanda de los consumidores. Las novedades más importantes en tiempos recientes en relación al tema consisten en un desplazamiento de la demanda hacia el chocolate negro de calidad superior y en la tendencia cada vez más acentuada hacia un cacao que satisface ciertos requisitos económicos, sociales y ecológicos. Por este motivo, debe ser posible verificar el origen del cacao. Esto implica que los consumidores exigen cada vez más cacao sostenible o cacao de “calidad total”, con unos niveles elevados de calidad física (MADR, 2007b).

El consumo de cacao orgánico, así como otros productos de origen natural, son la tendencia creciente en los mercados de los principales consumidores mundiales. A demás se va constituyendo a nivel global toda una cultura hacia principios de salud, ecología, equidad y precaución. La producción y comercialización de cacao orgánico, consistirá en llevar al mercado un producto proveniente desde sus comienzos sin la utilización de productos químicos de origen sintético, donde el cultivo realiza prácticas para conservar los suelos y la naturaleza (Gobernación de Arauca, 2009a).

A nivel mundial se están desarrollando proyectos para trabajar en la calidad del cacao en grano y del cultivo como tal, se está investigando sobre las principales enfermedades que lo afectan como la escoba de bruja y en aumentar la productividad del cultivo (ICCO, 2008).

El desarrollo de nuevo conocimiento sobre cacao es producido principalmente por instituciones académicas, de hecho concentran alrededor del 85% de las publicaciones, con menor participación están las empresas (8%) y las instituciones gubernamentales (4%). A nivel mundial, Estados Unidos, Reino Unido y Brasil, concentran la mayor cantidad de publicaciones en torno al cacao. En el caso de Estados Unidos y Reino Unido la mayoría de las publicaciones son sobre el desarrollo y mejoramiento de las características organolépticas de los productos de chocolatería, particularmente en bebidas achocolatadas con leche en el caso norteamericano, y en la confitería a base de chocolate en el caso inglés. Por su parte, en Brasil la mayoría de las publicaciones son sobre mejoramiento genético e identificación de variedades clonales de cacao altamente

productivas y resistentes a plagas y enfermedades. De otro lado, Holanda investiga principalmente sobre mejoramiento de los procesos de transformación primaria del cacao, y en la producción de manteca de cacao, debido a que es uno de los principales productores de este subproducto a nivel mundial. Otros de los temas en los que se realiza investigación, después del de las enfermedades y plagas, es sobre el beneficio y fermentación del grano de cacao, específicamente en la alcoholisis durante el proceso de fermentación del grano (MADR, 2007b).

Adicionalmente se ha estado investigando sobre la influencia de los *flavanoles* y las *procianidas*, sustancias beneficiosas para el ser humano, presentes en el cacao y su aplicación en productos funcionales a base de chocolate. Así como al desarrollo de germoplasmas de cacao más resistentes al ataque de la *Phytophthora* (que es una de las plagas más comunes). En cuanto a las instituciones que realizan procesos de investigación en torno al cacao y su transformación, se destacan: el Instituto de Investigación de Cacao de Ghana, el Centro de Investigaciones de Nestlé en Suiza, la Unidad de Investigación en Cacao de la Universidad de las Indias del Este en Trinidad y Tobago, y el Departamento de Ciencias de los Alimentos de la Universidad de Pensilvania.

En cuanto a patentes, Estados Unidos es el principal país, le siguen Alemania, Japón, Reino Unido y Suiza. Las tecnologías que se patentan en estos países hacen referencia a procesos y productos finales de la cadena productiva. Otros países, como Dinamarca y Holanda, se concentran en la transformación primaria del cacao y la producción de manteca de cacao y pasta de cacao. Las principales áreas tecnológicas en las que se patentan son: productos de cacao, sustitutos o derivados de este, confiterías; aparatos para tratamiento de productos derivados del cacao; aparatos para moldeo y corte de chocolate; aparatos para transformación de masas de chocolate; y confitería (MADR, 2007b).

Figura 4.11. Brechas científicas y tecnológicas para la cadena del cacao

Convenciones:		
Baja Capacidad		
Capacidad Media		
Alta Capacidad		

	Características organolépticas	Mejoramiento genético
Condiciones del grano	No se está investigando para mejorar las condiciones organolépticas, solo se cuenta con las características naturales del grano. Aunque se han desarrollado clones e híbridos que tienen características superiores.	No se están realizando investigaciones para mejorar genéticamente el grano. No hay difusión de las investigaciones realizadas en universidades locales o centros de investigación del País.

Condiciones del cultivo	Cacao orgánico	Control de plagas y enfermedades	
	El cacao que se cultiva no emplea tantos químicos ni sustancia que puedan alterar sus capacidades. Por las condiciones geográficas y climáticas se cultiva cacao casi de tipo orgánico y con una calidad excelente.	Aún no se realiza investigación para controlar las plagas y enfermedades que son más comunes en este tipo de cultivos.	
Condiciones de la transformación	Beneficio y fermentación	Productos derivados	Maquinaria para transformación
	No se cuenta con las capacidades necesarias para asegurar procesos adecuados de fermentación y secado. Tampoco se investiga en tecnologías más avanzadas para estos procesos	En el Departamento no se hace transformación por lo que no se trabaja de manera competitiva en la producción de derivados. Solo se reconoce una empresa productora de chocolate de mesa.	En general el proceso de transformación es artesanal, no se emplean tecnologías avanzadas ni se está investigando cuales son las mejores a nivel mundial para emplearlas a nivel local.

Fuente: Elaboración propia OCyT, 2012.

De acuerdo con el cuadro anterior se observa que el Departamento aún debe crear y desarrollar importantes capacidades de investigación para el mejoramiento genético del cacao, así como para transformar el grano. En general las condiciones son bajas pues no se cuenta con personal capacitado en el área que además de realizar investigaciones pueda aplicarlas. En el Departamento no se está formando el recurso humano con las especificidades que demanda el sector, como ingenieros agrícolas, biólogos, expertos en genética, química, entre otros.

Como ya se mencionó en el apartado de problemas y desafíos del sector, existe una alta informalidad en el sector, son pocas las empresas que transforman el grano, que pueden agregar valor, y muchas de estas lo hacen de manera artesanal, en algunos casos en medio de la ilegalidad.

Las capacidades con las que cuenta el Departamento son principalmente naturales, debidas a las condiciones geográficas y climáticas de la región, que hacen que se produzca un grano en un tiempo óptimo, con características altas de calidad y sabor; pero aún hace falta explotarlo. Se requieren crear las capacidades para aumentar las hectáreas cultivadas, así como capacitar a los agricultores, para estandarizar la siembra, emplear mejores tecnologías, y garantizar la calidad del grano. En la parte de transformación también es necesario contar con talento humano capacitado en procesos de transformación, que conozca y emplee tecnologías avanzadas, asegurando que no se pierda volumen ni calidad.

En la parte de la desarrollo de investigación y producción de conocimiento también se necesita gente experta, que permitan llevar hasta el campesino los resultados de las investigaciones y mejorar genéticamente el grano, mejorar sus características organolépticas, disminuir las plagas y enfermedades que pudiesen afectar el cultivos, etc.

En cuanto a la comercialización, si bien existen las cooperativas que organizan a productores, hace falta más gestión para que una vez que se transforme el grano en el Departamento, se pueda comercializar y distribuir sin tantos intermediarios, al resto del País y al extranjero.

El Departamento tiene un mercado potencial en la medida en que la demanda nacional de cacao es mayor a la oferta existente, pero debe crear antes las capacidades necesarias para producir, transformar y comercializar productos derivados de cacao. Una vez tenga estas capacidades mínimas si podría empezar a investigar y desarrollar otras variedades de cacao, cacao orgánico, con mayor calidad y características organolépticas.

Plátano

A nivel mundial las principales investigaciones que se realizan para el sector del plátano están asociadas con los temas de: Sanidad, en cuanto al control y manejo de enfermedades y plagas que afectan al cultivo, tales como Sigatoka negra, Sigatoka amarilla, elefantiasis, Virosis y Moko. Se debe aclarar que las plagas representan generalmente un ataque de insectos y otros bichos, mientras que las enfermedades se refieren principalmente a hongos y bacterias (Cultivodeplatano.com, 2012).

La Sigatoka Amarilla (*Micosphaerella muscicola*) es un hongo ligeramente agresivo, pero que sin embargo ataca a la planta en la hoja, influyendo sobre la producción y el peso del racimo. Estos hongos inciden en la producción fotosintética y de paso causan madurez prematura del racimo, afectando la calidad de la fruta en los mercados con transporte largo, como es el caso del producto que se destina a la exportación. Estas enfermedades se manejan a través del uso de agroquímicos, los más recomendados son fungicidas y protectantes, los cuales hay que estar rotando para evitar resistencia de las enfermedades a los químicos. Por lo tanto, muchas de las investigaciones e innovaciones desarrolladas por el sector corresponden a nuevos agroquímicos.

Otro de los grandes campos en el que se desarrollan innovaciones para el sector es sobre material genético, sobre mejoramiento de las características del plátano, para aumentar el rendimiento por hectárea, la resistencia a enfermedades y plagas, y las características nutraceuticas. A nivel mundial una de las instituciones más reconocidas en mejoramiento genético por hibridación es la Federación Hondureña de Investigación Agropecuaria (FHIA), quienes han producido materiales de relativo buen éxito; el problema que se tuvo con la transferencia de tecnología de estos materiales fue que el sabor de los mismos no fue aceptado por el ama de casa en los mercados tradicionales y de cadena, a pesar del

esfuerzo que se hizo para introducirlos en el mercado (Corpoica.org.co, 2012). Actualmente este es uno de los aspectos en los que se está investigando.

También se hacen investigaciones en nutrición vegetal, en lo que tiene que ver con estudios de suelo, necesidades nutricionales del cultivo y fertilizantes; se hacen estudios de suelo para conocer el contenido de nutrientes en el suelo, determinar las fuentes y cantidades de fertilizantes a aplicar, mantener las cantidades de nutrientes en el suelo y manejar más económicamente la plantación. En el tema de abonos orgánicos también se están desarrollando innovaciones, así como en la producción de semillas a partir de tecnologías avanzadas (Corpoica.org.co, 2012). Por ejemplo, en Honduras están produciendo variedades resistentes a plagas y están haciendo mejoramiento genético (Entrevista a Anaya, R., 2012).

En Colombia las investigaciones y desarrollos que se están ejecutando para el sector están relacionados con: Inocuidad del plátano, buenas prácticas agrícolas (BPA) y de manufactura (BPM), uso de agroquímicos para el control de insectos, enfermedades y malezas, que no afecten la salud de las personas ni la calidad del plátano, y el uso de abonos orgánicos que no estén contaminados con metales pesados (AUGURA, 2009). México es un país líder que está trabajando en la producción limpia de plátano (Entrevista a Anaya, R., 2012).

Adicionalmente, en la actualidad existe una demanda creciente de subproductos elaborados a partir de plátano y por plátano orgánico certificado, con los cuales se obtienen sobreprecios. Todo esto implica estudios sobre las características de los suelos y uso de abonos y fertilizantes orgánicos. Dentro de los principales sub productos que se pueden fabricar están: yogures, mermeladas, bocadillos, galletas y base para la elaboración de vinos (corpoica.org.co, 2012).

Otro tema de investigación para el sector es el de emplear el plátano en sistemas agroforestales; se han detectado entre los productores usuarios de esta tecnología cuatro formas para implementar el sistema: cuando no existe el sombrío y se siembran el plátano junto con las especies forestales de rápido crecimiento de tal manera que rápidamente se produzca la sombra y se reduzca la severidad de la enfermedad; cuando ya existe un sombrío establecido que puede ser un antiguo sombrío de cacao o un rastrojo que se puede ralear y finalmente cuando se hace un sistema agroforestal en el que interactúan especies forestales y cultivos anuales en forma inicial y cuando ya el forestal ha crecido se implementa el cultivo del plátano, como es el caso del caucho (*Hevea brasiliensis*) los principales beneficios para el agricultor con este sistema es que perciben una reducción de cerca del 50% en los costos debido a que no hay necesidad de hacer control de sigatoka negra ni deshojes semanales, hay reducción en el costo del control de malezas ya que la penumbra ocasionada por los árboles disminuye este problema, se reduce el daño por picudos, se reducen los costos de fertilización porque al hacer las podas para mantener el 50% de penumbra en los árboles hay una incorporación de cerca de hasta 30

toneladas de materias orgánicas y finalmente, además de plátano se producen frutas, maderas, leñas, látex, etc. diversificando el cultivo (Corpoica.org.co, 2012).

Figura 4.12. Brechas científicas y tecnológicas para la cadena del plátano

Convenciones:

Baja Capacidad	
Capacidad Media	
Alta Capacidad	

Condiciones del plátano	Mejoramiento genético	Características nutraceuticas		Productividad y rendimiento
	No se están desarrollando investigaciones para mejoramiento de semillas, ni se hace hibridación; solamente se compite a partir de las ventajas naturales.	Por la condiciones geográficas y climáticas el plátano que se produce cuenta con mejores características que los cultivados en otras partes, pero no se trabaja en mejorar las características,		No se realiza investigación al respecto, aunque se importan semillas que tienen mejores características.
Condiciones del cultivo	Plátano orgánico	Control de plagas y enfermedades	Necesidades nutricionales del cultivo	Sistemas agroforestales
	No se está haciendo uso de abonos orgánicos, se utilizan fertilizantes y abonos con compuestos químicos, no se puede asegurar este tipo de producción dentro del Departamento.	Se están importando semillas con más alta calidad, resistentes a algunas enfermedades, aunque aún hace falta desarrollar investigación desde lo local para combatir al menos las plagas y enfermedades más comunes.	No se realizan estudios exhaustivos sobre las características y requerimientos del suelo. Se aprovechan simplemente las bondades del suelo por las condiciones naturales.	Se conoce del potencial que tiene con el árbol de plátano para generar sombra a otro tipo de cultivos pero no se están empleando con tal propósito.
Transformación del plátano	Buenas prácticas agrícolas	Buenas prácticas de manufactura		Subproductos a base de plátano
	No están estandarizadas las buenas prácticas agrícolas, cada productor emplea la mejor técnica que conoce. No se está trabajando por una producción limpia, aunque	Es muy baja la capacidad que tienen para transformar el producto. Las microempresas, muchas de ellas informales, son las encargadas de agregar valor. Pero no utilizan		La única transformación que a veces se le da al plátano es prefritándolo y comercializándolo en patacón. Pero se hace de manera muy artesanal y con muy bajos volúmenes.

	si lo identifican como una necesidad.	tecnología avanzada ni emplean BPM.	
--	---------------------------------------	-------------------------------------	--

Fuente: Elaboración propia OCyT, 2012.

El análisis de brechas tecnológicas para la cadena productiva del plátano en el Departamento de Arauca señala que son pocas las capacidades existentes para competir tanto en el mercado nacional como internacional.

Por las condiciones naturales, geográficas y climáticas del Departamento, el plátano que se produce es de alta calidad y tiene mejores características que el producido en otras regiones del país e incluso otros países; pero desde lo local no se han preocupado por mejorar genéticamente el producto, mejorar el cultivo, producir con tecnologías más avanzadas o estudiar específicamente las condiciones del suelo.

Tampoco se han hecho esfuerzo por formar gente con especialidad en plátano, en mejoramiento genético o en transformación del producto; la poca transformación que se realiza se hace de manera artesanal, por microempresas que no están constituidas legalmente.

El Departamento debe crear las capacidades mínimas para competir al menos a nivel nacional y posteriormente si a nivel internacional; tales capacidades son: formación de recursos humanos; constitución de gremios y asociaciones, legalmente constituidas y que trabajen en red para ejecutar proyectos, gestionar recursos, capacitar agricultores, etc.; adquisición de maquinaria para la transformación del recurso, hacer uso de tecnologías más avanzadas; garantizar líneas de crédito ad hoc a las características de los productores para ejecutar proyectos; formalizar a todos los microempresarios que existen en el Departamento y que podrían procesar el plátano; capacitar a los productores en buenas prácticas agrícolas y de manufactura; entre otros.

Sin esas condiciones no se podría competir a nivel internacional; una vez se satisfagan esas necesidades se podrá empezar a realizar estudios de marketing para identificar nichos de mercado, características de los consumidores, precio de venta, marca, empaque, barreras para acceder a los nichos de mercado, etc. Asimismo se empezaría a realizar investigación básica y aplicada para mejorar la producción, producir nuevas variedades de plátano, otro tipo de subproductos y con mejores características.

4.3. Los sectores o cadenas productivas promisorias para el Departamento

Como se señaló en el documento titulado “Diseño y elaboración de estrategias de mercadeo de 10 productos propios del departamento”, elaborado en 2009 por la Gobernación de Arauca, “...la cadena forestal y la cadena turismo son incluidas...[en la Agenda Regional de Productividad y Competitividad para Arauca]...por presentar altas potencialidades de desarrollo teniendo en cuenta las condiciones naturales que posee este territorio, pero aún no existen productos o maderas definidas a sembrar y explotar

como actividades de la silvicultura, ni tampoco existe un producto definido para el sector turístico...”

A continuación se presenta un breve panorama de cada sector en el Departamento, las principales tendencias de innovación y la potencialidad que tienen para ser desarrollados.

Cadena agroforestal

Colombia cuenta con un potencial de más de 17 millones de hectáreas con aptitud forestal, estas tierras no invaden el bosque nativo ni compiten con tierras dedicadas a la Agricultura; en el año 2008 la Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal (CONIF) realizó un estudio de zonificación por aptitud forestal teniendo en cuenta áreas abiertas, pastizales y suelos que actualmente tienen otros usos (excluye terrenos cubiertos por bosques); allí se encontró que de las 17 millones de has con aptitud forestal que tiene el País, 5,1 millones son tierras sin restricciones, es decir que no requieren ningún tipo de adecuaciones de suelos para el cultivo y desarrollo de proyectos forestales y 12,1 millones tienen restricciones menores. El departamento de Arauca contaba para entonces con 930.025 has con restricciones menores con aptitud forestal (Proexport, 2012).

El plan nacional de acción para la reforestación comercial de 2011 diseñado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), estableció una meta de 600.000 hectáreas al 2014 lo que implicaría un crecimiento de 71.43% con respecto a las hectáreas cultivadas actualmente. Se espera que para el año 2019 el sector tenga una alta participación en la producción agropecuaria y en la generación de empleo basado en el uso y manejo sostenible de los bosques naturales y plantados (Proexport, 2012).

De acuerdo con el MADR el país tiene tres regiones con alto potencial para el desarrollo de proyectos forestales: Eje cafetero, Caribe y Orinoquia; las especies más aptas para cultivar en la región Orinoquia son Eucalipto y Pino.

De acuerdo con la Secretaria Departamental de Desarrollo Agropecuario y Sostenible, en materia agroforestal el área total de siembra para el año 2009 era de aproximadamente 250 hectáreas, distribuidas de la siguiente manera: 60 has en el municipio de Saravena, 100 has en el municipio de Arauquita, 50 has en el municipio de Tame y 40 has en el municipio de Fortul; como cultivo forestal comercial se encontraban establecidas aproximadamente 160 hectáreas en el municipio de Cravo Norte (SEDAS y CCI, 2010). Para 2010 habían 315 hectáreas dedicadas a sistemas agroforestales, la mayoría de ellas en los municipios de Fortul (100 has) y Tame (80 has) (SEDAS y CCI, 2010). A 2011, el área total de siembra en sistemas agroforestales fue de 435 hectáreas, distribuidos de la siguiente manera: 90 has en el municipio de Saravena, 105 has en Arauquita, 115 has en Tame, 125 has en Fortul, el aumento con respecto a 2010 fue de 38,09%, equivalente a 120 hectáreas (SEDAS y CCI, 2011). El Departamento cuenta también con el Plan

Estratégico del Sector Forestal (2007), donde se hizo un diagnóstico del sector y se definió la estructura del Consejo Forestal del Departamento de Arauca.

Las condiciones edafoclimáticas del Departamento de Arauca lo convierten en un territorio apto para la siembra de cobertura boscosa sea con plantaciones de bosques de conservación y/o con plantaciones forestales comerciales en menor proporción. Los suelos aptos para bosques de conservación se ubican en gran parte del Departamento, tanto en zonas de piedemonte como en zonas de sabana, protegiendo cuencas y ecosistemas ambientales. "...Los suelos más aptos para el cultivo de plantaciones forestales comerciales, son los que se ubican en las zonas del piedemonte, definidos como suelos bien drenados y con un mínimo de restricciones..."; aunque también se puede desarrollar el sector forestal comercial en zonas de sabana como son los municipios de Arauca, Rondón y Cravo Norte, con condiciones elevadas de restricción por ser zonas inundables y posiblemente con costos de establecimiento y mantenimiento más altos que en zonas de piedemonte (Gobernación de Arauca, 2007).

A 2010, de acuerdo con el MADR, el Departamento tenía 2.377.752 has en total, de las cuales el 20% eran área de bosque natural, que representaban el 0,78% del total de área de bosque del País; así mismo, el 2,09% de su área era de vegetación secundaria, que representaba el 0,61% del total del País.

En el tema forestal el Departamento tiene mucha potencialidad en la medida en que existe todo un mar de áreas biofísicas no estudiadas y propuestas de investigación para ser desarrolladas pero hace falta sentar unas directrices basadas en la investigación continua de procesos. De acuerdo con el PDD (2012), actualmente el Departamento cuenta con 682 ha de plantaciones forestales establecidas, y espera llegar a 1.082 ha para el año 2015. Acorde con el Ingeniero Velásquez (2012) debería plantearse una política forestal que apoye iniciativas de establecimiento de plantaciones comerciales con especies nativas de alto rendimiento y que estén basadas en la Certificación Forestal (FSC). La certificación FSC resulta en un producto diferenciado y reconocido en el mercado; este sector puede dar mucha más mano de obra per cápita/ha sembrada que la ganadería e incluso la misma agricultura. Existe toda una cadena de subproductos que obligarían a generar industria de procesamientos y por ende mano de obra de diferentes niveles de especialización y ganancia. En el Departamento desde 1991 se ha venido trabajando en el tema pero los avances han sido casi nulos, sólo se han hecho dos ejercicios, uno en el municipio de Cravo Norte y el otro en el de Tame (Entrevista a Gómez, M., 2012).

Como sector promisorio, en el último PDD se propuso "Fomentar la producción y transformación forestal, establecida y alternativa, en el Departamento, a través del apoyo a la infraestructura para la producción, la asistencia técnica, el crédito, la comercialización y la transferencia tecnológica, en acción y alianza directa con los productores"; así como "Apoyar el establecimiento de 500 ha con sistemas silvopastoriles"; "Desarrollar un programa de investigación, desarrollo tecnológico e innovación en ecosistemas forestales

y agroforestales” (Gobernación de Arauca, 2012); podría decirse que de lograrse este proyecto se empezarían a crear bases para desarrollar el sector.

Dentro de los proyectos que se sugieren deberían ser desarrollados (sembrados) están: 1) los sistemas combinados (agroforestales) de ají-maderas, que pueden ser implementados con fertilización orgánica para ambos, permitiendo una optimización del uso adecuado del suelo y de la mano de obra campesina; 2) maderas como la caoba *Switenia macrophyla*, que tiene un desarrollo sorprendente y sin los problemas de enemigos naturales como los puede tener el cedro *Cederella odorata*; 3) El mosco o *Teminalia amazónica*, que es nativa y crece en forma sorprendente en comparación, con otras especies incluso exóticas de alto rendimiento; y 4) el Pardillo *Cordia gerascantum*, que posee condiciones especiales de crecimiento y rendimiento forestal que pueden ser combinados con investigación (Entrevista a Velásquez, J., 2012). Adicionalmente, la Comisión Regional de Competitividad del Departamento (2011) priorizó la ejecución del proyecto *Implementación de una estrategia de marketing territorial, creando una marca propia para el departamento de Arauca*.

De acuerdo con Araújo Ibarra (2006), las principales necesidades del sector forestal, y que aún hace falta suplir, son: 1) Adquirir información exacta de la disponibilidad que tiene la región en ecosistemas forestales, 2) conservación y manejo adecuado al área de reserva forestal y del parque nacional natural del Cocuy, 3) restauración de ecosistemas destruidos por los nativos, 4) zonificación para identificar las zonas de aptitud forestal y las zonas para plantaciones forestales con fines comerciales, 5) utilización de sistemas silvopastoriles, que no solo beneficia la cadena forestal, sino la producción de carne y leche.

De acuerdo con la Gobernación de Arauca (2007), “la ausencia de desarrollo sostenible sobre esta práctica productiva es causa también de la débil o inexistente institucionalidad alrededor del sector forestal, convirtiéndola en una cadena de eslabones fragmentada y desarticulada”. A su vez se reconoció que el componente formativo e investigativo del Departamento no es consistente, aunque con la Universidad Nacional se ha avanzado en algunos aspectos formativos, el componente de investigación es insuficiente.

El departamento de Arauca, no cuenta con plantaciones forestales significativas que representen el eslabón productivo de la cadena, solamente existen acciones extractiva irreversibles sobre los bosques naturales. Estos bosques se convierten en la fuente de la cadena que posteriormente es trabajada artesanalmente, por establecimientos comerciales como carpinterías de muebles y materiales de construcción, pequeñas fábricas locales para la elaboración de tablas de madera, talleres artesanales de trabajo en madera, principalmente familiares, sin ningún tipo de registro comercial. La industrialización y transformación de derivados de la madera, como papel, resinas, entre otros, son el eslabón ausente de la cadena (Gobernación de Arauca, 2007).

Tendencias mundiales de innovación para la cadena agroforestal

Los países que son referentes para el sector, debido a sus capacidades de exportación y el reconocimiento de sus productos son Italia y China. Las empresas italianas se destacan sobre todo por trabajar en el diseño de los muebles de madera, así como en la innovación en sus procesos de comercialización, están trabajando en ejecutar diferentes estrategias para la exhibición y venta del ambiente completo, más que del solo mueble.

Como áreas temáticas, las principales tendencias de investigación se asocian a: maquinaria y herramientas para el trabajo con madera, productos químicos utilizados en la industria maderera, residuos madereros y su manejo, procesos productivos para la industria maderera, diseño de muebles y especies forestales empleadas para la fabricación de muebles (MADR, 2010a). El país líder a nivel mundial en la investigación de maquinaria y herramientas para el trabajo con madera es Estados Unidos, desarrollan investigaciones para mejorar el tallado de madera, propiedades de las fibras, características de las superficies de los diferentes tipos de madera, tecnologías de punta para mejorar el aserrado, procesos de secado, equipos para monitoreo de temperaturas y humedad en el proceso de secado. Estados Unidos también es el país que desarrolla más investigaciones sobre productos químicos utilizados en la industria maderera, sus principales estudios son sobre recubrimientos y preservantes de la madera, en especial de polímeros a base de cobre.

A nivel mundial Finlandia junto con Estados Unidos son líderes en la investigación sobre tratamiento de residuos madereros, sus investigaciones más importantes son sobre producción de biocombustibles a partir de residuos, procesamiento y reutilización de viruta y astillas, procesos de deslignificación y solubilización de partículas de madera, degradación de residuos madereros por agentes microbiológicos y el aprovechamiento de los mismos. Así como relacionados con procesos productivos en bosques destinados a la extracción de madera y su relación con procesos de certificación y conservación de la biodiversidad en bosques naturales, analizando de manera conjunta su impacto ambiental y económico (MADR, 2010a).

Con respecto a la investigación básica y aplicada en el tema de especies forestales empleadas para la fabricación de muebles Estados Unidos e Italia también son países referentes, sus principales investigaciones son sobre propiedades físicas, químicas (en especial el papel del nitrógeno) y biológicas del suelo que influyen en la productividad de madera diseño de muebles, el efecto de la fertilización sobre la productividad de plantaciones forestales y estudios de ecosistemas y biodiversidad, biotecnología y mejoramiento genético de especies, análisis del nitrógeno y carbono en el suelo y su papel en la respiración y producción de biomasa en bosques naturales y cultivos forestales (MADR, 2010a).

En términos generales, la innovación para el sector forestal está asociada a materiales de construcción a base de madera, bioproductos del bosque, producción de bioenergía,

plantación y manejo del bosque para mitigar el cambio climático, servicios ambientales tales como: secuestro de carbono, producción de agua potable de calidad, conservación de la biodiversidad y protección en contra de riesgos naturales, servicios espirituales relacionados a la salud humana, y por ultimo recreación y turismo (laaldeaforestal.cl, 2012).

Potencialidad de la cadena agroforestal

El Departamento podría explotar su potencial para cultivar especies que tienen mayor rendimiento en el país frente a otros productores a nivel internacional, principalmente Acacia, Teca, Eucalipto y Melina. También puede aprovechar la demanda nacional insatisfecha de maderas, para el año 2011 Colombia tuvo un déficit de US\$ 121,9 millones de dólares, desde 2006 sus importaciones de madera vienen siendo crecientes. Asimismo podría aprovechar el mercado externo para realizar exportaciones de madera a países como China y Estados Unidos.

La balanza comercial de la industria del papel en Colombia también es deficitaria, por lo que el Departamento también podría desarrollar esta industria de transformación; claro está que para poder llegar a transformar papel debe contar primero con un cultivo e industria forestal bien establecida. Igualmente, las importaciones de muebles de madera también son crecientes en el País por lo que podría ser otro mercado para la producción del departamento de Arauca, nuevamente para esto es necesario tener una industria de transformación estable.

El Departamento también podría aprovechar los beneficios de la nueva legislación Colombiana, que permite a las empresas del sector forestal instalarse en cualquier lugar del país y ser beneficiario de diferentes exenciones entre las que se cuenta: el 0% del impuesto de la renta para el aprovechamiento de nuevas plantaciones forestales; el CIF, que es un subsidio monetario que reconoce el 50% de la inversión en especies introducidas y autóctonas para financiar el establecimiento y mantenimiento (desde el segundo hasta el quinto año) de nuevas plantaciones forestales; la instalación de plantas de procesamiento en zonas francas uniempresariales; la importación de bienes de capital exentos de aranceles; importación de insumos y materias primas sin pago de IVA y arancel (Proexport, 2012).

Al igual que para las cadenas productivas del sector agropecuario, es necesario que el Departamento cuente con el talento humano formado necesario para ejecutar proyectos para el sector forestal; aunque se cuenta con estudios de suelos, se debe asegurar que estos sean lo más precisos posibles para tener claridad sobre qué tipo de plantaciones se deberá cultivar de acuerdo a las aptitudes del suelo, asimismo se debe precisar qué tipo de transformación se hará, qué tipo de árboles se deben sembrar, qué industria se debe desarrollar para sacar productos con valor agregado y competir tanto en el mercado nacional como internacional. En General, el Departamento tiene mucha potencialidad para

desarrollar este sector, pero necesitan crear las capacidades necesarias, tanto de infraestructura como de talento humano, para poder competir.

Sector Turismo

Durante 1990-2005 el crecimiento geométrico de la producción de restaurantes y hoteles fue de 3,56%, lo cual indica que el sector, aun cuando no fue especialmente dinámico, mantuvo un crecimiento estable. Por su parte, los crecimientos en los años más recientes fueron del 10,14% en 2002, el -1,43% en 2003, el 1,82% en 2004 y el 4,28% en 2005. El turismo es una gran expectativa en el Departamento, pero hay poca infraestructura, altos costos de transporte y un peso determinante es la inseguridad. La organización y construcción del Parque Histórico de la Libertad en Tame es un hito para la región, así como lo es la reapertura de la piscina con olas de la capital del departamento, y el malecón ecoturístico. Sobre la ocupación hotelera, en los meses de vacaciones el turismo es bajo, mientras los altos niveles de habitación en noviembre se explican por otros factores relacionados con el régimen de contrataciones de los trabajadores petroleros. (DANE, 2007).

De acuerdo con el PDD (2008) la actividad turística no ha tenido desarrollo en el Departamento a pesar de contar con gran potencial en cuanto a diversidad de fauna y flora, hídrica, paisajista y orográfica. Por estas características del Departamento, podría desarrollar tres tipos de turismo: ecoturismo (de piedemonte y de sabana llanera), etnoturismo y turismo cultural. Además, aunque cuenta con hostales, hoteles, residencias, restaurantes clásicos, típicos, mesones o ventas de comidas, no están organizados ni preparados para recibir turistas, se han limitado al cliente local.

Las cifras disponibles del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, revelan que Arauca aún no está en el radar de los turistas y no se constituye en un destino representativo del país. No obstante, vale la pena destacar el papel que podría jugar el Parque Natural El Cocuy en el desarrollo turístico del departamento, teniendo en cuenta que en Arauca se localiza el mayor porcentaje de este Parque (Comisión Regional de Competitividad, 2011). Además se debe reconocer el esfuerzo que hizo el Departamento con la elaboración del Plan de Desarrollo Turístico del Municipio de Arauca 2008-2018 y del Plan Estratégico de Desarrollo Turístico 2005-2009, donde se hizo un inventario de los atractivos turísticos del Departamento, así como un análisis de las Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas (DOFA) para el sector. En este plan se definieron los siguientes productos turísticos del Departamento: 1) la ruta de los libertadores, 2) fiestas de Santa Bárbara de Arauca, y 3) Safari ecológico. En el Plan de Turismo se planteó como escenario apuesta a consolidar en los próximos diez años “Arauca ensoñadora, tierra llanera, fuente de vida sin fronteras”. “...Según este, el departamento debe trabajar en siete variables: Inversión, Promoción turística (privilegiando el hato llanero como producto), Mejoramiento de imagen, Seguridad para turistas y empresarios, Terminación de la infraestructura esencial para el turismo, Situación estratégica para el comercio y Visión empresarial” (Gobernación

de Arauca, 2010a). Adicionalmente, en el año 2009, se elaboró la actualización del plan sectorial de turismo del Departamento, de acuerdo a los lineamientos del CONPES 3397.

Como sector promisorio, en el último PDD se propuso “implementar y fortalecer el plan turístico del departamento, articuladamente con los prestadores de este servicio, mejorando el inventario turístico, construyendo infraestructura pertinente, promocionando el territorio y formalizando la actividad; para convertir este renglón de la economía en una alternativa de desarrollo de mediano y largo plazo, para la población araucana” (Gobernación de Arauca, 2012).

Adicionalmente, el PDD (2012) tiene como metas para el sector, para el año 2015: 1) mejorar dos sectores ecoturísticos, 2) apoyar la consolidación del programa de posadas turísticas, 3) apoyar la implementación de tres rutas turísticas, 4) apoyar la formación de veinticinco expertos informadores turísticos, 5) poner en operación tres puntos de información turística, articulados a la red nacional, 6) apoyar la implementación de un programa de marketing territorial, proyecto que fue priorizada por la Comisión Regional de Competitividad (2011), 7) implementar una estrategia de promoción del producto “Arauca, tres alturas, un mundo de destinos”, y 8) desarrollar un programa de innovación e investigación social, cultural y eco turística.

Con el proyecto de *Implementación de una estrategia de marketing territorial*, se busca incluir al departamento de Arauca en el radar de los inversionistas nacionales y extranjeros, aumentar el flujo de turistas que visitan el Departamento, fortalecer la producción local a partir de lo posicionamiento de una marca regional, construir una nueva percepción de Arauca como territorio de paz, posicionar el Departamento en los principales rankings de negocios a nivel nacional y fortalecer el sentido de identidad y de pertenencia de la población araucana.

De acuerdo con Araújo Ibarra (2006), las principales necesidades del sector del turismo, y que aún hace falta suplir, son: 1) capacitación de los gremios y personas que intervienen en la atención al turista, fomentando la visita de los parques naturales del departamento, y 2) construcción de la infraestructura necesaria para las rutas turísticas. Asimismo es necesario fortalecer la institucionalidad turística (gremios, espacios de concertación, políticas turísticas, entre otros).

Tendencias mundiales de innovación para el sector turismo

Los países que serían referentes internacionales para el sector, de acuerdo con 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 estrategias de marketing, realizan innovaciones principalmente en el servicio e invierten en publicidad para dar a conocer sus atractivos (OMT, 2011). Aunque se debe aclarar que a nivel mundial muchas de las innovaciones se dan en cada uno de los agentes, es decir, innovan los hoteles, los restaurantes, las agencias de viajes, los

servicios de transporte de manera independiente, también lo hacen de manera transversal con mejoras que afectan a todos los servicios.

Por ejemplo, las agencias de viajes constantemente lanzan campañas para captar y fidelizar clientes; rediseñan sus páginas web para permitir a los usuarios intercambiar experiencias sobre los lugares visitados y los servicios recibidos, y empiezan a gestar procesos intensivos de información basados en la confianza; y avanzan en la caracterización de los clientes para posteriormente segmentar el mercado y trabajar estrategias que capten sus necesidades y gustos particulares. Este tipo de estrategias son desarrolladas, casi de manera general, en todos los países desarrollados y algunos en Latinoamérica, como México y Argentina.

Los prestadores de servicios, mayoritariamente, han intensificado el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones en sus procesos; se han volcado hacia el e-turismo, utilizando tic en eCommerce, eMarketing, eFinance, eAccounting, eHRM, eProcurement, eR&D o eProduction, lo que les permite contar con información actualizada de manera más rápida, agilizar sus procesos y prestar servicios de mayor calidad. España es uno de los países que ha logrado más desarrollos para el sector a través del uso de las TIC y constituye, por consiguiente, un referente importante. Dentro de sus innovaciones está la creación y empleo de sistemas integrados de distribución que reúnen a agencias de viajes, hoteles, aerolíneas y en algunos casos restaurantes, para ofrecer a los clientes en un solo “paquete” todos los servicios que necesita. 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, formados por un conjunto de funciones, procesos y tecnologías que permiten obtener, almacenar, procesar y distribuir la información necesaria para promocionar y vender un destino a través de todos los canales comerciales. Los usuarios de este sistema son las empresas locales, las oficinas de información, los medios de comunicación, los turistas, los turoperadores, las agencias, los agentes y los colaboradores (ithotelero.com, 2008).

En cuanto a los hoteles, las principales innovaciones están asociadas al uso de activos intangibles como marcas, sistemas y *know-how* para diferenciarse de la competencia; al uso de las tic para comunicarse con los clientes y entre ellos; la provisión de una marca y servicio de gestión sin ser dueños del terreno, la propiedad del inmueble es una operación totalmente diferente; la implementación de sistemas de calidad y adquisición de sellos de garantía como factor diferencial para crear ventajas competitivas; y la inclusión del concepto de sustentabilidad en nuevas infraestructuras para hacerlas más amigables con el medio ambiente.

Las aerolíneas innovan con fusiones y alianzas estratégicas con el propósito de diversificar destinos, ampliar la cobertura con itinerarios a diferentes lugares y a precios más competitivos, favorecer al cliente con más vuelos en una misma aerolínea y recurrir a subastas para ofrecer precios más económicos en temporadas de baja demanda.

Los restauranteros tampoco se han quedado atrás; la tendencia a innovar los ha llevado a ofrecer espacios más cómodos con estilos muy particulares y estructuras físicas poco convencionales; a investigar sobre productos alimenticios típicos de la zona y explotar sus colores, olores y sabores en platos exóticos de presentación autóctona y hasta artesanal; a usar las tic en la implementación de sistemas y dispositivos automáticos para garantizar la seguridad sanitaria de los alimentos durante el procesamiento culinario y la conservación, así como en la divulgación de sus servicios.

A nivel mundial las principales tendencias de innovación se enmarcan dentro del turismo sostenible o “Ecoturismo”, que no solo busca satisfacer las necesidades económicas, sociales y estéticas sino que 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 han empezado a prepararse para obtener la certificación de turismo sostenible y los turistas pronto empezarán a preferir los establecimientos que cuenten con un “sello verde”, que es garantía de alimentos sanos, ambientes higiénicos y calidad en el servicio.

Potencialidad del sector turismo

De acuerdo con las tendencias de innovación para el sector y con las capacidades actuales que tiene el Departamento para competir en éste, es claro que existen grandes carencias. Hace falta crear toda una cultura hacia el turismo, donde se capacite al personal de los hoteles, restaurantes, hostales, sitios turísticos, entre otros, para que brinden un mejor servicio, con calidad, pensando siempre en satisfacer al cliente, dejándole una buena experiencia para que posteriormente recomiende el Departamento a otros turistas. Enfocándose no sólo en el turista nacional sino también en el internacional.

También hace falta formar localmente talento humano, personas especializadas en administración de hoteles y restaurantes, en servicio al cliente, guías turísticos, cocina, etc.; esto tanto a nivel de pregrado como de posgrado, así como a nivel de técnicas y tecnologías. A su vez, es necesario contar con un inventario actualizado de los atractivos turísticos del Departamento, así como de todos los agentes turísticos, los prestadores de servicio de transporte, hospedaje, alimentación, agencias de viaje, etc. Para poder así elaborar un portafolio de servicios turísticos y tener claro lo que se puede ofrecer a los clientes.

El uso de las tecnologías de la información y la comunicaciones también es necesario en todos los agentes que prestan servicios turísticos, hace falta que este conectados, que lleven un sistema de indicadores, que permitan la interacción con el cliente, la compra de

productos a través de la internet, y la compra de paquetes que sean ofrecidos por varios agentes.

En cuanto al tema institucional, también es necesario fomentar el desarrollo del sector desde la Gobernación Departamental, se debe fortalecer la oficina de turismo, crear los organismos necesarios para que pueda operar el sector y fomentar la inversión en el mismo.

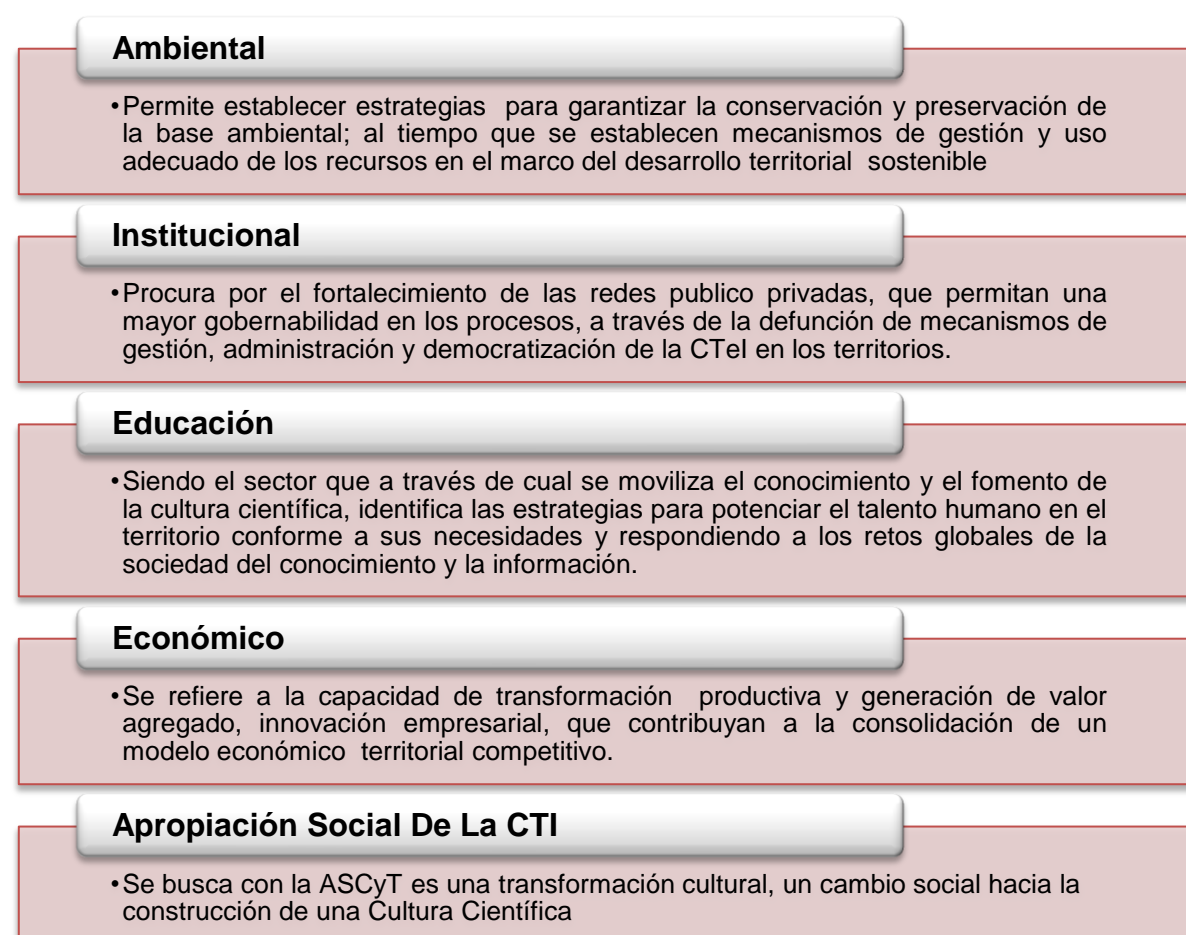
Sumado a todo lo anterior, y una vez se tenga el inventario turístico, se debe diseñar la estrategia de marketing, definir qué tipo de turismo se promoverá, a través de qué medios, si se creará una marca regional, si se alineará a otros tipos o paquetes de turismo en la región, etc. Esta es una acción clave para empezar a hacer promoción del Departamento y competir a nivel nacional e internacional.

CAPITULO 5. ANÁLISIS SISTÉMICO E IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES ESTRATÉGICAS PARA EL PEDCTI ARAUCA

Teniendo el panorama completo a partir del análisis de políticas públicas, el diagnóstico de capacidades y el estudio de las brechas científicas y tecnológicas desde los sectores priorizados por el departamento en el Plan Regional de Competitividad y teniendo en cuenta el trabajo de campo inicial realizado con los actores a través de las entrevistas es posible identificar factores clave que permitan comprender el entorno en el que se deberán enmarcar las acciones estratégicas de ciencia y tecnología en el territorio.

Para esto se desarrolló por medio del uso de herramientas de análisis sistémico, la identificación de dichos factores y sus relaciones en cinco componentes del desarrollo institucional, económico, ambiental, educación y apropiación.

Figura 5.1. Componentes del PEDCTI Arauca



Con base en estos referentes, entonces se desarrollaron 5 mesas técnicas donde en compañía de los expertos departamentales se revisó el diagnóstico departamental y se establecieron los principales factores que deberían componer lo que se denominaría el sistema de ciencia, tecnología e innovación del Departamento de Arauca.

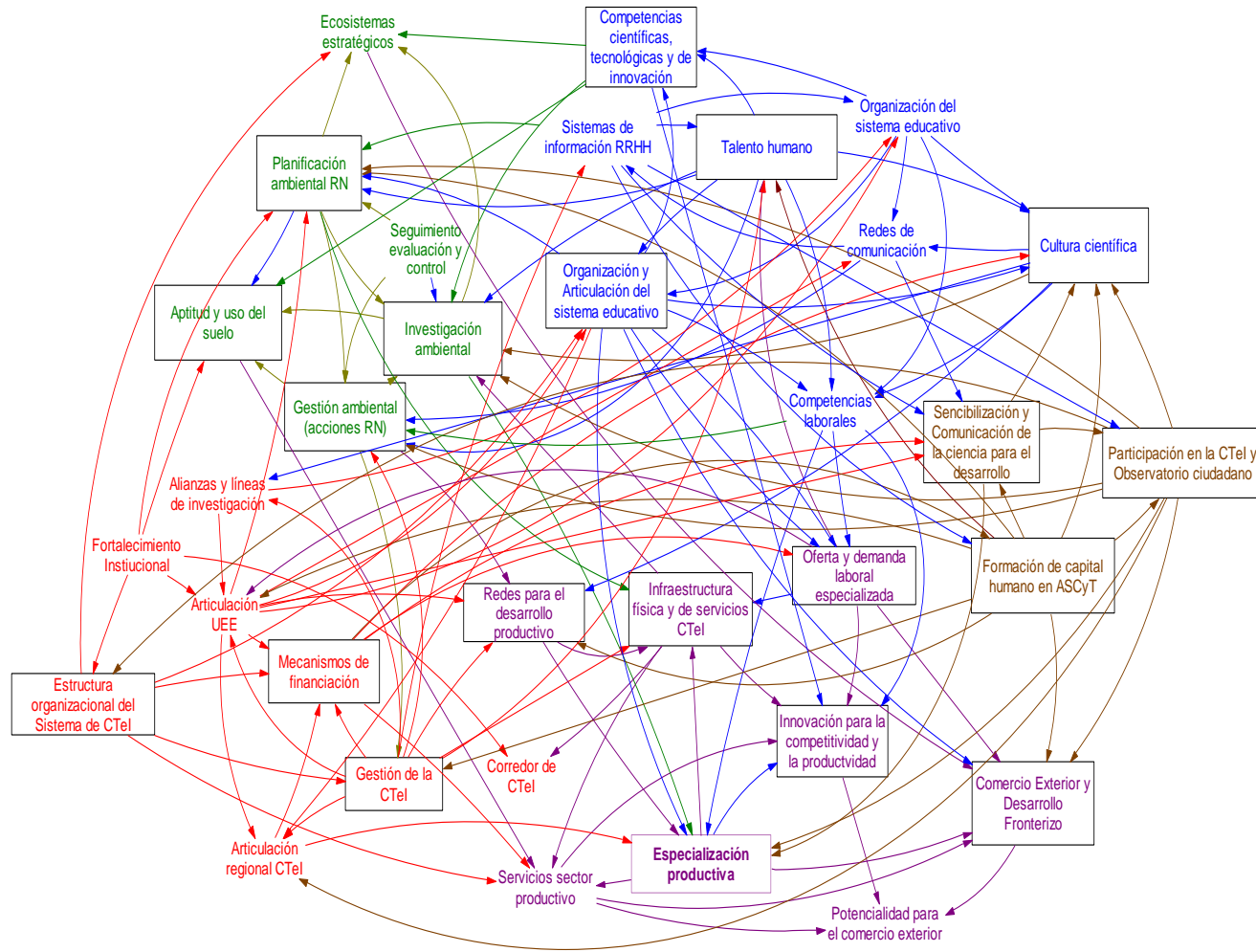
A través del análisis sistémico, se logra comprender la complejidad de un territorio al identificar que cada esfera de desarrollo, sus interrelaciones generan efectos y que dichos efectos producen dinámicas propias que impulsan o retrasan el desarrollo, la integración y la competitividad. Por tanto se clarifica desde el punto de la ciencia y la tecnología, que no solo basta con contar con ciertas ventajas comparativas en el territorio, sino que desde la esfera de la educación se debe orientar el conocimiento hacia la comprensión de sus dinámicas internas y las alternativas de transformación de dichas ventajas en competitivas; pero al mismo tiempo se requiere de un soporte institucional que oriente las políticas, la gestión y la inversión de recursos públicos en el fomento del conocimiento científico y la adopción de tecnologías que hagan del territorio un espacio competitivo, ambiental y socialmente sostenible.

A continuación se presenta el modelo de relacionamiento entre factores clave. Con este ejercicio al final se identifican las denominadas variables clave, sobre las cuales se planteó el escenario apuesta para la CTel en el horizonte de tiempo de veinte años. Se consideraron como variables estratégicas los factores que cuentan con un mayor número de relaciones tanto positivas como negativas, así como relaciones causales y de efectos. En la figura 5.2. estas se identifican mediante un recuadro. Las otras, aun cuando son elementos importantes dentro del sistema, dependen en gran manera de las acciones que se emprendan con las principales.

Este modelo cuenta con treinta y tres factores de los cuales veinte luego del análisis se constituyen en las variables estratégicas. A continuación se realiza de manera resumida el análisis de dichas relaciones por cada componente.

.

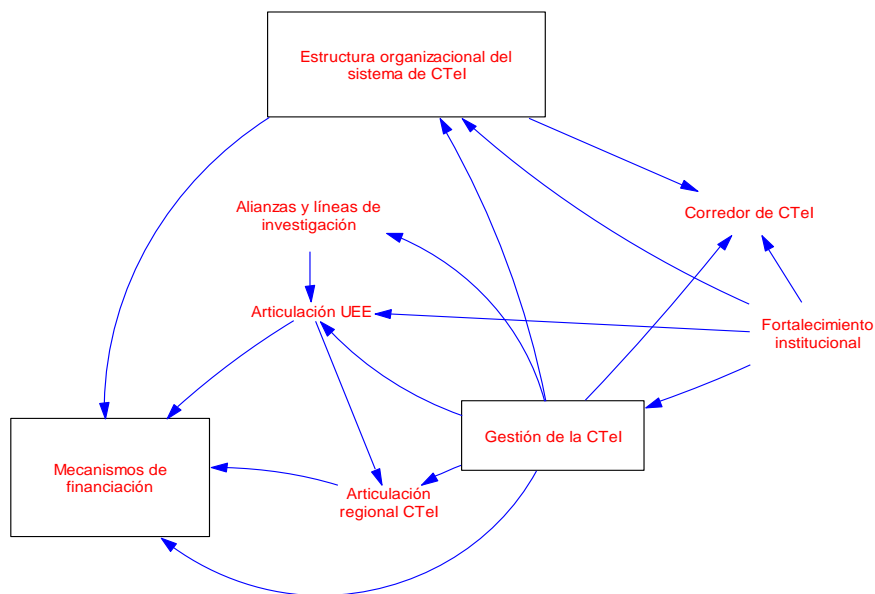
Figura 5.2. Esquema de análisis sistémico de la CTel en el Departamento de Arauca



Fuente: Elaboración propia OCyT, 2012.

5.1. Componente Institucional

Figura 5.3. Relacionamiento de Variables y factores del Componente Institucional



Fuente: Elaboración propia OCyT, 2012

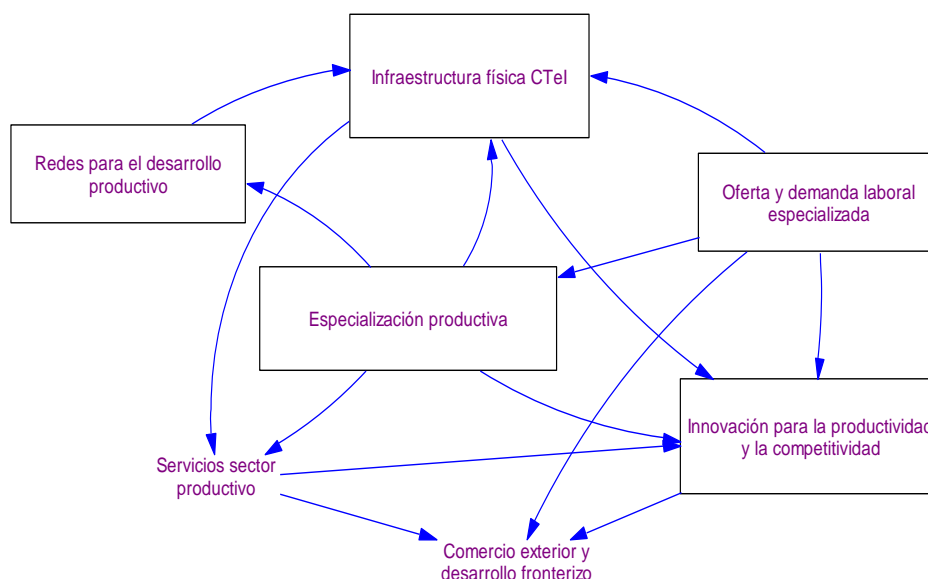
El Departamento de Arauca, por ser un territorio relativamente joven se encuentra trabajando fuertemente en lograr consolidar una base institucional sobre la que se fundamente el modelo de desarrollo que impulse la competitividad regional y logre articular sus potencialidades tanto humanas como ambientales en torno al mejoramiento de la calidad de vida y la modernización como elementos clave para cerrar las brechas de pobreza y al mismo tiempo lograr la inserción en las dinámicas económicas que orientan el país.

Dado que la ciencia, la tecnología y la innovación se encuentra hoy en día en la agenda pública, el departamento requiere aunar esfuerzos para lograr ese sustento institucional a través de la conformación de la estructura organizacional del Sistema Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación, donde se establezcan los mecanismos más adecuados para la gestión a través de directrices de política claras, un marco normativo que garantice la inserción de la innovación y el desarrollo tecnológico para los sectores productivos y la generación y transferencia de conocimiento. En este sentido, se requiere de un acuerdo inter institucional en el que tanto el gobierno, el sector productivo y la academia, acuerden los principales roles desde cada esfera, identifiquen necesidades y construyan redes tanto internas como externas que articulen al territorio a otras dinámicas que emergen en la región, estimulando de este modo alianzas estratégicas con centros de conocimiento, fuentes de financiación y plataformas científicas y de innovación para el desarrollo productivo.

No obstante, el desconocimiento por parte de los tomadores de decisión sobre la importancia del fomento del desarrollo científico y tecnológico en el territorio, se convierte un factor retardante dentro del Sistema de CTel, en la medida que no le dan lugar en la agenda pública y por ende la inversión se desvía hacia otros sectores. Por tanto, uno de los retos es encontrar los mecanismos más adecuados que permitan fortalecer tanto las instituciones como los agentes que movilizan las decisiones en términos de CTel, es decir lograr que desde la institucionalidad se generen lineamientos claros y precisos sobre las necesidades y las formas de suplirlas a través de la gestión del conocimiento.

5.2. Componente Económico

Figura 5.4. Relacionamiento de Variables y factores del Componente Económico



Fuente: Elaboración propia OCyT, 2012

En cuanto al componente económico el Departamento en los últimos años, han enfocado sus esfuerzos en identificar e impulsar los principales sectores económicos que junto con la economía petrolera, deberán dinamizar el modelo económico, en concordancia con los patrones de especialización productiva regional que impulsa el estado nacional.

Conscientes del carácter estratégico del territorio por características tales como ser frontera, ser un importante polo de integración binacional, la diversidad de ecosistemas y sus tierras propicias para la ganadería y los cultivos de carácter agroindustrial, ponen sobre la mesa la necesidad de generar capacidades que faciliten los procesos de innovación productiva que haga a dichos sectores competitivos a nivel regional y nacional. Esta transformación basada en el conocimiento, se debe sustentar al mismo tiempo en la

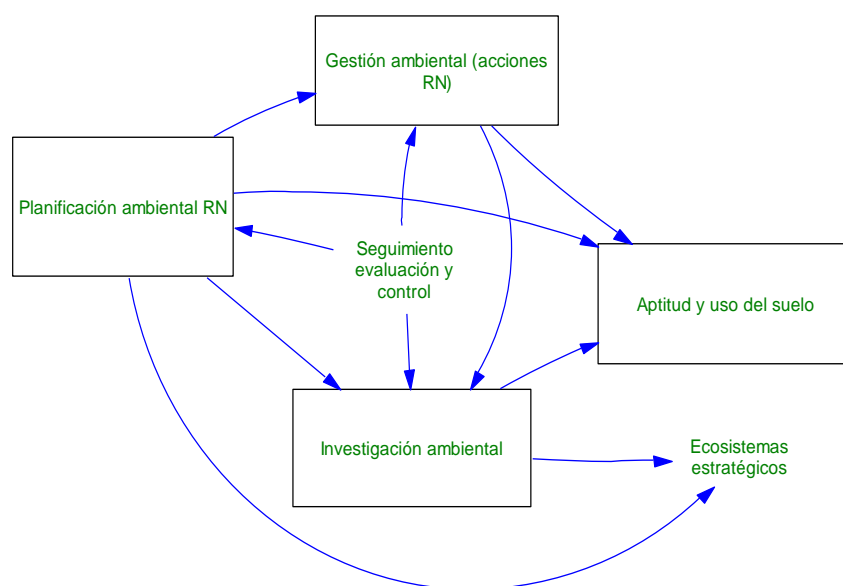
consolidación de redes y alianzas público privadas que involucren a todos los actores dentro de las cadenas de valor identificadas para los sectores priorizados.

La imperiosa necesidad de especializar y modernizar su modelo económico productivo, el principal insumo que se requiere es el capital humano bien direccionado y un acuerdo para la inserción del mismo en espacios estratégicos para el fomento de la transformación productiva y la inserción de nuevo conocimiento y tecnologías a los procesos de producción y a la generación de valor agregado de los bienes y servicios que ofrece o estaría en capacidad de ofrecer el Departamento.

Para ello, se requiere desarrollar la infraestructura necesaria que permita llevar a cabo la generación de conocimiento local sobre los sectores priorizados, al tiempo que de establezcan redes de investigación aplicada que brinde al modelo económico las mejores orientaciones para la toma de decisiones, la implementación de procesos productivos innovadores y aumentar así su capacidad para disminuir las brechas regionales y alcanzar una mayor inserción en las dinámicas del comercio exterior propias de la era de la globalización.

5.3. Componente Ambiental

Figura 5.5. Relacionamiento de Variables y factores del Componente Ambiental



Fuente: Elaboración propia OCyT, 2012

Si bien tradicionalmente en los diversos ejercicios de planificación que se han desarrollado en el departamento, aunados a las políticas públicas de carácter ambiental,

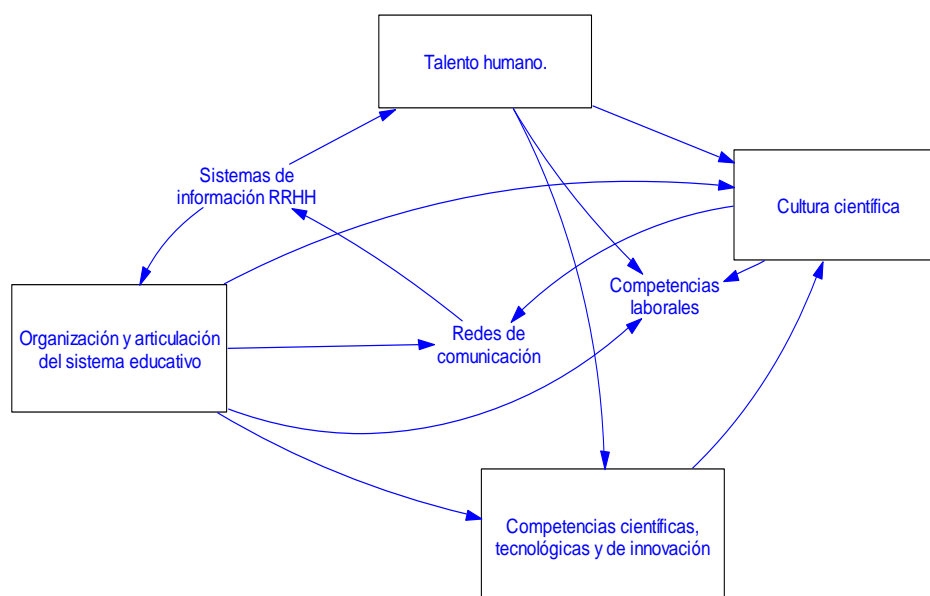
se ha considerado la riqueza ecosistémica como un importante potencial para el desarrollo; sin embargo, la falta de direccionamiento estratégico, información veraz y sistemática y el desinterés de los tomadores de decisión en intervenir el sistema ambiental para garantizar el desarrollo sostenible y a su vez generar acciones productivas entorno a sus potencialidades han sido los principales limitantes para insertar en la agenda pública temáticas como producción limpia, uso sostenible de los recursos naturales, negocios verdes, innovación y desarrollo tecnológico ambiental y restauración ecológica de los ecosistemas estratégicos.

Desde el sistema de ciencia, tecnología e innovación, la contribución al desarrollo sostenible deberá centrarse en lograr mejores prácticas en la planificación ambiental y el desarrollo de líneas de investigación que clarifiquen el inventario y sus determinantes ambientales, sobre los cuales se logre a su vez identificar la oferta potencial ambiental y los negocios conexos a esta.

Por otro lado, la gestión eficiente de los recursos naturales, deberá aportar así mismo una mayor organización del territorio donde puedan implementarse las políticas de especialización productiva mediante la generación de conocimiento especializado sobre el uso del suelo de acuerdo a sus aptitudes, el uso del agua y demás recursos estratégicos con que cuenta el territorio.

5.4. Componente Educación

Figura 5.6. Relacionamiento de Variables y factores del Componente Educación



Fuente: Elaboración propia OCyT. 2012

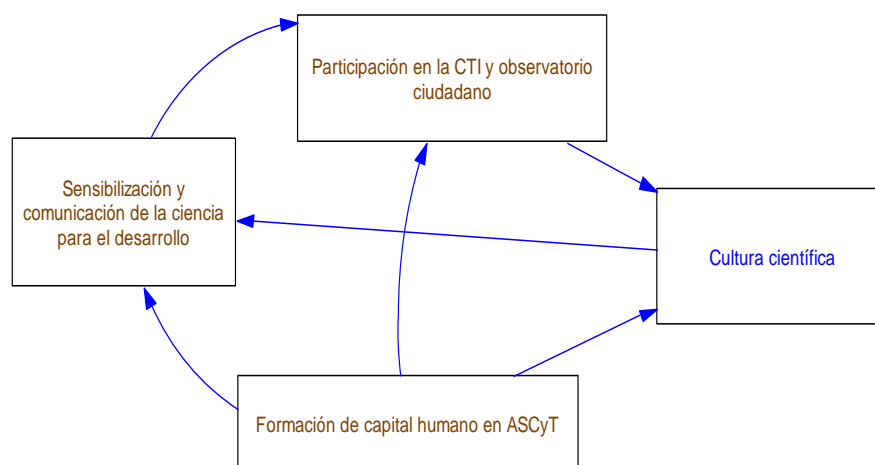
Uno de los principales recursos que desde los conceptos de economía de la información y el conocimiento, tiene que ver con la capacidad del talento humano local para adaptarse a las dinámicas cambiantes del sistema y que respondan de manera efectiva a las necesidades de transformación de los modelos productivos y sociales. En este sentido, los modelos educativos deben así mismo corresponder a la generación de conocimiento que sirva de soporte a los procesos de innovación que requieren los territorios, los sectores y los grupos sociales para lograr un desarrollo armónico y competitivo.

Una de las prioridades más apremiantes que se identificaron desde el componente educativo en el Departamento de Arauca, es la articulación del sistema desde sus diferentes niveles, pues aun cuando las instituciones de educación básica y media, desarrollan algunos procesos para incentivar la cultura científica en los niños y jóvenes, al llegar a la universidad, éstas no generan espacios para la investigación, los desarrollos tecnológicos y la innovación. La oferta académica es muy limitada y no se generan redes que les permita a los estudiantes capitalizar conocimiento de otras universidades y se les reduce las posibilidades de acceso a los niveles de especialización, maestrías y doctorados.

Por otro lado, aun cuando en el departamento propiamente dicho no existe oferta de este tipo, los habitantes se ven en la necesidad de migrar a otras regiones, incluso al vecino país de Venezuela. Sin embargo, es posible articular estas redes que de manera espontánea se han forjado, a través de una política de atracción de estos programas, el impulso de grupos de investigación locales y la generación de incentivos para que este talento humano formado en otras partes, regrese al departamento y aporte al desarrollo del mismo.

5.5. Componente ASCyT

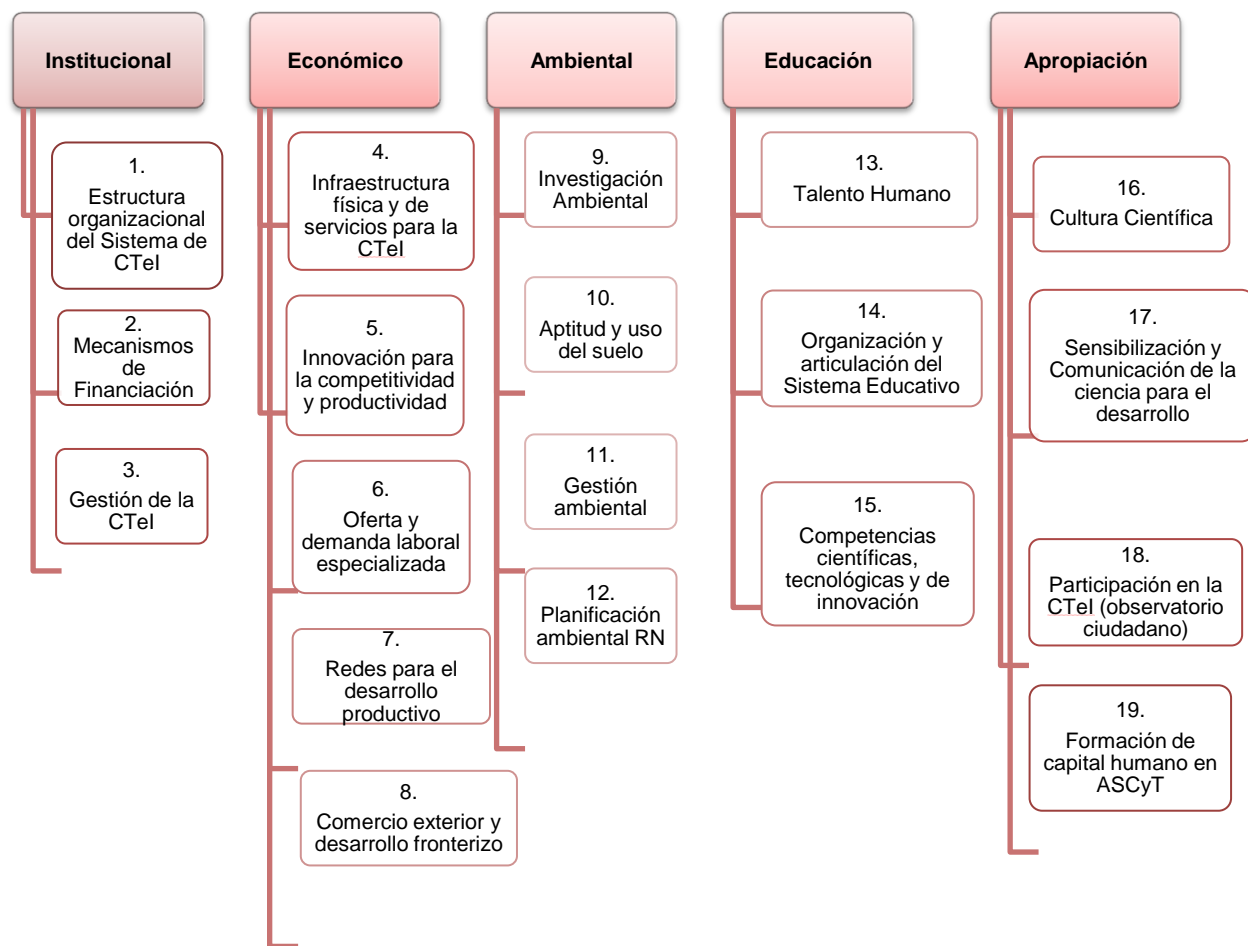
Figura 5.7. Relacionamiento de Variables y factores del Componente ASCyT



En estrecha relación con el componente anterior, el elemento articulador de los mismos es la cultura científica, la cual hace referencia a estrategias e incentivos pecuniarios o no para el fomento y apropiación de la cultura investigativa, científica y de innovación en diferentes niveles de formación y otras formas de organización individual y colectiva tales como grupos de investigación, semilleros, programa ONDAS, entre otros. Estos procesos han sido realmente difíciles de adoptar por las instituciones araucanas, el problema de la discontinuidad de los programas que se generan en los colegios y su desarticulación con la formación ofrecida por las universidades locales, desincentivan el proceso creativo de los jóvenes. No obstante, se requiere de la generación de espacios en los que la ciudadanía este constantemente informada de las actividades científicas y tecnológicas que se generan en el departamento; comunicación cuyo objetivo es incentivar el interés por estos temas y proporcionar espacios de discusión y construcción colectiva del pensamiento científico local.

Para ello, uno de los principales objetivos que debe tratar el plan es la formación del talento humano que impulse de una forma creativa estos espacios, pues requieren de conocimiento especializado que permita permear a todas las esferas sociales y consolidar las redes que deben desencadenar en una mayor apropiación de la ciencia y la tecnología como herramienta fundamental para el desarrollo y la mejora de la calidad de vida de las poblaciones

Figura 5.8. Variables Estratégicas



Fuente: Elaboración propia OCyT, 2012

CAPITULO 6. FORMULACIÓN DE ESCENARIO APUESTA Y VISIÓN ESTRATÉGICA

El análisis prospectivo, permite desde un enfoque relacional preparar el camino para generar acciones asertivas que permitan modificar de alguna manera el curso de los hechos que impiden un desarrollo más acelerado dentro de los territorios. Particularmente para la ciencia y la tecnología, el pensamiento estratégico y prospectivo, permite identificar por un lado las fronteras tecnológicas dadas por las dinámicas mundiales que orientan la toma de decisiones y la generación de políticas públicas para el desarrollo científico; y al mismo tiempo, la prospectiva tecnológica permite construir patrones de organización y coordinación de actividades y estrategias de investigación y desarrollo que propendan por la transformación de los modelos productivos en concordancia con las prioridades nacionales y territoriales propiamente.

Continuando con el proceso de formulación del PEDCTI, se hizo uso de las metodologías prospectivas que involucran el análisis de tendencias sobre los factores clave y así determinar los principales pilares que deberán orientar el cambio hacia la introducción a la sociedad y la economía del conocimiento de cambio. Así pues, tal como lo enuncia Ben Martin la prospectiva tecnológica se refiere al "proceso que se ocupa de forma sistemática de vislumbrar a largo plazo, el futuro de la ciencia y la tecnología, la economía y la sociedad con el objeto de identificar las áreas estratégicas de investigación y las tecnologías genéricas emergentes que probablemente reportarán beneficios económicos y sociales" (Martin, 1995).

Figura 6.1. Proceso de Planificación Prospectiva



Fuente: Elaboración propia OCyT, 2012

En este orden de ideas, con los expertos departamentales se desarrollaron dos sesiones de trabajo, la primera para identificar el estado actual de los factores o variables estratégicas identificadas y junto con ello sus tendencias a futuro. Con base en ello

entonces cada mesa técnica respondiendo a las preguntas ¿Teniendo en cuenta el estado actual, cual es la imagen de futuro deseado en el 2022 para la CTel? Y ¿Cómo vamos a lograrlo?, configuraron su escenario apuesta. A continuación se enuncia el escenario concertado en cada una de dichas mesas.

Escenario Apuesta Arauca 2022: Articulando redes científicas y de Innovación para el desarrollo fronterizo, económico y social de la Orinoquía

Tabla 6.1. Escenarios apuesta por componentes desarrollados para el PEDCTI Quindío.

Componente	Escenario Apuesta 2022
Institucional	En el 2022, el Departamento de Arauca ha avanzado en la consolidación de su Sistema Departamental de CTel, donde confluyen los principales actores que impulsan el conocimiento y la innovación a nivel local, los cuales se encuentran coordinados entre sí y alineados con los propósitos nacionales. Esto gracias a que se han abierto espacios y creado instrumentos de política publica que han definido los principales parámetros para la inversión, el desarrollo de alianzas estratégicas y la producción de información, que han propiciado a sus vez una lógica de planificación y toma de decisiones consensuadas y eficientes en torno al desarrollo científico y tecnológico necesario para impulsar el crecimiento y la transformación paulatina y certera del modelo económico y social.
Económico	Dicho crecimiento se ve reflejado en una mayor participación e inserción a nuevos mercados, gracias al aumento sustancial de la eficiencia productiva y la competitividad territorial; donde el conocimiento, el aprovechamiento sostenible de los recursos ambientales, junto con la infraestructura científica y tecnológica y las redes para el desarrollo productivo se convierten en un factor de crecimiento sistemático, que facilita la agregación de valor a los sectores productivos priorizados generando así un círculo virtuoso para el desarrollo.
Ambiental	En cuanto al desarrollo ambiental, el Departamento ha completado los procesos de ordenamiento territorial ambiental, que se soportan en un Sistema de Gestión articulado, que da cuenta de la información actualizada para la toma de decisiones en materia de uso, conservación y restauración ecológica; gracias a la vinculación del talento humano especializado que ha acompañado la generación de conocimiento específico del territorio (Humedales, sabanas nativas, piedemonte, fauna, flora, cuencas), sobre el cual se sustentan las acciones orientadas a mantener el equilibrio ecológico y el desarrollo de actividades productivas sostenibles como muestra de la responsabilidad por salvaguardar uno de los ecosistemas más vitales para el país, la Orinoquia.

Educación	Así mismo cuenta con un Sistema Educativo organizado e integrado, donde las instituciones responden desde cada nivel al propósito de formar el talento humano con competencias científicas y tecnológicas de excelencia, permitiendo de esta manera dinamizar los procesos de transformación social y productiva, vinculando el conocimiento especializado al servicio de las potencialidades y necesidades del territorio, reconociendo dentro de sus dinámicas el intercambio fronterizo de conocimiento y transferencia tecnológica
Apropiación	Finalmente, estos avances en el campo científico y tecnológico han propiciado y consolidado espacios interculturales que han permitido una mayor comprensión del conocimiento como herramienta clave para la integración y desarrollo social, a través de la generación de instrumentos que permiten el impulso de la cultura científica y tecnológica y el dialogo de saberes con un enfoque diferencial, reconociendo por parte de los empresarios, las instituciones gubernamentales y las comunidades que el fortalecimiento del capital humano proyecta el desarrollo y la equidad territorial. Las buenas prácticas comunicativas aportan un insumo importante para la consolidación de redes del conocimiento con las que se logra una mayor democratización de la CTel.

Fuente: Elaboración propia OCyT, 2012

6.1. VISIÓN DEL PEDCTI 2022

En el 2022 el departamento de Arauca habrá incorporado avances significativos en su modelo económico y social, enmarcado en la competitividad y la sostenibilidad ambiental, lográndose integrar de manera efectiva a las dinámicas de desarrollo regional y nacional, a través de la implementación de procesos de innovación, apropiación y transferencia científica y tecnológica, que reúnen los diferentes saberes científicos y tradicionales, mediante una plataforma institucional articulada con la academia, el sector productivo y la sociedad civil.

CAPITULO 7. PLAN DE ACCIONES ESTRATÉGICAS

El PEDCTI, es un instrumento a través del cual el Departamento ha plasmado los principales elementos que podrán proporcionar la inserción del conocimiento científico y tecnológico a los procesos de desarrollo económico y social que proporcionen una mayor estabilidad dentro del sistema territorial y así mismo generen las dinámicas de crecimiento sostenido que repercuta en el aumento de la calidad de vida y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. El plan de acciones estratégicas, es el producto del consenso de los principales agentes publico privados del departamento, respecto a las metas, objetivos, lineamientos y acciones que se pueden llevar a cabo para alcanzar el escenario y operacionalizar la visión arriba propuesta.

La arquitectura estratégica, tiene como propósito identificar y clasificar el conjunto de programas y proyectos estratégicos que concuerden con los propósitos de desarrollo locales, establecidos en los demás documentos y que permitan reducir las brechas científicas, tecnológicas y en consecuencia competitivas identificadas durante el proceso; así mismo, establecer un orden de prioridad de dichas acciones para el logro de los objetivos propuestos por cada componente; dichas acciones deben estar enmarcadas dentro de un horizonte de tiempo, que permita ordenar y re direccionar la inversión pública privada de acuerdo a las prioridades y al aumento paulatino de sus capacidades; identificar una ruta de actividades de carácter general que conlleven a la realización de las acciones estratégicas.

7.1. LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS

En cuanto a la estructura del plan de acciones estratégicas, se han agrupado en cinco lineamientos que corresponden a los componentes que durante todo el proceso se trabajaron y que conforman la base para la configuración del Sistema Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación y que eventualmente deberán estructurar la política pública de CTel.

Tabla 7.1. Estructura de programas del PEDCTI Arauca

Ejes temáticos (5)	Lineamientos estratégicos (11)	Ficha – programa o proyecto (21)
El Sistema Educativo para la generación de conocimiento	Talento humano especializado para el desarrollo	F1 - Talento humano para el desarrollo
		F2- Inserción laboral para el talento humano especializado
	Articulación del sistema educativo departamental	F3 - Plan Articulación del Sistema Educativo Departamental
	Competencias científicas y tecnológicas para el desarrollo económico y social	F4- Ciencia y tecnología al servicio del desarrollo económico y social
		F5- Líneas y programas de investigación para el desarrollo sostenible de los sectores productivos

Competitividad Territorial basada en la CTel	Infraestructura Física y de servicios para la CTel	F6 - Centros de Investigación, Desarrollo Tecnológico e innovación
		F7- Centros De Innovación En Servicios Empresariales
		F8- Transferencia tecnológica para la Transformación productiva
	Innovación para la productividad y la competitividad	F9 - Investigación básica y aplicada para el fortalecimiento de las cadenas productivas
		F10 - Redes, capacitación y sistemas de información para el desarrollo productivo
		F11 - Gestión del comercio internacional para el desarrollo productivo
Gestión y Sostenibilidad ambiental	Conocimiento para el aprovechamiento de las condiciones ambientales y ecológicas del departamento	F12 - Investigación Ambiental
		F13- Planificación y Ordenamiento Ambiental del Territorio
	Sistema de gestión ambiental	F14 - Sistema De Gestión Ambiental
Cultura Científica y Tecnológica	Cultura científica	F15 - Escuela de padres
		F16 - Enseñanza-Aprendizaje de las Ciencias
	Participación en CTel	F17 - Diálogo de saberes
		F18 - Gestión ciudadana de la ciencia
Arquitectura institucional para la CTel	Gestión Estratégica de la CTel	F19 - Comunicación científica para el desarrollo social
		F20- Arquitectura Institucional e integración UEE
		F21- Instrumentos de Gestión de la CTel

Fuente: Elaboración propia OCyT, 2012

EJE TEMÁTICO 1. EL SISTEMA EDUCATIVO PARA LA GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

FICHA 1

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: TALENTO HUMANO ESPECIALIZADO PARA EL DESARROLLO		
NOMBRE: Talento humano para el desarrollo		
Tipo de instrumento	Prioridad	Indicadores de Cumplimiento

[illegible]

formado en el departamento.			
		3. Generar alianzas y convenios que permitan el desarrollo de programas para la formación y fomento en gestión de la CTel en todos los niveles.	Corto plazo
		4. Promover la creación de programas a nivel técnico, tecnológico y fortalecer los existentes en municipios diferentes a Arauca.	Corto plazo
Actores clave	Responsable: Instituciones de Educación Superior, SENA, Instituciones de formación para el trabajo y el desarrollo humano, Comité Regional de Educación Superior	Colaboradores: Secretarías, Gobernación, CODECTI	Aliados: Ministerios, IDEAR
Presupuesto	1 a 3 años (Corto Plazo)	3 a 7 años (Medio Plazo)	7 o más años (Largo Plazo)
	\$500 millones	\$1.000 millones	\$1.000 millones
Fuente de Financiación	Fondo para la CTI (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.		

FICHA 2

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: TALENTO HUMANO ESPECIALIZADO PARA EL DESARROLLO		
NOMBRE: Inserción laboral para el talento humano especializado		
Tipo de instrumento	Prioridad	Indicadores de Cumplimiento
Plan	Muy importante	1. Num. de egresados favorecidos por el programa de inserción laboral 2. Num. de beneficiarios del programa de retención 3. % de avance en la implementación del programa de emprendimiento
Propósito	Generación de capacidades académicas y científicas que respondan a las necesidades sociales y económicas del departamento, y faciliten el incremento de los niveles de productividad y competitividad territorial.	
Meta	1. Un (1) programa de incentivos para la inserción laboral implementado	

	2. Un (1) programa de retención de estudiantes e investigadores de alto nivel implementado		
	3. Un (1) programa en formación para el emprendimiento creado y articulado con todos los niveles educativos		
Acciones clave/proyectos	1. Creación de un programa de incentivos para la inserción laboral de los estudiantes de Arauca que se forman fuera y dentro de este, luego de finalizar sus estudios	Plazo de Acción	
	2. Creación de un programa de fomento para la retención de estudiantes e investigadores de alto nivel pertinentes a la dinámica económica y social que garanticen el retorno a la región.	Mediano plazo	
	3. la creación de cátedras o programas con este énfasis diferentes niveles de formación en emprendimiento.	Corto plazo	
Actores clave	Responsable: Instituciones de Educación Superior, SENA, Instituciones de formación para el trabajo y el desarrollo humano, Comité Regional de Educación Superior	Colaboradores: Secretarías, Gobernación, CODECTI	Aliados: Ministerios, IDEAR Colciencias
Presupuesto	1 a 3 años (Corto Plazo)	3 a 7 años (Medio Plazo)	7 o más años (Largo Plazo)
	\$500 millones	\$2.000	\$1.000 millones
Fuente de Financiación	Fondo para la CTI (SGR), Recursos de la gobernación (Plan de Desarrollo 2012-2015, 2018, 2022), Recursos de la Secretaria de Educación departamental, municipal, IES, Ministerio de Educación Nacional y Colciencias.		

FICHA 3

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: ARTICULACIÓN DEL SISTEMA EDUCATIVO DEPARTAMENTAL

NOMBRE: Plan Armonización del Sistema Educativo Departamental

Tipo de instrumentación

Prioridad

Indicadores de Cumplimiento

o

Plan	Muy importante	1. % de IES articuladas al programa de cooperación educativa fronteriza % de avance en la implementación del proyecto 2. % de implementación del proyecto RAVA y % de instituciones educativas e IES articuladas al proyecto 3. # de proyectos ejecutados o en ejecución del programa		
Propósito	Generar sinergias y complementariedades entre las instituciones de educación básica y media, con la oferta de las Instituciones de Educación Superior en el Departamento de Arauca, que permitan incrementar las capacidades científicas, tecnológicas y de innovación en los niños y jóvenes de manera continua que involucren los propósitos de desarrollo regional y el talento humano formado para la transformación productiva y social.			
Meta	1. Un programa de cooperación educativa fronteriza formulado y en operación. 2. Implementar al 100% y articular al menos el 85% de los colegios e IES al proyecto "Red Arauca para ambientes virtuales de aprendizaje" (RAVA) 3. Al menos 2 proyectos anuales de investigación multidisciplinarios integrados entre las IES y los colegios.			
Acciones clave/ Proyectos	1. Creación programas, proyectos o convenios encaminados a desarrollar y fortalecer las relaciones con las universidades de Venezuela y otros países para facilitar el intercambio académico, uso de infraestructura, estancias investigativas y proyectos conjuntos.		Plazo de Acción Mediano plazo	
	2. Implementación y fortalecimiento del proyecto "Red Arauca para ambientes virtuales de aprendizaje" en el cual los colegios se conectan a través de una única plataforma para compartir información y hacer uso de las TICs		Corto plazo	
	3. Realizar un programa de articulación entre educación media, técnica y superior para realizar trabajos interdisciplinarios y multidisciplinarios, generar complementariedad, confianza y aprovechar la infraestructura mas efectivamente.		Mediano plazo	
Actores clave	Responsable: Instituciones de Educación Superior, SENA, Instituciones de formación para el trabajo y el desarrollo humano, Comité Regional de Educación Superior	Colaboradores: Gremios, Cámaras de Comercio, Secretarías, Gobernación, CODECTI	Aliados: Ministerios, Fundación el Alcaraván, Ceres.	
Presupuesto	1 a 3 años (Corto Plazo)	3 a 7 años (Medio Plazo)	7 o más años (Largo Plazo)	

	\$ 500 millones	\$ 500 millones	\$ 500 millones
Fuente de Financiación	Fondo para la CTI (SGR), Recursos de la gobernación (Plan de Desarrollo 2012-2015, 2018, 2022), Recursos de la Secretaria de Educación departamental, municipal, IES, Ministerio de Educación Nacional y Colciencias.		

FICHA 4

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: COMPETENCIAS CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL

NOMBRE: Ciencia y tecnología al servicio del desarrollo económico y social

Tipo de instrumento	Prioridad	Indicadores de Cumplimiento
Plan	Indispensable	1. Num Docentes capacitados. 3.1. % de IES articuladas a RedCOLS 3.2. % de instituciones de educación básica, media y técnica articuladas a RedCOLSI 4. % de instituciones de educación básica, media, técnica y superior con semilleros de investigación 5. Num. de jóvenes investigadores por año 6. % de inversión en ACTI por parte de las empresas
Propósito	Generar una masa crítica que impulse los diversos procesos de investigación y desarrollo científico y tecnológico, en todos los niveles de formación, que dinamicen y consoliden el modelo de desarrollo endógeno del departamento.	
Meta	1. Un programa formación para los docentes y gestores en CTel en ejecución con al menos 15 beneficiarios de manera bianual	
	3. Un nodo de RedCOLSI operando	
	4. Al 2017 El 80% de las IES cuentan con al menos 5 semilleros de investigación con proyectos en ejecución y el 50% de las instituciones de educación básica, media y técnica tiene por lo menos 2 semilleros de investigación operando	
	5. Al menos 8 jóvenes investigadores apoyados al año	
	6. Al 2022 el sector económico-productivo de Arauca aporta el 25% de la inversión total en ACTI	
Acciones clave/proyectos	1. Programa de renovación de las practicas pedagógicas y formación para los docentes y gestores en CTel	Plazo de Acción Corto plazo

3. Creación de un NODO de la Red COLSI para el Departamento Arauca: a. Fortalecer el enfoque de los grupos y semilleros de investigación hacia las potencialidades y necesidades del departamento.		Corto plazo
4. Programa de promoción para semilleros de investigación en la educación básica, técnica y tecnológica.		Mediano plazo
5. Fomento e impulso a Jóvenes investigadores de COLCIENCIAS		Mediano plazo
6. Definición de programas y líneas de investigación que se conviertan en apoyo para los sectores económicos y ayuden a solucionar problemas sociales. a. Definir las líneas clave de investigación y agendas de investigación.		Corto plazo
Actores clave	Responsable: Instituciones de Educación Superior, SENA, Instituciones de formación para el trabajo y el desarrollo humano, Comité Regional de Educación Superior	Colaboradores: Secretarías, Gobernación, CODECTI
		Aliados: RedCOLSI, Ministerios, Colciencias,
Presupuesto	1 a 3 años (Corto Plazo)	3 a 7 años (Medio Plazo)
	\$250 millones	\$1000 millones
		7 o más años (Largo Plazo)
		\$500 millones
Fuente de Financiación	Fondo para la CTI (SGR), Recursos de la gobernación (Plan de Desarrollo 2012-2015, 2018, 2022), Recursos de la Secretaria de Educación departamental, municipal, IES, Ministerio de Educación Nacional y Colciencias.	

FICHA 5

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: COMPETENCIAS CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL			
NOMBRE: Líneas y programas de investigación para el desarrollo sostenible de los sectores productivos			
Tipo de instrumento	Prioridad	Indicadores de Cumplimiento	

Plan	Muy importante	1. % de avance en los programas de investigación aplicada para la cada una de las cadenas productivas prioritizadas 2. Num. y % de proyectos de investigación implementados 3. % de implementación de los programas pilotos experimentales 4. % de operación de los centros de investigación y desarrollo tecnológico
Propósito	Articular programas y líneas de investigación que promuevan el desarrollo de competencias científicas, tecnológicas y de innovación, con el fin de proporcionar servicios acordes con las demandas de los sectores productivos, empresariales, gubernamental y lo relacionado con la innovación social.	
Meta	1. Un programa de investigación aplicada para el fortalecimiento de cada cadenas productivas ganadera (cárnicos y lácteos), cacao, plátano y agroforestal diseñado, implementado al menos en un 70%. 2. Se ha incrementado en un 60% los proyectos de investigación desarrollados por grupos araucanos respecto al 2012. 3. Dos (2) programas pilotos experimentales relacionados con las cadenas productivas prioritizadas en operación 4. Dos (2) centros de investigación y de desarrollo tecnológico operando	
Acciones clave/proyectos	1.1. Creación e implementación de los programas de I+D+I que sustentan la generación de valor agregado en los productos conexos a la Ganadería (cárnicos y lácteos) haciendo especial énfasis en: <i>Investigación en zoo genética y fitogenética, mejoramiento de suelos y pasturas, nutrición animal, almacenamiento y transporte de productos terminados, transferencia tecnológica, sistemas de producción, comercialización y competitividad, uso y conservación de suelos, transformación agroindustrial, mejoramiento empresarial y producción limpia.</i>	Plazo de Acción
		Mediano plazo
	1. 2. Creación e implementación de los programas de I+D+I para hacer competitivo y generar valor agregado en los productos conexos al subsector del Cacao haciendo especial énfasis en: <i>optimización y tecnificación del proceso de transformación de la materia prima, tecnologías para secado, conservación de recursos naturales, uso y conservación de suelos, transformación agroindustrial, producción limpia, mejoramiento empresarial</i>	Mediano plazo

	1.3. Creación e implementación de los programas de I+D+I para desarrollar y generar valor agregado en los productos conexos al subsector del plátano haciendo especial énfasis en: <i>optimización y tecnologías para la transformación, conservación de recursos naturales, uso y conservación de suelos, producción limpia, mejoramiento empresarial y transformación agroindustrial.</i>	Largo plazo	
	1.4. Creación e implementación de los programas de I+D+I valor agregado en los productos conexos al subsector agroforestal haciendo especial énfasis en: <i>investigación agrosilvopastoril, uso y conservación de suelos, agroindustria forestal, conservación de recursos naturales, transformación agroindustrial, producción limpia, mejoramiento empresarial</i>	Largo plazo	
	1.5. Desarrollar y consolidar investigaciones aplicadas en las siguientes líneas: 1. <i>Minería y energía renovable</i> 2. <i>Bioprospección</i> 3. <i>Hábitat y territorio</i> 4. <i>Biodiversidad y ambiente</i> 5. <i>Productos naturales esencias y condimentarios, industria nutraseútica, etnobotánica y fitofármacos</i> 6. <i>Planeación del desarrollo urbano y regional, relaciones de frontera y conflicto armado</i> 7. <i>Enfermedades infectocontagiosas del Orinoco colombiano, enfermedades tropicales, salud mental, problemas sicosocial de la juventud y embarazo en adolescentes</i> 8. <i>Etnografía e identidad cultural</i> 9. <i>Ciencias políticas</i> 10. <i>Infraestructura vial y transporte</i> 11. <i>Redes y telecomunicaciones</i> 12. <i>Mejoramiento empresarial y prestación de servicios.</i>	Largo plazo	
	6. Implementar programas pilotos experimentales donde se investigue en el campo con los productores.	Mediano plazo	
	7. Implementar de manera efectiva centros de investigación y de desarrollo tecnológico especializados en las cadenas productivas.	Mediano plazo	
Actores clave	Responsable: Instituciones de Educación Superior, SENA, Comité Regional de Educación Superior	Colaboradores: Cámaras de Comercio, Gremios, Instituciones de formación para el trabajo y el desarrollo humano, Secretarías, Gobernación, CODECTI	Aliados: Ministerios, IDEAR, Fundación el Alcaraván
Presupuest o	1 a 3 años (Corto Plazo)	3 a 7 años (Medio Plazo)	7 o más años (Largo Plazo)

	\$ 4.000 millones	\$ 2.000 millones	\$ 1.000 millones
Fuente de Financiación	Ministerio de Agricultura, Cámaras de Comercio, Fondo para la CTI (SGR), Recursos de la gobernación (Plan de Desarrollo 2012-2015, 2018, 2022), Recursos de la Secretaria de Educación departamental, municipal, IES, Ministerio de Educación Nacional y Colciencias.		

EJE TEMÁTICO 2: COMPETITIVIDAD TERRITORIAL BASADA EN LA CTel

FICHA 6

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y DE SERVICIOS PARA LA CTel		
NOMBRE: Centros de Investigación, Desarrollo Tecnológico e innovación		
Tipo de Instrumento	Prioridad	Indicadores de Cumplimiento
Programa	Indispensable	# de centros de investigación funcionando reconocidos a nivel internacional
Propósito del Programa/Proyecto	<p>Generar los espacios físicos donde se produzcan los conocimientos necesarios para la generación innovación a los sectores productivos a través de la transferencia de tecnología y actividades de investigación básica y aplicada en temáticas tales como:</p> <p>a. Ganadero (mejoramiento genético, nutrición, tendencias de consumo, especialización de acuerdo a las características, productos promisorios)</p> <p>b. Ambiental (forestal, manejo de suelos, recursos hídricos, desechos y residuos)</p> <p>c. Uso eficiente de recursos naturales estratégicos (energías renovables, peces, agua, plantas medicinales).</p> <p>d. Agroindustrial (mejoramiento de productividad, mejoramiento genético, producción orgánica, innovación de productos, características diferenciadoras)</p>	
Meta	1. Un (1) Centro de Desarrollo Tecnológico Ambiental y Turístico - Tame 2. Un (1) Centro para las Artes y Oficios - Saravena 3. Un (1) Centro de Desarrollo Agroindustrial- Arauca 4. Un (1) Centro de Innovación Escolar 5. Un (1) Centro de Desarrollo Tecnológico ganadero 6. Un (1) centro de investigación ambiental en funcionamiento	

Acciones clave/proyectos	Diseño e implementación de un programa de cofinanciamiento de dotación de infraestructura, definiendo los ejes de fortalecimiento (reconversión tecnológica, adquisición de equipos robustos, entre otros), montos máximos y modalidad de financiación.			Plazo de Acción Mediano plazo
	Generar alianzas de cooperación con diferentes actores a nivel nacional e internacional			Mediano plazo
	Realización de estudios de vigilancia tecnológica para los sectores productivos			Corto plazo
	Generar espacios para la prueba de las investigaciones que se realicen en los centros			Mediano plazo
	Generar acciones que permiten la puesta en marcha de los centros			Corto plazo
Actores clave	Responsable: Gobernación y alcaldías municipales, IES	Colaboradores: Gremios, Cámaras de comercio, empresarios	Aliados: Colciencias, Ministerios, Universidades nacionales e internacionales	
Presupuesto	1 a 3 años (Corto Plazo)	3 a 7 años (Medio Plazo)	7 o más años (Largo Plazo)	
	\$1000 millones	\$1.500 millones	\$1.000 millones	
Fuente de Financiación	Fondo para la CTI (SGR); Recursos del presupuesto de inversión de Colciencias; Recursos de la Gobernación Departamental y de la Nación			

FICHA 7

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y DE SERVICIOS PARA LA CTel

NOMBRE: Centros De Innovación En Servicios Empresariales

Tipo de Instrumento	Prioridad	Período de obtención de resultados	Indicadores de Cumplimiento
Programa	Muy importante	Permanente	Existencia y funcionamiento del Centro de desarrollo empresarial Existencia y uso de la plataforma virtual de comercialización Existencia y funcionamiento del Centro de desarrollo logístico Existencia de un área de investigación dentro del Centro de

	desarrollo empresarial # de alianzas creadas entre universidades y el Centro de desarrollo empresarial # de estudios sobre tendencias de investigación empresarial realizados		
Propósito del Programa/Proyecto	Ofrecer a las empresas y productores un portafolio de servicios en investigación, desarrollo tecnológico y gestión empresarial, de acuerdo a sus necesidades, de tal forma que les permitan ampliar sus capacidades para el desarrollo de productos, procesos o servicios; para aumentar su competitividad en los mercados nacional e internacional.		
Meta	1. Se han aumentado en un 70% el número de empresas innovadoras respecto a las existentes en el 2012		
	2. Una (1) plataforma virtual de comercialización		
	3. Un (1) Centro de desarrollo logístico en funcionamiento.		
Acciones clave	1. Desarrollo de un área de investigación dentro del Centro de Desarrollo empresarial	Plazo de Acción	Mediano plazo
	2. Generación de alianzas entre las universidades y el centro de desarrollo empresarial para la formación en las diversas áreas de la respectiva actividad económica, con participación el IDEAR.		Mediano plazo
	3. Programa de formación a empresarios y productores en temas tales como: <i>administración de fincas, relevo generacional, diversificación de la producción, comercialización, sistemas de transformación, nuevas tecnologías y su aplicación, intermediación aduanera, manejo de la zona franca, cultura exportadora</i>		Mediano plazo
	4. Feria anual de innovación empresarial.		Mediano plazo
	5. Realizar estudios sobre tendencias de investigación empresariales		Mediano plazo
Actores clave	Responsable: Gobernación, alcaldías municipales y Cámaras de comercio	Colaboradores: Gremios	Aliados: Universidades
Presupuesto	1 a 3 años (Corto Plazo)	3 a 7 años (Medio Plazo)	7 o más años (Largo Plazo)

	\$300 millones	\$1500 millones	\$1000 millones
Fuente de Financiación	Fondo para la CTI (SGR); Recursos del presupuesto de inversión de Colciencias; Recursos de la Gobernación Departamental y de la Nación; Recursos de las Cámaras de Comercio		

FICHA 8

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y DE SERVICIOS PARA LA CTel

NOMBRE: Transferencia tecnológica para la Transformación productiva

Tipo de Instrumento	Prioridad	Indicadores de Cumplimiento
Programa	Muy importante	1. % de inversión de CTel por parte del sector privado 2. # de empresas innovadoras por cadena productiva 3. # de redes de colaboración constituidas y en funcionamiento 4. # de estudios de vigilancia tecnológica realizados
Propósito del Programa/Proyecto	Aumentar la capacidad de inversión para adoptar, adaptar e implementar nuevas tecnologías que permitan el mejoramiento de los procesos productivos, la reducción de costos de producción, introducción de innovaciones, acceso a nuevos mercados y vinculación de talento humano especializado, tanto en las empresas como en los centros de transformación.	
Meta	1. Se ha incrementado en un 100% la inversión en CTel desde los sectores productivos y empresarios. 2. Al menos 2 negocios innovadores o de base tecnológica por cadena productiva reconocidos 3. Al menos 3 acuerdos de cooperación y transferencia de nuevas tecnología para cada cadena productiva priorizada	
Acciones clave	1. Establecer una red de colaboradores a nivel nacional e internacional para la transferencia de tecnologías	Plazo de Acción Mediano plazo
	2. Crear una línea de financiación para apoyar el programa	Corto plazo
	3. Realizar estudios de Vigilancia tecnológica para el desarrollo de los sectores productivos	Corto plazo
	4. Establecer una cartera de necesidades tecnológicas de las empresas y centros de transformación	Mediano plazo

Actores clave	Responsable: Gobernación, alcaldías municipales y Cámaras de comercio	Colaboradores: Gremios, Universidades, SENA	Aliados: Universidades, IDEAR
Presupuesto	1 a 3 años (Corto Plazo) \$500 millones	3 a 7 años (Medio Plazo) \$1000 millones	7 o más años (Largo Plazo) \$800 millones
Fuente de Financiación	Fondo para la CTI (SGR); Recursos del presupuesto de inversión de Colciencias; Recursos de la Gobernación Departamental y de la Nación; Recursos de las Cámaras de Comercio, Recursos del SENA		

FICHA 9

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD Y PRODUCTIVIDAD

NOMBRE: Investigación básica y aplicada para el fortalecimiento de las cadenas productivas

Tipo de Instrumento	Prioridad	Indicadores de Cumplimiento
Programa	Indispensable	1. % de predios que tienen implementados sistemas silvopastoriles 2. # de hectáreas cultivadas que tienen control biológico 3. % de la producción del Departamento que utiliza métodos de producción limpia y que garantizan la trazabilidad de los productos 4. # de productos departamentales que cuentan con empaque y marca 5. # de investigaciones realizadas sobre productos transformados a partir de cacao, leche, plátano y carne
Propósito del Programa/Proyecto	Satisfacer las necesidades de investigación básica y aplicada para aumentar la calidad de la producción departamental, que conlleven al desarrollo de productos con mejores características, que garanticen procesos de producción limpia (buenas prácticas agrícolas y de manufactura).	
Meta	1. El 5% de predios del Departamento tiene implementados sistemas silvopastoriles 2. El 20 %de las áreas cultivadas cuentan con control biológico 3. El 20% de la producción del Departamento utilizan métodos de producción limpia y garantizan la trazabilidad de los productos.	

	4. El 80% de los productos cuentan con empaque y marca.		
Acciones clave/ Proyectos	1. Implementación de un programa de reconversión productiva a partir de sistemas silvopastoriles (control de plagas y enfermedades)	Plazo de Acción Largo plazo	
	2. Conformación de un programa de I+D+i sobre sistemas silvopastoriles.	Mediano plazo	
	3. Creación de una línea de investigación sobre control biológico para plagas y enfermedades de los cultivos y la ganadería.	Corto plazo	
	4. Una convocatoria anual para el fomento de la producción limpia y trazabilidad de los productos.	Mediano plazo	
Actores clave	Responsable: Gobernación y alcaldías municipales	Colaboradores: Cámaras de comercios, Universidades, Gremios	Aliados: SENA, Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Rural
Presupuesto	1 a 3 años (Corto Plazo)	3 a 7 años (Medio Plazo)	7 o más años (Largo Plazo)
	\$1000 millones	\$1000 millones	\$800 millones
Fuente de Financiación	Fondo para la CTI (SGR); Recursos del presupuesto de inversión de Colciencias; Recursos de la Gobernación Departamental y de la Nación; Recursos de las Cámaras de Comercio, Recursos del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Rural		

FICHA 10

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: INNOVACIÓN PARA LA PRODUCTIVIDAD Y LA COMPETITIVIDAD

NOMBRE: Redes, capacitación y sistemas de información para el desarrollo productivo

Tipo de Instrumento	Prioridad	Indicadores de Cumplimiento
Programa	Indispensable	1. % de implementación de un Sistema de Información Georeferenciado para el sector productivo 2. # de proyectos integrales ejecutados o en ejecución por las cadenas productivas 3. # de espacios de intercambio y difusión de conocimiento generados 4. % de empresarios, ganaderos y agricultores que han formalizado sus operaciones

Propósito del Programa/ Proyecto	Articular a los diferentes agentes que intervienen en el sector productivo (Agricultores, empresarios, agremiaciones, asociaciones, emprendedores, ect.) para que ejecuten proyectos en conjunto, gestionen recursos para la ejecución de sus proyectos, participen en diferentes actividades para mejorar sus capacidades y competencias; para lo cual creen y hagan uso de un sistema de información para toma de decisiones en los diferentes sectores productivos.		
Meta	1. un sistema de información georeferenciado y caracterización del sector productivo, uno para cada cadena productiva priorizada 2. Una red que integra la cadena de valor por cada sector productivo identificada y en funcionamiento 3. Rueda anual de innovación empresarial institucionalizada		
Acciones clave/proyectos	1. Creación de un Banco de información, para la elaboración de indicadores, inventarios, proyecciones y toma de decisiones sobre los sectores productivos	Plazo de Acción	Mediano plazo
	2. Creación de una plataforma virtual para la difusión de conocimientos e información sobre los sectores priorizados		Corto plazo
	3. Articulación intergremial (para comercialización e intercambio de conocimientos)		Mediano plazo
	4. Desarrollo de rondas de negocios para identificar posibles inversionistas para la introducción y consolidación de empresas privadas vinculadas a la transformación de la producción primaria de los cultivos promisorios.		Corto plazo
	5. Diseño e implementación de una (1) convocatoria anual -por cadena productiva- para el financiamiento de procesos de reconversión tecnológica para asociaciones y/o cooperativas de cultivadores.		Corto plazo
Actores clave	Responsable: Gobernación Departamental y Alcaldías Municipales	Colaboradores: Ministerio de las tecnologías de la información y las comunicaciones, Universidades,	Aliados: Gremios, Compañías multinacionales, Cámaras de comercio
Presupuesto	1 a 3 años (Corto Plazo)	3 a 7 años (Medio Plazo)	7 o más años (Largo Plazo)
	\$ 500 millones	\$1200 millones	\$500 millones
Fuente de Financiación	Fondo para la CTI (SGR); Recursos del presupuesto de inversión de Colciencias; Recursos de la Gobernación Departamental; Recursos de las Cámaras de Comercio, Recursos del Ministerio de las Tecnologías de la		

FICHA 11

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: INNOVACIÓN PARA LA PRODUCTIVIDAD Y LA COMPETITIVIDAD

NOMBRE: Gestión del comercio internacional para el desarrollo productivo

Tipo de Instrumento	Prioridad	Indicadores de Cumplimiento
Programa	Muy importante	1.# de convenios de cooperación intergremiales binacionales firmados y en ejecución 2. # de países que son socios comerciales del Departamento de Arauca, por cada cadena productiva 3. % PIB por exportaciones
Propósito del Programa/ Proyecto	Promover el comercio exterior y el desarrollo empresarial en el mercado internacional, generando acuerdos internacionales y aprovechando las capacidades del país vecino, a partir de convenios interinstitucionales e intergremiales binacionales.	
Meta	1. Al menos 3 convenios de cooperación intergremiales binacionales implementados 2. Al menos 3 países socios comerciales, uno para cada cadena productiva 3. Aumento en un 25% de la una balanza comercial	
Acciones clave/ proyectos	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	Plazo de Acción Corto plazo
	Estrategia para el fortalecimiento de las capacidades para el desarrollo de actividades de comercio exterior e internacionalización de los sectores priorizados	Mediano plazo
	Fortalecimiento de la cámara de comercio binacional, Articulación intergremial e interinstitucional binacional y generación de convenios de cooperación	Mediano plazo

Actores clave	Responsable: Cámaras de Comercio, productores,	Colaboradores: Gobierno central, Gremios, Comisión Regional de Competitividad	Aliados: Entes territoriales y nacionales, consulados, gremios homólogos.
Presupuesto	1 a 3 años (Corto Plazo)	3 a 7 años (Medio Plazo)	7 o más años (Largo Plazo)
	\$ 500 millones	\$ 500 millones	\$500 millones
Fuente de Financiación	Fondo para la CTI (SGR); Recursos del presupuesto de inversión de Colciencias; Recursos de la Gobernación Departamental; Recursos de las Cámaras de Comercio, Recursos del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo		

EJE TEMÁTICO 3: GESTIÓN Y SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

FICHA 12

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: CONOCIMIENTO PARA EL APROVECHAMIENTO DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES Y ECOLÓGICAS DEL DEPARTAMENTO

NOMBRE: Investigación ambiental

Tipo de Instrumento	Prioridad	Indicadores de Cumplimiento
Programa	Muy Importante	<ol style="list-style-type: none"> 1. % de hectáreas cultivadas a través de la implementación de tecnologías limpias 2. % del territorio que ha implementado un sistema de manejo integral de residuos sólidos 3. % de avance de implementación del sistema de Información Geográfica implementado y operando 4. % de avance en la consolidación del sistema de cuentas ambientales 5. # de graduados en maestría, doctorado y postdoctorado en temas de gestión ambiental y ciencias ambientales 6. # de proyectos formulados y ejecutados sobre investigación y desarrollo de apuestas productivas relacionadas con la oferta ambiental del departamento
Propósito del Programa/ Proyecto	Estudiar las características físico-bióticas del territorio y su relación con el entorno, con el fin de comprender las dinámicas y efectos ambientales y mediante la consolidación de un sistema de información ambiental tomar decisiones que contribuyan al desarrollo sostenible del departamento.	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. El 40% de las hectáreas cultivadas ha implementado métodos de producción limpia 2. El 100% del territorio cuenta con sistemas adecuados de manejo integral de residuos sólidos, 3. El 70% de la línea base ambiental consolidada y un sistema de Información Geográfica implementado y operando 4. Se habrá avanzado en la consolidación del sistema de cuentas ambiental 5. Se han formado 10 maestros, 3 doctores, en temas de gestión ambiental y ciencias ambientales 6. Se habrá avanzado en la Investigación, Identificación y puesta en marcha de cuatro nuevas apuestas productivas, relacionadas con la oferta ambiental del departamento 	
Acciones clave/	Plazo de Acción	

proyectos	1. Investigación, desarrollo e implementación de nuevas tecnologías acordes con las características del territorio	Largo plazo	
	2. Acompañamiento a los sectores productivos para la implementación y reconversión productiva con tecnologías limpias	Largo plazo	
	3. Infraestructura para el tratamiento de separación y disposición final de los residuos sólidos	Corto plazo	
	4. Establecer una línea base ambiental y un sistema de información geográfica	Largo plazo	
	5. Consolidar un Sistema de cuentas ambientales	Mediano plazo	
	6. Fortalecer los programas de formación de tipo formal y no formal en gestión ambiental dirigidos a funcionarios públicos, productores, estudiantes y sociedad civil	Mediano plazo	
	7. Convocatoria para becas para la formación en programas ambientales a nivel de posgrado (maestrías, doctorados y postdoctorados)	Corto plazo	
	8. Realizar Investigación aplicada en el desarrollo de nuevas apuestas productivas con base en la oferta ambiental de departamento.	Largo plazo	
Actores clave	Responsable: Corporinoquia, Gobernación Departamental y Alcaldías municipales, Unidad Administrativa de Parques Nacionales Naturales -UASPNN-	Colaboradores: Gremios y Asociaciones, Universidades, Centros de investigación, ONGs	Aliados: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Colciencias, Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Agricultura, Ministerio de Comercio Industria y Turismo.
Presupuesto	1 a 3 años (Corto Plazo) \$ 300 millones	3 a 7 años (Medio Plazo) \$ 1500 millones	7 o más años (Largo Plazo) \$ 800 millones
Fuente de Financiación	Fondo para la CTI (SGR) , Recursos de la gobernación (Plan de Desarrollo 2012- 2015 sector Medio Ambiente) , Recursos de Corporinoquia (Plan de Acción 2012-2015 "por una Región viva") Empresas a través de las actividades de RSE, ONGs internacionales, Ministerio del Medio Ambiente.		

FICHA 13

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL			
NOMBRE: Planificación y Ordenamiento Ambiental del Territorio			
Tipo de Instrumento	Prioridad	Período de obtención	Indicadores de Cumplimiento

de resultados		
Programa	Indispensable	-% de Áreas delimitadas y analizadas -% de suelo con aptitud forestal tratados para el desarrollo de una cadena productiva forestal -% de municipios con POT actualizados en consonancia con la aptitud y uso del suelo -# de proyectos formulados y ejecutados sobre investigación, diseño e implementación de paquetes tecnológicos para la conservación de los ecosistemas -% de suelo recuperado y restaurado
Propósito del Programa/Proyecto	Orientar la administración, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales en consonancia con las características socioeconómicas del departamento.	
Meta	El 100% de las áreas de interés estratégico y que conforman la línea base ambiental deben estar delimitadas y analizadas El 5% de los suelos con aptitud forestal han sido tratados y han avanzado en el desarrollo y consolidación de la cadena productiva Los planes de ordenamiento territorial del 100% de los municipios están articulados según la aptitud y uso de los suelos El 80% de las políticas ambientales están reglamentadas y cuentan con un sistema de control y seguimiento Se habrá apoyado al menos un proyecto al año sobre implementación de paquetes tecnológicos para la conservación de los ecosistemas El 50% de los suelos en conflicto ambiental habrán sido restaurados y recuperados	
Acciones clave	Realizar la delimitación de áreas de interés estratégico para la restauración ecológica (PNN cocuy, humedal Lipa, Botijo, Mate palma, La Erika y los identificados en el SIDAP)	Plazo de Acción Largo plazo
	Desarrollo de una cadena productiva forestal sostenible según la aptitud y uso del suelo.	Largo plazo
	Implementación de paquetes tecnológicos para la conservación y protección de los ecosistemas	Largo plazo

	Actualización e Implementación de los planes de ordenamiento territorial en consonancia con los determinantes ambientales	Corto plazo	
	Acompañamiento continuo por parte de las autoridades ambientales en la aplicación de las políticas, planes , proyectos y programas sobre producción sostenible y conservación de los ecosistemas	Largo plazo	
	Validar y estructurar las políticas ambientales y determinar un sistema de control y seguimiento	Largo plazo	
Actores clave	Responsable: Corporinoquia, Gobernación Departamental y Alcaldías municipales, Unidad Administrativa de Parques Nacionales Naturales - UASPNN-, IGAC, INCODER, ICA, Ministerio de Medio ambiente y desarrollo sostenible	Colaboradores: Gremios y asociaciones, universidades, centro de investigación, ONGs	Aliados: Colciencias, Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Agricultura, Ministerio de Comercio Industria y Turismo.
Presupuesto	1 a 3 años (Corto Plazo)	3 a 7 años (Medio Plazo)	7 o más años (Largo Plazo)
	\$ 300		\$ 1,000
Fuente de Financiación	Fondo para la CTI (SGR) , Recursos de la gobernación (Plan de Desarrollo 2012- 2015 sector Medio Ambiente) , Recursos de Corporinoquia (Plan de Acción 2012-2015 "por una Región viva") Empresas a través de las actividades de RSE, ONGs internacionales, Ministerio del Medio Ambiente.		

FICHA 14

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL		
NOMBRE: Sistema de Gestión Ambiental		
Tipo de Instrumento	Prioridad	Indicadores de Cumplimiento
o		

Programa	Muy importante	1. # de Municipios con Unidades de Gestión Ambiental operando 2. # de Municipios que han formulado e implementado el Plan de Acción Ambiental 3. % de Inversión para el desarrollo de actividades de investigación, preservación, conservación y uso sostenible de los recursos ambientales 4. # de Proyectos formulados y ejecutados dirigidos al desarrollo de acciones establecidas en el plan de educación ambiental 5 # de proyectos formulados y ejecutados en temas relacionados con: conservación, protección ambiental, producción limpia y mercados verdes
Propósito del Programa/ Proyecto	Consolidar e implementar el Sistema de Gestión Ambiental - SGA-, del departamento que fortalezca y oriente el desempeño ambiental de los entes territoriales haciendo uso de los avances en CTel.	
Meta	Los 7 municipios tendrán operando las unidades de gestión ambiental municipal Los 7 municipios tendrán formulados e implementados los PAAL y se les hará monitoreo, control y seguimiento Aumento de la inversión para el desarrollo de actividades de investigación, preservación y conservación de los recursos ambientales operando Se han logrado generar al menos 2 convenios o alianzas con centros de investigación ambiental o unidades de emprendimiento a nivel nacional para proyectos de investigación Se habrá generado al menos una actividad al año sobre educación ambiental de acuerdo al plan de Educación ambiental	
Acciones clave	Operativización de las unidades de gestión ambiental municipales	Plazo de Acción Corto plazo
	Formulación e implementación los Planes de acción ambiental (PAAL) para cada uno de los municipios	Corto plazo
	Diseñar un modelo de Monitoreo, evaluación y seguimiento de los Planes de acción ambiental locales (PAAL)	Corto plazo
	Generar una política de educación y conciencia ecológica	Corto plazo
	Implementar el plan de educación ambiental departamental	Largo plazo

	Promover acuerdos o alianzas a nivel local, nacional e internacional para la cofinanciación de proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación en temas relacionados con: conservación, protección ambiental, producción limpia y mercados verdes		Largo plazo
	Crear una línea de inversión para el fomento de la investigación, preservación, conservación, y uso sostenible de los recursos ambientales		Mediano plazo
Actores clave	Responsable: Corporinoquia, Gobernación Departamental y Alcaldías municipales, Contraloría, Procuraduría	Colaboradores: Universidades, ICA, Parques Nacionales, Ministerio de Medio ambiente y Desarrollo Rural, CAAR, Empresas de Servicios Públicos, ONGs	Aliados: Colciencias, Ministerio de Minas y Energía, 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)
	\$ 700	\$ 400	\$ 800
Fuente de Financiación	Fondo para la CTI (SGR) , Recursos de la gobernación (Plan de Desarrollo 2012- 2015 sector Medio Ambiente) , Recursos de Corporinoquia (Plan de Acción 2012-2015 "por una Región viva") Empresas a través de las actividades de RSE, ONGs internacionales, Ministerio del Medio Ambiente.		

EJE TEMÁTICO 4: CULTURA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

FICHA 15

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: CULTURA CIENTÍFICA			
NOMBRE: Escuela para Padres			
Tipo de instrumento	Prioridad	Indicadores de Cumplimiento	
Programa	Muy importante	No. De escuelas de padres No. De actividades mensuales realizadas en las escuelas de padres No. De padres que realizan formación de otros padres de familia	

Propósito del Programa/ Proyecto	Definir e implementar un portafolio de actividades orientados a la formación de padres de familia con el fin de favorecer procesos de cultura científica desde la familia que contribuyan a acercar la ciencia a los niños y jóvenes		
Meta	5 escuelas para padres de familia en el departamento		
	Al menos 1 actividad mensual en cada escuela de padres		
Proyectos clave			Plazo de Acción
	Sondeo con los rectores de las instituciones educativas sobre las acciones que se desarrollan con los padres de familia		Corto plazo
	Talleres para padres sobre ¿Qué están aprendiendo mis hijos en la escuela?		Corto plazo
	Talleres sobre cómo incentivar la curiosidad y el pensamiento crítico en los niños		Mediano plazo
	Talleres prácticos para evidenciar la Ciencia que hay en el entorno		Mediano plazo
	Talleres para que los padres de familia se vuelvan formadores de otros padres de familia		Mediano plazo
	Club de padres de familia		Largo plazo
	Talleres de formulación de proyectos de apropiación social de la ciencia para padres de familia		Largo plazo
Actores clave	Responsable: Secretaría de educación municipal	Colaboradores: ASEDAR	Aliados: Juntas de acción comunal
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		

FICHA 16

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: CULTURA CIENTIFICA		
NOMBRE: Enseñanza-Aprendizaje de las Ciencias		
Tipo de instrumento	Prioridad	Indicadores de Cumplimiento
Programa	Indispensable	No. De proyectos realizados No. De propuestas de contenidos apoyadas a través de la convocatoria
Propósito del	Promover acciones de educación no formal encaminadas a fortalecer y complementar los procesos de enseñanza - aprendizaje de las ciencias	

Programa/Proyecto	y las tecnologías, orientadas a niños, jóvenes y maestros		
Meta	2 proyectos de enseñanza-aprendizaje de la Ciencia en el departamento orientados a niños, jóvenes, maestros e instituciones educativas 1 convocatoria para el fortalecimiento de contenidos sobre Arte y Ciencia 1 actividad mensual del Club de profesores		
Acciones clave	Fortalecimiento programa Ondas, a través de aumentar incentivos para las instituciones y maestros que participan	Plazo de Acción	Corto plazo
	Talleres de formación sobre apropiación, didáctica y pedagogía de las ciencia y la tecnología a través de la investigación como estrategia pedagógica		Corto plazo
	Club de profesores en el que se encuentran para discutir acerca de sus experiencias innovadoras utilizando la investigación como estrategia pedagógica		Mediano plazo
	Fortalecimiento de contenidos sobre Arte y Ciencia en escenarios (ludotecas, bibliotecas, centro cultural, museo) que favorezca experiencias de aprendizaje en CyT		Corto plazo
Actores clave	Responsable: Secretarías de Educación Municipales	Colaboradores: Universidades	Aliados: Colciencias, Programa Ondas
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		

FICHA 17

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: SENSIBILIZACIÓN Y COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA PARA EL DESARROLLO

NOMBRE: Comunicación científica para el desarrollo social

Tipo de instrumento	Prioridad	Indicadores de Cumplimiento
Programa	Indispensable	No. De ciudadanos que participan de las actividades No. De programas emitidos en la franja No. De emisoras que transmiten la franja

Propósito del Programa/Proyecto	Definir e implementar un portafolio de medios, escenarios y actividades orientados a público general que le permitan evidenciar lo cercana que es la ciencia en su vida cotidiana y reflexionar de manera crítica acerca de sus impactos. Lo que implica una formación de competencias para escuchar, establecer confianza, intercambiar conocimientos y destrezas, debatir y aprender para el cambio sostenido y significativo. Este programa incluye la formación de capacidad de mediadores que se encarguen de diseñar, desarrollar y evaluar este tipo de actividades		
Meta	1 café científico mensual		
	1 semana de la cyt anual		
	1 franja de CyT emitida por emisoras del departamento		
Acciones clave	Cafés científicos y tertulias abiertos a los ciudadanos que involucren temas de ciencias ambientales y agrícolas	Plazo de Acción Mediano plazo	
	Semana de la CyT: incluye carnaval de la ciencia y feria departamental de CyT	Corto plazo	
	Franja de CyT en emisoras del departamento que aborden la ciencia y la interculturalidad (en castellano y en lenguas indígenas)	Corto plazo	
	Contenidos para medios virtuales que den cuenta de la investigación que se hace en el departamento (datos curiosos, científicos colombianos, acciones de diálogo de saberes)	Corto plazo	
	Diplomado para la formación de mediadores de CyT	Corto plazo	
Actores clave	Responsable: Secretaría de Educación Cultura	Colaboradores: Universidades	Aliados: Colciencias
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		

FICHA 18

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: PARTICIPACIÓN EN CTel

NOMBRE: Diálogo de saberes

Tipo de instrumento	Prioridad	Período de obtención de resultados	Indicadores de Cumplimiento
Programa	Indispensable	Mediano plazo	No. Encuentros de diálogos de saberes No. De proyectos apoyados que articulan comunidades rurales, academia y sector productivo No. De acciones de proyección social universitaria que se realizan en el departamento No. De talleres en TICs realizados
Propósito del Programa/Proyecto	Promover espacios para el encuentro y la interacción entre investigadores, comunidades rurales, indígenas, afro y sector productivo, caracterizados porque lo dialógico ,permite recontextualizar y resignifica los conocimientos y saberes de cada actor social, facilitando la reflexividad, la configuración de sentidos y la interculturalidad		
Meta	1 encuentro trimestral de diálogo de saberes sobre temas de ambiente y salud 1 convocatoria anual que favorezca la articulación entre comunidades rurales, academia y sector productivo Acciones de proyección social universitaria identificadas y visibilizadas 10 talleres de formación en TIC's en distintos lugares del departamento orientados a distintas comunidades		
Acciones clave	Encuentros periódicos de diálogos de saberes entre investigadores, comunidades rurales e indígenas frente a problemáticas relacionadas con salud y ambiente. Las asociaciones indígenas y étnicas deben proponer los temas de discusión.		Plazo de Acción Mediano plazo
	Convocatoria que favorezca la articulación entre comunidades rurales, academia y sector productivo a través de proyectos participativos y cooperativos		Mediano plazo
	Fortalecimiento y visibilización de acciones de proyección social de las universidades		Corto plazo
	Talleres de formación en TIC's orientados a comunidades indígenas y afrocolombianas		Corto plazo
Actores clave	Responsable: 1) Secretaría de Gobierno. 2) Universidades. 3)	Colaboradores: Instituciones que desarrollen trabajos	Aliados: Secretaría de Cultura

	Asociaciones indígenas, étnicas.	con las comunidades rurales, indígenas y afro	
Presupuesto	1 a 3 años (Corto Plazo)	3 a 7 años (Medio Plazo)	7 o más años (Largo Plazo)
	\$ 200 millones	\$ 200 millones	\$ 200 millones
Fuente de Financiación	Fondo para la CTel (SGR) , Recursos de la gobernación, Secretaría de Educación		

FICHA 19

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO:			
NOMBRE: Gestión Ciudadana de la Ciencia			
Tipo de instrumento	Prioridad	Período de obtención de resultados	Indicadores de Cumplimiento
Programa	Indispensable	Largo plazo	No. De foros anuales de veeduría del PEDCTI No. De diplomados en gestión de la CyT No. De actividades sobre innovación social
Propósito del Programa/Proyecto	Fomentar acciones y espacios que permitan a los ciudadanos hacer seguimiento a las políticas públicas en CTel, con el propósito de incrementar la responsabilidad y la integridad en el manejo de la gestión pública. Esto requiere e implica involucrar y capacitar a los tomadores de decisión de las instituciones gubernamentales en gestión de la CTel.		
Meta	1 foro para la veeduría social del PEDCTI anual 1 Diplomado en gestión de la CyT anual 1 actividad trimestral sobre innovación social		
Acciones clave	Foros de veeduría social por parte de la ciudadanía para hacer seguimiento y evaluación de la política pública de CyT (PEDCTI) y para proponer nuevas ideas para la gestión de la misma		Plazo de Acción Mediano plazo
	Diplomado en gestión de la CyT orientada a tomadores de decisión de las instituciones		Corto plazo

	gubernamentales		
	Actividades informales que contribuya en la formación sobre innovación social orientada a sector productivo para pasar de comerciantes a empresarios que impulsen el desarrollo social		Corto plazo
Actores clave	Responsable: Universidades	Colaboradores: Colciencias, DNP	Aliados: Gremios
Presupuesto	1 a 3 años (Corto Plazo)	3 a 7 años (Medio Plazo)	7 o más años (Largo Plazo)
	\$250 millones	\$250 millones	\$200 millones
Fuente de Financiación	Fondo para la CTel (SGR) , Recursos de la gobernación, Secretaría de Educación		

EJE TEMÁTICO 5: ARQUITECTURA ESTRATÉGICA PARA LA CTel

FICHA 20

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: Gestión Estratégica de la CTel		
NOMBRE: Arquitectura Institucional e integración UEE		
Tipo de instrumento	Prioridad	Indicadores de Cumplimiento
Política	Indispensable	1. # de instancias locales y regionales operando 2. # de instrumentos de política apropiados por las instancias locales 3. # de convenios inter institucionales firmados y operando
Propósito del Programa /Proyecto	Conformar de manera consensuada con los principales agentes que propician el desarrollo científico y tecnológico, la plataforma institucional requerida para dinamizar las acciones estratégicas dentro del Sistema Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación del Departamento	
Meta	1. Un Sistema Departamental de CTel dinámico y operando 2. Un Paquete de instrumentos de política implementado 3. Dos instancias publico privadas de gestión de la CTel, articuladas y funcionando	
Acciones clave	Estructuración del CODECTI, el Comité UEE y demás instancias de carácter regional y municipal que dinamicen la política de CTel identificando roles y responsabilidades	Plazo de Acción Corto plazo

	claras de los agentes político económicos del Departamento en dicho sistema		
	Elaboración y operacionalización de normas, reglamentos, Instructivos y demás instrumentos de política para la gestión de la CTel a nivel local		Corto plazo
	Desarrollo de convenios publico privados e interadministrativos que consoliden las redes entre la UEE y faciliten la toma de decisiones en cuanto a inversión, promoción y gestión de la CTel		Corto plazo
Actores clave	Responsable: Gobernación, CODECTI, Colciencias.	Colaboradores: IES	Aliados: Colciencias, Agremiaciones
Presupuesto	1 a 3 años (Corto Plazo) \$400 millones	3 a 7 años (Medio Plazo) \$500 millones	7 o más años (Largo Plazo) \$400 millones
Fuente de Financiación	Fondo para la CTel (SGR) , Recursos de la gobernación, Secretaría de Educación		

FICHA 21

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO: Gestión Estratégica de la CTel		
NOMBRE: Instrumentos de Gestión para la CTel		
Tipo de instrumento	Prioridad	Indicadores de Cumplimiento
Programa	Indispensable	1. % de implementación del sistema de información en CTel 2. # de ciclos de educación continua ofrecidos 3.% de implementación del Plan de Acción anual 4. % de avance de la Estrategia de Cooperación Interinstitucional
Propósito del Programa/ Proyecto	Construir el soporte institucional que permita dinamizar las acciones de CTel en el Departamento a través de la creación de instrumentos y mecanismos de gestión y administración que focalicen la inversión en las áreas estratégicas para el desarrollo económico y social de Arauca	
Meta	1. Un (1) sistema de información desarrollado 2. Al menos 5 Ciclos de educación continua en gestión de la CTel	

	desarrollados		
	3. Se realiza un plan de acción anual desde el Comité UEE		
	4. Una estrategia de cooperación interinstitucional operando		
Acciones clave	Un sistema de información e indicadores de seguimiento	Plazo de Acción	Mediano plazo
	Un ciclo bianual de formación continua para funcionarios y gestores de CTel a través del cual se fortalezcan las capacidades de gestión local en articulación con las políticas de orden nacional.		Corto plazo
	Implementar espacios de discusión participativa donde se permita identificar las necesidades de la comunidad y con ello contar con elementos adicionales a la hora de la formulación de planes programas y proyectos en CTel		Mediano plazo
	Establecer un plan de acción anual para el desarrollo de actividades estratégicas lideradas por el CUEE o quien haga sus veces, mediante soporte técnico de la Instancia de la gobernación encargada de direccionar y administrar los recursos de inversión en CTel		Corto plazo
	Desarrollar una estrategia de cooperación y complementación inter institucional en lo local y a nivel regional y nacional para operacionalizar las iniciativas de desarrollo científico y tecnológico para el Departamento.		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)
	\$400 millones	\$500 millones	\$400 millones
Fuente de Financiación	Fondo para la CTel (SGR) , Recursos de la gobernación, Secretaría de Educación		

7.2. PROPUESTA DE PRESUPUESTO GLOBAL DEL PEDCTI

Una vez completada la arquitectura estratégica del Plan, constituida por las veintiún fichas de programas, se realizó una aproximación al monto de la inversión global anual

que se debería presupuestar, con base en la información de los campos 13 (presupuesto) y 14 (fuentes de financiación) de las mismas.

En las fuentes de financiación se tienen en cuenta principalmente recursos provenientes del Sistema General de Regalías, el actual Plan de Desarrollo 2012-2015 "Es hora de Resultados" 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 este presupuesto es susceptible de adaptaciones y modificaciones de acuerdo a las necesidades y recursos que el Departamento haya destinado para su implementación.

A continuación se presenta un cuadro resumen de los montos aproximados propuestos para el Plan, los cuales se especifican por cada lineamiento estratégico y acción identificada; así mismo, se referencia el nivel de prioridad de cada una de las acciones, 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 del gobierno.

CUADRO DE RESUMEN INVERSIÓN PLAN DEPARTAMENTAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN - ARAUCA

EJES TEMÁTICOS	LINEAMIENTO ESTRATÉGICO	POLÍTICA, PLAN, PROGRAMA, SUBPROGRAMA, PROYECTO	Inversión 1-3 años (Millones de pesos)	Inversión 3-7 años (Millones de pesos)	Inversión 7 o más años (Millones de pesos)	PRIORIDAD POLÍTICA, PLAN, PROGRAMA, SUBPROGRAMA, PROYECTO		
						Prioritario	Muy Importante	Importante
El Sistema Educativo para la generación de conocimiento	Talento humano especializado para el desarrollo	Talento humano para el desarrollo	\$ 500	\$ 1.000	\$ 1.000	x		
		Inserción laboral para el talento humano especializado	\$ 500	\$ 2.000	\$ 1.000		x	
	Articulación del sistema educativo departamental	Plan Articulación del Sistema Educativo Departamental	\$ 500	\$ 500	\$ 500		x	
	Competencias científicas y tecnológicas para el desarrollo económico y social	Ciencia y tecnología al servicio del desarrollo económico y social	\$ 250	\$ 1.000	\$ 500	x		
		Líneas y programas de investigación para el desarrollo sostenible de los sectores productivos	\$ 4.000	\$ 2.000	\$ 1.000		x	
Competitividad Territorial basada en la CTel	Infraestructura Física y de servicios para la CTel	Centros de Investigación, Desarrollo Tecnológico e innovación	\$ 1.000	\$ 1.500	\$ 1.000	x		
		Centros de Innovación en Servicios Empresariales	\$ 300	\$ 1.500	\$ 1.000		x	
		Transferencia tecnológica para la Transformación productiva	\$ 500	\$ 1.000	\$ 800		x	
	Innovación para la productividad y la competitividad	Investigación básica y aplicada para el fortalecimiento de las cadenas productivas	\$ 1.000	\$ 1.000	\$ 800	x		
		Redes, capacitación y sistemas de información para el desarrollo productivo	\$ 500	\$ 1.200	\$ 500	x		
		Gestión del comercio internacional para el desarrollo productivo	\$ 500	\$ 500	\$ 500		x	
Gestión y Sostenibilidad ambiental	Conocimiento para el aprovechamiento de las condiciones ambientales y ecológicas del departamento	Investigación Ambiental	\$ 300	\$ 1.500	\$ 800		x	
		Planificación y Ordenamiento Ambiental del Territorio	\$ 300		\$ 1.000	x		
	Sistema de Gestión Ambiental	Sistema de Gestión Ambiental	\$ 700	\$ 400	\$ 800		x	

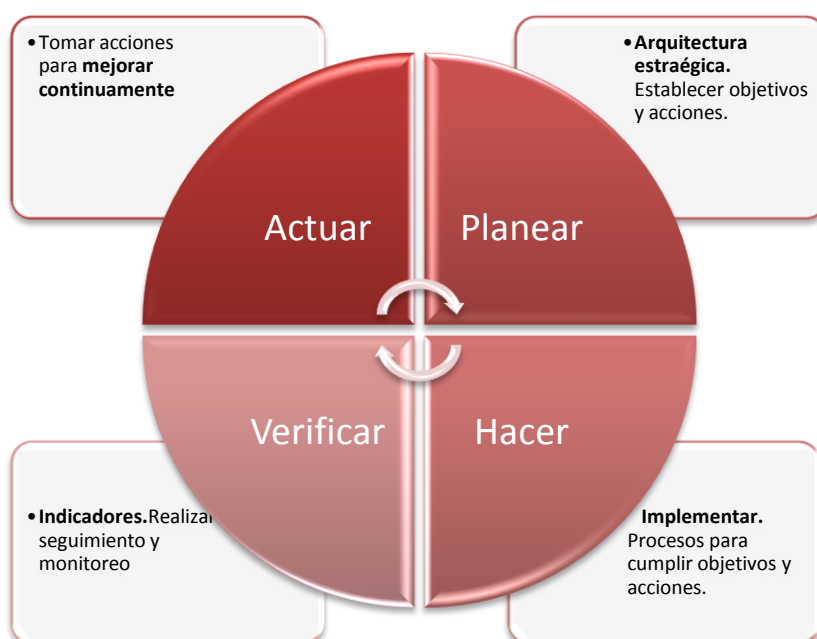
Cultura Científica y Tecnológica	Cultura científica	Escuela de padres	\$ 300	\$ 330	\$ 360		x	
		Enseñanza-Aprendizaje de las Ciencias	\$ 300	\$ 330	\$ 360	x		
	Participación en CTel	Diálogo de saberes	\$ 200	\$ 200	\$ 200	x		
		Gestión ciudadana de la ciencia	\$ 250	\$ 250	\$ 200	x		
	Sensibilización y comunicación de la ciencia para el desarrollo	Comunicación científica para el desarrollo social	\$ 300	\$ 330	\$ 360	x		
Arquitectura institucional para la CTel	Gestión Estratégica de la CTel	Arquitectura Institucional e integración UEE	\$ 400	\$ 500	\$ 400	x		
		Instrumentos de Gestión de la CTel	\$ 400	\$ 500	\$ 400		x	
TOTAL INVERSIÓN			\$ 13.000	\$ 17.540	\$ 13.480			
TOTAL INVERSIÓN PRIORITARIA			\$ 5.000	\$ 7.310	\$ 6.320			
TOTAL INVERSIÓN MUY IMPORTANTE			\$ 8.000	\$ 10.230	\$ 7.160			
TOTAL INVERSIÓN IMPORTANTE			\$ 0	\$ 0	\$ 0			

CAPITULO 8. SISTEMA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PEDCTI

Para realizar el seguimiento y evaluación a las acciones que se desarrollen en el marco del PEDCTI-ARAUCA se propone el ciclo *PHVA*⁴⁶, 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) (Calidad y Gestión, 2012). Con esta metodología además de evaluar y monitorear el avance del PEDCTI, se busca reorientar las acciones a medida que varíen las dinámicas económico-productivas, políticas, sociales y ambientales a nivel del departamento en el horizonte temporal de diez años propuestos para el PEDCTI y establecer un proceso de mejora continua que concluya en la implementación exitosa del plan estratégico y el logro de los resultados deseados. En la figura 1 se muestran las fases del ciclo PHVA.

La evaluación y seguimiento del PEDCTI-ARAUCA debe ser asumida por los entes encargados de poner en marcha, administrar, dinamizar y operativizar el plan en cuestión. En tal sentido, el CODECTI, las instituciones de educación, investigación, gubernamentales, ambientales o económico-productivas 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 8.1. Ciclo PHVA



Fuente: elaboración propia, OCyT, 2012.

⁴⁶ 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.

1. 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. *et al*, 2012, p. 25). Abarca también el proceso de proyección que se realiza después de las primeras etapas de implementación, monitoreo y ajustes al plan estratégico con el fin de que cada acción que se tome sea calculada y planeada en función de los resultados esperados a nivel institucional, económico, ambiental y educativo propuestos en la arquitectura estratégica.

La definición de recursos para la implementación de los proyectos que materializarán el PEDCTI-ARAUCA 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.

2. 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.

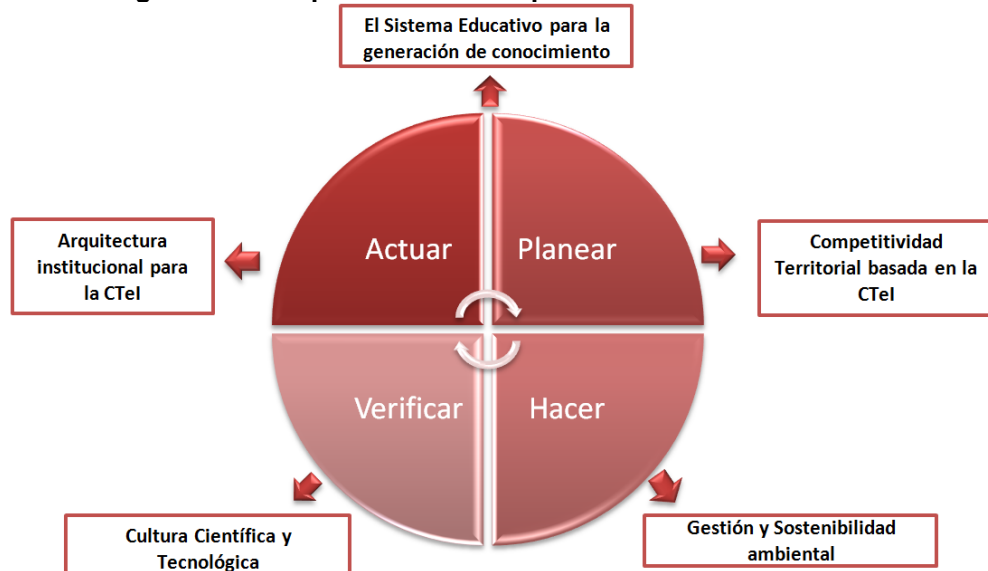
3. Verificar

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 trazabilidad⁴⁷ de este (NTC-ISO 9000, 2005, p. 16).

La verificación se realiza de una manera detallada e integral, para lo cual se proponen unos indicadores específicos (tabla 8.1) 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 su nivel de desagregación o detalle, es mucho más fácil realizar seguimiento y evaluación (Ryu Fukui *et al*, 2012, p. 25).

⁴⁷ Capacidad para seguir la historia, la aplicación o la localización de todo aquello que está bajo consideración.

Figura 8.2. Componentes en los que se enfoca en ciclo PHVA



Fuente: Elaboración propia, OCyT, 2012

Tabla 8.1. Indicadores por eje temático y lineamiento estratégico

Lineamientos estratégicos	Ficha – programa o proyecto	Indicadores de cumplimiento
El Sistema Educativo para la generación de conocimiento		
Talento humano especializado para el desarrollo	F1 - Talento humano para el desarrollo	1.1. Num. de becas ofrecidas/cantidad de becas adjudicadas 1.2. Num. de convenios en operación/cantidad de convenios suscritos 2. Num. de nuevos programas de formación 3. Num. de programas creados en alianza para fomento y formación en gestión de CTel 4. Num. de programas de formación ofrecidos en municipios diferentes a Arauca
	F2- Inserción laboral para el talento humano especializado	1. Num. de egresados favorecidos por el programa de inserción laboral 2. Num. de beneficiarios del programa de retención 3. % de avance en la implementación del programa de emprendimiento

Articulación del sistema educativo departamental	F3 - Plan Articulación del Sistema Educativo Departamental	1. % de IES articuladas al programa de cooperación educativa fronteriza 2.1. % de avance en la implementación del proyecto 2.2. % de instituciones educativas e IES articuladas al proyecto 3. Cantidad de instituciones de educación articuladas al programa y con proyectos en ejecución/ cantidad de instituciones de educación del departamento 4. Cantidad de nuevos servicios creados 5. Cantidad de proyectos ejecutados o en ejecución del programa
Competencias científicas y tecnológicas para el desarrollo económico y social	F4- Ciencia y tecnología al servicio del desarrollo económico y social	1. Num Docentes capacitados. 2.1. % de IES articuladas a RedCOLS 2.2. % de instituciones de educación básica, media y técnica articuladas a RedCOLSI 3. % de instituciones de educación básica, media, técnica y superior con semilleros de investigación 4. Num. de jóvenes investigadores por año 5. % de inversión en ACTI por parte de las empresas
	F5- Líneas y programas de investigación para el desarrollo sostenible de los sectores productivos	1. % de avance en los programas de investigación aplicada para la cada una de las cadenas productivas priorizadas 2. Num. y % de proyectos de investigación implementados 3. % de implementación de los programas pilotos experimentales 4. % de operación de los centros de investigación y desarrollo tecnológico
Competitividad Territorial basada en la CTel		
Infraestructura Física y de servicios para la CTel	F6 - Centros de Investigación, Desarrollo Tecnológico e innovación	# de centro de investigación funcionando # de centros de investigación reconocidos a nivel internacional # de alianzas de cooperación internacional en ejecución # de estudios de vigilancia tecnológica realizados

	F7- Centros De Innovación En Servicios Empresariales	1. Existencia y funcionamiento del Centro de desarrollo empresarial 2. Existencia y uso de la plataforma virtual de comercialización 3. Existencia y funcionamiento del Centro de desarrollo logístico 4. Existencia de un área de investigación dentro del Centro de desarrollo empresarial 5. # de alianzas creadas entre universidades y el Centro de desarrollo empresarial 6. # de estudios sobre tendencias de investigación empresarial realizados
	F8- Transferencia tecnológica para la Transformación productiva	1. % de inversión de CTel por parte del sector privado 2. # de empresas innovadoras por cadena productiva 3. # de redes de colaboración constituidas y en funcionamiento 4. # de estudios de vigilancia tecnológica realizados
Innovación para la productividad y la competitividad	F9 - Investigación básica y aplicada para el fortalecimiento de las cadenas productivas	1. % de predios que tienen implementados sistemas silvopastoriles 2. # de hectáreas cultivadas que tienen control biológico 3. % de la producción del Departamento que utiliza métodos de producción limpia y que garantizan la trazabilidad de los productos 4. # de productos departamentales que cuentan con empaque y marca 5. # de investigaciones realizadas sobre productos transformados a partir de cacao, leche, plátano y carne
	F10 - Redes, capacitación y sistemas de información para el desarrollo productivo	1. % de implementación de un Sistema de Información Georeferenciado para el sector productivo 2. # de proyectos integrales ejecutados o en ejecución por las cadenas productivas 3. # de espacios de intercambio y difusión de conocimiento generados 4. % de empresarios, ganaderos y agricultores que han formalizado sus operaciones

	F11 - Gestión del comercio internacional para el desarrollo productivo	1.# de convenios de cooperación intergremiales binacionales firmados y en ejecución 2. # de países que son socios comerciales del Departamento de Arauca, por cada cadena productiva 3. % PIB por exportaciones
Gestión y Sostenibilidad ambiental		
Conocimiento para el aprovechamiento de las condiciones ambientales y ecológicas del departamento	F12 - Investigación Ambiental	1. % operación del centro de Investigación ambiental 2. % de hectáreas cultivadas a través de la implementación de tecnologías limpias 3. % del territorio que ha implementado un sistema de manejo integral de residuos sólidos 4. % de avance de implementación del sistema de Información Geográfico implementado y operando 5. % de avance en la consolidación del sistema de cuentas ambientales 6. # de graduados en maestría, doctorado y postdoctorado en temas de gestión ambiental y ciencias ambientales 7. # de proyectos formulados y ejecutados sobre investigación y desarrollo de apuestas productivas relacionas con la oferta ambiental del departamento
	F13- Planificación y Ordenamiento Ambiental del Territorio	1. % de Áreas delimitadas y analizadas 2. % de suelo con aptitud forestal tratados para el desarrollo de una cadena productiva forestal 3. % de municipios con POT actualizados en consonancia con la aptitud y uso del suelo 4. # de proyectos formulados y ejecutados sobre investigación, diseño e implementación de paquetes tecnológicos para la conservación de los ecosistemas 5. % de suelo recuperado y restaurado

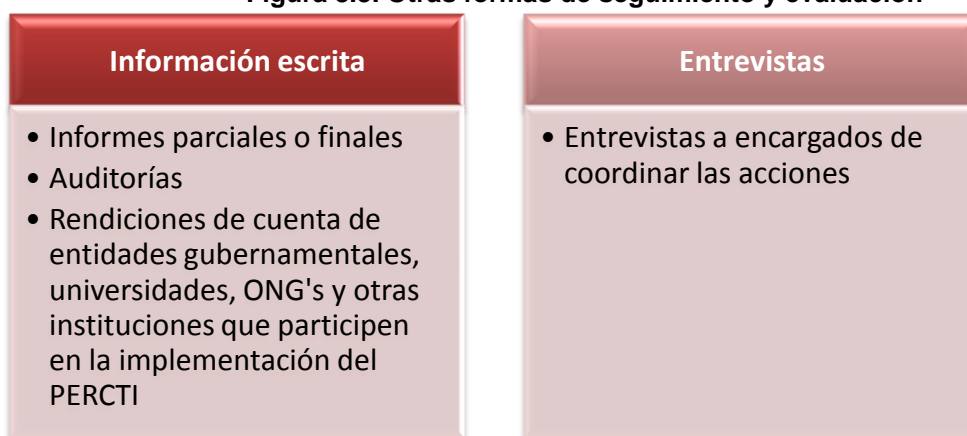
Sistema de gestión ambiental	F14 - Sistema De Gestión Ambiental	1. # de Municipios con Unidades de Gestión Ambiental operando 2. # de Municipios que han formulado e implementado el Plan de Acción Ambiental 3. % de Inversión para el desarrollo de actividades de investigación, preservación, conservación y uso sostenible de los recursos ambientales 4. # de Proyectos formulados y ejecutados dirigidos al desarrollo de acciones establecidas en el plan de educación ambiental 5 # de proyectos formulados y ejecutados en temas relacionados con: conservación, protección ambiental, producción limpia y mercados verdes
Cultura Científica y Tecnológica		
Cultura científica	F15 - Escuela de padres	1. No. De escuelas de padres 2. No. De actividades mensuales realizadas en las escuelas de padres 3. No. De padres que realizan formación de otros padres de familia
	F16 - Enseñanza-Aprendizaje de las Ciencias	1. No. De proyectos realizados 2. No. De propuestas de contenidos apoyadas a través de la convocatoria
Participación en CTel	F17 - Diálogo de saberes	1. No. Encuentros de diálogos de saberes 2. No. De proyectos apoyados que articulan comunidades rurales, academia y sector productivo 3. No. De acciones de proyección social universitaria que se realizan en el departamento 4. No. De talleres en TICs realizados
	F18 - Gestión ciudadana de la ciencia	1. No. De foros anuales de veeduría del PEDCTI 2. No. De diplomados en gestión de la CyT 3. No. De actividades sobre innovación social
Sensibilización y comunicación de la ciencia para el desarrollo	F19 - Comunicación científica para el desarrollo social	1. No. De ciudadanos que participan de las actividades 2. No. De programas emitidos en la franja 3. No. De emisoras que transmiten la franja
Arquitectura institucional para la CTel		

Gestión estratégica para la CTel	F20Arquitectura institucional e integración UEE	# de instancias locales y regionales operando # de instrumentos de política apropiados por las instancias locales # de convenios interinstitucionales firmados y operando
	F21Instrumento de gestión para la CTel	% de implementación del sistema de información en CTel

Fuente: Elaboración propia OCyT, 2012

Debido a que en algunos casos 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 8.3. 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 los resultados obtenidos o auditorías.

Figura 8.3. 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 ARAUCA 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-ARAUCA se recomienda seguir los siguientes pasos que se sintetizan en la figura 8.4 (ICONTEC, 2002, 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.

- c. Realizar seguimiento al programa.
- d. Mejorar el programa de auditorías.

Figura 8.4. Síntesis del proceso de gestión de un programa de auditorías⁴⁸



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 8.2) 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 8.2. Indicadores de capacidades en CTel

ESFERA DE ANÁLISIS	INDICADOR	FUENTE
Base disponible: Acervo de recurso humano	Tasa de alfabetismo	DANE
	Tasa de asistencia escolar	DANE
	Cantidad de programas ofrecidos por nivel de formación	MEN, SNIES

⁴⁸ 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.

	Cantidad de graduados de instituciones de educación superior por nivel de formación	MEN, Observatorio Laboral para la Educación
	Cantidad de graduados en educación superior por área del conocimiento	MEN, Observatorio Laboral para la Educación
	Cantidad de investigadores	Colciencias, GrupLac
Infraestructura	Índice de penetración de internet	MINTIC
	Índice de penetración de telefonía fija	MINTIC
	Consumo de energía eléctrica (Kw/h)	SUI
	Cantidad de bibliotecas	SINIC
	Cantidad de museos	SINIC
	Porcentaje de inversión en educación	DNP
Potencial y Esfuerzos para la construcción de CT	Inversiones en ACTI realizadas por las empresas	OCyT
	Cantidad de grupos de investigación activos y no activos	OCyT
	Pagos por regalías y licencias	DNP
	Cantidad de patentes y diseños industriales	SIC
Resultados de la construcción de CT	Coefficiente 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

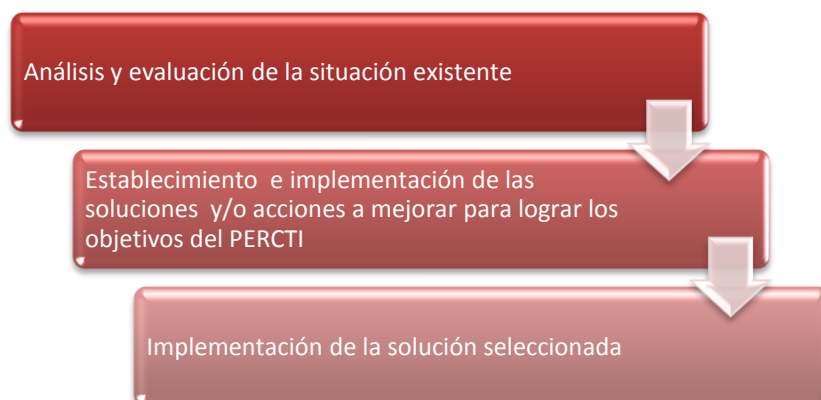
$C_{inicial}$ = valor del indicador de capacidad al iniciar la implementación del PEDCTI

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.

4. 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 8.5), se continúan realizando las iniciativas propuestas y se identifican, eliminan o reducen al máximo las barreras que impiden la implementación del PEDCTI.

Figura 8.5. 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 8.6 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-ARAUCA, 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 8.3** se presenta un resumen de las principales recomendaciones para la evaluación y seguimiento del PEDCTI-ARAUCA.

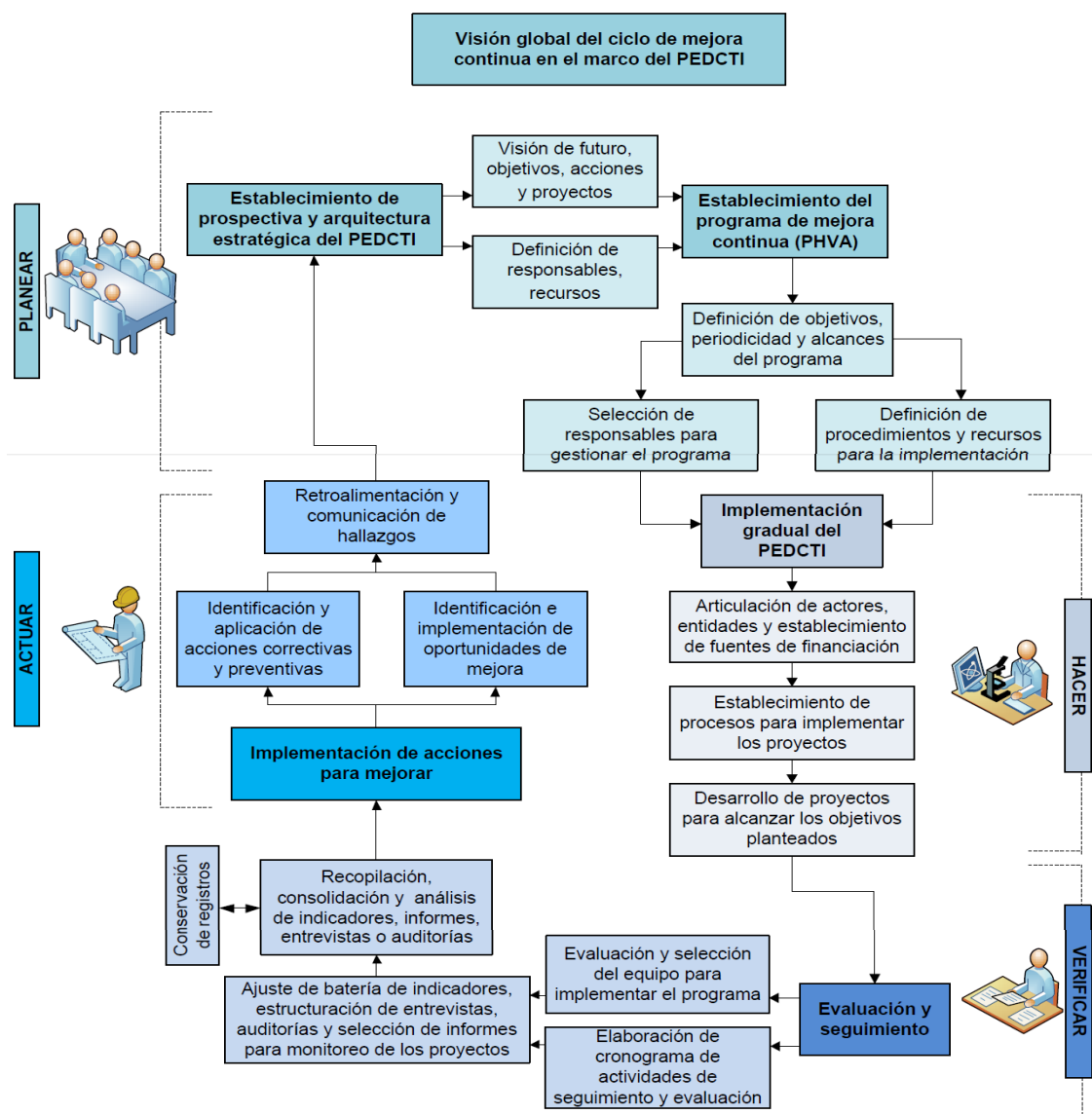
Tabla 8.3. Recomendaciones para la implementación de actividades de seguimiento y evaluación*

	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: OCyT. Elaboración propia

*En esta tabla se incluyen algunas recomendaciones expuestas en la NTC-ISO 19011

Figura 8.6. Visión global del ciclo de mejora continua en el marco del PEDCTI



Fuente: Elaboración propia, OCyT, 2012

BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía Municipal de Tame, Gobernación de Arauca y Comité Regional de Ganaderos de Tame (2011). Apoyo a la implementación de los planes de racionalización de plantas de beneficio animal de bovinos en el departamento de Arauca.

Araújo Ibarra (2006). 500 Nuevos Productos y Servicios, para nueve regiones de Colombia, con gran potencial de mercado en Estados Unidos.

Archibugi, D., & Coco, A. (2005). Measuring technological capabilities at the country level: A survey and a menu for choice. 34 , 175-194. Research Policy

AUGURA (2009). Buenas prácticas agrícolas en el cultivo de plátano de exportación en la región de Urabá.

Bell, M., & Pavitt, K. (1995). The development of technological capabilities. 69-101. Washington.

Castells, M. (1986). Nuevas tecnologías, economía y sociedad en España. Madrid: Alianza Editorial

Camino Real (2011). “Después de Colanta, Aprocoleda debe ser el segundo centro lechero del país”. Año 1. Edición 22. Octubre 01 al 15 de 2011. Arauca-Colombia.

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. (págs. 91-130). Santiago de Chile, Chile.

CEPAL (2010b). Escalafón de la competitividad de los departamentos en Colombia. Serie Estudios y perspectivas N° 21. Colombia.

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.

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.

Comisión Regional de Competitividad de Arauca. (2011). Plan de mejoramiento.

Cohen, W. y D. Levinthal, (1990), "Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation", *Administrative Science Quarterly*, vol. 35 N° 1, Special Issue: "Technology, organizations, and innovation", pp. 128-152.

Cohen, W. y Levinthal, D. (1989), "Innovation and learning: The two faces of R&D", *The Economic Journal*, vol. 99, N° 397, pp. 569-596, septiembre.

Colciencias. (2010a). Estrategia para la regionalización de la ciencia, la tecnología y la innovación. Bogotá: Colciencias.

Colciencias (2010b). Estrategia Nacional de Apropiación Social de Ciencia, Tecnología e Innovación. Bogotá: Colciencias

Colciencias (2007). *Agenda de ciencia, tecnología e innovación para el departamento del Arauca*.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística –DANE– (2007). Perfil Económico y Social del Departamento.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística –DANE– (2008). Encuesta Nacional Agropecuaria.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística –DANE– (2011). Cuentas Nacionales Departamentales de Colombia. PIB a precios corrientes por departamentos Base 2005.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística –DANE– (2012). Encuesta Nacional Agropecuaria.

Departamento Nacional de Planeación –DNP– (2007). Agenda interna para la productividad y la competitividad. Documentos sectorial, agroindustrial.

Departamento Nacional de Planeación –DNP– (2007). Agenda interna para la productividad y la competitividad. Documento Regional, Amazorinoquia.

Departamento Nacional de Planeación –DNP– (2011). Visión estratégica territorial departamental; visión Arauca 2032: geoestratégica, innovadora y nuestra.

Díaz, A., Mora, Ch., y Pinzón, M. (2011) "Seguro agrícola en Colombia. Experiencias, lecciones y perspectivas" en FASECOLDA 35 años pp. 542- 597, Junio, Bogotá D.C. Colombia.

Departamento Nacional de Planeación. (2010a). Plan nacional de desarrollo 2010 – 2014 "prosperidad para todos". Bogotá: DNP.

Departamento Nacional de Planeación. (2009). Política nacional de ciencia, tecnología e innovación. - CONPES 3582. Bogotá: DNP.

Fagerberg, J. (2003), "Innovation: a guide to the literature", ponencia presentada en el taller "The Many Guises of Innovation: What we have learnt and where we are heading", Ottawa, 23 y 24 de octubre.

García, F. y Cordero, E. (2010) Construcción de capacidades tecnológicas en las regiones de México. Revista Espacios Vol. 31 (4). Pág. 19.

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.

Lall, S. (1992). Technological capabilities and industrialization. 20 (2) , 165-186. World Development.

Lozano-Borda, M. & Pérez-Bustos, T. (2010). Concepciones de la apropiación social de la ciencia y la tecnología en Iberoamérica Paper presented at the VIII Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología –ESOCITE

Lugones, G., Gutti, P., & Le Clech, N. (2007). Indicadores de capacidades tecnológicas en América Latina. (89) . (CEPAL, Ed.) México.

Food and Agriculture Organization of the United Nations –FAO– (2002). Agricultura mundial: hacia los años 2015/2030 - Informe resumido. Roma, Italia.

FAO (2007). Challenges of Agribusiness and Agro-industries Development. Committee of Agriculture, Twentieth Session, COAG/ 2007/5. Roma, Italia.

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.

FAO-UNIDO (2009). Agro-industries for development. (C. da Silva, D. Baker, A. Shepherd, C. Jenane, & S. Miranda-da-Cruz, Edits.) Oxfordshire, UK.

FEDEGAN (2009). Sector lácteo colombiano, una propuesta para reconstruir el sector.

FEDEGAN (2011). Todo lo que usted quiere saber sobre la Federación Colombiana de Ganaderos.

Fukui R., Honda Y., Inoue H., Kaneko N., Miyauchi I., Soriano S., Yagi Y. (2003). Manual de Administración de la Calidad Total y Círculos de Control de Calidad. Volumen I.

Fundación Produce –Guerrero (2012). Agenda de Innovación 2012. México.

Gobernación de Arauca (2004). Plan Departamental de Desarrollo 2004-2007. *“Vamos Arauca, por el cambio radical”*.

Gobernación de Arauca (2005). Plan Estratégico de Desarrollo Turístico del Departamento de Arauca 2005-2009.

Gobernación de Arauca (2006). Marco general y conceptual del sector forestal en la Amazorinoquia.

Gobernación de Arauca (2007). Plan Estratégico del Sector Forestal del Departamento de Arauca.

Gobernación de Arauca (2008). Plan Departamental de Desarrollo 2008-2011. *“El cambio sigue su marcha”*.

Gobernación de Arauca (2009a). Diseño y elaboración de estrategias de mercadeo de 10 productos propios del departamento.

Gobernación de Arauca (2009b). Arauca Pos Petrolero, una apuesta por la diversificación. Estado del arte del proceso de desarrollo en el Departamento de Arauca.

Gobernación de Arauca (2009c). Plan Prospectivo Arauca 2019: Desarrollo Regional e Integración Fronteriza.

Gobernación de Arauca (2009d). Estudio de prefactibilidad para la racionalización de plantas de beneficio animal, Departamento de Arauca.

Gobernación de Arauca (2009e). Actualización del plan sectorial de turismo para el departamento de Arauca 2008-2011, ajustado al CONPES 3397.

Gobernación de Arauca (2010). Visión Arauca Pos Petrolera 2032.

Gobernación de Arauca (2010). Estudio de factibilidad para el montaje de una planta procesadora de cacao en el departamento de Arauca.

Gobernación de Arauca (2011). Plan regional de competitividad de Arauca

Gobernación de Arauca (2012). Plan Departamental de Desarrollo 2012-2015. *“Es hora de resultados”*.

Henson, S.J. and Reardon, T. (2005). Private Agrifood Standards: Implications for Food Policy and the Agrifood System. Food Policy, 30 (3), 241–253.

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura –IICA– (2012). Sembrando innovación para cosechar prosperidad. San José, Costa Rica.

Martin,B. (1995): "Foresight in Science and Technology" , Technology Analysis & Strategic Management,vol. 7, nº2, pp 139-178.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural –MADR– (2005). La cadena del plátano en Colombia, una mirada global de su estructura y dinámica 1991-2005.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural –MADR– (2007). Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico de la cadena láctea colombiana. Proyecto transición de la agricultura.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural –MADR– (2007). Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de cacao-chocolate en Colombia. Proyecto transición de la agricultura.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural –MADR– (2010). Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva forestal madera-muebles en Bogotá y Cundinamarca.

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo –MCIT– (2012). Perfil económico del departamento de Arauca. Oficina Estudios Económicos.

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo y Cámara de Comercio de Arauca (2008). Plan Regional de Competitividad.

Observatorio Colombino de Ciencia y Tecnología (2005) Indicadores de Ciencia y Tecnología, Colombia. ISBN 958-33-8984-6.

Oficina de Prensa, Cultura y Turismo (2008). Plan de Desarrollo Turístico del Municipio de Arauca 2008-2018.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación –FAO., Comité Técnico Interinstitucional del PNDF., & Corporación Aldea Global (2005). Caracterización social, ambiental y productiva e identificación de los actores del sector forestal de los departamentos del eje cafetero, Antioquia, Tolima y valle del cauca. Armenia, Colombia.

Organización Internacional del Cacao [ICCO] (2008). Informe anual 2007/08.

Presidencia de la República de Colombia (1983). Decreto 2437 de 1983 por el cual se reglamenta parcialmente el Título V de la Ley 9a de 1979, en cuanto a Producción, Procesamiento, Transporte y Comercialización de la leche.

Presidencia de la República de Colombia (1987) Decreto 2473 de 1987. Derogado por el decreto 616, por el cual se expide el Reglamento Técnico sobre los requisitos que debe cumplir la leche para el consumo humano que se obtenga, procese, envase, transporte, comercializa, expendia, importe o exporte en el país.

Presidencia de la República de Colombia (1997). Decreto 3075 de 1997 por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 09 de 1979 y se dictan otras disposiciones.

Proexport (2011). Sector Lácteo en Colombia.

Proexport, (2012). Sector Forestal en Colombia.

Reardon, T. and Barrett, C. (2000). Agroindustrialization, Globalization, and International Development: An Overview of Issues, Patterns, and Determinants. *Agricultural Economics*, 23 (3), 195–205.

Rosenberg, N. (1982). *Inside the black box: Technology and economies*. Cambridge: Cambridge University Press

Sautier, D., Vermeulen, H., Fok, M. y Biénabe, E. 2006. Case studies of agri-processing and contract agriculture in Africa. Santiago de Chile, RIMISP (disponible en http://sarpn.org/documents/d0002434/Agriculture_Africa_Nov2006.pdf).

Secretaría de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del municipio de Arauca (2010). Diseño de componentes, flujos, proyecciones y estándares de ejecución sanitaria de la planta de sacrificio en el municipio de Arauca-Arauca.

Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Sostenible del Departamento de Arauca [SDAS] y Corporación Colombiana Internacional [CCI] (2010). Análisis de coyuntura evaluaciones agropecuarias año 2010.

Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Sostenible del Departamento de Arauca [SDAS] y Corporación Colombiana Internacional [CCI] (2011). Análisis de coyuntura evaluaciones agropecuarias año 2011.

Trillos, G. et al. (2007). Análisis físico-químico de los contenidos rumiales frescos y ensilados de bovinos sacrificados en el Valle del Cesar. Programa de Agroindustria. Universidad Popular del Cesar. Valledupar, Cesar.

Universidad Nacional de Colombia (2012). Capacidades de investigación en la Universidad Nacional de Colombia 2000-2011: Una aproximación desde el capital intelectual. Vicerrectoría de Investigación. ISBN : 978-958-761-228-8.

USAID (Agencia de Estados Unidos para el desarrollo internacional) (2012). Situación actual y perspectiva del mercado del plátano.

Sitios electrónicos

www.tetrapack.com, consultada en noviembre de 2012.

www.copal-cpa.org, consultada en noviembre de 2012.

www.icco.org, consultada en noviembre de 2012.

<http://www.mincetur.gob.pe/comercio/otros/penx/pdfs/Cacao.pdf>, consultada en noviembre de 2012.

www.agrocadenas.gov.co, consultada en noviembre de 2012.

www.fedecacao.com.co, consultada en noviembre de 2012.

www.redcacaotera.org, consultada en noviembre de 2012.

www.araucaexporta.com.co, consultada en noviembre de 2012.

www.corpoica.org.co, consultada en diciembre de 2012.

www.cultivodelplatano.com, consultada en noviembre de 2012.

<http://www.laaldeaforestal.cl>, consultada en diciembre de 2012.

