

ANÁLISIS DE LA AGROINDUSTRIA CALDENSE Y SUS PERSPECTIVAS DE DESARROLLO

Carlos Ariel Cardona Alzate

Ing. Químico, M.Sc. en Ingeniería Química de la Síntesis Orgánica,
Ph.D en Ingeniería Química
Profesor Asociado, Universidad Nacional de Colombia,
Sede Manizales

Carlos Eduardo Orrego Alzate

Ing. Químico, Especialista en Ciencias Físicas,
Especialista en Ciencia y Tecnología de los Alimentos,
Ph.D en Ciencias - Química
Profesor Titular, Universidad Nacional de Colombia,
Sede Manizales

Johnny Alexander Tamayo Arias

Administrador de Empresas,
Ph.D en Ingeniería de Proyectos,
Profesor Asociado, Universidad Nacional de Colombia,
Sede Manizales

Autores

**Cardona Alzate C. A., Orrego Alzate C. E.,
Tamayo Arias J. A. (Autores)**

ANÁLISIS DE LA AGROINDUSTRIA CALDENSE Y SUS PERSPECTIVAS DE DESARROLLO

Manizales, Caldas, Colombia, diciembre de 2010

ISBN: 978-958-44-7779-8

Número de páginas: 200

Palabras clave: Agroindustria, desarrollo rural, Departamento de Caldas, sector agropecuario.

Revisor:

Juan Carlos Higuera Vásquez

Microbiólogo

Doctor en Microbiología y Biología Tumoral

Profesor de la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales

Fecha:

Proveedor:

Forma de Adq:

200 copias

Primera Edición, 2010

Universidad Nacional de Colombia, Sede Manizales

Gobernación de Caldas

Ministerio de Educación Nacional

Impresión: Artes Gráficas Tizán Ltda., Manizales

Impreso en Colombia

Contenido

| | |
|---|-----------|
| INTRODUCCIÓN | 9 |
| Desarrollo Rural a Través de la Agroindustria | 11 |
| Referencias | 16 |
| | |
| CAPÍTULO 1 | 17 |
| ESTADO DEL SECTOR AGROPECUARIO: VISIÓN GLOGAL | 17 |
| 1.1 Situación Internacional del Sector Agropecuario | 18 |
| 1.2 Situación Nacional del Sector Agropecuario..... | 20 |
| 1.3 El Sector Agropecuario en Caldas..... | 22 |
| 1.4 Estudios Realizados Sobre el Sector Agropecuario en el Departamento de Caldas..... | 26 |
| 1.5 Percepción del Sector Agropecuario según Otras Entidades..... | 27 |
| 1.5.1 Corporación para el Desarrollo de Caldas..... | 27 |
| 1.5.2 Instituto Colombiano de Desarrollo Rural - INCODER..... | 29 |
| 1.5.3 Instituto Colombiano Agropecuario - ICA..... | 31 |
| 1.5.4 Frugy S.A..... | 33 |

| | |
|---|-----------|
| CAPÍTULO 2 | 37 |
| PRODUCTOS DEL SECTOR AGROPECUARIO DE CALDAS | 37 |
| 2.1 Sector Agrícola | 38 |
| 2.1.1 Productos Agrícolas Predominantes en el Departamento de Caldas | 38 |
| 2.1.1.1 Café | 38 |
| 2.1.1.2 Caña de Azúcar | 41 |
| 2.1.1.3 Plátano | 42 |
| 2.1.1.4 Cítricos..... | 44 |
| 2.1.1.5 Yuca | 46 |
| 2.1.1.6 Cacao | 47 |
| 2.1.1.7 Aguacate | 49 |
| 2.1.1.8 Caucho..... | 52 |
| 2.1.1.9 Banano..... | 54 |
| 2.1.1.10 Granadilla | 55 |
| 2.1.1.11 Fique | 57 |
| 2.1.2 Otros Frutales en el Departamento de Caldas..... | 59 |
| 2.1.2.1 Mora..... | 60 |
| 2.1.2.3 Guayaba | 63 |
| 2.1.2.4 Maracuyá | 65 |
| 2.1.2.5 Tomate de árbol | 67 |
| 2.1.3 Análisis del Sector Agrícola | 69 |
| 2.2 Sector Pecuario | 70 |
| 2.2.1 Producción y Destino de la Leche en Caldas..... | 74 |
| 2.2.2 Análisis del Sector Pecuario | 75 |
| 2.3 Sector Forestal - Procuencia | 77 |
| 2.3.1 Análisis del Sector Forestal | 79 |
| Referencias | 81 |

| | |
|---|------------|
| CAPÍTULO 3 | 83 |
| EL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN CALDAS | 83 |
| 3.1 Situación de la Agroindustria en la Zona Rural..... | 84 |
| 3.2 Principales Empresas Agroindustriales de Caldas..... | 91 |
| 3.3 Investigación..... | 103 |
| 3.4 Análisis del Sector Agroindustrial | 106 |
| Referencias | 110 |
| | |
| CAPÍTULO 4 | 111 |
| PROYECCIÓN AGROINDUSTRIAL PARA LOS ESTABLECIMIENTOS | |
| EDUCATIVOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS | 111 |
| 4.1 Metodología de Evaluación..... | 112 |
| 4.1.1 Ejemplo Comparativo de Encuestas entre Sede Principal y | |
| Subsedes..... | 115 |
| 4.2 Resultados de la Comparación de Información por Colegio | |
| y Sede Educativa..... | 120 |
| 4.2.1 Distrito Norte | 120 |
| 4.2.2 Distrito Centro Sur | 122 |
| 4.2.3 Distrito Bajo Occidente | 123 |
| 4.2.4 Distrito Alto Occidente | 124 |
| 4.2.5 Distrito Alto Oriente..... | 126 |
| 4.2.6 Distrito Magdalena caldense..... | 127 |
| 4.3 Proyección Agroindustrial para los Establecimientos | |
| Educativos del Departamento de Caldas..... | 128 |
| 4.3.1 Proyección Agroindustrial para los Establecimientos | |
| Educativos Evaluados en los Años 2008 y 2005 | 139 |

| | |
|---|---|
| CAPÍTULO 5 | 143 |
| SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO PARA AGROINDUSTRIA | |
| EN CALDAS | 143 |
| 5.1 | Introducción143 |
| 5.2 | Definición de los Sistemas de Información Geográfico (SIG)144 |
| 5.2.1 | Aspectos Técnicos de un SIG146 |
| 5.3 | Los SIG en los Sectores Agropecuario y Agroindustrial.....148 |
| 5.3.1 | SIG para la Agroindustria en Caldas150 |
| Referencias |157 |
| | |
| CAPÍTULO 6 | 159 |
| ANÁLISIS DE PROCESOS.A.GROINDUSTRIALES MEDIANTE | |
| SIMULACIÓN | |
| | 159 |
| 6.1 | Software para la Simulación de Procesos Agroindustriales.....160 |
| 6.2 | Simulación de la Línea de Procesamiento de Frutas y Verduras .163 |
| 6.2.1 | Descripción Básica del Software FRUVER.....163 |
| 6.2.2 | Aspectos Básicos del Sistema164 |
| 6.3 | Fundamentación Teórica del Software167 |
| 6.3.1 | Proceso para Elaborar Bocadillo.....167 |
| 6.3.1.1 | Descripción del Producto167 |
| 6.3.1.2 | Procedimiento168 |
| 6.3.2.3 | Necesidades y Requerimientos.....169 |
| 6.3.2 | Proceso para Elaborar Compota.....170 |
| 6.3.2.1 | Descripción del Producto170 |
| 6.3.2.2 | Procedimiento170 |
| 6.3.2.3 | Necesidades y Requerimientos.....171 |
| 6.3.3 | Proceso para Elaborar Jugo172 |

| | | |
|--------------------------|--|------------|
| 6.3.3.1 | Descripción del Producto | 172 |
| 6.3.3.2 | Procedimiento | 173 |
| 6.3.3.3 | Necesidades y Requerimientos..... | 174 |
| 6.3.4 | Proceso para Elaborar Mermeladas | 174 |
| 6.3.4.1 | Descripción del Producto | 174 |
| 6.3.4.2 | Procedimiento | 175 |
| 6.3.4.3 | Necesidades y Requerimientos..... | 176 |
| 6.3.5 | Proceso para Elaborar Néctares..... | 178 |
| 6.3.5.1 | Descripción del Producto | 178 |
| 6.3.5.2 | Procedimiento | 178 |
| 6.3.5.3 | Necesidades y Requerimientos..... | 180 |
| 6.3.6 | Proceso para Elaborar Pulpas | 181 |
| 6.3.6.1 | Descripción del Producto | 181 |
| 6.3.6.2 | Procedimiento | 182 |
| 6.3.6.3 | Necesidades y Requerimientos..... | 183 |
| 6.3.7 | Elaboración de Salsa Agridulce | 185 |
| 6.3.7.1 | Descripción del Producto | 185 |
| 6.3.7.2 | Procedimiento | 185 |
| 6.3.7.3 | Necesidades y Requerimientos..... | 186 |
| 6.3.8 | Elaboración de Salsa de Tomate | 187 |
| 6.3.8.1 | Descripción del Producto | 187 |
| 6.3.8.2 | Procedimiento | 188 |
| 6.3.8.3 | Necesidades y Requerimientos..... | 189 |
| CAPÍTULO 7 | | 191 |
| CONCLUSIONES..... | | 191 |

INTRODUCCIÓN

En el año 2009, el número de personas con hambre en América Latina y el Caribe se elevó a 53.1 millones de personas. Entre los factores que incidieron en las cifras está la crisis económica, la cual representó una caída en el producto interno bruto (PIB) del 1,9%. Esto generó consecuencias sobre las condiciones de empleo y los ingresos de los hogares vulnerables (FAO, 2010a). Pese a que la crisis fue más dramática a mediados del 2008, aún no se prevé cuándo se superará. La recuperación del empleo ha sido lenta y los precios no han bajado a los niveles previos al conflicto, lo cual mantiene un elevado costo de la canasta familiar.

A todo lo anterior se une que durante la crisis, muchos países de la región no contaron con la capacidad suficiente para enfrentar la situación, especialmente debido a la debilidad de su institución pública. Según el Coordinador de Políticas de la Oficina Regional de la FAO, Fernando Soto Baquero, se han proporcionado diferentes iniciativas para mejorar la seguridad alimentaria, pero desafortunadamente existen muchas limitantes debido a que varios países no tienen articulada su institucionalidad pública para apoyar la agricultura. Fernando Soto recalca “Sólo vinculando el crecimiento económico con la inclusión social se pueden obtener resultados de largo plazo, que tengan un impacto más profundo que las acciones de emergencia” (FAO, 2010b).

En Colombia, el 27% de la población habita en el campo, y la agropecuaria es la principal actividad productiva en 21 de los 32 departamentos del país (Colombia sin hambre, 2010). Sin embargo, pobreza, explotación laboral y carencia de seguridad social se siguen registrando a pesar del aumento de las agroexportaciones y del crecimiento del sector agrícola durante los últimos años (Álvarez, 2010).

Hace más de una década, el modelo de desarrollo estatal estaba fundamentado en la competitividad para tener un mayor alcance en el comercio mundial y, por lo tanto, lograr un crecimiento económico que mejorara los niveles de vida de la población rural. No obstante, en años recientes se evidenció que esta política no rendía los resultados esperados.

Un nuevo replanteamiento de la situación enfocó la atención de las entidades gubernamentales en tres aspectos necesarios para lograr el desarrollo del sector agropecuario (Cortés, 2004):

- Definir qué se debe producir y cómo hacerlo de forma productiva, rentable, competitiva y equilibrada.
- Aprovechar la biodiversidad para satisfacer las necesidades alimentarias de la población, y
- Dar valor agregado a los productos del sector.

Este último reto impulsó las actividades agroindustriales como un medio para el desarrollo del campo colombiano. De manera que la agroindustria es ahora un factor de producción, de innovación y de competitividad, hasta el punto de convertirse en una de las principales áreas de inversión en el país.

Por esta razón, se han promovido escenarios para ampliar las fronteras del sector agropecuario nacional y proyectarlo internacionalmente. Uno de ellos es AGROEXPO, la feria bianual dedicada a la generación de negocios locales e internacionales en materia agroindustrial. A este evento asisten más de 700 empresarios de Colombia y extranjeros y alrededor de 1.500 compradores internacionales provenientes de la Región Andina, Centroamérica, el Ca-

ribe, Estados Unidos y México. Esta feria, para el año 2007, generó expectativas de negocios de 17.7 millones de dólares (PeruLactea.com, 2009).

Es así como en Colombia entidades públicas y privadas han facilitado recursos para fortalecer las actividades de innovación y desarrollo tecnológico en el campo (Arias, 2005); todo con el objeto de proveer a la población rural de herramientas y oportunidades para el desarrollo social y mejorar su calidad de vida.

Desarrollo Rural a Través de la Agroindustria

Debido a la profunda necesidad de mejorar y estabilizar la situación económica de la comunidad rural del Departamento de Caldas, se han implementado diversos proyectos de desarrollo rural para mejorar la productividad del sector agropecuario. Sin embargo, durante el desarrollo de las actividades agrícolas y pecuarias se generan problemas en la calidad de los productos, lo cual marca la necesidad de aumentar la vida útil de los mismos.

Las transformaciones agroindustriales significan una solución a esta problemática. Mediante estos procesos se elaboran productos, principalmente alimenticios, acordes con las necesidades y urgencias de la vida moderna, y a la vez se disminuye la cantidad de productos que se pierden luego de la cosecha. Desafortunadamente, la mayoría de las empresas agroindustriales se ubican en el área urbana, lo cual ocasiona que no haya un impacto significativo sobre el ámbito rural. De manera que no hay aumento de empleo, el valor agregado no se refleja en los ingresos del productor y se presentan grandes pérdidas postcosecha ocasionadas por el transporte hasta los centros de procesamiento y por la falta de capacidad de almacenamiento en el campo. Además de que existe una fuerte competencia entre diferentes materias primas.

Por estas razones, se ha planteado, como una alternativa para vincular efectivamente la economía campesina y rural a los mercados de insumos, productos y servicios, el desarrollo de proyectos

agroindustriales rurales. Las empresas de este tipo integran las actividades desde la producción de las materias primas y su transformación, hasta la comercialización del producto final, de manera que posibilitan la conversión de un bien perecible en uno de mayor duración. Se destaca que el productor tiene una participación activa en todas las etapas de proceso, razón por la cual la agroindustria rural contribuye al fortalecimiento de la economía campesina. Como beneficio adicional, se aporta a la solución de problemas de nutrición y alimentación de la población involucrada.

Sin embargo, se han encontrado algunas limitaciones para el desarrollo de proyectos agroindustriales rurales, entre ellos están el pensamiento campesino diferente al pensamiento empresarial, el bajo nivel socio-económico y educativo de los productores y operarios, la materia prima heterogénea de calidad variable, infraestructura deficiente, falta de datos confiables y dificultad para acceder a servicios públicos.

Se ha identificado que los agricultores con educación básica tienen más probabilidades de adoptar nuevas tecnologías y de ser más productivos. El desarrollo de una comunidad no puede impulsarse en una población sin educación. Por lo tanto, el crecimiento de la agroindustria rural se convierte en un propósito interinstitucional y multidisciplinario. Se requiere como mínimo de la interacción entre los organismos agropecuario, educativo y gubernamental, con el objeto de ofrecer apoyo económico, logístico y capacitación sobre procesos y productos.

Para promover y apoyar el desarrollo de agroindustrias rurales en el Departamento de Caldas, los entes gubernamentales proyectan intervenir los establecimientos rurales de educación básica. Con la colaboración de instituciones educativas especializadas tales como el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) y la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales, han procurado comprobar la factibilidad tecno-económica y socio-organizativa de los proyectos agroindustriales, y transferir de forma adecuada ciencia y tecnología.

Para el montaje de un proyecto se analizan aspectos relacionados con el potencial agrícola y pecuario de la región, las necesidades de

la comunidad, las vías de acceso, la viabilidad de comercialización y promoción de productos, el desarrollo, selección y transferencia de la tecnología, las formas de capacitación e investigación, organización institucional, y administración.

Al implementar proyectos agroindustriales rurales se espera aumentar los ingresos de la comunidad, generar empleo, diversificar la dieta de la población involucrada al introducir productos procesados en la alimentación, reducir las pérdidas post cosecha, aprovechar subproductos y residuos, recuperar el medio ambiente y facilitar el acceso a créditos agropecuarios y empresariales.

Para alcanzar estos objetivos en el Departamento de Caldas, desde hace algunos años se han fomentado las escuelas con vocación agropecuaria, los institutos técnicos agrícolas, las granjas escolares y los centros educativos en el sector rural, que ofrecen formación complementaria en prácticas de producción agropecuaria.

Aproximadamente desde el año 2000, se realizaron innovaciones metodológicas que vinculan el sector educativo formal con la formación en producción agropecuaria para el desarrollo rural. Y en el año 2005, instituciones del sector público con el apoyo financiero de la Gobernación de Caldas y la dirección científica y técnica de la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales en alianza con el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), impulsaron y pusieron en práctica la modalidad de proyectos pedagógicos agroindustriales en instituciones educativas del sector rural a través del proyecto ARCANO.

Actualmente, la Secretaría de Educación del Departamento de Caldas y el Ministerio de Educación Nacional formularon el proyecto *“Efectuar el levantamiento y consolidación de la infraestructura educativa, la valoración de su articulación al entorno agroindustrial, y verificar el estado en que se encuentran las instituciones educativas a nivel de tecnologías de la información (tic’s) de los 174 establecimientos educativos con sus 1.138 sedes en el Departamento de Caldas”*, con el fin de ejecutar eficientemente la inversión de recursos provenientes del Gobierno Nacional y que tienen como destino el mejoramiento de edificaciones de infraestructura educativa.

El proyecto fue realizado por un equipo técnico de la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales. El desarrollo del trabajo permitió evaluar el estado de los sectores agropecuario y agroindustrial en el Departamento de Caldas, así como comparar y analizar las cifras que suministraron diferentes entidades relacionadas con estos sectores. Igualmente, se estableció el potencial que tienen los establecimientos educativos rurales del departamento para ejecutar proyectos agroindustriales.

Este libro fue concebido dentro del marco del proyecto, y constituye un producto científico donde se recopila información técnica y académica que relaciona los sectores agropecuario y agroindustrial con los establecimientos educativos del departamento en la búsqueda de identificar oportunidades para el desarrollo de la comunidad rural.

En el Capítulo 1 se da una visión global del estado del sector agropecuario, especialmente en el Departamento de Caldas. Se realiza una recopilación de información sobre datos cualitativos y cuantitativos de este sector. Las cifras obtenidas de la Secretaría de Agricultura y de otras fuentes se comparan, con el objeto de identificar aspectos en común y discrepancias.

En el Capítulo 2 se exponen los principales productos agropecuarios del territorio caldense con el objeto de destacar la riqueza del departamento en productos agrícolas, pecuarios y forestales, y así poner en evidencia su potencial para transformaciones agroindustriales. La información obtenida se basa en diagnósticos realizados por la Secretaría de Agricultura y se contrasta con cifras suministradas por otras entidades conocedoras del tema y de la región.

En el Capítulo 3 se expone el estado del sector agroindustrial en el territorio caldense, principalmente en el área rural. Igualmente se hace una reseña de los centros de investigación y desarrollo dedicados al apoyo e innovación de productos agroindustriales en el departamento. El análisis del sector resalta que los procesos empleados para la elaboración de productos en las zonas rurales son en su mayoría artesanales, los cuales requieren acompañamiento e

inversión para una mayor organización y con esto acceso a nuevos mercados.

En el Capítulo 4 se presenta la evaluación de 132 establecimientos de educación básica del Departamento de Caldas, con sus respectivas sedes, que fue realizada en el año 2010 con el objeto de establecer su potencial para desarrollar proyectos en el área agroindustrial. Entre los resultados se presenta la proyección de líneas agroindustriales que podrían ser puestas en marcha en las Instituciones o Centros Educativos, según las necesidades de la comunidad directamente vinculada. Así mismo, se resumen las líneas de trabajo en agroindustria propuestas para otros 38 establecimientos educativos que fueron evaluados en los años 2008 y 2005.

En el Capítulo 5 se expone una visión global de los Sistemas de Información Geográfica, sus aplicaciones, las ventajas que ofrece este sistema para la planeación de proyectos agroindustriales y la utilidad y el potencial del SIG desarrollado para Caldas en Agroindustria.

En el Capítulo 6 se da a conocer un conjunto de software desarrollado en la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales para la evaluación técnica y económica de procesos agroindustriales, y se expone los fundamentos técnicos para la simulación de los procesos relacionados con la línea de procesamiento de frutas y verduras.

En el Capítulo 7 se expresan las conclusiones que se derivan del trabajo de investigación desarrollado por la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales sobre el estado de los sectores agropecuario y agroindustrial en el Departamento de Caldas, y del potencial de los establecimientos educativos rurales del territorio caldense para ejecutar proyectos agroindustriales.

Los autores agradecen a la Gobernación de Caldas y al Ministerio de Educación Nacional por la oportunidad de aplicar el conocimiento y experiencia de la Universidad Nacional Sede Manizales en pro del desarrollo de nuestro hermoso Departamento de Caldas. Así mismo expresan su agradecimiento a la doctora Isabel Cristina Paz Astudillo, por la recopilación y organización de la información.

Referencias

1. Álvarez C.F. (2010) Sector agrícola sigue siendo la “cenicienta” de la economía, Diario La República.
2. Arias A.F. (2005) Inversión en Ciencia y Tecnología Rural, Corporación Colombia Sin Hambre.
3. Colombia sin hambre. (2010) Agroindustria Colombiana: Un sector en expansión.
4. Cortés E.A. (2004) Sector Agropecuario y Desarrollo Rural: Una mirada integral Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá.
5. FAO. (2010a) Panorama de la Seguridad Alimentaria y Nutricional en América Latina y el Caribe 2010, Roma.
6. FAO. (2010b) Oficina Regional para América Latina y el Caribe: Alza de los precios agrícolas, seguridad alimentaria y lucha contra el hambre. , in: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (Ed.), Santiago de Chile.
7. PeruLactea.com. (2009) Colombia: 11 Países Estarán Presentes en Agroexpo 2009, la Feria Para el Sector Agropecuario y Agroindustrial, Lima.

CAPÍTULO 1

ESTADO DEL SECTOR AGROPECUARIO: VISIÓN GLOGAL

La agropecuaria es una actividad vital para la supervivencia de la humanidad y, por lo tanto, es un factor que incide en la economía de las regiones y países, hasta el punto de establecer directrices definitivas en el progreso de los mismos.

La producción agropecuaria depende de los recursos que ofrece la naturaleza: agua y suelo, recursos genéticos, recursos forestales e hidrobiológicos y recursos energéticos. El agua y el suelo son los recursos más valiosos y fundamentales en la producción agropecuaria y forestal, y constituyen el soporte de toda actividad humana. Colombia ha sido un país afortunado por la gran variedad y cantidad de recursos naturales que se encuentran a su disposición; sin embargo, los diferentes sectores productores, incluyendo el agropecuario, han subvalorado, sobreexplotado y derrochado dichos recursos (Cortés, 2007).

Años atrás, la economía colombiana estaba basada, en gran medida, en el sector agropecuario. Con el tiempo, esta condición se ha transformado gradualmente. Sin embargo, no por ello las actividades agropecuarias han dejado de ocupar un lugar importante en el desarrollo del país y de su economía. Por ejemplo, la producción agrícola dedicada a las exportaciones y al mercado interno tiene un gran impacto sobre la economía nacional debido a los volúmenes totales de producción y exportación que se mueven, a la generación de divisas, y a sus efectos sobre el bienestar o malestar social, y la distribución del ingreso. La participación del sector agrícola, en términos del PIB, oscila entre un 10% y 14% (Marín, 2007; PNUD, 2010).

Por lo tanto, el gobierno central ha tratado de tener un inventario de la producción agropecuaria del país. Lo anterior, con el fin de conocer las necesidades del campo y su proyección, incentivar el cultivo de ciertos productos e identificar cuáles tienen potencial para ser importados o exportados. En consecuencia, es tarea de cada departamento hacer una recopilación de dicha información para sumarla al inventario nacional. Como parte de dicho trabajo, cada año el Departamento de Caldas, por medio de la Secretaría de Agricultura, brinda información de la situación del sector agropecuario con base en evaluaciones agropecuarias. Otras entidades llevan registros similares para productos particulares.

En este capítulo se da una visión global del estado del sector agropecuario, especialmente en el Departamento de Caldas. Se realiza una recopilación de información sobre datos cualitativos y cuantitativos de este sector. Las cifras obtenidas de la Secretaría de Agricultura y de otras fuentes se comparan, con el objeto de identificar aspectos en común y discrepancias.

1.1 Situación Internacional del Sector Agropecuario

El comportamiento del petróleo, las restricciones del comercio y, principalmente, la recesión económica mundial desde 1930, han influido negativamente en el sector agropecuario. Los países subde-

sarrollados han sido los más afectados, y el mayor impacto lo ha sentido la población pobre del mundo, la cual se estima actualmente en 1 billón de personas. No obstante, la *Organization for Economic Co-Operation and Development* (OECD) declara que el sector agrícola y pecuario ha respondido a los altos precios mediante una fuerte oferta y un crecimiento continuo, aunque contenido, de la demanda. En el presente año, el mercado de los productos agrícolas tiende a estabilizarse con una producción cercana a los niveles históricos. Sin embargo, se mantiene una preocupación sobre la posibilidad que factores tales como el precio de la energía, las variaciones climáticas, el desempeño macroeconómico de las principales regiones y/o países, y su influencia en el mercado, perturben la estabilidad del sector.

Según la OECD, el presupuesto requerido para mantener el sector agrícola estable es cada vez más costoso para los gobiernos. Se prevé que la producción agrícola mundial crecerá más lentamente en la próxima década que en la pasada, pero en ausencia de los factores inesperados que se mencionaron anteriormente. Debido al crecimiento de la población, se estima la necesidad de aumentar en un 70% la producción de alimentos para el año 2050. Por esta razón, los países menos desarrollados deben incrementar sus esfuerzos para mantener una mayor producción agrícola per-cápita (OECD and FAO, 2010).

Se proyecta que durante los próximos diez años, el costo promedio de algunos cultivos estará por encima de los niveles de la década anterior. Así, el precio real promedio del trigo y de los cereales secundarios será entre un 15 y 40% mayor que los de los años 1997 a 2006. Así mismo, se espera que el valor real de los aceites vegetales sea 40% mayor. Igualmente, el precio mundial del azúcar en el 2019 será superior al de la década anterior.

En el caso de los productos pecuarios, se espera que en la próxima década, el precio promedio de la carne vacuna en términos reales, a diferencia de la carne de porcino, supere el precio promedio de los años 1997 a 2006. Lo anterior, debido a la disminución de los suministros, al aumento de los costos alimenticios y a la creciente demanda. La recuperación económica fortalecerá el consumo

de carnes vacunas en relación con los cereales, particularmente en los países en vías de desarrollo con mayor crecimiento. Los precios promedio de los productos lácteos en términos reales se espera que sean entre un 16 y 45% más altos en los años 2010 a 2019, con respecto a los de 1997 a 2006.

Por otro lado, la producción mundial de los insumos agrícolas se incrementará en más del 13% para el 2019 sobre global del periodo 2007 - 2009, lo que indica más suministros para el periodo venidero. La OECD proyecta un aumento del 14% en la producción de trigo y aproximadamente un incremento del 39 % en aceites vegetales. Igualmente, el azúcar tendrá un gran incremento tanto en los países miembros de la OECD, como en los no pertenecientes. Entre los pecuarios, la leche entera en polvo será el producto que presente mayor expansión de desarrollo. Se prevé que aumentará un 31 % en relación a la del período base (OECD and FAO, 2010).

1.2 Situación Nacional del Sector Agropecuario

Sólo a comienzos del siglo XX, Colombia se dio a conocer en el mundo exportando uno de los mejores cafés y durante la primera mitad, dio prioridad al sector agrícola; éste creció sobre la base, no del mercado interno, sino del mercado mundial del grano.

En el 2009, la economía colombiana registró un crecimiento de 4.9%, a pesar de la crisis mundial, y obtuvo un incremento del PIB de 0.4%. Este desempeño fue relativamente favorable al compararse con la caída observada en las economías avanzadas (-3.2%), o con la del promedio de América Latina (-2.3%) (Banco de la República, 2010). Sin embargo, el sector agropecuario presentó un crecimiento del -0.8%, lo cual evidenció y alertó sobre la difícil situación que enfrenta este ramo.

Para los expertos, esa situación es preocupante. En menos de un año será impulsado (si es aprobado por los parlamentos de los dos países y firmado por sus presidentes) el Tratado de Libre Comercio (TLC) entre Colombia y Estados Unidos. Este TLC significará que

varios insumos podrán ingresar al mercado local sin arancel, lo que sacará de la competencia a productores nacionales. Entre los cultivos que desaparecerán, se mencionan algunos cereales tales como trigo, maíz y cebada, y otros productos básicos como soya, algodón y sorgo, que resultan poco competitivos en los mercados internacionales. Esto representaría un dramático golpe al empleo en las zonas rurales (Robledo, 2004).

En medio de un panorama mundial difícil en el que se habla de escasez de alimentos, cambio climático y explosión demográfica, Colombia tiene grandes ventajas si potencia su sector agrícola mediante la implementación de nuevas tecnologías, y si mejora la infraestructura de investigación y producción.

Un estudio desarrollado por la Universidad Nacional de Colombia, CorpoGen y Colciencias (Peña et al., 2008) resalta que Colombia cuenta con grandes oportunidades en los sectores agropecuario y agroindustrial por ser un país rico en biodiversidad (actualmente el segundo después de Brasil) y que el crecimiento de estos sectores se puede sustentar en proyectos biotecnológicos orientados a maximizar la producción de las tierras y a la obtención de nuevos productos, o al mejoramiento de procesos o productos ya existentes. El reto consiste en superar el rezago de la infraestructura, la ciencia y la tecnología del país, para aprovechar al máximo la oportunidad que la escasez de tierras y alimentos en el mundo abrió a los agricultores, según lo expresaron varios productores, analistas, gremios y el gobierno nacional en el foro sobre crecimiento del sector agropecuario realizado en la Universidad de los Andes.

Con el fin de afrontar la situación y de aprovechar, tanto las ventajas que se tienen como las oportunidades de mercado, el Gobierno de Colombia en su Plan de Desarrollo Nacional 2006-2010, planteó 15 programas para el sector agropecuario. Uno de ellos se enfoca al crecimiento de este sector (Programa 6 a cargo del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Sostenible).

Según la Sociedad de Agricultores de Colombia (SAC), en el 2010 la actividad productiva agropecuaria crecerá entre un 1% y un 2%. Crecimiento soportado en la aparente recuperación de la produc-

ción cafetera y en el ingreso a producción de áreas de cultivos permanentes. Sin embargo, el entorno para el desarrollo de nuevas inversiones no es favorable por las siguientes razones (ANIF and Fedesarrollo, 2010):

- Pese a que los precios internacionales de los productos agropecuarios tienden al alza, la coyuntura nacional no propició nuevas inversiones.
- La demanda externa estará afectada por la lenta recuperación de los mercados internacionales, sumada a los problemas políticos con socios comerciales.
- El clima no será favorable en el primer semestre por la presencia del fenómeno del Niño, lo cual generará una inflación de alimentos.
- Se espera una moderada demanda interna privada, atribuida al desempleo y a la caída en las remesas.
- El gasto público que dinamizó la economía en 2009 será restringido.
- No se percibe un cambio a la tendencia revaluacionista.
- Incertidumbre en el ambiente económico debido al proceso electoral.

1.3 El Sector Agropecuario en Caldas

El Departamento de Caldas está localizado estratégicamente sobre el eje andino, entre las troncales del Occidente y del Magdalena, en medio del Triángulo de Oro que conforman Bogotá, Cali y Medellín, con una variada oferta ambiental y potencial en agroindustria, ciencia y tecnología. Sus principales cultivos son: café, caña de azúcar panelera, maíz y frijol, encontrando posibles potencialidades en: plátano, flores, papa, frutales de clima frío (mora, lulo, tomate de árbol y granadilla) y frutales de clima cálido (aguacate y limón Tahití) (Ministerio_de_Comercio_Industria_y_Turismo, 2010).

Según el DANE, la agricultura y la ganadería generan el 21% del PIB departamental, los servicios públicos representan el 15%, los servicios sociales, comunitarios y domésticos el 13,3%, el comercio, hoteles y restaurantes el 13.1% y la industria el 13% (Ministerio de Comercio Industria y Turismo, 2010).

La **Figura 1** y la **Figura 2** muestran el crecimiento y la participación de Caldas a nivel nacional en el Producto Interno Bruto (PIB) para el año 2007.

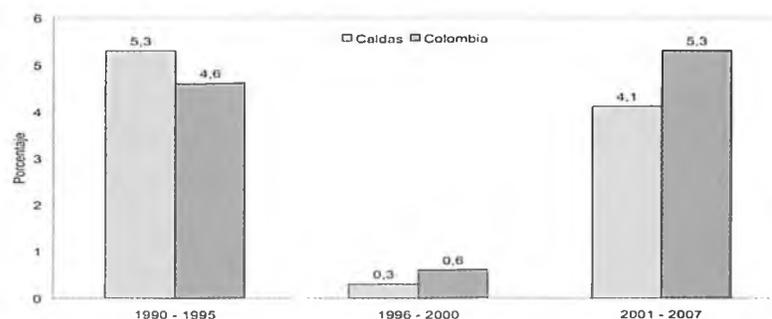


Figura 1. Variación anual del PIB.

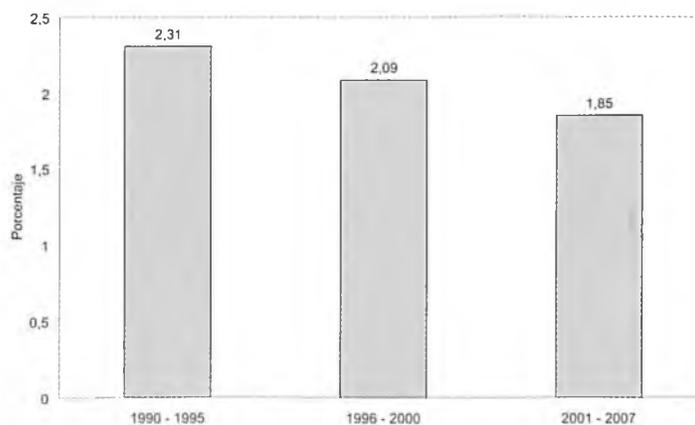


Figura 2. Caldas - Participación en el PIB de Colombia.

Fuente: DANE - Cuentas Nacionales Departamentales, marzo de 2009 (DANE, 2009).

En el año 2007, el área agropecuaria ocupó un 14.28%, la minería 1.38%, la industria 15.93%, la construcción 5.49%, el comercio 9.90%, mientras que otras actividades mostraron un 53.03%, según reporte del DANE en 2009 en las cuentas nacionales departamentales para el año 2007.

Según el Anuario Estadístico del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2009), en el año 2008 el sector agrícola en Caldas tuvo una producción total de 327.000 toneladas, logrando un porcentaje de participación a nivel nacional del 2.5%. Entre los principales productos se encuentran el plátano para consumo interno (170.036 Ton, ocupando el cuarto puesto a nivel nacional), la caña panelera (76.120 Ton), la caña de azúcar (33.338 Ton, ocupando el tercer puesto a nivel nacional), la yuca (22.293 Ton) y el maíz tecnificado (12.562 Ton), entre otros.

En cuanto al sector pecuario, según el Anuario Estadístico del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA) (Ministerio de Agricultura and Corporación Colombia Internacional, 2008), en el año 2008, en el inventario departamental había 907.532 cabezas, ocupando el 1.47% del total nacional. En Caldas, los bovinos ocupan el primer lugar en el sector pecuario, con 438.636 cabezas (puesto 17 a nivel nacional), seguido de pollos y gallinas con 406.879, y los equinos con 28.480, entre otros.

La industria caldense, según el Anuario Estadístico del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA) (Ministerio de Agricultura and Corporación Colombia Internacional, 2008), tuvo ingresos totales para el departamento de 2.504.160 millones de pesos. La venta de productos alimenticios y bebidas ocupó el primer lugar con 1.028.721 millones de pesos.

La Gobernación de Caldas, en su proyecto de desarrollo 2008-2011, planteó programas con el fin de promover que el sector agropecuario y el sector agroindustrial tengan un crecimiento progresivo en el departamento, para llegar a un punto de mejora en la competitividad y calidad.

Para el sector Sector Agropecuario se tiene como política: *Fortalecer el sector en concordancia con las políticas y lineamientos ministeriales, buscando mejorar la productividad, sostenibilidad ambiental, equidad y competitividad en el sector primario articulándolo a diferentes procesos con alto valor agregado cuyo objetivo es dirigir el proceso de planificación del desarrollo de los sectores agrícola, pecuario, piscícola y forestal del Departamento de Caldas. de acuerdo con las políticas nacionales y sectoriales, con la participación de todos los actores del sector incluyendo la academia.*

Para lograr los objetivos se planteó una serie de programas, entre ellos están (Gobernación de Caldas, 2008):

- Fomento a la producción de cafés especiales.
- Fomento a la producción agropecuaria.
- Comercialización de productos agropecuarios.

Para el Sector Agroindustrial, el plan de desarrollo departamental contempla como política: *Incentivar el desarrollo de procesos de transformación de la producción agropecuaria de manera que se logre el máximo nivel de agregación de valor posible con miras a los mercados nacionales e internacionales. Tiene como objetivo: Diseñar las estrategias pertinentes para impulsar los procesos de transformación y agregación de valor a la producción primaria con criterios de competitividad, equidad social y sustentabilidad ecológica y ambiental, en concordancia con las políticas nacionales y con la participación de todos los actores que hacen parte de las diferentes cadenas productivas.*

El logro de este objetivo se basará en programas tales como (Gobernación de Caldas, 2008) :

- Consolidación del desarrollo institucional del sector agroindustrial.
- Consolidación de las cadenas productivas agroindustriales competitivas con visión subregional.
- Fortalecimiento de los sistemas de comercialización en los centros provinciales de gestión agroempresarial.

1.4 Estudios Realizados Sobre el Sector Agropecuario en el Departamento de Caldas

- En Caldas se han realizado diversos estudios sobre el sector agropecuario con el fin de tener una visión global de la influencia del mismo en el desarrollo económico del departamento. La mayoría de estos estudios fueron elaborados con una metodología basada principalmente en información extraída de encuestas o entrevistas a personas del sector, y con poco o ningún apoyo técnico objetivo (por ejemplo, fotografías aéreas o satelitales) que permita verificar la certeza de los datos recolectados. Por esta razón se considera, en acuerdo con personas conocedoras del tema agropecuario, que las cifras suministradas por las diferentes entidades fueron netamente subjetivas. Los estudios más destacados se mencionan a continuación.

Gobernación de Caldas - Secretaría de Agricultura de Caldas. Evaluaciones Agropecuarias, 2007-2010. A través de la Secretaría de Agricultura, se obtuvieron cifras referentes a las evaluaciones agropecuarias del Departamento de Caldas, en los últimos años. Por medio de esta información se realizó un análisis detallado de la evolución de los productos agrícolas (2007 - 2009), y se obtuvieron cifras concretas de los productos pecuarios para el año 2008.

La información suministrada por la Secretaría se recolecta anualmente a través de las oficinas agropecuarias de cada municipio. Esta información es analizada conjuntamente por los organismos interesados en el sector agropecuario y agroindustrial antes de ser publicada, con el fin de evitar incongruencias.

ARCANO - Universidad Nacional de Colombia, Sede Manizales. Diagnóstico agroindustrial de Caldas, 2007. La Universidad Nacional de Colombia en el año 2007 realizó, por medio del proyecto Apropriación Rural de Competencias Agroindustriales para Nuevas Oportunidades (ARCANO), un diagnóstico agroindustrial de Caldas con el fin de evaluar la actividad agropecuaria y agroindustrial de cada una de las zonas. Mediante el proyecto se realizó una actualización y recopilación de los datos y se reunió información y

sugerencias de los principales actores de la agroindustria en Caldas con el fin de conocer la vocación de los Distritos Agroindustriales (DAI) y ampliar el panorama agroindustrial caldense. El diagnóstico se adelantó mediante visitas de los evaluadores del proyecto ARCANO a las oficinas agropecuarias de los municipios, donde se entrevistaron los funcionarios encargados. La información se completó con las evaluaciones respectivas del año 2005, las cuales fueron obtenidas por algunas oficinas agropecuarias de los municipios, por la Secretaría de Agricultura del Departamento, y a través de entrevistas e información verbal proporcionada por personajes pertenecientes al sector industrial.

ARCANO - Universidad Nacional de Colombia, Sede Manizales. Diagnóstico Nuevas Instituciones. Fase III. 2008. El comunicado resultado del proyecto ARCANO FASE III en el año 2008 entregó información referente a la perspectiva del personal docente de 24 Instituciones Educativas respecto a los cultivos predominantes en diferentes Distritos del departamento, recolectada por medio de visitas, en donde se planeaba realizar la intervención del proyecto ARCANO. Para elaborar el diagnóstico general de cada Institución, se recogió información sobre aspectos relevantes para el proyecto, entre los cuales se encontraba un punto sobre el perfil y desarrollo agroindustrial. Algunos municipios fueron indagados sobre los productos agropecuarios predominantes en cada zona, con el fin de identificar las fortalezas agropecuarias y su relación con las instituciones de interés. La información recolectada fue netamente cualitativa.

1.5 Percepción del Sector Agropecuario según Otras Entidades

1.5.1 Corporación para el Desarrollo de Caldas

La Corporación para el Desarrollo de Caldas (CDC), administra y ejecuta contratos de carácter ambiental, agropecuario y social, de

acuerdo a la legislación y normatividad vigente, con recursos propios o a través de subcontratos de los diferentes sectores a atender, con el objeto de desarrollar las actividades y administración de los recursos encomendados al área.

Se encuentra dividida en 4 áreas

- Logística
- Artesanías
- Dirección general
- Agroempresa

El área de Agroempresa se dedica a operar, coordinar, presentar y realizar proyectos alimenticios dirigidos hacia el sector rural y urbano. Tiene proyectos principalmente en la ciudad de Manizales de:

- Asistencia técnica a los pequeños productores de Manizales.
- Proyectos de cárnicos, lácteos, conservas y encurtidos y plantas aromáticas y medicinales (desde el año 2006).
- Diagnósticos de comercialización.

Los proyectos de cárnicos y cunicultura ya cuentan con el registro INVIMA, sin embargo, existe el problema de que no hay la cantidad requerida. Las plantas aromáticas no tienen canales de comercialización definidos.

Convenios con acción social para (hasta el año 2009):

- Seguridad alimentaria en la zona rural urbana (Manizales y Dorada)
- Cuna (alimentos ancestrales) (zona urbana y rural de Manizales)
- Maíz y frijol (400 beneficiarios) en el bajo occidente del departamento.

Se trabajaron con las comunidades más vulnerables, en especial estratos 1 y 2, a quienes se les dieron capacitaciones. Se generan aproximadamente 70 empleos directos en el desarrollo de las actividades del área de agroempresa.

1.5.2 Instituto Colombiano de Desarrollo Rural – INCODER

El Instituto tiene como objetivo fundamental ejecutar la política agropecuaria y desarrollo rural, facilitar el acceso a los factores productivos, fortalecer las entidades territoriales y sus comunidades y propiciar la articulación de las acciones institucionales al medio rural, bajo principios de competitividad, equidad, sostenibilidad, multifuncionalidad y descentralización, para contribuir a mejorar la calidad de vida de los pobladores rurales y al desarrollo socioeconómico del país.

El trabajo del INCODER consiste en la adjudicación de tierras a la población campesina y desplazada y en asignar un terminado proyecto productivo. Hasta el año 2003, cuando el INCODER se conocía como INCORA (Instituto Colombiano de Reforma Agraria), se compraban tierras con el fin de venderlas a los campesinos (fiadas o a crédito) y ellos las pagaban durante doce o quince años, además se les hacía un crédito con el Banco Agrario – FINAGRO- para iniciar con un determinado proyecto, pretendiendo con esto que las comunidades salieran adelante. Los resultados no fueron los esperados porque los proyectos no fueron rentables, debido a que las multinacionales se quedaban con gran parte del dinero obtenido de la producción al comprárseles los insumos, además de tener que sacar dinero para el pago de mano de obra y por la dificultad para llevar los productos terminados a las cabeceras municipales (por las vías en mal estado y por la lejanía de las tierras en que se trabajaba). Es por esto que no se tiene un proyecto para mostrar del sector campesino, hasta el período 2003.

Actualmente, con el paso de INCORA a INCODER, lo que se hace es que acción social compra la tierra y el INCODER se encarga de titularla. En este momento se tiene un proyecto en Dorada que costó \$ 2.500'000.000. Para el proyecto se dio tierras a 74 familias campesinas y desplazadas y se montó un plan de producción de heno. Inicialmente el Ministro de Agricultura quería sembrar cacao, palma africana y caucho en esas tierras, pero según estudios que se realizaron, se demostró que tenía un alto costo por el sistema de riego que se debía que montar y por la mejora de terreno que se debía hacer, por lo cual se propuso la producción de heno. Según uno de los funcionarios del INCODER, el proyecto nombrado anteriormente, es el trabajo que se puede mostrar hasta la fecha.

Convocatoria INCODER. Para la adjudicación de tierras y de proyecto productivo, el INCODER abre convocatorias, las cuales constan de tres fases:

- Fase I: presentación y verificación de los requisitos mínimos de los aspirantes y de los predios a adquirir.
- Fase II: presentación, evaluación y calificación del proyecto productivo y avalúo de predio a adquirir.
- Fase III: visita técnica y viabilidad integral para la adjudicación del subsidio.

Proyectos INCODER. Básicamente los proyectos que ha llevado a cabo el INCODER se han ejecutado en los siguientes municipios:

- Victoria: antes de 2003, cuando todavía se era INCORA, se entregaron unas tierras para el cultivo de cacao, y se trajo personal especializado en el tema para capacitar las poblaciones beneficiadas, pero el proyecto se frenó por falta de acompañamiento y buenos resultados; lo mismo sucedió con el caucho.
- Dorada: actualmente se tiene el proyecto de producción de heno, como se nombró anteriormente. Y cuando se era INCORA, se comenzó con un convenio con unos papayeros y personal capacitado en trigo, maíz y yuca, para que asesoraran a la gente en los respectivos cultivos.

- Chinchiná: se adjudicaron tierras a tres familias.
- Manzanares: se dieron predios a cuatro familias para sembrar café, plátano, frijol y maíz.
- Villamaría: acompañamiento en Santo Domingo para la producción de granadilla, pero no se obtuvieron buenos resultados porque las condiciones no fueron favorables para el cultivo.
- Marquetalia: se desarrollaron proyectos cuando se era INCORA, y en la nueva convocatoria están participando varias familias del municipio.

1.5.3 Instituto Colombiano Agropecuario – ICA

Esta entidad lleva registro de la actividad agrícola del departamento, cuyos datos corresponden a hectáreas totales, producción, rendimiento y total de productores; estos registros se centran principalmente en productos tales como: café, plátano, aguacate, granadilla, ornamentales, cítricos, forestales, cacao, mora, maracuyá, papa, mora, caña, hortalizas (tomate).

En productos tales como: plátano, granadilla, cítricos, cacao y caña, los datos reportados por la Secretaría de Agricultura son mayores que los reportados por el ICA. En general, ambos reportes muestran un crecimiento en productos tales como: plátano, aguacate, granadilla, cacao, mora y cítricos, mientras que el cultivo del maracuyá en ambos reportes disminuye. En café existe una discrepancia, ya que según el reporte de Secretaría de Agricultura este está aumentando para el ICA disminuye.

En la **Figura 3** y la **Figura 4** se muestra una comparación entre los datos reportados por el ICA y la Secretaría de Agricultura de algunos productos agrícolas del departamento.

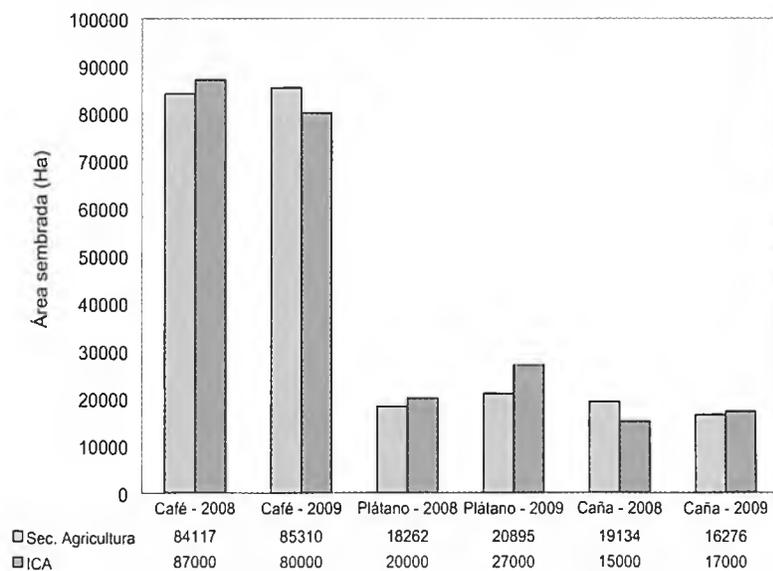


Figura 3. Comparación de Reporte Agrícola - 1. Año 2008 - 2009
 Fuentes: Evaluaciones agropecuarias. Secretaría de Agricultura de Caldas. Año 2008 - 2009.
 Instituto Colombiano Agropecuario - ICA. Año 2008 - 2009.

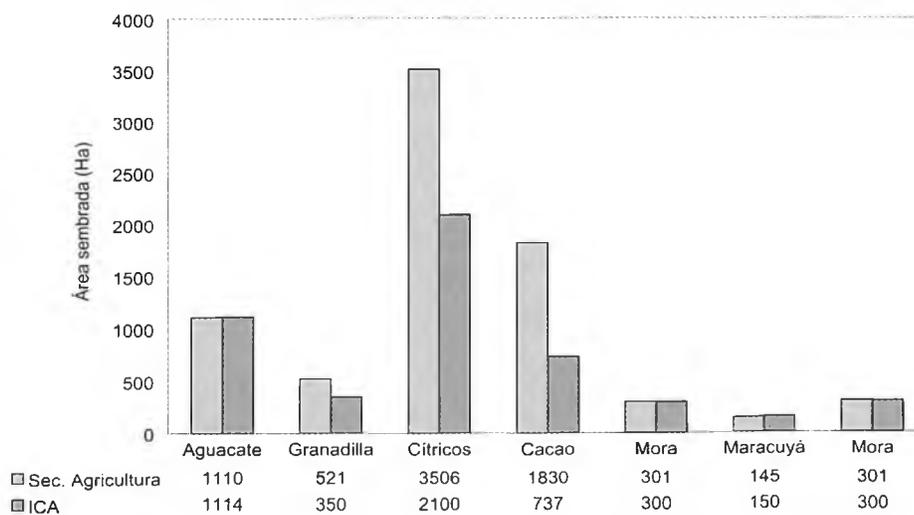


Figura 4. Comparación de Reporte Agrícola - 2. Año 2008 - 2009
 Fuentes: Evaluaciones agropecuarias. Secretaría de Agricultura de Caldas. Año 2008 - 2009.
 Instituto Colombiano Agropecuario - ICA. Año 2008 - 2009.

1.5.4 Frugy S.A..

FRUGY S.A.. pertenece al sector agroindustrial. Se especializa en la producción y comercialización de productos alimenticios. Su actividad comercial a nivel doméstico se desarrolla en los departamentos del Eje Cafetero y principalmente en las tres capitales (Armenia, Pereira y Manizales), siendo Manizales la ciudad donde se encuentra la planta y donde se desarrolla una mayor cobertura, de igual forma en el mercado externo hace presencia en España, Estados Unidos y Panamá.

Entre algunas de las materias primas que maneja la empresa para la elaboración de los productos que comercializa (productos congelados, bocadillos, cernidos, conservas, pulpas de fruta azucarada, entre otros) están:

Tabla 1. Materias primas requeridas en Frugy

| Materia prima | Observaciones |
|-----------------|---|
| Lulo | Se compra aproximadamente una tonelada por semana de esta fruta a una Asociación de productores de lulo de la ciudad de Manizales (cuatro o cinco personas de la zona). Cabe resaltar que hay otros municipios en Caldas como Risaralda, Anserma y Riosucio, que también manejan una buena producción de la fruta. |
| Guayaba | Se compran cuatro toneladas semanales a dos productores de la fruta en Manizales. En Caldas existe un buen número de productores de guayaba. Para el caso de Manizales hay por lo menos 300 Ha tecnificadas, lo que equivale a 1.500 toneladas (50 toneladas por hectárea). |
| Tomate de árbol | Esta fruta es comprada en Medellín, aclarando que son cantidades bajas las que se procesan. Cabe resaltar que en el municipio de Aguadas se está volviendo a sembrar tomate de árbol a partir de este año (2010), por lo cual este cultivo no se reportaba en años anteriores. |

| | |
|-----------|--|
| Maracuyá | FRUGY compra esta fruta en el Valle; teniendo en cuenta que la producción de la misma en Caldas no ha sido muy buena por factores climáticos como el invierno, el cual perjudicó los cultivos. |
| Plátano | El plátano se compra en la ciudad de Manizales. La producción de este insumo en el Departamento de Caldas ha ido creciendo en los últimos años, siendo uno de los productos que se están exportando. |
| Cítricos | La empresa compra la fruta en Irra. En cuanto a la producción de cítricos en el departamento, se resalta que ha ido aumentando significativamente, quizás porque el hecho de el consumo ha ido creciendo. |
| Guanábana | FRUGY compra la fruta cerca a Irra. |
| Piña | Esta fruta se compra a un productor de Manizales, el cual saca 20 toneladas semanales, cifra representativa pero a nivel municipal. Cabe resaltar que en el Valle, Armenia, Pereira también hay una buena producción de esta fruta. |

Fuente: FRUGY S. A.

La mayoría de las materias primas se tratan de adquirir en el departamento, pero debido a que los volúmenes de producción de fruta son tan bajos en los diferentes municipios, en ocasiones se hace necesario comprar en otros lugares. La empresa maneja por lo general productos de segunda, existiendo algunas excepciones como es el caso de la mora.

En relación a la situación agropecuaria del Departamento de Caldas, la parte directiva de FRUGY expresa que el sector frutícola es representativo únicamente a nivel departamental, es decir para abastecer las necesidades del mercado interno. Además, se enfatiza de la necesidad que existe hoy en día de organizar los productores de la zona en cooperativas o asociaciones, para ser más competitivos a la hora de comercializar productos y para poder hacer de los mismos un negocio rentable, debido a que la falta de planeación y organización, son los principales puntos que han frenado el progreso del sector.

Referencias

1. ANIF, Fedesarrollo. (2010) Seminario Recuperación Internacional y Local en 2010 ¿Qué tan sostenida será?, Cali.
2. Banco de la República. (2010) Informe de la Junta Directiva al Congreso de la República, Banco de la República, Bogotá.
3. Cortés E.A. (2007) Escenarios del desarrollo rural, Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín - Facultad de Ciencias Agropecuarias.
4. DANE. (2009) Cuentas Nacionales Departamentales
5. Gobernación de Caldas. (2008) Plan de Desarrollo 2008 - 2011, in: G. P. E. Secretaría de Planeación Departamental, Despacho del Gobernador (Ed.), Gobernación de Caldas, Manizales.
6. Marín E.A.C. (2007) Escenarios del desarrollo rural, Competitividad del sector agrario colombiano: Posibilidades y limitaciones.
7. Ministerio de Agricultura, Corporación Colombia Internacional. (2008) Oferta Agropecuaria. ENA - Cifras 2008. Sistema de Información de la Oferta Agropecuaria, Forestal, Pesquera y Avícola: Encuesta Nacional Agropecuaria 2008, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Bogotá
8. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2009) Anuario estadístico de frutas y hortalizas 2004 - 2008 y sus calendarios de siembras y cosechas Ministerio de Agricultura y Desarrollo rural, Bogotá.
9. Ministerio de Comercio Industria y Turismo. (2010) Perfil del Departamento de Caldas.
10. OECD, FAO. (2010) OECD-FAO Agricultural Outlook 2010-2019 (Highlights).

11. Peña M.D., Castellanos O., Carrizosa S., Jiménez C., Del protillo P. (2008) *La Biotecnología, Motor de Desarrollo para la Colombia del 2015* Colciencias, Bogotá.
12. PNUD. (2010) *Documento de Discusión Nacional acerca de los Asuntos Claves en el Análisis del Sector Agricultura (Mitigación)*.
13. Robledo J.E. (2004) *Porqué decirles No al ALCA y al TLC*, ECO Portal.Net.

CAPÍTULO 2

PRODUCTOS DEL SECTOR AGROPECUARIO DE CALDAS

El Departamento de Caldas tiene una superficie de 7.888 km², que corresponde al 0,69% del territorio colombiano. En ella, generó en el año 2007 el 2.28% del PIB nacional. La producción agropecuaria respondió por el 21% del PIB departamental. Esto se debió principalmente a la importancia que mantiene el café en la economía de la región, a la que contribuye con casi el 12% del valor de la producción departamental (DNP Agenda Interna, 2007).

Con base en los datos anteriores, y con el fin de responder a las necesidades económicas, sociales y ambientales de la región, Caldas le ha apostado al aprovechamiento agroindustrial y sostenible de la biodiversidad tropical andina. En este departamento se ha considerado la producción de café, cafés especiales, biocombustibles, forestales incluyendo guadua, frutas y hortalizas, flores y follajes, caña panelera, hongos tropicales, producción pecuaria y extractos de plantas aromáticas y medicinales.

Por lo tanto, con el objeto de destacar la riqueza del departamento en productos agrícolas, pecuarios y forestales, y así poner en evidencia su potencial para transformaciones agroindustriales, en este capítulo se exponen los principales productos agropecuarios del territorio caldense. La información obtenida se basa en diagnósticos realizados por la Secretaría de Agricultura y se contrasta con cifras suministradas por otras entidades conocedoras del tema y de la región.

2.1 Sector Agrícola

A continuación se mencionan los once principales productos agrícolas del Departamento de Caldas, mostrando su importancia socioeconómica, área sembrada y distribución de la producción; estos fueron extraídos de acuerdo a la información consolidada por la Secretaría de Agricultura correspondiente a los años 2007, 2008 y 2009.

Adicionalmente se muestra la evolución de los cultivos de algunos frutales del departamento, reportados también por la Secretaría de Agricultura; pues se considera importante este análisis por su elevado potencial agroindustrial.

2.1.1 Productos Agrícolas Predominantes en el Departamento de Caldas

2.1.1.1 Café

Importancia socioeconómica. El café es un cultivo importante a nivel económico y social para Colombia, debido a su alto porcentaje en el valor de la producción agropecuaria y en la generación de empleo. Según el Doctor Luis Genaro Muñoz, Gerente de Federa-

café¹, en el año 2009 existían 880.000 hectáreas cultivadas con café en Colombia, de las cuales 550.000 estaban en producción y 330.000 en proceso de renovación. En el año 2003 el área sembrada con café representó el 20% cosechada en Colombia, y su producción representó el 10% del valor de la producción agropecuaria y el 18% de la actividad agrícola del país. Sin embargo, en los últimos años la participación de los cultivos de café en el PIB sectorial y nacional del país se ha venido reduciendo de manera notoria; sin dejar de ser la principal fuente de demanda y de desarrollo en la región interandina, donde se concentra la mayor parte de la población rural nacional (Espinal et al., 2005a).

A nivel mundial, el café colombiano registra tasas negativas de crecimiento, cediendo espacios a países competidores, tales como Vietnam. Este país se ha convertido en un protagonista del cultivo del café en relativamente pocos años. En el 2003, registró los más altos rendimientos de producto, con 1.5 toneladas por hectárea, pero con una dinámica decreciente, según información de la FAO (G, 2005).

Áreas sembradas con café. Con base en las evaluaciones agropecuarias realizadas por la Gobernación de Caldas, a través de la Secretaría de Agricultura, se estima que el número de hectáreas sembradas de café para el año 2009 fue 85.310, lo que significa que la superficie cafetera del departamento aumentó en un 3.6%, en comparación con la sembrada en el año 2007, que fue de 82.213 Ha (Figura 5). Sin embargo, la producción de café disminuyó en los dos últimos años, pasando de 107.445 toneladas en el 2008 a 103.811 en el 2009, debido a un bajo rendimiento por hectárea.

1 Entrevista publicada en el diario PORTAFOLIO.com.co (Octubre 2009).

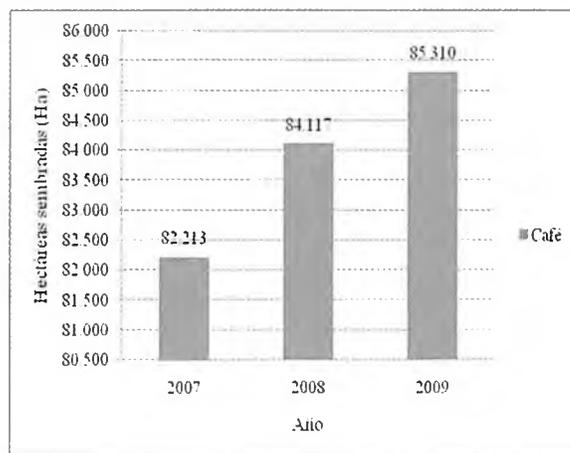


Figura 5. Hectáreas sembradas de café en el Departamento de Caldas: 2007-2009.
Fuente: Evaluaciones Agropecuarias - Secretaría de Agricultura.

Según el Comité Departamental de Cafeteros de Caldas, la producción de café disminuyó significativamente de los años 2008 a 2009, reportando que ésta ha sido una de las mermas más significativas en la última década, ocasionada por tres factores no controlables que afectaron la producción en este período:

- El clima desfavorable: el prolongado fenómeno de la Niña aumentó las precipitaciones 40% en promedio, causando la disminución y el esparcimiento de la cosecha.
- La menor aplicación de fertilizantes: en el año 2008, la aplicación de fertilizantes cayó 30% con respecto al año anterior.
- Roya y broca: los cambios en los patrones de clima de las zonas cafeteras trajeron consigo el incremento en la infestación por broca del café (Muñoz, 2010).

Además, según las cifras expuestas por el Comité Departamental de Cafeteros, las hectáreas sembradas con café en el año 2010 (82.943), han disminuido con respecto a lo registrado en el año 2008 (87.127). La tendencia bajista en este período se debe a la reducción de cafetales en zonas poco aptas o marginales por baja altitud. En Palestina se eliminaron 1.631 hectáreas, un 60% en zonas margina-

les. También influyó la construcción del Aeropuerto del Café. No obstante, en este mismo período se sembraron 1.009 hectáreas de café en ese municipio, lo que corrobora la dinámica que conserva la caficultura (La Patria, 2010). Teniendo en cuenta la información suministrada por la Secretaría de Agricultura de Caldas (SADC), se puede precisar que los municipios que tienen mayor vocación cafetera son: Manizales, Anserma, Pensilvania, Chinchiná, Risaralda y Palestina.

2.1.1.2 Caña de Azúcar

Importancia socioeconómica. La producción de caña de azúcar es una de las principales actividades agropecuarias de Colombia, teniendo en cuenta que es un cultivo de gran capacidad de adaptación a los diversos ecosistemas del país, por lo cual ha permitido expandir constantemente su frontera y emplear tierras no aptas para otros tipos de cultivos. La caña es un cultivo producido en buena parte en economía campesina, el cual se cultiva en casi todo el país durante todo el año; además, constituye la economía básica de 236 municipios en doce departamentos (Espinal et al., 2005b). Según el “Anuario estadístico del sector agropecuario y pesquero 2008” del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el departamento que tuvo la mayor participación en la producción nacional de caña azucarera para el año 2008 fue el Valle del Cauca con 1.971.432 toneladas anuales, equivalente a una participación del 83.5%; seguido de Cauca (13.1%), Caldas (1.4%), Risaralda (1.3%) y Norte de Santander (0.4%). En ese mismo año, el departamento que tuvo la mayor participación en la producción nacional de caña panelera fue Santander con 224.977 toneladas anuales, equivalente a una participación del 17.8%; seguido de Boyacá (16.5%), Cundinamarca (13.8%), Antioquia (12.4%) y Caldas (6%) (Ministerio de Agricultura, 2009).

Áreas sembradas con caña panelera y azucarera. Según los reportes suministrados por la SADC, se puede precisar que las hectáreas sembradas de caña en los últimos tres años, se han reducido en un

16% (Figura 6), disminuyendo de igual manera la producción de 455.646 toneladas en el año 2007, a 374.495 en 2009.

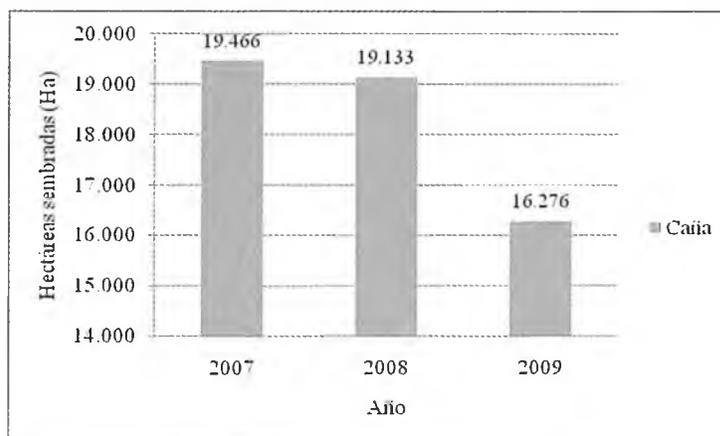


Figura 6. Hectáreas sembradas de caña panelera y azucarera en el Departamento de Caldas.
Fuente: Evaluaciones agropecuarias – Secretaría de Agricultura. 2007-2009.

En los últimos tres años, se ha presentado una disminución sistemática en el área sembrada de caña, debido a que en diferentes zonas del departamento se ha iniciado el cultivo de nuevos productos en busca de alternativas más rentables. Según las evaluaciones agropecuarias suministradas por la SADC los municipios que tienen mayor vocación en la producción de caña son: Viterbo, Supía, Neira, Filadelfia, Pácora y Samaná.

2.1.1.3 Plátano

Importancia socioeconómica. El cultivo de plátano en Colombia, ha sido una actividad tradicional de la economía campesina, de subsistencia para pequeños productores, de alta dispersión geográfica y de gran importancia socioeconómica desde el punto de vista de seguridad alimentaria y de generación de empleo. Se estima que del área cultivada en plátano en Colombia, el 87% se encuentra como producto tradicional asociado con café, cacao, yuca y frutales, y el 13% restante está como monocultivo tecnificado (Martínez et al., 2005b). Según el “Anuario estadístico del sector agropecuario

y pesquero 2008” del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, en el año 2008 Antioquia cubrió la producción nacional de plátano de exportación con 115.970 toneladas anuales. El departamento que tuvo la mayor participación en la producción nacional de plátano no exportable fue Quindío con 316.021 toneladas anuales, equivalente a una participación del 11.7%, seguido de Meta (11%), Antioquia (9.3%), Caldas (6.3%) y Tolima (6.1%) (Ministerio de Agricultura, 2009).

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Colombia figura como el segundo productor mundial de plátano, después de Uganda, alcanzando en el 2003 una producción de 2.925.000 toneladas con una participación de 9.2%, y un rendimiento de 7.7 Tm/Ha. Otros países como Perú (12.3 Tm /Ha) y Sri Lanka (11.7 Tm/Ha), superan significativamente a Colombia en términos de rendimiento (Martínez et al., 2005b).

Áreas sembradas con plátano. Teniendo en cuenta las Evaluaciones Agropecuarias realizadas por la Gobernación de Caldas a través de la Secretaría de Agricultura, se encuentra que las áreas sembradas de plátano en el Departamento de Caldas, para el período 2007 - 2008, presentaron una reducción mínima de 113 hectáreas, resaltando que la producción no se redujo sino que aumentó, debido al incremento del rendimiento del cultivo. pasando de 167.359 toneladas en el año 2007 a 170.036 en el 2008. Sin embargo, en el período 2008 - 2009, se apreció un alza en el área sembrada de plátano, representada en un 15.6% (**Figura 7**), que se evidenció de igual forma en un aumento de la producción en el año 2009 (189.452 toneladas). Se destaca el municipio de Anserma por el aumento en el número de hectáreas sembradas, pasando de 2.600 en el año 2008, a 4.759 en el 2009.

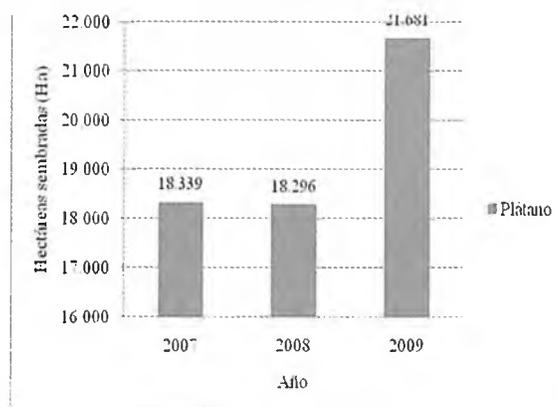


Figura 7. Hectáreas sembradas de plátano en el Departamento de Caldas
Fuente: Evaluaciones agropecuarias – Secretaría de Agricultura. 2007-2009.

Los municipios que tienen mayor vocación en la producción de plátano son: Anserma, Manizales, Pácora, Risaralda, Neira, Aguadas y Belalcázar, según las evaluaciones agropecuarias suministradas por la Secretaría de Agricultura del Departamento de Caldas.

2.1.1.4 Cítricos

Importancia socioeconómica. La cadena de cítricos en Colombia tiene una gran importancia socioeconómica desde el punto de vista de generación de empleo, por incluir cultivos que exigen mano de obra permanente. En Colombia, la actividad citrícola tuvo un dinamismo importante en el período 1992-2003 con un crecimiento promedio anual de 6.8% en el volumen de producción y de 7% en la superficie de cultivo, siendo superior al crecimiento que registra el sector frutícola total (Martínez et al., 2006). Según el “Anuario estadístico de frutas y hortalizas 2004 – 2008” del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, en el año 2008 Meta fue el departamento que tuvo la mayor participación en la producción nacional de cítricos, con 129.812 toneladas anuales, equivalentes a una participación del 19.8%. Le siguieron Santander (19.4%), Valle del Cauca (18.1%), Quindío (10.6%) y Caldas (9.4%). La participación de Caldas fue de 61.817 toneladas, ocupando el quinto pue-

to en la producción de cítricos en el país (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2009).

De acuerdo con la FAO, Colombia presenta un peso relativo muy pequeño como productor de cítricos en el mundo, aunque en agregado muestra una dinámica de crecimiento positiva en este sector frutícola. De hecho, a pesar de las ventajas que ofrecen muchas regiones del país para el desarrollo cítrico, la falta de escalas comerciales significativas, la alta dispersión geográfica de la producción, la falta de gestión empresarial y de desarrollo tecnológico, hacen que la producción y comercialización de cítricos sean poco competitivas en el mercado nacional e internacional (Martínez et al., 2006).

Áreas sembradas con cítricos. Según las últimas evaluaciones agropecuarias reportadas por la Secretaría de Agricultura del Departamento de Caldas, el número de hectáreas sembradas de cítricos ha ido aumentando sustancialmente en los tres últimos años (Figura 8), al igual que la producción, pasando de 57.744 toneladas cultivadas en el 2007 a 62.310 en el 2009.

Entre los principales municipios de Caldas productores de cítricos se destaca Aguadas por su aumento significativo en el número de áreas sembradas, el cual pasó de 500 hectáreas sembradas en el 2008, a 1.100 en el 2009.

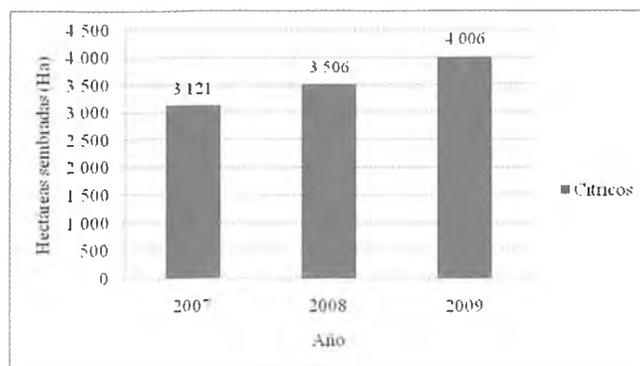


Figura 8. Hectáreas sembradas de cítricos en el Departamento de Caldas
Fuente: Evaluaciones agropecuarias – Secretaría de Agricultura. 2007-2009.

Teniendo en cuenta las evaluaciones agropecuarias suministradas por la Secretaría de Agricultura del Departamento de Caldas, se puede precisar que los municipios que tienen mayor vocación en la producción de cítricos son: Aguadas, Anserma, Palestina, Manizales y Viterbo.

2.1.1.5 Yuca

Importancia socioeconómica. A lo largo de los años, la yuca ha llegado a cobrar importancia significativa en la canasta familiar en Colombia, considerándose así de suma importancia la fluctuación en los precios que puedan afectar a este producto. Según el “Anuario estadístico del sector agropecuario y pesquero 2008” del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el Departamento de Bolívar es el mayor productor de yuca en Colombia con 15.1% de participación, seguido de Córdoba (14.7%) y Sucre (10%). Por su parte, en el año 2008, Caldas tuvo una baja participación en la producción nacional, con 22.293 toneladas anuales (Ministerio de Agricultura, 2009).

Áreas sembradas con yuca. Las evaluaciones realizadas por la SADC entre los años 2007 y 2009 muestran un crecimiento en el cultivo de yuca, como se observa en la **Figura 9**.

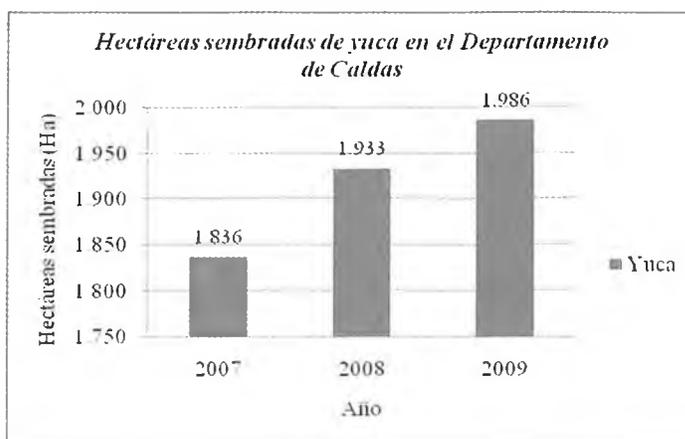


Figura 9. Hectáreas sembradas de yuca en el Departamento de Caldas
Fuente: Evaluaciones agropecuarias – Secretaría de Agricultura. 2007-2009.

Según el informe presentado en el año 2007 por el proyecto ARCANO, en el 2006 el cultivo de yuca representó un 1% de predominancia en el distrito Magdalena caldense, mientras que en el distrito Bajo Occidente representó un 5% del total de cultivos de la zona. Así mismo, en la información suministrada por la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales, en el año 2008, Riosucio fue el único municipio que reportó siembra de yuca.

En el año 2010, según percepción de la comunidad de agricultores de la región, se cultivó yuca en los municipios de Marmato, La Merced, Riosucio, Supía (Distrito Alto Occidente), Belalcázar (Distrito Bajo Occidente), Chinchiná, Neira (Distrito Centro Sur), Norcasia, La Dorada, Samaná, Victoria (Distrito Magdalena caldense), Aranzazu, Aguadas, Salamina (Distrito Norte) y Pensilvania (Distrito Oriente).

2.1.1.6 Cacao

Importancia socioeconómica. La cadena de cacao está conformada por el sector industrial comprendido por los productores de chocolates y confites, el sector del comercio por los acopiadores regionales, grandes superficies, distribuidores de chocolates, exportadores de semielaborados y exportadores de granos así como del sector de producción primaria con los productores de cacao en grano.

La cadena suscribió el Acuerdo Nacional de Competitividad en octubre de 2001 y cuenta con el Consejo Nacional Cacaotero, creado en febrero de 2002 y está integrado por representantes de Casa Luker, Compañía Nacional de Chocolates, Chocolate Gironés, Fedecacao, la Andi, y cuenta con el apoyo de las instituciones del sector público y entes de investigación. Se resalta que esta cadena ya se encuentra inscrita ante el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) mediante la Resolución 329 de 2009.

El Consejo definió cinco núcleos como prioritarios para adelantar acciones de apoyo en el mejoramiento competitivo: Huila - Tolima,

Santander - Norte de Santander, Antioquia - Eje Cafetero, Costa Atlántica, Meta y Occidente (Ministerio de Agricultura, 2007) .

Por parte de la Organización Internacional del Cacao (ICCO), se buscará el desarrollo de una diversidad de productos de distintas características, procurando aprovechar los sellos y certificados existentes para productos de esta naturaleza, teniendo en cuenta las condiciones agroecológicas heterogéneas que tienen las zonas productoras del país y la posibilidad de producir un cacao respetando las normas ambientales. Cumpliendo con esto, se logrará el propósito de incrementar y mantener las exportaciones.

Así mismo, se tiene previsto aumentar el área cultivada de cacao hasta llegar a 300.000 hectáreas y una producción de 360.000 toneladas, incrementando el nivel de productividad actual de 500 kilos por hectárea año a 1.200. En el mercado internacional el valor de esa producción sería aproximadamente de 1.880 millones de dólares anuales en grano de cacao sin tener en cuenta el valor agregado que pueda dársele.

Las metas que se ha trazado la Federación son las de lograr en el año 2012 una producción de 70.000 toneladas de cacao, de las cuales se exportarán 15.000 y para el año 2019 el área cultivada en Colombia será de 300.000 hectáreas, las cuales producirán 360.000 toneladas anuales con una productividad de 1.200 kilos por hectárea año.

La tecnología para cumplir el objetivo se basa en el empleo de materiales de propagación de cacao obtenidos a partir de la clonación de materiales genéticos de tipo universal, en el uso de una densidad de siembra cercana a 1.200 árboles por hectárea, en el refinamiento del paquete de prácticas de manejo del cultivo y en la tendencia a utilizar insumos de carácter orgánico. Todo ello bajo el concepto de sistema agroforestal.

En Caldas se puede evidenciar que el cultivo de cacao ha mostrado un incremento interesante, ocupando los principales lugares entre los productos más representativos económicamente hablando del departamento (Gobernación del Valle del Cauca, 2010).

Áreas sembradas con Cacao. Como se evidencia en los datos suministrados por la SADC (Figura 10), el área sembrada para la ob-

tención de cacao se ha ido incrementando, pasando de 1.606 Ha en el año 2007 a 2.314 en el 2009.

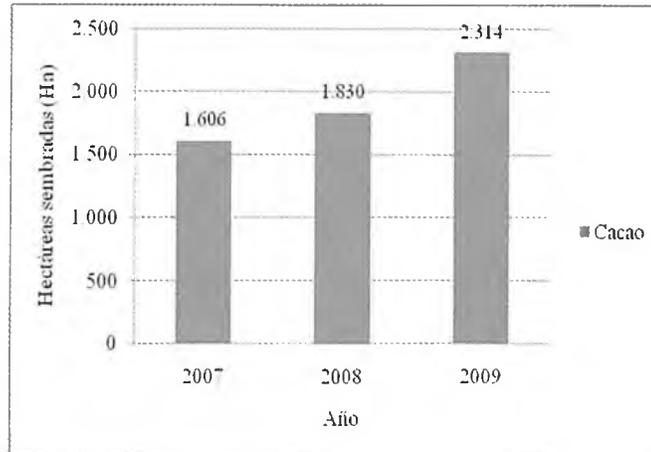


Figura 10. Hectáreas sembradas de cacao en el Departamento de Caldas
Fuente: Evaluaciones agropecuarias – Secretaría de Agricultura. 2007-2009.

Según el informe del proyecto ARCANO presentado en el 2007, el cultivo de cacao se presenta sólo en tres distritos (Magdalena caldense, Alto Oriente y Bajo Occidente) representando un 1% de área cultivada. Así mismo, según la información suministrada por la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales, en el año 2008 el municipio de Pensilvania es el único que reporta su siembra. En el 2010 en los municipios que se informan siembra de cacao son Samaná, Victoria (Magdalena caldense) y Marquetalia (Zona Oriente).

2.1.1.7 Aguacate

Importancia socioeconómica. El aguacate está considerado como uno de los alimentos naturales más completos, beneficiosos y más versátiles del mundo. Cuenta con gran cantidad de propiedades nutritivas. Posee un 60% más de potasio que un plátano medio, mientras que su elevado nivel de glutamina lo convierte en uno de los antioxidantes naturales más ricos y eficaces. Aporta entre 127 a

142 calorías, agua, proteínas, grasa, carbohidratos, fibras, minerales y vitaminas

La Cadena Agroalimentaria del Aguacate en Colombia está conformada por los productores, comercializadores, industrias de procesamiento, productores de semilla, proveedores de insumos, exportadores, universidades, centros de investigación e instituciones regionales que acompañan el proceso, como el ICA.

En junio de 2008 se creó el Consejo Nacional de Aguacate, como órgano consultivo del Gobierno Nacional en materia de política para la sostenibilidad y competitividad de la cadena. El Consejo cuenta con la participación de Asocate; Asofrutol; Aguacates de Colombia SAT; Corporación Antioqueña del Aguacate; Asohofrutol; Pascuita; Proexport; CCI; Corpoica; Universidad Nacional; Profrutales y la Cámara Procultivos - ANDI.

La Cadena de Aguacate a través del Consejo, constituyó seis mesas temáticas: fortalecimiento gremial, comercialización, mercadeo, logística, exportaciones y agroindustria, zonificación y censo, trazabilidad e inocuidad, y capacitación y certificación. Igualmente, se han venido priorizando las regiones por su representatividad en términos de área sembrada, producción y potencialidad para constituirse en Comités Regionales de la Organización Nacional (Ministerio de Agricultura, 2007).

El área sembrada con aguacate en Colombia es cercana a las 8.000 hectáreas de unas 10 variedades diferentes, ocupando Caldas el cuarto lugar acompañado de Tolima, Quindío y Risaralda (FINAGRO, 2010).

Según el "Anuario de frutas y hortalizas 2004 - 2008" del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el aguacate tuvo un 8.1% de producción en el año 2008 en el Departamento de Caldas; el porcentaje más alto de participación comparado con cultivos como banana, guayaba, chontaduro, granadilla y mora, entre otros.

Áreas sembradas con Aguacate. Utilizando como base la información suministrada por la SADC, se puede precisar que el área estimada para el cultivo de aguacate se ha incrementado en 391

hectáreas sembradas entre los años 2007 y 2009, como se muestra en la Figura 11.

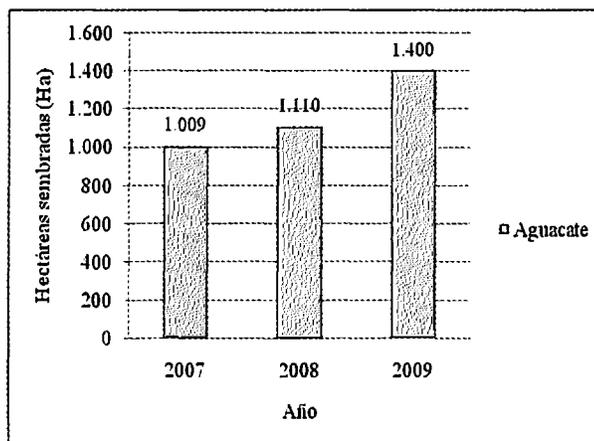


Figura 11. Hectáreas sembradas de aguacate en el Departamento de Caldas
Fuente: Evaluaciones agropecuarias - Secretaría de Agricultura. 2007-2009.

Con base en el documento presentado en año 2007 por personal del grupo ARCANO, se puede decir que el cultivo de aguacate se presenta sólo en distritos como el Magdalena caldense con el 2% (Ha sembradas) y Alto Oriente con el 1% (Ha sembradas) con respecto a otros productos mencionados en dicho informe. Así mismo, en la información suministrada por la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales, para el año 2008, se puede observar que los municipios de Pensilvania, Palestina y Neira son aquellos que reportan siembra de aguacate.

Los municipios que reportaron hectáreas sembradas de aguacate en la encuesta realizada en el año 2010, de acuerdo a la percepción de la comunidad, fueron La Dorada, Samaná, Victoria (Magdalena caldense), Aguadas, Pácora (Zona Norte), Marquetalia y Pensilvania (Zona Oriente).

2.1.1.8 Caucho

Importancia socioeconómica. La Cadena Productiva del Caucho y su industria, está conformada por los eslabones de producción primaria, transformadores, comercializadores e industriales. El Acuerdo Sectorial de Competitividad se firmó el 21 de noviembre de 2002 y se creó el Consejo Nacional del Caucho y su industria, como organismo asesor del Gobierno Nacional en materia de política del subsector cauchero, con representantes de los eslabones a través de FEDECAUCHO, ASOCOLCAUCHOS y un integrante de los comités regionales. Adicionalmente, la cadena cuenta con el apoyo institucional del sector público y entidades de investigación.

La Cadena tiene como objetivo fundamental, el desarrollo e impulso del Plan de Acción y compromisos definidos en el marco del Acuerdo Nacional de Competitividad, así como generar planes de negocios y productos diferenciados transables en el mercado que añadan valor, a través de la integración y participación de los diferentes actores y los inversionistas nacionales y/o extranjeros, que conduzcan hacia el aumento de la productividad, competitividad y sostenibilidad de la Cadena.

Los núcleos priorizados por el Consejo son: Magdalena Medio Santandereano, Magdalena Centro Cordón Cauchero-Cacaotero (Antioquia y Córdoba), Amazonia (Caquetá, Guaviare y Putumayo), Orinoquia (Meta y Vichada) y Zona Marginal Cafetera.

El Fondo Nacional de Fomento Cauchero fue creado por la Ley 686 de 2001, con el propósito de destinar los recursos a la financiación de programas de investigación, asistencia técnica, transferencia de tecnología, capacitación y difusión de información (Ministerio de Agricultura, 2007).

Áreas sembradas con caucho. Como se evidencia en la **Figura 12** la fluctuación es bastante notoria, entre los años 2007 y 2008 se incrementaron las hectáreas sembradas en 1.216, mientras que entre los años 2008 y 2009 se dejaron de sembrar 825.

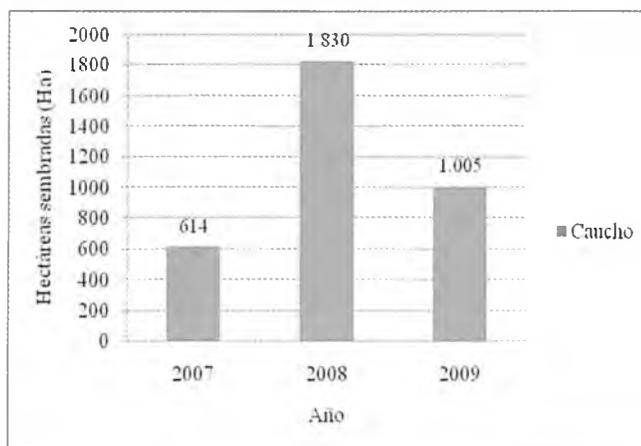


Figura 12. Hectáreas sembradas de caucho en el Departamento de Caldas
Fuente: Evaluaciones agropecuarias - Secretaría de Agricultura. 2007-2009.

Según el documento presentado en el 2007 por personal del grupo ARCANO, se puede decir que el cultivo de caucho en el año 2006 sólo ocupó un 1% en predominancia en el distrito Magdalena caldense en cuanto a otros cultivos, de igual forma en el distrito Bajo Occidente y Alto Occidente. Así mismo, en la información suministrada por la Universidad Nacional de Colombia sede Manizales, para el año 2008, se puede observar que el municipio de Pensilvania es el único que reporta siembra de caucho.

En el año 2008 se presenta un crecimiento brusco en la siembra de caucho, principalmente por los planes del gobierno de incentivar la diversificación de cultivos, sin embargo, el invierno provocó a finales de ese año y principios del 2009 una disminución en el área sembrada de caucho.

Es importante mencionar que el único municipio que reportó siembras de caucho en la encuesta realizada en 2010, fue Pensilvania esto según percepción de la comunidad.

2.1.1.9 Banano

Importancia socioeconómica. El cultivo del banano en Colombia se ha constituido en un renglón de gran importancia socioeconómica, desde el punto de vista de seguridad alimentaria y generación de empleo. En el país se producen y comercializan dos tipos de banano de exportación y banano criollo o de consumo interno. En el 2003 el cultivo de banano de exportación alcanzó el 5.7% (1.399.623 Ton) de la producción agrícola total generando alrededor de 34.960 empleos (Martínez et al., 2005a). El banano criollo (común y marra-po) o de consumo interno, según el “Anuario de frutas y hortalizas 2004 - 2008” del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, tiene una participación en producción (toneladaseladas) principalmente en los Departamentos del Valle del Cauca (24.9%), Santander (10.3%), Nariño (10.1%), Cundinamarca (10.1%) y Antioquia (7.7%) un área cosechada y una producción significativamente menor al de exportación; en el año 2008 la producción alcanzó 264.726 toneladaseladas. La participación en producción (toneladaseladas) del Departamento de Caldas es del 1.2% del total del país. El rendimiento de banano en el país participo con el 8.9% de la producción y el 24.9% de la superficie total del cultivo.

A nivel mundial, es uno de los cultivos comerciales de mayor trascendencia socioeconómica, debido a que constituye un alimento básico para millones de personas, tanto de las regiones productoras como de las regiones importadoras. Según la FAO, la producción de banano corresponde al 12% del total de frutas en la tierra en términos de volumen. Los principales productores del banano en el mundo son India, Brasil, Ecuador, China y Filipinas; Colombia ocupa el puesto número once según los cálculos de la FAO (Martínez et al., 2005a).

Áreas sembradas con banano. Con base a las Evaluaciones Agropecuarias realizadas por la Gobernación de Caldas, a través de la SADC, se estima que el número de táreas sembradas de banano para el año 2009 fue de 347 hectáreas, lo que significa que en término de los tres últimos años, la superficie bananera en Caldas dismi-

nuyó en un 28.6% en comparación con la superficie cultivada en el 2007 (486 hectáreas) (Figura 13).

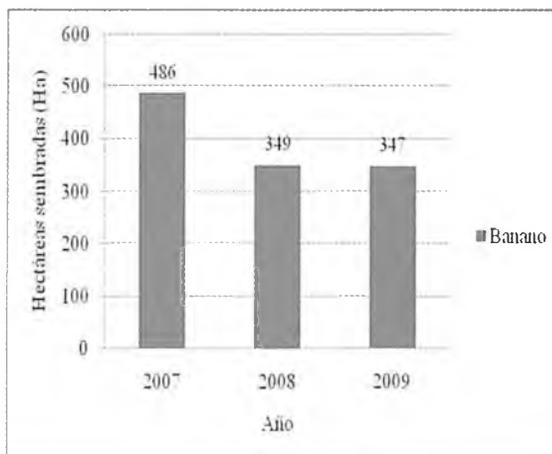


Figura 13. Hectáreas sembradas de banano en el Departamento de Caldas
Fuente: Evaluaciones agropecuarias - Secretaría de Agricultura. 2007-2009.

Esta disminución en la producción de banano en Caldas, es el resultado de los drásticos cambios ambientales de los últimos años, plagas y búsqueda de oportunidades con otros productos. La reducción del área bananera se presentó principalmente en Viterbo, Chinchiná y Belalcázar. Según la Secretaría de Agricultura de Caldas, se puede precisar que los municipios que tienen mayor vocación bananera son: Belalcázar, Palestina, Viterbo, Chinchiná, Manizales y Riosucio.

2.1.1.10 Granadilla

Importancia socioeconómica. El cultivo de granadilla en Colombia ha tenido un comportamiento ascendente en los últimos tiempos. En el año 2004 se reportan 1.830 hectáreas cultivadas y en el 2008 el área es de 4568 hectáreas. Esto se debe, principalmente, al programa de gobierno de diversificación de cultivos y de seguridad alimentaria, que ha llevado a la explotación de este producto, gene-

rando empleo e inclusión en la dieta diaria de los habitantes de la comunidad donde se produce.

La granadilla, según el “Anuario de frutas y hortalizas 2004 – 2008” del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, tiene una participación en producción (toneladaseladas) principalmente en los Departamentos del Huila (46.6%), Cundinamarca (18.1%) y Caldas (6.6%) alcanzando una producción para el 2008 de 52.305 toneladas en el país (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2009). La granadilla por ser un cultivo promisorio exportable, ha generado interés en los agricultores mostrando una gran expansión en todo el país.

En el Departamento de Caldas, más específicamente en el municipio de Aranzazu, se produce granadilla, según los estándares internacionales de calidad. Los agricultores han certificado sus fincas en la normas “Global Gap”, con el fin de ingresar al mercado europeo y así mejorar su calidad de vida (La República, 2010), en la actualidad se encuentran exportando a Holanda, Bélgica y Alemania.

Áreas sembradas con granadilla. Con base a las evaluaciones agropecuarias realizadas por la Gobernación de Caldas, a través de la SADC, se estima que el número de áreas cultivadas de granadilla para el año 2009 fue de 599 hectáreas, lo que significa que en término de los tres últimos años, la superficie sembrada en Caldas aumentó en un 90% en comparación con la superficie cultivada en el 2007 (315 hectáreas) (**Figura 14**).

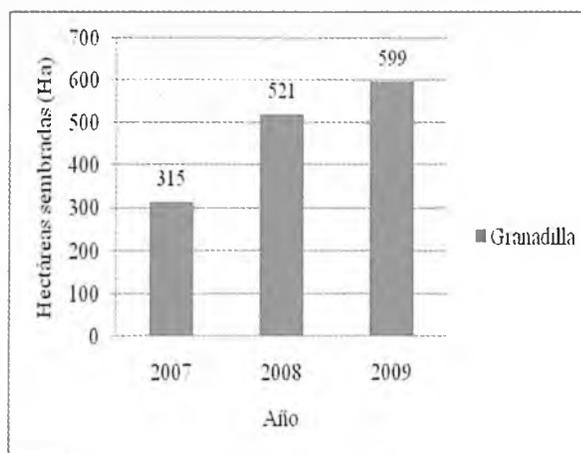


Figura 14. Hectáreas sembradas de granadilla en el Departamento de Caldas
Fuente: Evaluaciones agropecuarias – Secretaría de Agricultura. 2007-2009.

Este aumento en la producción de granadilla en Caldas, se debe al apoyo que han tenido los agricultores por parte de la Corporación Colombia Internacional, la cofinanciación del Banco Interamericano de Desarrollo, Proexport, la Secretaría de Agricultura de Caldas y el ICA, los cuales han brindado asesorías y acompañamiento a los productores desde 2007. Los municipios de Caldas que han tenido mayor crecimiento son Aguadas, Anserma y Aranzazu.

Teniendo en cuenta la información suministrada por la Secretaría de Agricultura de Caldas, se puede precisar que los municipios que tienen mayor vocación a la producción de granadilla son: Aguadas, Anserma, Aranzazu, La Merced, Manizales, Salamina y Villamaría.

2.1.1.11 Fique

Importancia socioeconómica. El fique en Colombia ha tenido una tendencia creciente en los últimos años, principalmente por ser un cultivo con proyecciones internacionales como fibra natural. Además, se constituye como un medio de sustento para muchas familias que han sido afectadas por la violencia, debido a que el gobier-

no nacional ha promovido programas de erradicación de cultivos ilícitos.

Los tres principales departamentos de mayor área cultivada de fique son el Cauca, Nariño y Santander, que representan el 87.2% en el periodo 2002 - 2007.

En el año 2007, los empleos generados en Colombia por la actividad fiquera, estimados a partir de las evaluaciones agropecuarias del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - MADR (STN Cadefique Colombia, 2008), fueron de 12.488 cargos directos en las zonas productoras.

Los países más importantes de destino de las exportaciones durante el periodo 2002 - 2006 son Ecuador con un total de 2.736 toneladas que corresponden al 53%; Venezuela con 1.190 toneladas, con cerca al 24%; México con 932 toneladas (17.6%), países como Costa Rica, Perú, entre otros, con cerca de 260 toneladas que corresponden al 5.4%.

Áreas sembradas con fique. Con base a las Evaluaciones Agropecuarias realizadas por la Gobernación de Caldas, a través de la SADC, se estima que el número de áreas cultivadas de fique para el año 2009 fue de 1.478 hectáreas, lo que significa que en término de los tres últimos años, la superficie sembrada en Caldas aumentó en un 85% en comparación con la cultivada en el 2007 (218 hectáreas) (Figura 15).

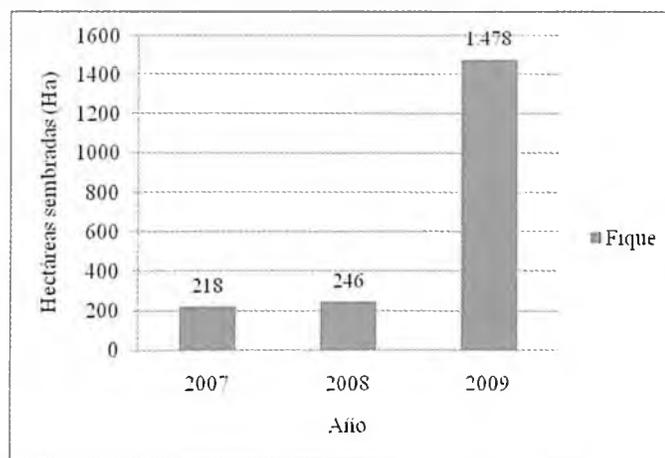


Figura 15. Hectáreas sembradas de fique en el Departamento de Caldas
Fuente: Evaluaciones agropecuarias - Secretaría de Agricultura. 2007-2009.

Este aumento se debe principalmente a los planes que el gobierno tiene, que ha incentivado el fique para la diversificación de cultivos, principalmente por su demanda en el exterior como materia prima para empaques. El incremento del área sembrada de fique se presentó principalmente en Aguadas, Manzanares, Marquetalia, Samaná y Victoria. Los municipios de mayor vocación a la siembra de fique, son: Aguadas, Aranzazu, Manzanares, Pensilvania, Samaná y Victoria.

2.1.2 Otros Frutales en el Departamento de Caldas

A continuación se hará un análisis de los principales productos frutales del departamento, donde se muestra su importancia, área sembrada y aspectos relacionados con la distribución de su producción. Se aclara que estos frutales no hacen parte de los once productos agrícolas predominantes en el departamento.

Para algunos de estos productos se tienen caídas en el área cosechada y por tanto en la producción, debido a los fuertes cambios climáticos que han afectado esta zona en los últimos años.

2.1.2.1 Mora

Importancia socioeconómica. La mora es una de las frutas de clima frío que mayor aumento viene teniendo en los últimos años, esto debido a la creciente demanda en el mercado nacional, al potencial para su exportación y a la continuidad de ingresos que su cultivo representa para el pequeño productor. La mora es rica en minerales y vitaminas, tiene un sabor inconfundible que la posiciona en el mercado mundial y la hace cada vez más apetecida en forma congelada y fresca.

Un estudio reciente conducido en Colombia, comisionado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), para el establecimiento y formulación de un Plan Nacional Frutícola (PFN), concluye que el país no tiene oferta exportable inmediata y, por lo tanto, se requiere aumentar las áreas de siembra. El PFN recomienda una expansión de 10.000 ha de mora para satisfacer, tanto el consumo nacional como de exportación. Esto demuestra lo poco que estos países han avanzado en materia de exportaciones de tales productos y aún están lejos de consolidar una canasta exportable considerable (Fontagro, 2010).

Áreas sembradas con mora. Según lo reportado por SADC el área de mora sembrada en el departamento ha crecido cerca del 50% desde el 2007 (Figura 16), equivalente a 419 hectáreas sembradas en el año 2009.

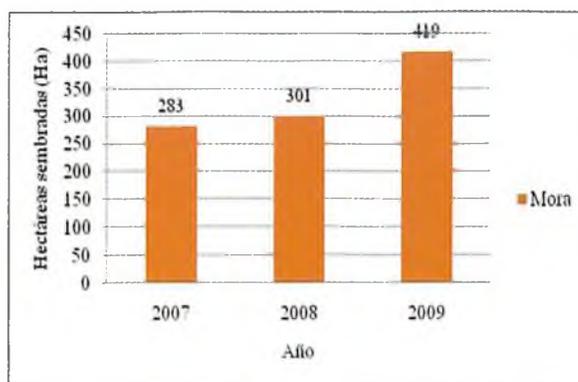


Figura 16. Hectáreas sembradas de mora en el Departamento de Caldas
Fuente: Evaluaciones agropecuarias – Secretaría de Agricultura, 2007-2009.

Se observa que estos datos reportados por la Secretaría de Agricultura, están en discrepancia con lo informado por la Gerencia Agrícola de Alpina Planta Chinchiná que, según estudios de mercado realizados por esa firma sobre esta fruta, tienen registros de alrededor de 250 hectáreas de mora sembradas en el departamento, para el año 2009.

La producción de mora en el departamento se centra principalmente en el municipio de Aguadas con cerca del 40% del total del área sembrada, seguido por Riosucio y Villamaría.

Caldas participa con aproximadamente el 1.7% de la producción total de mora del país, que se estima en unas 94.000 toneladas por año.

La comercialización de la mora se da como fruta fresca, vendida en los mercados mayoristas y minoristas, en el departamento o fuera de él, o adquirida por empresas que la procesan; la principal sociedad que compra mora en el departamento es Alpina planta Chinchiná, con cerca de 1.000 toneladas anuales. Alpina le compra la mora a asociaciones de productores con quienes previamente ha fijado precios soportados con contratos de compra.

2.1.2.2 Lulo

Importancia socioeconómica. El lulo es una especie frutal de la zona andina que tiene especial importancia en la economía familiar campesina de los pequeños agricultores y un marcado interés por parte del sector industrial de pulpas y jugos (Fontagro, 2010).

La naranjilla o lulo, es un cultivo de economía campesina que constituye la principal fuente de ingresos económicos para alrededor de 12.000 familias en Colombia. Éste es plantado en zonas de ladera en alturas que oscilan desde los 1.200 hasta los 2.800 m.s.n.m. El tamaño promedio del área sembrada por los productores de Colombia es cerca de 0.5 ha/lote. El lulo tiene una gran aceptación en los mercados nacionales, donde se consume principalmente en

fresco para la elaboración de jugos naturales, yogurt, saborizantes, helados y cremas. El creciente auge de jugos industriales y la comercialización de pulpas congeladas han permitido aumentar la demanda nacional, y potencia los mercados de exportación (Fontagro, 2010).

Posicionar el lulo en los mercados internacionales y garantizar el acceso continuo a las cadenas de supermercados en los países en desarrollo requiere contar con cantidad, calidad y continuidad en la oferta. Para lograr ese objetivo, se necesita de importantes inversiones en investigación, de una infraestructura propicia para el acceso a zonas productoras, de desarrollos tecnológicos que permitan producir las variedades demandadas en los mercados, de paquetes tecnológicos validados, de material de siembra certificado y accesible que permita aumentar las áreas sembradas (Fontagro, 2010).

Áreas sembradas con lulo. El área sembrada con lulo en departamento ha crecido cerca de un 100% desde el año 2007, llegando a 476 hectáreas cultivadas (**Figura 17**) según datos reportados por la evaluaciones agropecuarias suministradas por la Secretaría de Agricultura.

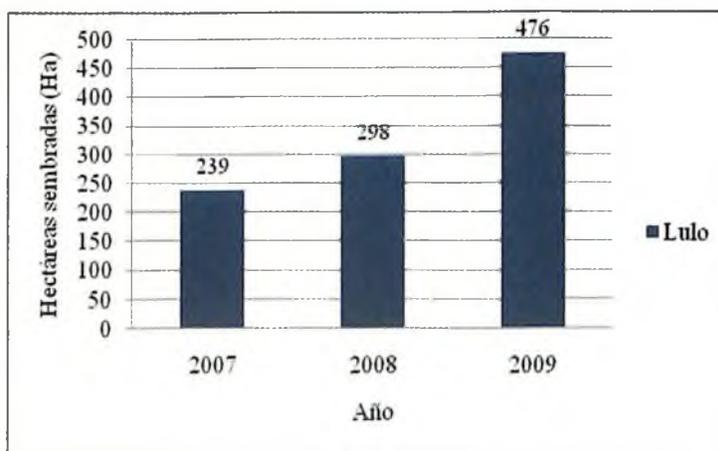


Figura 17. Hectáreas sembradas de lulo en el Departamento de Caldas
Fuente: Evaluaciones agropecuarias - Secretaría de Agricultura. 2007-2009.

La producción de esta fruta en el departamento se centra principalmente en el municipio de Risaralda con cerca del 53% del total

del área sembrada, en menor escala están los municipios de Anserma y Manizales.

Caldas participa con aproximadamente el 4% de la producción total de lulo del país, que se estima en unas 47,000 toneladas al año.

2.1.2.3 Guayaba

Importancia socioeconómica. La guayaba es una de las especies con un alto rango de adaptación, se produce en diversos ecosistemas andinos desde el nivel del mar hasta los 1.900 m.s.n.m.

La mayor producción de guayaba en Colombia se encuentra en el Departamento de Santander, con un aporte del 33% al aporte nacional, seguido de Tolima con 18% y de Boyacá con un 14%. Aunque Santander es el mayor productor, los Departamentos de Meta, Córdoba, Boyacá y Cundinamarca presentan mayor productividad (Infoagro, 2010).

Generalmente esta actividad se realiza principalmente en sistemas silvopastoriles en pequeñas unidades de economía campesina con áreas menores de 2 hectáreas, explotados mediante el trabajo de pequeños productores que aportan más del 80% de la mano de obra familiar en donde la mujer juega un papel destacado. La mano de obra ocupada en la recolección y empaque de la guayaba se estima en 1'140.000 jornales /año. Existen más de 9.000 familias que en diferentes regiones manejan más de 15.000 hectáreas. El número aproximado de productores en todo el país es de 40.800 personas, de las que se desprenden 25.000 empleos permanentes (Infoagro, 2010).

A pesar de su importancia socioeconómica, el cultivo y la agroindustria de la guayaba presentan aún un marcado retraso tecnológico que afecta su competitividad en los mercados y se refleja en bajos rendimientos del cultivo, altos costos de producción, deficiencias de calidad y en la inestabilidad de la oferta y los precios de la fruta y sus productos procesados (Infoagro, 2010).

En el contexto de mercado interno, el procesamiento de la guayaba en jugos, néctares y conservas abre una gran posibilidad de demanda de esta fruta, teniendo en cuenta, además, que en los planteamientos de la FAO sobre las necesidades alimentarias involucran a la panela y guayaba como productos alternativos que contribuyen al alivio de la pobreza de la población. Para Colombia, se convierte en una gran oportunidad ante el interés que ha despertado esta fruta en el ámbito nacional e internacional por las cualidades nutritivas que le son reconocidas, y los hábitos de consumo cambiantes que exigen productos de mejor calidad (Infoagro, 2010).

Áreas sembradas con Guayaba. Según el reporte anual de la SADC, el área sembrada con guayaba por departamento ha decrecido en cerca de un 16%, llegando a 176 hectáreas cultivadas en el año 2009 (Figura 18).

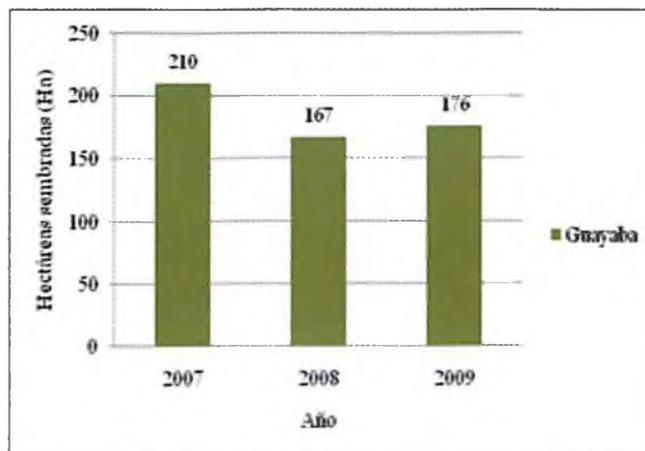


Figura 18. Hectáreas sembradas de guayaba en el Departamento de Caldas
Fuente: Evaluaciones agropecuarias - Secretaría de Agricultura. 2007-2009.

Este descenso en el área sembrada llevó a una caída en la producción de cerca del 25%, ya que municipios como Chinchiná y Viterbo no reportan datos de cosecha para los años 2008 y 2009.

El cultivo de este producto en el departamento es principalmente en cinco municipios: Manizales, Marmato, Palestina, Chinchiná y

Viterbo; para los restantes municipios no se reportan datos sobre producción de Guayaba.

Caldas participa con aproximadamente el 1% de la producción total de guayaba del país que se estima en unas 110000 toneladas por año.

2.1.2.4 Maracuyá

Importancia socioeconómica. El maracuyá amarillo, *passiflora edulis*, también llamado fruta de la pasión, es originario del trapezio amazónico, especialmente de Brasil, que es el mayor productor mundial. La fruta se caracteriza por su intenso sabor y su alta acidez, razones por las cuales se utiliza como base para preparar bebidas industrializadas. La variedad dulce, *passiflora alata*, puede llegar a posicionarse en el mercado de frutas frescas exóticas, compitiendo con productos tales como la granadilla (*passiflora ligularis*) y el maracuyá morado de África Oriental^{1/}, por tener una pulpa ligeramente ácida (15-25 Brix) y más azucarada (Corporación Colombiana Internacional, 2006).

Esta variedad crece en forma silvestre desde el sur de Brasil hasta Perú y Ecuador, pero es fácilmente domesticable para uso comercial. Su producción tiene las mismas características que la del maracuyá amarillo, es más resistente a las enfermedades pero genera mayores costos de mano de obra (Corporación Colombiana Internacional, 2006).

Las variedades que más se cultivan en Colombia son el maracuyá amarillo, cuyos frutos son vistosos, de color amarillo y de diversas formas (crece especialmente en zonas bajas) y el maracuyá rojo o morado, cuyos frutos son pequeños y de color rojo (esta variedad se produce mejor en zonas templadas) (Corporación Colombiana Internacional, 2006).

Valle del Cauca y Huila son los departamentos con los mayores niveles de producción; sin embargo, se destaca el incremento en su en Santander, Córdoba y Cundinamarca, que, sumados, pasaron de

aportar del 11% al 23% de la producción total (Corporación Colombiana Internacional, 2006).

Áreas sembradas con maracuyá. Para esta fruta, el descenso en el área sembrada ha sido cerca del 32%, representando 142 hectáreas sembradas en el 2009 con respecto a 206 del año 2007, (**Figura 19**), según cifras oficiales de la Secretaría de Agricultura del departamento.

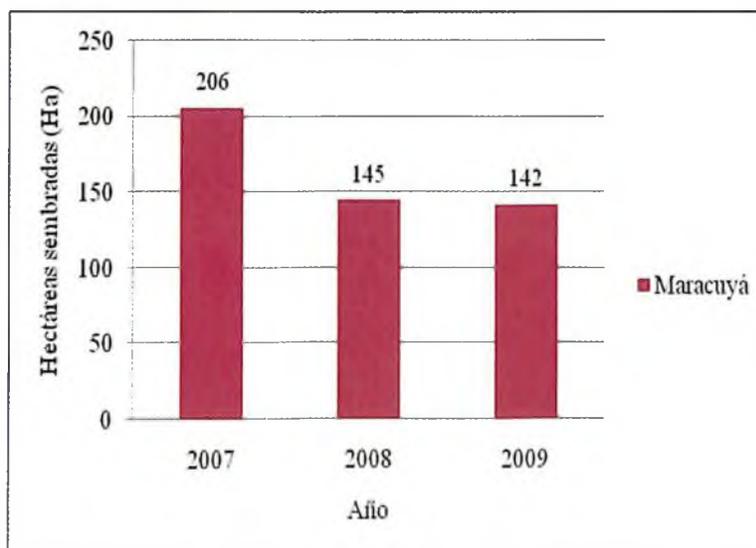


Figura 19. Hectáreas sembradas de maracuyá en el Departamento de Caldas
Fuente: Evaluaciones agropecuarias - Secretaría de Agricultura. 2007-2009.

Para el año 2009 la producción de maracuyá se reduce a cinco municipios: Aguadas, Anserma, Risaralda, San José y Viterbo, donde el de mayor predominancia es Aguadas, con el 35% del total de área sembrada.

2.1.2.5 Tomate de árbol

Importancia socioeconómica. El cultivo de tomate de árbol se realiza en Colombia como alternativa agrícola y socioeconómica para un amplio sector de productores de clima frío y frío moderado. Sin embargo, este proceso no se ha efectuado de acuerdo a un plan estratégico de expansión del cultivo y tampoco ha sido objeto de programas de transferencia tecnológica ni de capacitación. Esto influye en los rendimientos de la producción y por lo tanto en el bolsillo del agricultor. El tomate de árbol se ha establecido desde el punto de vista de seguridad alimentaria como un producto de la canasta familiar por ser una fruta altamente nutritiva, rica en vitamina A y C y en minerales como calcio, hierro y fósforo, con bajos niveles de calorías. Además, tiene un alto contenido de pepsina, pH ácido y sabor agridulce, factores que la hacen atractiva para el procesamiento industrial (Páez and Zuluaga, 1998).

En el 2008, el área sembrada destinada al tomate de árbol fue de 6446 hectáreas, con un rendimiento de 16.606 kilogramos por hectárea. Según el "Anuario de frutas y hortalizas 2004 - 2008" del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el tomate de árbol tiene una participación en producción (toneladas) principalmente en los Departamentos de Antioquia (51.7%), Cundinamarca (15.7%), Boyacá (6.6%) y Tolima (6.1%) (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2009). La participación del Departamento de Caldas es del 0.3% del total del área sembrada del país, con una producción en el 2008 de 172 toneladas.

La producción de tomate de árbol se realiza por pequeños agricultores, generalmente en lotes de menos de una hectárea, con tecnología muy diversa, caracterizada por el uso intensivo de agroquímicos, con un nivel tecnológico muy bajo y sin asistencia técnica adecuada, dificultando tipificar una tecnología de producción y estandarizar una estructura de costos para el cultivo.

Según datos del DANE, dentro de los Frutales de Exportación se encuentra el tomate de árbol como el quinto producto con mayor valor de exportaciones, con una participación de 5.4% y con una tasa de crecimiento anual promedio de 5.4%, siendo el municipio

de Santa Rosa, en Antioquia, el mayor productor y exportador de Colombia.

Áreas sembradas con tomate de árbol. Con base a las Evaluaciones Agropecuarias realizadas por la Gobernación de Caldas, a través de la SADC, se estima que el número de áreas sembradas de tomate de árbol para el año 2009 fue de 41, lo que significa que en término de los tres últimos años, la superficie sembrada en Caldas disminuyó en un 59% en comparación con la superficie cultivada en el 2007 (101 hectáreas) (Figura 20).

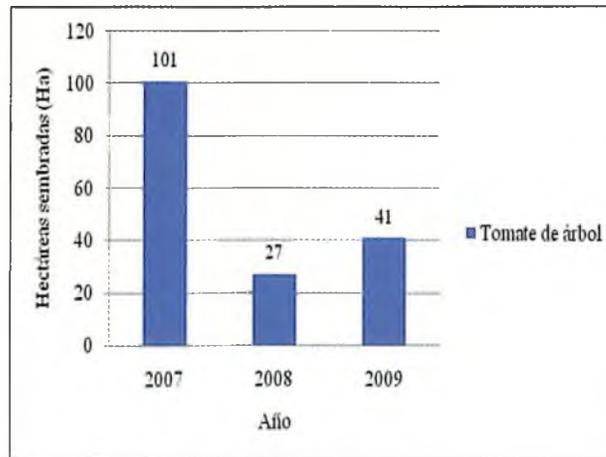


Figura 20. Hectáreas sembradas de tomate de árbol en el Departamento de Caldas
Fuente: Evaluaciones agropecuarias - Secretaría de Agricultura. 2007-2009.

Esta disminución en la producción de tomate de árbol en Caldas, se debe a la falta de un plan estratégico de expansión del cultivo, programas de transferencia tecnológica y de capacitación. La reducción del área cultivada se presentó básicamente en todos los municipios de Caldas donde se realiza la siembra de este producto. Los municipios que tienen mayor vocación al cultivo de tomate de árbol son: Aguadas, Anserma, Aranzazu, Salamina, Marulanda, Manzanares y Manizales, según la Secretaría de Agricultura.

Al comparar los datos suministrados por la Secretaría de Agricultura del Departamento de Caldas respecto a los principales municipios productores de café, caña, plátano, cítricos, banano, granadilla

y fique, con los datos obtenidos en los diagnósticos realizados por personal de la Universidad Nacional - Sede Manizales para los años 2007, 2008 y 2010, se encuentra que no corresponden de una manera precisa para 2007 y 2008, pero para el 2010 la comunidad tiene una percepción más clara de los cultivos mencionados, como los de mayor producción en las zonas correspondientes. Cabe resaltar que para el caso del tomate de árbol, los reportes no coinciden para ningún año, frente a lo expuesto por la Secretaría de Agricultura.

2.1.3 Análisis del Sector Agrícola

El Departamento de Caldas cuenta con una superficie que corresponde al 0,7% del territorio Colombianos, equivalente a 7.888 Km², con tierras muy fértiles que favorecen el cultivo de múltiples productos agrícolas, lo que le ha permitido desarrollar el área agroindustrial como una opción importante de inversiones para su desarrollo. Para el año 2009, la parte agrícola de Caldas, representó el 17,55% (1.384 Km²) de su área total y 3,35% del PIB departamental para el año 2007.

En Caldas, el cultivo de café es el que presenta mayor número de hectáreas sembradas, representando el 7,86% del PIB departamental y a su vez el que cuenta con mayor tecnificación, respecto a cultivos como caña, plátano, frutales; evidenciándose una poca homogeneidad no sólo tecnológica, sino también en cuanto apoyo a los productores de cultivos diferentes al café, los cuales no tienen tanto respaldo como los caficultores, quienes reciben constantemente capacitación y asistencia técnica. Además, el sector cafetero invierte una gran cantidad de recursos en investigación, lo cual ha ayudado a mejorar la productividad, combatir enfermedades y plagas y de esta forma obtener uno de los mejores cafés del mundo.

Las frutas y hortalizas cuentan con una buena demanda en los mercados internacionales y nacionales, por lo que vale la pena organizar y tecnificar estos cultivos para lograr un mejor rendimiento (aproximadamente 70% más).

Cabe resaltar que el sector agrícola en Caldas afronta problemas estructurales, debido a que no existe una organización clara en el eslabón primario de las cadenas agroindustriales, como la falta de cultura de asociación de los pequeños agricultores para la venta y distribución de productos, falta de capacitación, investigación, desarrollo e innovación (I+D+I).

Para el fortalecimiento del sector mencionado se podrían abordar varias alternativas, dentro de las cuales se encuentran:

- Crear asociaciones de pequeños y grandes productores, siguiendo un modelo donde los mismos hagan parte de la cadena agroindustrial, en todos sus eslabones.
- Propiciar políticas de inversión sostenible por parte del gobierno nacional en los sectores productivos que reviertan la tendencia desfavorable actual: reducción de tasa de interés, aumento en la disponibilidad de créditos especiales a largo plazo.
- Subsidiar las actividades agrícolas, en caso de enfermedades, plagas y fenómenos naturales.

2.2 Sector Pecuario

Según los datos obtenidos en FEDEGÁN (Federación Nacional de Ganaderos) y la Secretaría de Agricultura de Caldas, en relación al número de bovinos en el departamento para el año 2008, se puede evidenciar que existe un 5% de diferencia entre las cifras expuestas por estas dos entidades (**Figura 21**). Los datos manejados por FEDEGÁN son obtenidos al visitar los predios donde se lleva a cabo la actividad ganadera, ya que los propietarios de los predios están en la obligación de registrar su ganado ante FEDEGÁN para recibir el registro de vacunación contra la fiebre aftosa y así poder transportarlo o venderlo.

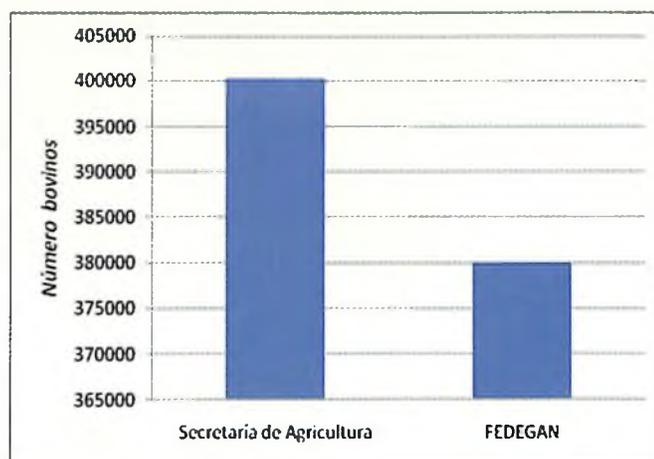


Figura 21. Inventario bovino - Año 2008

Fuente: Evaluaciones agropecuarias - Secretaría de Agricultura. 2007-2009.
Proyecto Aftosa FEDEGAN Ciclo II-2009

La actividad ganadera en el Departamento de Caldas, se centra principalmente en el distrito Magdalena caldense con cerca del 36% del total de cabezas de ganado siendo La Dorada el municipio que cuenta con el mayor número. Según los inventarios que realiza el Comité Departamental de Ganaderos de Caldas anualmente, el número de bovinos se ha mantenido constante en los últimos años, con una leve tendencia a la baja, ya que la rentabilidad del sector de producción de carne ha venido disminuyendo. En la **Tabla 2**, se reportan los datos dados por FEDEGAN para el año 2009.

Tabla 2. Inventario Bovino FEDEGAN 2009.

| Distrito | municipio | Número de Cabezas |
|----------------|------------|-------------------|
| Alto Occidente | Filadelfia | 15.350 |
| | La Merced | 8.094 |
| | Marmato | 3.050 |
| | Riosucio | 7.650 |
| | Supía | 5.072 |

| | | |
|--------------------|-------------|----------------|
| Bajo Occidente | Anserma | 10.131 |
| | Belalcázar | 6.400 |
| | Risaralda | 7.039 |
| | San José | 3.077 |
| Centro Sur | Chinchina | 3.975 |
| | Manizales | 24.130 |
| | Neira | 21.144 |
| | Palestina | 7.980 |
| | Villamaría | 15.220 |
| Magdalena caldense | La Dorada | 61.447 |
| | Norcasia | 12.144 |
| | Samana | 15.367 |
| | Victoria | 46.106 |
| Norte | Aguadas | 20.809 |
| | Aranzazu | 7.172 |
| | Pácora | 10.000 |
| | Salamina | 19.666 |
| Alto Oriente | Manzanares | 4.938 |
| | Marquetalia | 1.762 |
| | Marulanda | 10.278 |
| | Pensilvania | 6.957 |
| TOTAL | | 354.958 |

Fuente: Proyecto Aftosa FEDEGÁN Ciclo II-2009. FEDEGÁN, municipio de La Dorada. 2009.

El consolidado del municipio de Viterbo no lo maneja FEDEGÁN Caldas, debido a que por su cercanía a Pereira, estos inventarios son manejados por FEDEGÁN seccional Risaralda.

En la **Figura 22** se muestra una comparación entre los datos reportados por FEDEGÁN, ICA y Secretaría de Agricultura.

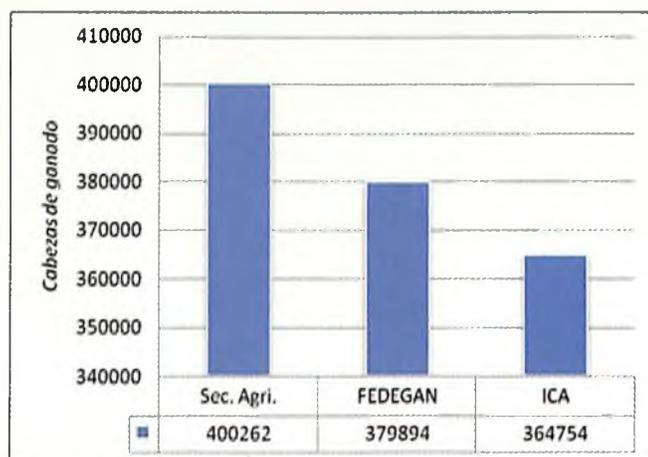


Figura 22. Inventario bovino - Año 2008.

Fuente: Evaluaciones agropecuarias. Secretaría de Agricultura de Caldas. Año 2008. Proyecto Aftosa FEDEGÁN Ciclo II-2008. Instituto Colombiano Agropecuario - ICA. Año 2008.

Hace más de diez años FEDEGÁN construyó cinco frigoríficos, estructurados como sociedades anónimas: Frigosabanas (Corozal), Frigoriente (Villavicencio), Frigomedio (La Dorada), Fricolsa (La Pintada) y Frigonorte (Cúcuta), con el fin de integrar la cadena de cárnicos asegurando la calidad sanitaria y ambiental del sector. Para buscar mayor competitividad en el mercado y mejor integración de la cadena, resulta la fusión de los cinco frigoríficos, creando una nueva empresa “Frigoríficos Ganaderos de Colombia - Friogan”. La estrategia de la fusión está orientada a generar mayor valor agregado y aprovechar economías de escala y sinergias (en los aspectos logísticos, operativos, financieros y tributarios), para ofrecer productos de alta calidad a precios competitivos y, por esta vía, presentar una nueva imagen corporativa, innovadora, en constante crecimiento y en búsqueda de nuevos mercados, alianzas y estrategias. Todo esto bajo dos frentes de trabajo claramente definidos: el proceso de servicios (maquila) y el de comercialización de productos procesados (FRIOGAN, 2010). El Frigorífico del Magdalena Medio S.A.. (La Dorada - Caldas) tiene una capacidad de sacrificio y de desposte de 350 y 280 reses por día, respectivamente.

En la ciudad de Manizales se encuentra un Frigo centro que no pertenece a la empresa Friogan, pero cabe resaltar que Frigo centro

Manizales se ha integrado a la cadena de comercialización, llevando a cabo todo el proceso productivo, beneficiando a los ganaderos de la región con la compra de materia prima, estructurando el proceso de pesaje, sacrificio, maduración, desposte, empaque al vacío, transporte y asesoría especializada para garantizar un excelente producto al expendedor de carne, almacenes de cadena y consumidor final. En la **Tabla 3**, se presentan el promedio de animales sacrificados por semana, según datos de Frigocentro Manizales² (Frigocentro Manizales, 2010).

Tabla 3. Promedio de animales sacrificados por semana en Frigocentro S. A. Manizales.

| Animales | Número de Animales | Procedencia |
|----------|--------------------|--|
| Bovinos | 722 | Caldas, Quindío, Risaralda, Cundinamarca, Antioquia, Córdoba, Boyacá, Santander, Tolima, Magdalena, Bolívar. |
| Búfalos | 5 | Córdoba, Santander, Antioquia. |
| Porcinos | 610 | Caldas, Quindío, Risaralda |

Según el gerente del Frigocentro, los residuos orgánicos obtenidos del proceso de beneficio son llevados por Prosán para su tratamiento especial y los residuos líquidos son procesados diariamente en la planta de tratamiento de aguas residuales.

2.2.1 Producción y Destino de la Leche en Caldas

Según lo reportado por SINIGAN (Sistema Nacional de Identificación e Información de Ganado Bovino) y el ICA (Instituto Colombiano Agropecuario), para el año 2009 la producción de leche en el departamento se estimaba en aproximadamente 400.000 litros por día, a su vez cuenta con empresas para la elaboración de diversos productos lácteos como lo son: leche pasteurizada, yogurt, queso, mantequilla o leche saborizada. Algunas de estas empresas son: Lácteos Montealegre, Centrolac, Celema, Colanta, Mercaldas, Normandy, Leche San Félix, Multilácteos San Félix, Prolacsa, entre otras (SINIGAN, 2010). En la **Tabla 4** se muestra el consumo de

² Datos suministrados por Jorge Augusto Montoya, Gerente Frigocentro S.A.. Manizales.

leche diario reportado por algunas de las empresas de la región, así como el municipio de origen de la misma.

Tabla 4. Producción de las principales empresas lecheras en Caldas.

| Empresa | Consumo (Litros/día) | municipio de Origen |
|------------------------|-----------------------|--|
| Normandy | 6500 | Palestina, Villamaría, el Páramo y Alto del Guamo. |
| Lácteos Montealegre | 5000 | Salamina y Marulanda. |
| CentroLac | 20000 | Villamaría y Manizales. |
| Multilácteos San Félix | 8000 | Salamina (Corregimiento de San Félix) y Marulanda. |
| Leches San Félix | 10000 | Salamina y Marulanda. |
| Prolacsa | 6000 | Salamina y Marulanda. |
| Celesa | 60000 | Villamaría, Neira, Palestina, Manzanares, La Dorada y Manizales. |
| TOTAL | 115500 | |

SINIGAN también indica que el principal reto de los productores de leche es estar certificados por el ICA con condiciones sanitarias y de inocuidad, dando además cumplimiento a la Resolución 616 del Ministerio de la Protección Social, ya que si en Caldas se tienen todas las zonas libres de enfermedades se será más competitivo.

2.2.2 Análisis del Sector Pecuario

En Caldas, el sector pecuario ocupa aproximadamente 3.000 Km² de la superficie total del departamento, lo cual equivale al 38%. Los bovinos constituyen el principal elemento pecuario, con una participación del 48.3% de la producción pecuaria departamental y 1.6% de la nacional.

Para el año 2008, Caldas ocupó el puesto número 17 en producción de ganado bovino a nivel nacional, siendo pertinente incentivarlo y tecnificarlo para aumentar los rendimientos y productividades y de esta forma ser más competitivos a nivel nacional e internacional.

El distrito Magdalena caldense es el que posee más cabezas de ganado dentro del departamento con un 37% del total reportado, seguido por el distrito Centro Sur con un 20%, el distrito Norte con un 16%, Alto Occidente con un 11% y por último los distritos Bajo Occidente y Alto Oriente con un 10% y 7%, respectivamente. Dentro del distrito Magdalena caldense, el municipio que más ganado posee es La Dorada, con un 45% del total de cabezas presentes en la zona, seguido por Victoria con un 34%.

Actualmente la producción de leche es aprovechada entre un 50-55% por empresas transformadoras de lácteos dentro del departamento, especialmente del distrito Centro Sur, Norte y Alto Oriente. El distrito Magdalena caldense se caracteriza por ser una zona ampliamente ganadera, donde su producción lechera es comercializada a los departamentos cercanos como Cundinamarca y Tolima. La leche producida en el distrito Bajo Occidente en su mayoría es comercializada al Departamento de Risaralda, debido a su cercanía a éste.

Se estima que el área destinada por cabeza de ganado es mucho mayor que el área recomendada, por lo cual se está desaprovechando gran parte de los pastos. Además, no se realiza un adecuado cultivo y cuidado de los pastos, lo que conlleva a bajos rendimientos.

Para el fortalecimiento de este sector se podrían abordar varias alternativas, dentro de las cuales se encuentran:

- Incentivar la cultura de asociación entre los pequeños ganaderos, para obtener mayores beneficios económicos.
- Capacitar a los ganaderos en el cuidado, cultivo y aprovechamiento de pastos.
- Incentivar el empleo de buenas prácticas pecuarias, para evitar contaminación de los productos obtenidos.

Cabe resaltar que el departamento cuenta en menor medida con crianza de cerdos, pollos y peces. Sin embargo, no hay un inventario claro de éstos, ya que no hay una entidad encargada que lleve regis-

tros como lo hace FEDEGÁN con los bovinos. Además, muchos de estos animales son criados por la misma empresa que se beneficia de ellos, lo cual dificulta el control por entidades públicas.

2.3 Sector Forestal – Procuencia

Sobre este sector se tiene la información suministrada por Procuencia; entidad financiada por la alcaldía de Manizales, cuya finalidad es fomentar la reforestación de todas las zonas aledañas a los efluentes del río Chinchiná, centrándose entonelasces principalmente en el distrito Centro-Sur del departamento. Procuencia lleva aproximadamente ocho años de actividades, es catalogado con un proyecto MDL (Mecanismo de Desarrollo Limpio), el primero de esta naturaleza en América Latina.

Esta entidad trabaja de la mano con propietarios de predios y comunidades aledañas a estos efluentes, donde se comprometen a sembrar árboles o a cuidar los existentes, las especies sembradas dependen de las condiciones climáticas, las cuales pueden ser pino o nogal, entre otras.

La mecánica de trabajo de la entidad con los propietarios se basa en contratos firmados entre las partes, donde la alcaldía de Manizales les facilita los recursos necesarios para llevar a cabo las labores que implican la siembra y cuidados de estos árboles; este contrato es firmado siempre y cuando el predio esté en la zona de interés de Procuencia y luego de verificar que el predio no posea algún tipo de problema jurídico.

Una vez el contrato es firmado, el propietario tiene la opción de sembrar todo su predio con árboles o alternarlos con sus cultivos o con sus pastos en caso de que se dedique a algún tipo de explotación ganadera.

Procuencia hace el seguimiento a cada uno de los propietarios de los predios a quienes se les asignó recursos, este seguimiento se tiene proyectado hacerlo por 18 años, ya que al cabo de este tiempo

los árboles ya están lo suficientemente grandes para ser cortados y vendidos como madera y en este momento el propietario le pagará al municipio de Manizales la inversión inicial.

Actualmente todos los propietarios de predio que están siendo beneficiados por Procuenca, están asociados, con el fin de que cuando llegue el momento de cortar los árboles, posean toda la infraestructura para ser ellos mismos quienes corten y procesen la madera; a la vez que para entonces planean también planeado el tener listo su canal de comercialización logrando así un mayor beneficio de esta actividad porque no tendrán intermediarios desde el momento del corte del árbol hasta su comercialización.

Adicionalmente, los propietarios de los predios que se comprometan con esta reforestación pueden recibir beneficios por los llamados certificados de incentivos forestales (CIF), donde se les asignan por el recurso por hecho de estar reforestando sus fincas ya que es considerado como un banco de oxígeno, y actualmente en el mundo le está dando mucho valor a este concepto; las grandes potencias mundiales les asignan cuantiosos recursos a los países que se comprometan con proyectos forestales sostenibles, y Colombia es uno de estos países que en la actualidad está negociando con esto.

Procuenca tiene estipulado fomentar la siembra de cerca de 1.000 árboles por hectárea y la zona que se pretende reforestar es de aproximadamente 5.000 hectáreas, llegando a cerca de 5`000.000 de árboles. Al cabo de 18 años se espera tener entre 300 y 400 árboles por hectárea, ya que en años intermedios se saca madera para otros usos.

Como visión, Procuenca espera expandir sus actividades a otras zonas del municipio de Manizales para llegar a unos 15 millones de árboles; para incentivar este tipo de propuestas entre los propietarios de fincas, el municipio de Manizales tiene estrategias tales como el exonerar del pago del impuesto predial a propietarios que tengan al menos el 30% de su tierra en árboles.

Cabe resaltar que el principal problema dado a conocer por los funcionarios de Procuenca, es el convencer a la gente de que se

comprometa con esta actividad; ya que ésta demanda tiempo y cuyos beneficios económicos solo se reflejan hasta 18 años después de comenzar a sembrar el primer árbol, y usualmente la personas requieren el beneficio económico de un negocio en un corto plazo.

2.3.1 Análisis del Sector Forestal

El Departamento de Caldas es una región con tendencia a la vocación forestal, debido a su ubicación geográfica, que ha incentivado el interés de la Secretaría de Agricultura y de la Corporación Autónoma Regional de Caldas - CORPOCALDAS, a promover y financiar el Plan de Desarrollo Forestal del Departamento. Entidades como la Corporación para el Desarrollo de Caldas-CDC y Procuencia se han encargado del progreso de éste, principalmente en la Región Centro-Sur con la reforestación de todas las zonas aledañas a los afluentes del río Chinchiná. Se han generado cerca de 1.800 empleos anuales realizando la reforestación que va acompañada con proyectos de seguridad alimentaria en 40 veredas, generando 380 huertas para este fin, asegurando la perdurabilidad del proyecto en el año 2007.

El desarrollo forestal no sólo se debe limitar a los procesos de reforestación y al manejo forestal sostenible. También es necesario hacer un esfuerzo importante para agregar valor en los diferentes eslabones de la cadena y para elaborar productos de alta calidad y excelente diseño que se puedan comercializar en los mercados regionales, nacionales e internacionales, incentivando de esta manera a que la comunidad participe en los planes de reforestación, para asegurar el futuro ambiental del departamento. Aunque la reforestación sea un proceso lento, se deben articular las diferentes cadenas del agro mediante cultivos paralelos que generen confianza y sostenibilidad a los productores durante el tiempo que conlleve al aprovechamiento.

La falta de centros de acopio y sistemas de transporte, con mayores desperdicios y baja calidad, impiden el fortalecimiento de la cadena por medio de un aprovechamiento integral, por lo cual se

requiere el montaje de aserríos y la articulación con centros de investigación para el aprovechamiento de las partes no maderables del árbol.

Referencias

1. Corporación Colombiana Internacional. (2006) Inteligencia de Mercados. Perfil de producto: Maracuyá, Sistema de Inteligencia de Mercados - SIM. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Bogotá.
2. DNP Agenda Interna. (2007) Agenda Interna para la Productividad y la Competividad. Documento Regional - Caldas, Departamento Nacional de Planeación, Bogotá.
3. Espinal C.F., Martínez H.J., Acevedo X. (2005a) La cadena del café en Colombia: Una mirada global de su estructura y dinámica. 1991 -2005, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Observatorio Agrocadenas Colombia, Bogotá.
4. Espinal C.F., Martínez H.J., Ortíz L., Acevedo X. (2005b) La Cadena Agroindustrial de la Panela en Colombia: Una Mirada Global de su Estructura y Dinámica 1991 - 2005, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Observatorio Agrocadenas Colombia, Bogotá.
5. FINAGRO. (2010).
6. Fontagro. (2010).
7. Frigocentro Manizales. (2010).
8. FRIOGAN. (2010).
9. G C.F.E. (2005) Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - La cadena del café en Colombia: Una mirada global de su estructura y dinámica, 1991:2005. Observatorio Agrocadenas Colombia.
10. Gobernación del Valle del Cauca. (2010).
11. Infoagro. (2010) Cadena productiva de la guayaba y su industria.
12. La Patria. (2010) Café de Caldas, bien en tecnificación y densidad La Patria, Manizales.

13. La República. (2010) Los productores de granadilla podrán exportar a Europa, LR La República, Bogotá.
14. Martínez H.J., Espinal C.F., Peña Y. (2005a) La cadena del banano en Colombia : una mirada global de su estructura y dinamica 1991-2005, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Bogotá.
15. Martínez H.J., Espinal C.F., Peña Y. (2006) La cadena de cítricos en Colombia: una mirada global de su estructura y dinámica 1991-2005, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Bogotá.
16. Martínez H.J., Espinal C.F., Salazar M., Peña Y. (2005b) La cadena de plátano en Colombia: una mirada global de su estructura y dinámica 1991-2005, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Bogotá.
17. Ministerio de Agricultura. (2007) Direcciones Misionales - Dirección de Cadenas Productivas, in: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (Ed.), Bogotá.
18. Ministerio de Agricultura. (2009) Anuario estadístico del sector agropecuario y pesquero 2008, Bogotá.
19. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2009) Anuario estadístico de frutas y hortalizas 2004 - 2008 y sus calendarios de siembras y cosechas Ministerio de Agricultura y Desarrollo rural, Bogotá.
20. Muñoz L.G. (2010) Perspectivas para la producción cafetera de Colombia, in: Organización Internacional del Café (Ed.), II Conferencia Mundial del Café Ciudad de Guatemala.
21. Páez A.P., Zuluaga M.V. (1998) Caracterización socioeconómica de los Productores de Tomate de Árbol en la Región de Sumapaz, Universidad de Cundinamarca - Departamento de Ingeniería Agronómica, Fusagauzá.
22. SINIGAN. (2010).
23. STN Cadefique Colombia. (2008) Cadena Agroindustrial del Fique, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Bogotá.

CAPÍTULO 3

EL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN CALDAS

En Caldas y en general en todos los departamentos de Colombia existe la necesidad de reactivar la agricultura y a la vez se hace importante asegurar los canales de comercialización. En este capítulo se expone el estado del sector agroindustrial en el territorio caldense, principalmente en el área rural. Igualmente se hace una reseña de los centros de investigación y desarrollo dedicados al apoyo e innovación de productos agroindustriales en el departamento.

La información presentada sobre la situación agroindustrial rural, se basa en la percepción de la comunidad en cada una de las zonas indagadas. Esto se contrasta con un informe realizado en el año 2007 por la Universidad Nacional de Colombia sede Manizales, donde la información obtenida se realizó por medio de trabajo de campo y entrevistas a los funcionarios de las entoneladasces llamadas UMATAS.

El análisis del sector agroindustrial resalta que, a excepción de las empresas formadas y con trayectoria en el mercado, básicamente los procesos empleados para la elaboración de algunos productos

en las zonas rurales son en su mayoría artesanales, los cuales requieren acompañamiento e inversión para una mayor organización y con esto acceso a nuevos mercados.

3.1 Situación de la Agroindustria en la Zona Rural

La agroindustria en la zona rural es un motor generador de empleo familiar, el cual ha sido descuidado en los eslabones de la cadena productiva por la falta de apoyo, acompañamiento e inversión por parte del gobierno, lo cual ha generado bajos rendimientos y poca productividad en los procesos agroindustriales. Esto se ve reflejado en la necesidad de una interconexión entre los eslabones de la cadena que generen una buena administración y organización, para que el productor obtenga mayores beneficios.

En el desarrollo de productos agroindustriales, uno de los factores más importantes de la cadena productiva que se deben tener en cuenta en los proyectos agroindustriales, es el intermediario de la materia prima hacia el consumidor. Cabe resaltar que los productores mejor organizados son los que están promovidos por las grandes empresas como el Comité de Cafeteros, Alpina y el sector lechero. Estos intermediarios en algunos municipios están dirigidos por Centros de Acopio, Asociaciones o Comités, donde su administración y organización buscan el bienestar de los productores primarios.

Otros factores de gran importancia en la cadena agroindustrial son la transformación del producto y su mercadeo, debido a que estos condicionan el éxito de una empresa por medio de los procesos de producción y venta de los mismos.

A continuación, en la **Tabla 5**, se muestra los procesos agroindustriales por distrito que se realizan en el Departamento de Caldas, según la percepción de la comunidad en el año 2010 y la información suministrada por funcionarios de las Unidades Agropecuarias de cada uno de los municipios, en el diagnóstico realizado por la Universidad Nacional de Colombia sede Manizales en el año 2007.

Tabla 5. Procesos Agroindustriales Distrito Centro - Sur. 2007 y 2010.

| municipio | Diagnóstico Agroindustrial - Universidad Nacional | |
|------------|---|---|
| | Año 2007 | Año 2010 |
| Chinchiná | | Beneficio del café. |
| | Producción de café. | Producción de café. |
| | | Producción de jugos, refrescos y otros (transformación de frutas). |
| | | Producción de chocolates (transformación de cacao). |
| | | Producción de concentrados y mermeladas. |
| | | Producción de platanitos. |
| | | Elaboración de jarrones con guasca (transformación subproductos del plátano). |
| Neira | | Beneficio del café. |
| | Producción de corcho. | Producción de corcho. |
| | Producción de café. | |
| | Producción de derivados de la panela. | |
| | | Producción de panela. |
| | | Producción de abono - gallinaza. |
| | Producción de cuajos y quesos. | |
| Palestina | | Beneficio del café. |
| Villamaría | | Beneficio del café. |
| | Procesamiento de frutas y hortalizas (Villamaría) | |

Fuente: Diagnósticos agroindustriales Universidad Nacional. 2007 y 2010.

Nota: el municipio de Manizales no se incluyó en la anterior comparación, debido a que éste no fue analizado en el último diagnóstico realizado por la Universidad Nacional de Colombia.

El distrito Centro Sur presenta su fortaleza agroindustrial en la producción y transformación de café, además del procesamiento de frutas y hortalizas.

Sin embargo, se debe resaltar la importancia de crear organizaciones o asociaciones para los cultivadores de los productos mencionados, para que exista una mayor facilidad a la hora de comercializar los mismos, contribuyéndose de manera directa al fortalecimiento y organización de la agroindustria en el distrito.

Tabla 6. Procesos Agroindustriales Distrito Bajo - Occidente. 2007 y 2010.

| municipio | Diagnóstico Agroindustrial - Universidad Nacional | |
|------------|---|---|
| | Año 2007 | Año 2010 |
| Anserma | Planta productora de seda. | |
| | Producción de panela. | Producción de panela. |
| | | Beneficio del café. |
| | | Producción de café. |
| | | Brevas empacadas al vacío. |
| | | Producción de harina de plátano. |
| Belalcázar | Producción de panela. | Producción de panela. |
| | | Beneficio del café. |
| | | Elaboración de cuadros con guasca, y torta con bellota (transformación subproductos del plátano). |
| Risaralda | Producción de panela. | Producción de panela. |
| | | Beneficio del café. |
| | | Producción de fibra de plátano. |
| San José | Producción de panela. | Producción de panela. |
| Viterbo | | Beneficio del café. |
| | | Producción de jugos y otros. |
| | | Producción de chorizos. |

Fuente: Diagnósticos Agroindustriales Universidad Nacional. 2007 y 2010.

En distrito Bajo Occidente se ha empezado a trabajar con el plátano, debido al crecimiento de la producción del mismo en los últimos años, destacándose los municipio de Anserma, Belalcázar y Risaralda por el aprovechamiento de no sólo el producto como tal, sino también de los subproductos del mismo.

Sin embargo, la caña de azúcar es el producto que sigue ocupando el primer renglón en esta zona, ya que goza de grandes cultivos de éste.

Tabla 7. *Procesos Agroindustriales Distrito Norte. 2007 y 2010.*

| municipio | Diagnóstico Agroindustrial - Universidad Nacional | |
|-----------|---|---------------------------------------|
| | 2007 | 2010 |
| Aguadas | Producción de panela y sus derivados. | Producción de panela y sus derivados. |
| | | Procesos con iraca. |
| | | Beneficio de café. |
| Aranzazu | Producción de fique. | |
| | | Producción de panela y sus derivados. |
| | Producción de leche y sus derivados. | Producción de leche y sus derivados. |
| Pácora | Producción de panela y sus derivados. | Producción de panela y sus derivados. |
| | Producción de fique. | |
| | Producción de dulces de mora y breva. | |
| | | Producción de harina de plátano. |
| | | Beneficio de café. |
| Salamina | Producción de panela y sus derivados. | Producción de panela y sus derivados. |
| | | Producción de leche y sus derivados. |
| | | Beneficio de café. |

Fuente: *Diagnósticos agroindustriales Universidad Nacional. 2007 y 2010.*

El distrito Norte presenta la ventaja que puede comercializar fácilmente con el Departamento de Antioquia por su cercanía a éste, su fortaleza agroindustrial se ve reflejada en producción de leche, panela y café, principalmente. Aunque también se resalta el trabajo artesanal que se realiza en Aguadas con la Iraca y la producción de

harina de plátano en Pácora. Sin embargo, al comparar lo diagnosticado por la Universidad Nacional de Colombia sede Manizales en el año 2007, donde se refleja la producción de fique para empaques en los municipios de Aranzazu y Pácora, la comunidad para el año 2010, no tiene una percepción clara del cultivo de fique para tal fin.

Tabla 8. Procesos Agroindustriales Distrito Alto - Occidente. 2007 y 2010.

| municipio | Diagnóstico Agroindustrial - Universidad Nacional | |
|------------|---|---------------------------------------|
| | 2007 | 2010 |
| Filadelfia | Producción de panela y sus derivados. | Producción de panela. |
| | | Beneficio del café. |
| | | Producción de queso. |
| | | Producción de panelitas aromáticas. |
| | | Producción de banano deshidratado. |
| La Merced | Producción de panela y sus derivados. | Producción de panela. |
| | Producción de mermeladas. | |
| | Producción de leche y sus derivados. | |
| | Producción de chorizo. | |
| Marmato | Producción de panela y sus derivados. | Producción de panela. |
| | | Beneficio del café. |
| Riosucio | Producción de panela y sus derivados. | Producción de panela y sus derivados. |
| | | Producción de café verde. |
| | | Producción de harina de plátano. |
| | Producción de derivados de chontaduro. | |
| Supía | Producción de panela y sus derivados. | Producción de panela y sus derivados. |
| | | Beneficio de café. |

La producción de panela y sus derivados es una de las principales actividades agroindustriales que se realizan en el distrito Alto Occidente, la cual se ha fortalecido según la percepción de la comunidad para el año 2010, debido a que reportan la fabricación de productos

a base de panela, como aromáticas. Igualmente la comunidad resalta la elaboración artesanal de otros productos a base de banano, plátano y leche. Este distrito presenta la ventaja de tener buenas vías de acceso a las cabeceras municipales por medio de la carretera principal de la troncal de occidente, lo cual favorece la distribución y comercialización de productos hacia Antioquia, Risaralda y a la capital del Departamento de Caldas.

Tabla 9. Procesos Agroindustriales Distrito Alto Oriente. 2007 y 2010.

| municipio | Diagnóstico Agroindustrial - Universidad Nacional | |
|-------------|---|--|
| | Año 2007 | Año 2010 |
| Marquetalia | | Artesanías con guasca de plátano. |
| | Producción de vino de naranja y mora | Producción de vino de naranja. |
| | Producción gelatina de pata. | Producción gelatina de pata. |
| | | Panela en trapiche tradicional. |
| | Producción de panela pulverizada y saborizada. | Producción de panela pulverizada y saborizada. |
| | Beneficio de café. | |
| Pensilvania | | Elaboración de mermeladas. |
| | | Panela en trapiche tradicional. |
| | Producción de panela pulverizada y saborizada. | Beneficio del café. |
| | Producción del café. | |
| Manzanares | Procesamiento de Frutas. | Beneficio del café. |
| | Producción de panela pulverizada y saborizada. | |
| Marulanda | Producción de cobijas, lanas ahiladas y ruanas a partir de lana de ovejo. | |

Fuente: Diagnósticos agroindustriales Universidad Nacional. 2007 y 2010.

Como lo muestran los diagnósticos agropecuarios, los productos agrícolas predominantes en este distrito son café y caña, de aquí que una de las principales actividades de transformación sea la producción de panela presentada en su forma tradicional o pulveriza-

da, como se evidencia en los municipios de Marquetalia y Pensilvania, además se tiene el municipio de Marulanda cuyo potencial se encuentra en la producción de leche, la cual es destinada para la transformación en productos lácteos por empresas ubicadas principalmente en San Félix, además se hallan en algunas zonas de este distrito personas dedicadas al procesamiento de frutas y verduras sacando productos tales como mermeladas y vinos que, según opinión de la comunidad, los consideran de buena calidad.

Tabla 10. Procesos Agroindustriales Distrito Magdalena caldense. 2007 y 2010.

| municipio | Diagnóstico Agroindustrial - Universidad Nacional | |
|-----------|---|----------------------------|
| | Año 2007 | Año 2010 |
| La Dorada | Producción de lácteos. | Producción de lácteos. |
| | Procesamiento de cármicos. | Procesamiento de cármicos. |
| Norcasia | | Derivados lácteos. |
| Samaná | Producción de panela. | Producción de panela. |
| | Producción de lácteos. | Producción de lácteos. |
| | Producción de almidón de yuca. | Beneficio del café. |
| Victoria | Producción de caucho (Victoria). | Beneficio del café. |

Fuente: Diagnósticos agroindustriales Universidad Nacional. 2007 y 2010.

El distrito Magdalena caldense es la zona donde más producción de carne tiene el Departamento de Caldas. Así mismo, se desarrollan algunas elaboraciones en lácteos y café básicamente; La Dorada es el municipio más influyente, debido a su cercanía a la capital del país y por su ubicación estratégica, que lo convierte en un "corredor" para la distribución y comercialización de productos por toda la zona del Magdalena Medio Colombiano. Los municipios de Norcasia, Samaná y Victoria, presentan vías de acceso deterioradas, dificultando en parte la negociación de los productos de la región. El municipio de Samaná es el que tiene mayor dificultad para la comercialización de productos debido a que está se encuentra muy retirado de las vías principales.

3.2 Principales Empresas Agroindustriales de Caldas

En Caldas, existen procesos agroindustriales que se encuentran organizados y cuentan con procesos de producción tecnificados y un mercado asegurado, sin embargo, es importante tener en cuenta, que la mayoría de los procesos que existen son artesanales y la venta de estos productos es local. Aquí, donde es importante conocer qué tipo de procesos agroindustriales realiza el departamento en sus más representativas empresas, con el fin de conocer la industrialización agropecuaria en Caldas. Las principales empresas que transforman materiales de origen agropecuario son:

- Súper de alimentos S.A.
- Almacafé
- Planta de Café liofilizado (Buencafé liofilizado de Colombia)
- Casa Luker S.A.
- Descafeinadora Colombiana S.A.. - DES.A.FECOL S.A.
- Progel S.A.
- Industria Licorera de Caldas
- Alpina - Planta Chinchiná
- Centrolac
- Celema
- Lácteos Montealegre
- Industrias Normandy S.A..
- Colombiana de deshidratados S.A.. - COLDES
- Soluciones microbianas del trópico - SMT
- Meals de Colombia S.A.. - Manizales

- Frugy

Súper de Alimentos S.A. Es una compañía manizaleña que desde hace más de 58 años se dedica a la creación, producción y comercialización de productos de confitería a nivel nacional e internacional. Los insumos que ofrece con más de 19 marcas y 40 referencias se pueden clasificar en cuatro categorías: caramelos duros, caramelos blandos, chicles y gomas. Su producto más representativo es el “Turrrón Supercoco” y entre otros se encuentran Gomitas trululú, mentas refrescantes Chao, chupetas Súper Yogger, chocolates Chocolors, caramelos duros Uja Ula, caramelos blandos Bianchi y barrilete. Entre las principales materias primas utilizadas para la elaboración se encuentran leche, azúcar, glucosa, gelatina animal, almidón de papa, licor de cacao, grasas y aceites.

Tabla 11. Algunas de las materias primas requeridas en Super de Alimentos.

| Materia prima | Observaciones |
|-------------------|--|
| Leche | Se compra leche cruda a ganaderos de la región para producir leche condensada que es la materia prima para la mayoría de los procesos. |
| Azúcar y sacarosa | No se compran en el departamento debido a que sus costos son muy altos y la calidad requerida no compite con la de los grandes ingenios de Colombia. La azúcar es comprada en el ingenio Risaralda. |
| Gelatina animal | La suministra la empresa Progel. |

Almacafé. La Federación Nacional de Cafeteros, en su deseo de prestar un mejor servicio a la industria cafetera, decidió crear una empresa con autonomía administrativa y patrimonio de su propiedad, especializada en el almacenamiento y conservación del café y que desempeña funciones asociadas con la logística, control de calidad y agente operativo del mercado doméstico del café. El 8 de mayo de 1965 se fundan los Almacenes Generales de Depósito de Café - ALMACAFÉ S.A.. como estructura organizacional para el desarrollo y atención de la logística para la Federación.

Almacafé contribuye a mantener y preservar la calidad del café de Colombia a lo largo de todo el proceso, desde su recibo hasta su embarque a los mercados externos, o su venta a la industria nacional (ALMACAFÉ, 2010). En desarrollo de su objeto social como Alma-

cén General de Depósito, Almacafé se constituye en una empresa de servicios de naturaleza logística con características estratégicas y de gestión propias, que ejerce funciones delegadas por la Federación agrupadas en cinco grandes categorías:

1. Apoyo a la garantía de compra de café.
2. Apoyo logístico a la comercialización externa e interna de la Federación.
3. Trilla, tostión, molienda y empaque de café.
4. Control de Calidad a las exportaciones de café.
5. Apoyo Logístico a la estrategia de Valor Agregado de la Federación, mediante la producción y suministro de café tostado, molido y empacado a las Tiendas Juan Valdez y para otros proyectos en curso.

Planta de Café Liofilizado (Buencafé Liofilizado de Colombia). El café liofilizado de Colombia se produce en las instalaciones de la Federación Nacional de Cafeteros, localizadas en el municipio de Chinchiná, corazón del Eje Cafetero colombiano (Café Liofilizado, 2010). En 1.973 se inauguro con una planta capaz de producir 1.800 Ton/año; en 1.983 amplió su capacidad productiva a 4000 toneladas/año; más tarde, en 1.997, ya producían 7.500 Ton/año y para febrero de 2.008 la fábrica inauguró un ensanche que le permitió pasar de una producción de 7.500 toneladas de café por año a 11.500, ante las buenas perspectivas del mercado mundial y el incremento del consumo. La inversión fue de 40 millones de dólares con la expectativa de que en dos años la factoría llegaría al tope de la capacidad instalada.

Buencafé Liofilizado de Colombia es una de las empresas más grandes y modernas del mundo y es la única planta de liofilización existente en Colombia; posee una planta de personal de 315 empleados directos y 200 indirectos, produce extracto concentrado de café, café tostado, café tostado y molido y el café liofilizado (descafeinado, aromatizado, saborizado), exportando más del 90 por ciento de su producción. Entre los 60 países a los que se exporta café

se destacan Japón, Reino Unido, República Checa, Rusia, Alemania, Estados Unidos, Canadá, Corea del Sur, Dinamarca, Francia, Holanda, Italia, Polonia, Singapur, Suecia, Suiza, Australia, Israel, México, Ecuador y España.

En 2008, las exportaciones de café liofilizado y de extracto de café representaron ingresos por US\$103 millones y las ventas en el mercado local ascendieron a US\$10,5 millones¹.

Casa LUKER. Una firma colombiana de talla internacional, cuenta con una amplia gama de productos de alta calidad en la línea de alimentos y de aseo. Es una empresa de tradición. Está organizada comercialmente de acuerdo al mercado y el lugar de consumo de los productos. Posee con una amplia red de distribución apoyada en sistemas de trabajo generadores de alta productividad mediante la aplicación de las buenas prácticas de operación logística, lo cual permite satisfacer el nivel de servicio acordado con los clientes en calidad, tiempo y cantidad (CasaLuker, 2010). Cuenta con fuerza de venta directa, con oficinas en Venezuela, Estados Unidos, Canadá y Europa. Atención directa a clientes en los siguientes canales de distribución:

- Grandes Cadenas
- Supermercados y Autoservicios
- Tradicional (Tiendas de barrio)
- Mayoristas-Distribuidores

Los procesos productivos que se trabajan en casa Luker son:

- Proceso de Producción del Cacao (Bucaramanga)
- Proceso de Producción del Café tostado autorizado por la Federación Nacional de Cafeteros (Manizales)
- Proceso de Producción de Jugos Frutasa (Manizales)
- Proceso de Producción de Harinas (Valle)

1 Tomado de La República, Dinero, Portafolio. www.cafedecolombia.com

- Aceites y Margaritas (Valle)

Cabe resaltar que la compañía Casa Luker trasladó la producción de chocolate que tenía en la ciudad de Manizales para Bogotá, luego de 103 años de tradición. La decisión, según resaltó el Vicepresidente Corporativo de Casa Luker, Gilberto Saffón Arango, se debió al mayor costo del flete, ya que había que comprar el cacao de los Santanderes, traerlo para Manizales y volver a distribuir el producto terminado hacia los principales mercados, en especial Bogotá, factor que generaba un costo extra. A esto se suma que la capacidad instalada que se tiene en Bogotá, en la línea de elaboración de cacao, alcanza de sobra para atender toda la producción que se hace en Manizales razón por la cual la fábrica continuará solamente con la línea de producción de café tostado y molido.

El grupo Luker tiene en Manizales otras empresas como Casa Restrepo, Toptec, Herragro y Sicolsa, que generan mil empleos directos. En el país son unos 8 mil. En cuanto al sector de alimentos, Casa Luker tiene 250 empleados en Caldas; incluyendo la parte administrativa, las plantas de café en Manizales, la de frutas en Chinchiná y la granja Luker en Palestina (La Patria, 2009).

Descafeinadora Colombiana S.A. - DES.A.FECOL S.A. Fundada en 1.990 y radicada en Manizales, es la única industria en el país dedicada a extraer del café la cafeína. Es una empresa con grano extranjero, que tiene como socio a Coffee Compagnie, líder en descafeinación en el Mercado Común Europeo. La empresa inició procesando unas 10.000 toneladas de café al año. Los clientes naturales de la compañía, que emplea a unas 90 personas, son los exportadores de café, pero también sostiene negocios con empresas como Colcafé, la Fábrica de Café Liofilizado de la Federación Nacional de Cafeteros, Casa Luker y otras industrias nacionales de cafés solubles, tostados y molinos que venden cafés sin cafeína en el mercado nacional o para exportación. Los dueños de Descafecol son Progel (Productora de Gelatina radicada en Manizales), con 67 por ciento de las acciones, compañía que también preside Adolphs García y la mencionada Coffee Compagnie. Descafecol no es una empresa grande pero sus activos sobrepasan los 60.000 millones de pesos. Para finales de 2009 Descafecol tenía capacidad de descafei-

nar 20.000 sacos mensuales, cuyo destino es el mercado de Europa y Estados Unidos. En esta línea, la firma factura por año alrededor de siete millones de dólares.

La firma Descafeinadora incursionó en el mercado de solubles tras adquirir los activos de Foodex, una fábrica de café atomizado que entró en liquidación y que pasó a manos de la compañía en junio de 2009. Ese negocio le implicó a Descafecol una inversión de 30.000 millones de pesos. La nueva planta le permite a Descafecol producir café tostado, molido, concentrado de café y aglomerado, además de solubles descafeinados destinados esencialmente para terceros. Le fabrica a Luker una marca de café soluble posicionada que le producía Foodex. Le hace las marcas propias a cadenas de supermercados, la industria local procesadora y firmas productoras de dulces y alimentos. La planta de solubles producirá en 2010 unas 2 mil 100 toneladas².

Progel S.A. Empresa ubicada en la ciudad de Manizales operando desde el año de 1968, su materia prima carnaza, para elaborar la gelatina, es traída en parte de Itagüí, donde se encuentra un centro de acopio nacional de este tipo de material ya que la demanda de ésta a nivel nacional es elevada. Progel compra además carnaza en una curtiembre ubicada en Santa Rosa de Cabal y para completar sus requerimientos ésta es importada de curtiembres de países tales como Guatemala, Brasil y Argentina. Aproximadamente el 20% de su producción total es destinado al mercado nacional, el restante 80% es exportado, para aplicaciones farmacéuticas principalmente. El área productiva de Progel emplea alrededor de 150 personas y sumando el resto de las áreas de la empresa, el personal ocupado puede llegar hasta 200 personas.

Progel es la tercera productora en el mundo gracias a la compra de las plantas de la multinacional Kraft General Food en Brasil y Ecuador. La nueva inversión rodeó los 25 millones de dólares (unos 56 mil millones de pesos).

En 2010 Progel produce alrededor de 10 mil toneladas² al año, pero con la actual adquisición aumentará su capacidad en unas 16 mil toneladas² por año (La Patria, 2010).

2 Según Carlos Adolphs García, Gerente de Progel y Descafecol.

Industria Licorera de Caldas. Esta emblemática industria para el Departamento de Caldas está dedicada a la elaboración de bebidas alcohólicas desde 1.790, mostrando con esto una gran trayectoria trazada a lo largo de los años. Cuenta en su organigrama con un consejo directivo, una gerencia general, así mismo cuenta con gerencias administrativa, financiera, comercial y técnica, todas ellas descentralizadas.

Las materias primas empleadas al momento de producción en la Industria Licorera de Caldas son el agua y la miel virgen (obtenida de la caña de azúcar durante el proceso de producción de la panela) así, con ayuda de cepas, se obtiene por medio de fermentación el alcohol neutro empleado para la elaboración de los diferentes licores.

Gracias a productos como el Ron Viejo de Caldas (en presentaciones de 3, 5 y 8 años), Aguardiente Cristal (en presentaciones de aguardiente ligth, aguardiente tradicional y aguardiente tipo exportación) y Kaldi (licor de crema de café), la Industria Licorera de Caldas ha logrado no sólo posicionarse a nivel nacional sino a nivel internacional, abriendo mercados en países como Chile, Costa Rica, Ecuador, España, Guatemala, Italia, Panamá, Perú, República Dominicana, Venezuela y Estados Unidos (Industria Licorera de Caldas, 2010).

Alpina - Planta Chinchiná. Anteriormente conocida como Pasicol. Esta empresa se encuentra ubicada en el municipio de Chinchiná, generando aproximadamente en la sección de procesos 53 empleos por turno. Tiene cinco líneas de procedimiento, a saber:

- Jugos concentrados (sólo se opera en épocas de cosecha de maracuyá y mango)
- Mermeladas industriales
- Compotas
- Rellenos de fruta
- Leche

Además, realizan maquilas a FRUCO S.A., su mercado es básicamente institucional. Entre las principales frutas que se procesan se encuentran pera, durazno, manzana, maracuyá, mango, mora. Cabe rescatar que la única fruta que se compra en el Departamento de Caldas es la mora.

Centrolac. Esta empresa manizaleña fue creada en el año 2002 y se encuentra dedicada a la pasteurización de leches, elaboración de quesos y bebidas lácteas; genera de 45 a 50 empleos entre administrativos, ingenieros, operarios y personal de logística, atendiendo el mercado de los municipios de Manizales, Chinchiná, Santa Rosa y Pereira, además realiza una maquila de pasteurización de leche al supermercado Mercaldas. En el año 2009 se decidió por estrategia fusionarse con la Industria Manizaleña de lácteos "Inmalac", debido a que esta última entró en déficit financiero.

Celema. Empresa ubicada en la ciudad de Manizales operando desde hace aproximadamente 50 años, cuyo mercado se centra en Manizales, Pereira, Armenia, Tulúa y La Dorada. Los productos que ofrece Celema son: Leches, Yogures, Bebidas lácteas, Arequipe, Crema de leche; por la tecnologías que posee le maquila a empresas importantes como Colanta, Confamiliares, entre otras. Celema acopia alrededor de 60.000 litros por día, procedentes de los municipios de Villamaría, Neira, Palestina, Manzanares, La Dorada y Manizales.

Lácteos Montealegre. Esta empresa cuenta con su planta de procesamiento en el municipio de Aranzazu y sus oficinas administrativas principales se encuentran ubicadas en Medellín. Allí acopian alrededor de 20.000 litros por día, procedentes de los municipios de Neira, Aranzazu, Salamina, Pácora y Aguadas.

Los productos de Lácteos Montealegre son principalmente leche pasteurizada y quesos, cuyo mercado se centra principalmente en los municipios del norte de Caldas, además de Manizales y Medellín.

Industrias Normandy S.A. La empresa Normandy fue creada en 1986. Durante todos estos años apropiados se ha encargado de

producir y distribuir alimentos, contando con tecnología e infraestructura apropiada y un equipo humano orientado a satisfacer los gustos y expectativas de clientes y consumidores.

Actualmente la empresa tiene presencia con sus productos en las zonas de Caldas, Quindío, Risaralda, Valle, Antioquia y Tolima, donde cuenta con una importante participación en el mercado con las 6 líneas que maneja:

- Arepas: arepas tela blanca, arepas especiales.
- Lácteos: bebidas a base de yogurt, refrescos lácteos.
- Refrescos: jugo de naranja.
- Dulcería: dulcería de arequipe, dulcería de café.
- Postres: gelatina y postre de yogurt.
- Quesos: queso crema.

En cuanto a la distribución de los productos atiende cuatro canales: tiendas, autoservicios, instituciones y distribuidores, en los cuales ha logrado en los últimos años una cobertura que permite a la compañía estar cada vez más cerca del consumidor final. La empresa tiene participación en supermercados locales, regionales y en las grandes cadenas del país; así mismo, cuenta con un alto reconocimiento en organismos como el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar que ha confiado en la empresa la elaboración de productos a base de Bienestarina para el consumo de niños en los programas que ellos manejan (Normandy, 2010).

Colombiana de Deshidratados S.A. - COLDES. Compañía ubicada en la región cafetera de Colombia (Km. 2 Vía Palestina - Chinchiná), una de las zonas con las mejores tierras del país. Desde 1985 Coldes S.A. se ha dedicado a la elaboración de frutas tropicales y exóticas deshidratadas de la más alta calidad. Entre los productos que ofrece Coldes S.A. están: banano, banano orgánico, piña, uchuva, breva, coco, mango y tropical Mix los cuales son de gran aceptación en países como Alemania, Suiza, Francia y Estados Unidos (COLDES, 2010).

En cuanto a los volúmenes de producción, tiene una capacidad de procesar una mezcla de todos los elementos equivalente a 27 toneladas por mes, y si se concentra la producción en un solo producto la capacidad es la siguiente (Cámara de Comercio de Manizales, 2009):

- Piña: 8 toneladas / mes
- Mango lascas: 11 toneladas / mes
- Mango tiras: 13 toneladas / mes
- Uchuva: 4 toneladas / mes
- Banana: 11 toneladas / mes
- Mixturas: 10 toneladas / mes

Soluciones Microbianas del Trópico - SMT. Empresa ubicada en las instalaciones de Cenicafé - Chinchiná, Caldas. Fue fundada en el año 2000 y surgió como fruto de la experiencia investigativa y académica obtenida durante 15 años en Cenicafé, en las disciplinas de Fitopatología y Entomología. Se dedica a la producción de agentes microbianos para el control biológico de insectos artrópodos y patógenos de importancia agrícola y pecuaria (Soluciones Microbianas del Trópico, 2010).

SMT ofrece productos biológicos a base de los hongos entomopatógenos, es decir, patógenos de insectos, como *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Paecilomyces lilacinus* y *Paecilomyces fumosoroseus*, los cuales regulan poblaciones de insectos, plagas y artrópodos de importancia agrícola y pecuaria tales como la garrapata del ganado, el mión de los pastos, el chinche de los pastos y el lorito verde, entre otros.

La producción masiva de los agentes biológicos se realiza a partir de cepas procedentes del campo, que se observan atacando insectos dañinos o patógenos en cultivos comerciales, lo que asegura su acción eficaz en la regulación sanitaria. La producción masiva se lleva a cabo en sustratos específicos y en condiciones óptimas de temperatura y humedad para cada género de hongo. Posteriormente,

se realiza un proceso de deshidratación al vacío mediante el cual se logra una remoción gradual de la humedad del producto que contiene el agente biológico hasta lograr una humedad final menor del 10% (Cámara de Comercio de Manizales, 2009).

Meals de Colombia S.A. Empresa colombiana dedicada a la fabricación y comercialización de alimentos congelados y refrigerados de excelente calidad. Actualmente el equipo humano, conformado por 1.700 personas en doce ciudades del país, ha encontrado en Meals un espacio de desarrollo a través de su trabajo y una oportunidad de establecer y llevar a cabo su propio proyecto de vida.

Las plantas de producción están ubicadas en Bogotá, Manizales y Armenia y las oficinas de distribución y ventas en las ciudades de Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Bucaramanga, Pereira, Ibagué, Villavicencio, Montería, Cúcuta, Pasto y Neiva.

Meals de Colombia S.A. - Manizales. El año 2001 Meals realizó la alianza estratégica con Unilever Andina para el manejo de Helados la Fuente de Manizales, y a partir del año 2006 la empresa es adquirida por el Grupo Nacional de Chocolates. Según Mario Alberto Niño, Presidente de la Compañía, en 2006 se produjeron en Manizales alrededor de 1 millón de helados por día o 30 millones al mes, lo que representó un crecimiento continuo que rodeó el 20%, con respecto al año anterior. Sin embargo, para este año la meta de la compañía es crecer por lo menos en otro 20% y producir cerca de 1 millón 200 mil unidades diarias. La empresa emplea unas 200 personas. El principal mercado, además de Colombia, es Ecuador. En Manizales se producen básicamente helados, de los cuales se incluyen unos 150 mil chococonos en un día, 31 mil Bocatto en un solo turno de ocho horas o unas 100 mil paletas por turno (Tormo & Asociados S.L., 2009).

FRUGY. Desde sus inicios en 1984, se dedicó a la agricultura y se especializó en el cultivo de frutas propias de la región caldense, en temas como:

- Planificación del cultivo
- Selección del terreno para la siembra

- Preparación del suelo
- Manejo del agua
- Selección del material de siembra
- Densidad de siembra
- Manejo de la planta (Poda)
- Control de enfermedades
- Control de Plagas (Cultural, Biológico, Químico)
- Uso de agroquímicos
- Nutrición y fertilización

En 1996 inició actividades de tipo agroindustrial produciendo Pulpas de frutas y Bocadillo para ser comercializados en la ciudad de Manizales. Desde esa época el equipo gerencial y técnico de la empresa ha logrado una diversificación sostenida de su oferta de productos que hoy se posicionan en la zona cafetera con unas características propias que sus clientes reconocen y exigen. La empresa también realiza maquilas de pulpa de fruta destinadas al mercado de Estados Unidos. Con esta experiencia registró su propia marca y estableció a su interior un grupo de Investigación y Desarrollo conformado por un grupo multidisciplinario de ingenieros y una mercaderista. Gracias a esta dinámica, se diseñaron nuevos productos, formulaciones y optimizaciones al proceso productivo, que permitieron una presencia creciente en el mercado nacional e internacional. Hoy ubica sus productos en países como Panamá, Estados Unidos y España.

Con el apoyo del programa de Formación Exportadora de PROEXPORT, se ha impulsado la comercialización a nivel internacional de productos desarrollados en la planta:

- Pulpas congeladas
- Pulpas azucaradas congeladas
- Bocadillo
- Patacones congeladas
- Tostoneladases congeladas
- Tajadas de Plátano Maduro congeladas
- Maduro entero congelado
- Yuca en astilla precocida congelada
- Papa criolla congelada
- Ajiaco congelado
- Sancocho congelado
- Conservas en almíbar

3.3 Investigación

Caldas cuenta con centros de investigación, que apoyan la innovación agroindustrial en el departamento. Entre los principales se encuentran:

Plantas Piloto de Biotecnología y Agroindustria PPBA - Universidad Nacional de Colombia. Son una unidad dedicada a la investigación y desarrollo (I + D) en las áreas de biotecnología industrial, agroindustria e industria alimentaria. Están destinadas a prestar servicios a las empresas y los sectores educativo y público. La primera etapa fue construida a un lado del aeropuerto de la ciudad, en el Campus La Nubia de la Universidad Nacional Sede Manizales. Su inauguración oficial fue en diciembre de 2007. La estructura física comprende 700 m², donde están ubicados los laboratorios de Biotecnología, Análisis Instrumental, Microbiología, las Plantas Pi-

loto Multipropósito. En esta planta funcionan el área de procesos y enzimas del Grupo de Investigación en Alimentos y el área de biotecnología del Grupo de Investigación en Procesos Químicos, Catalíticos y Biotecnológicos.

Desde las PPBA se desarrolla un ambicioso proyecto, por encargo de la gobernación de Caldas, en el que se están transformando más de 14 colegios rurales para que allí se puedan preparar estudiantes de la educación media técnica en múltiples procesos de agregación de valor a los productos agropecuarios. El proyecto se conoce como ARCANO.

CENICAFÉ. El Centro Nacional de Investigaciones de Café, Cenicafé, fue creado en el año de 1938 en el IX Congreso Cafetero. Desde su creación, ha recibido el apoyo de los caficultores colombianos, lo cual ha permitido el desarrollo de cientos de proyectos de experimentación en todas las áreas del conocimiento relacionadas con el café, desde los estudios genéticos para obtener nuevas variedades, hasta la investigación sobre la industrialización del café dirigida a favorecer a los consumidores de la bebida más suave del mundo. Su misión es generar tecnologías apropiadas, competitivas y sostenibles, para el bienestar de los caficultores colombianos. Entre los proyectos que este Centro de Investigación lidera se encuentran:

- Variedades de café
- Conservación de suelos
- Manejo integrado de plagas
- Sistemas de producción de café
- Cafés especiales
- Establecimiento de normas técnicas para frutas y hortalizas

Fundación Parque de la Creatividad. Institución interinstitucional de investigación de biología sintética, que tiene por objeto diseñar y ensamblar los componentes biológicos en los sistemas integrados para realizar tareas específicas de ingeniería de sistemas biológicos, con enorme potencial para resolver problemas en la salud humana,

los procesos industriales y las fuentes de energía renovables y el medio ambiente, entre otros (Parque_de_la_Creatividad, 2010). Entre los campos de desarrollo científico y tecnológico se encuentran:

- Alimentos naturales
- Cosméticos naturales
- Productos farmacéuticos naturales
- Productos para mejorar y preservar el medio ambiente
- Energías (hidrocarburos y alternativas)

Instituto de Biotecnología Agropecuaria - Universidad de Caldas. Este instituto cuenta con 70 semilleros de investigación y en sus áreas de servicios e investigación se encuentran los siguientes:

- Biotecnología agrícola
- Biotecnología pecuaria
- Biotecnología ambiental
- Biotecnología de alimentos
- Bioproductos

Algunos de los proyectos que se han realizado y se encuentran en desarrollo en el área de biotecnología de alimentos son:

- Creación de un banco de hongos macromicetos silvestres presentes en el Departamento de Caldas para su disponibilidad con fines de bioprospección.
- Explotación agroindustrial de las variedades comerciales de aguacate que se producen en el departamento de Caldas
- Sistemas de post-cosecha para mercadeo en fresco y uso industrial de frutas hortalizas cultivados en la región centro sur del Departamento de Caldas.

- Aprovechamiento integral de residuos lignocelulósicos de la agroindustria de Caldas para la producción de enzimas lignocelulolíticas y expolisacáridos empleando hongos de pudrición blanca.

Debido a la importancia del café en el departamento, la investigación se ha centrado especialmente en mejorar el cultivo, rendimiento y subproductos del mismo; Sin embargo, se cree que se han descuidado en parte otros productos importantes producidos en el Departamento de Caldas. entendiéndose por esto la poca inversión que ha sido asignada para mejorar la producción agropecuaria y agroindustrial de los productos diferentes al café.

3.4 Análisis del Sector Agroindustrial

La agroindustria es considerada como una base fundamental para el desarrollo económico y social de las comunidades, por medio de la transformación de los productos primarios provenientes del agro, generando un producto de mayor valor agregado que permita mejorar los niveles de ingreso, aprovechando las oportunidades que ofrece el entorno.

Una de las estrategias planteadas para la reactivación del agro en Colombia es la desarrollada en el Departamento de Caldas bajo la denominación de Distritos Agroindustriales, que consistió en agrupar municipios con producción similar, para formar cadenas productivas, cuyo objetivo es lograr un abastecimiento que integre productores y consumidores, y que comprende: transporte, almacenamiento, distribución y entrega directa a los clientes. Sin embargo, la falta de organización, logística y cultura de los agricultores caldenses ha dificultado el éxito del modelo.

En general, Caldas ha desarrollado pequeñas agroindustrias rurales, que presentan ciertas limitantes como los altos costos de producción derivados de su reducida escala de planta, la baja calidad de sus productos, las deficientes presentaciones de los productos finales, las dificultades para utilizar empaques atractivos y de ba-

jos precios, los procesos y tecnologías inadecuados y algunas veces altos costos del transporte, entre otros, por lo cual se recomienda la asociatividad y capacitación, tanto en proceso como en técnicas de mercadeo, por parte de entes gubernamentales. Igualmente se debe articular a los colegios rurales con el fin de permitir un crecimiento técnico respaldado por la ciencia, la tecnología y la investigación, que se irradie como base de emprendimiento para zonas rurales y de esta forma dar sostenibilidad a proyectos agroindustriales que comenzaron de forma artesanal.

En el caso del producto agrícola principal del departamento (café), se ha detectado una cadena agroindustrial bien estructurada, la cual cuenta para el abastecimiento con los caficultores que se encuentran organizados en cooperativas. Posteriormente, la Federación Nacional de Cafeteros les compra el café a un precio determinado, de acuerdo con las condiciones del mercado internacional, y lo almacena en las bodegas de ALMACAFÉ. Históricamente, las Cooperativas de Caficultores han comprado aproximadamente el 50% de la cosecha cafetera, y el otro 50% lo adquieren los particulares, como Café Liofilizado, Casa Luker, Descafeol, entre otros para producir principalmente café molido, descafeinado, liofilizado, líquido y soluble. Debido a que en la mayoría de las ocasiones, el momento en que se compra el café es diferente al momento en que se vende a un cliente en el exterior, existe un riesgo frente a los cambios en el precio. En este sentido, la Federación Nacional de Cafeteros realiza actividades de Administración del Riesgo de Precio para asegurar que el resultado económico de su operación comercial sea positivo. Además, la cadena del café cuenta con entes que realizan investigación como CENICAFÉ, que se encarga de desarrollar nuevas variedades de café resistentes a plagas y enfermedades.

Haciendo referencia a la cadena de la leche en Caldas, se encuentra una estructura en proceso de organización, debido a que es necesario un centro de investigación en leche que se encargue del mejoramiento de pastos, investigación de razas que se acoplen más a los terrenos, planes productivos de leche, capacitaciones a los ganaderos para que realicen un adecuado uso de la tierra y el desarrollo de nuevos productos. En Caldas, la mayoría de la producción lechera es recogida por las industrias transformadoras y productoras

de derivados lácteos en los hatos lecheros, entre algunas de estas empresas se encuentran Lácteos Montealegre, Centrolac, Celema, Colanta, Normandy, Leche San Félix, Multilácteos San Félix, cabe resaltar que aproximadamente entre el 50-55% de la producción de leche cruda en el departamento, es absorbido por las principales industrias de productos lácteos. Además, se estima que los pequeños productores no consumen más del 15% de la producción de leche y el porcentaje restante es comercializado en otros mercados.

La estructura productiva de la cadena de cárnicos en Caldas inicia con la cría y engorde del ganado vacuno, ganado porcino, aves de corral y de especies menores como el ganado ovino, caprino y los conejos. Seguido con el transporte, sacrificio, corte, congelación y comercialización de las carnes y finalizando con la elaboración de subproductos como las carnes embutidas, empacadas al vacío, arregladas y frías. Sin embargo, esta cadena se encuentra en proceso de organización para el ganado vacuno por parte de entidades como FEDEGÁN, que se encarga de la trazabilidad y buen funcionamiento en el primer eslabón de cadena productiva y empresas como Frigorífico del Magdalena Medio (La Dorada) y Frigocentro Manizales, las que están brindando al cliente productos con valor agregado adicional. Entidades como FENAVI y Asociación Colombiana de Porcicultores que son las encargadas de la actividad productiva de aves y porcinos respectivamente, no se encuentran organizadas de manera sólida dentro de los productores caldenses, teniendo como consecuencia debilidad dentro de la cadena. Cabe destacar que no existe una estructura clara de la cadena de cárnicos en otras especies como ganado ovino, caprino y conejos, debido a que no hay una organización entre los productores donde se lleve una trazabilidad del producto.

Es importante mencionar que la implementación de la resolución 2905 de 2007 y del decreto 1500 de 2007, el cual establece un reglamento técnico para las centrales de sacrificio, plantas procesadoras y comercializadores de producción de carne y derivados cárnicos destinados para el consumo humano, son una buena estrategia para la organización de la cadena productiva. Sin embargo, los costos asociados a la implementación de estas normas son muy elevados y esto conllevará al cierre de muchas centrales de sacrificio en el

departamento, lo que no ocasionará una mejor calidad de la carne sino que haya un mayor sacrificio de forma ilegal. Por tal razón, el gobierno nacional debe incentivar y apoyar con estímulos económicos el cumplimiento de estas normas.

En el Departamento de Caldas existe un gran potencial en la cadena de frutales, pero cabe resaltar que no hay una organización en los primeros eslabones de la cadena, donde el agricultor no tiene garantías y respaldo para la siembra de sus productos. Aproximadamente el 9% de la producción frutícola del departamento es utilizada a nivel industrial por empresas de Caldas, y el porcentaje restante se vende en fresco, debido a que la elaboración se da en minifundios con utilidades muy bajas y diversidad de productos; además, la falta de cultura de asociatividad entre los agricultores no permite obtener la calidad y cantidades requeridas por empresas como Frugy y Alpina planta Chinchiná.

Referencias

1. ALMACAFÉ. (2010).
2. CaféLiofilizado. (2010).
3. Cámara de Comercio de Manizales. (2009) Directorio de Empresas de Caldas, Manizales.
4. CasaLuker. (2010).
5. COLDES. (2010).
6. Industria Licorera de Caldas. (2010).
7. La Patria. (2009) Luker deja de producir chocolate en Manizales, La Patria, Manizales.
8. La Patria. (2010).
9. Normandy. (2010).
10. Parque de la Creatividad. (2010).
11. Soluciones Microbianas del Trópico. (2010) Reseña Histórica, Manizales.
12. Tormo & Asociados S.L. (2009) Meals, con nuevos planes de crecimiento en Manizales.

CAPÍTULO 4

PROYECCIÓN AGROINDUSTRIAL PARA LOS ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS

Con el fin de reactivar el sector agropecuario en el Departamento de Caldas, se ha impulsado el desarrollo de proyectos agroindustriales. Sin embargo, las pequeñas industrias rurales creadas han presentado algunas limitantes con respecto a altos costos de producción, baja calidad y deficiente presentación de los productos finales. Estos problemas están relacionados con la reducida escala de planta, con las técnicas y procesos usados que resultan ser inadecuados e ineficientes y con la inexperiencia en el diseño y selección de materiales para empaques.

Lo anterior evidenció la necesidad de actualizar y renovar los conocimientos de la comunidad rural. Por esta razón, los entes gubernamentales han propuesto brindar capacitación sobre procesos agroindustriales y técnicas de mercadeo, involucrando los establecimientos de educación básica del departamento. De esta manera, los proyectos agroindustriales concebidos en forma artesanal podrán ser impulsados y respaldados por la ciencia, la tecnología y la investigación desarrollada en entidades educativas especializadas.

En este capítulo se presenta la evaluación de 132 establecimientos de educación básica del Departamento de Caldas, con sus respectivas sedes, que fue realizada en el año 2010 con el objeto de establecer su potencial para desarrollar proyectos en el área agroindustrial. Entre los resultados se presenta la proyección de líneas agroindustriales que podrían ser puestas en marcha en las Instituciones o Centros Educativos, según las necesidades de la comunidad directamente vinculada. Así mismo, se resume las líneas de trabajo en agroindustria propuestas para otros 38 establecimientos educativos que fueron evaluados en los años 2008 y 2005.

4.1 Metodología de Evaluación

Se realizaron encuestas a todas las sedes de los establecimientos educativos, teniendo un total de 1.204. Estas encuestas fueron hechas por un grupo de un ingeniero civil y un arquitecto que previamente fueron capacitados en el área de agroindustria, con el fin de manejar la terminología agropecuaria y agroindustrial básica. Estas duplas que visitaron el establecimiento educativo, con cada una de sus sedes, se encargaron de realizar el levantamiento de información tomando como evidencia fotos. Al mismo tiempo, un grupo de ingenieros químicos y de alimentos, se entrevistó directamente con el rector del establecimiento educativo, quien suministró la información general de todas las sedes pertenecientes a la institución. Para establecer un diagnóstico agroindustrial se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

Información general: Fecha, Institución educativa, Ubicación (municipio, vereda), Teléfono, Fax, Correo electrónico, Número de Sedes, Calidad de las vías de acceso, Distancia al casco urbano.

Información del municipio o vereda

- Productos agropecuarios de la región
- Procesos agroindustriales desarrollados en la región
- Producción de residuos de las actividades agropecuarias y agroindustriales
- Participación del establecimiento educativo en actividades agropecuarias y/o agroindustriales de la región

Información agropecuaria y agroindustrial del establecimiento educativo

- Actividades de la institución en producción agropecuaria (cultivos, ganadería, porcicultura, avicultura, piscicultura y silvicultura) y transformación de productos o agroindustrialización con fines comerciales
- Acceso a terrenos o instalaciones para desarrollo o seguimiento de actividades agropecuarias y/o agroindustriales
- Productos agropecuarios o agroindustriales de interés para el establecimiento
- Beneficios económicos derivados de las actividades agropecuarias o agroindustriales
- Personas responsables de la ejecución y mantenimiento de los proyectos agrícolas.

Información curricular

- Componentes que hacen parte del Proyecto Educativo Institucional (PEI)
- Proyección de introducir en el PEI otro componente

- Formación académica o capacitación de los docentes en los componentes agropecuario y/o agroindustrial
- Disponibilidad de material y equipos de laboratorio
- Disposición de espacios locativos para los laboratorios
- Convenios con instituciones públicas o privadas

Información sobre saneamiento básico

- Tipo de red de distribución de agua
- Calidad y continuidad del servicio de agua
- Sistemas de almacenamiento de agua
- Mantenimiento de sistemas de almacenamiento
- Sistemas para disposición de residuos sólidos y líquidos

Información sobre productividad de la región o del establecimiento educativo

- Ubicación factible para el montaje de un proyecto agroindustrial a escala piloto
- Servicio de restaurante escolar
- Forma de adquisición por parte de los estudiantes del servicio de restaurante
- Problemas de seguridad alimentaria en la región
- Estudios realizados acerca de la productividad de las actividades agropecuarias del establecimiento educativo y de la región

La información recolectada por los dos grupos de profesionales fue intercambiada y se desarrolló una comparación de la información por colegio y sede educativa, para posteriormente obtener un análisis concluyente. A continuación se muestra un ejemplo de cómo se desarrolló la comparación para obtener el correspondiente análisis.

4.1.1 Ejemplo Comparativo de Encuestas entre Sede Principal y Subsedes

Con el objeto de mostrar detalladamente la metodología que se siguió para efectuar el análisis de la investigación obtenida para todas las sedes de cada uno de los establecimientos educativos evaluados, se presenta como ejemplo la averiguación recopilada para el Centro Educativo El Perro en el municipio de Salamina. La **Tabla 12** contiene la información general del colegio.

Tabla 12. Información general del Centro Educativo El Perro en Salamina.

| Centro Educativo El Perro | | | | | | |
|---------------------------|---------------|------|-------------------------|--------------------------------|--------------|--------|
| Zona | Vía de acceso | Tel. | e-mail | Información del rector | | |
| | | | | Nombre | Teléfono | e-mail |
| Rural | Destapada | - | jeliecer628@hotmail.com | Jorge Eliécer Rodríguez García | 320 726 7073 | - |

Este Establecimiento Educativo cuenta con ocho sedes incluyendo la principal. En la **Tabla 13** se resumen los nombres de cada establecimiento y su ubicación.

Tabla 13. Subsedes del Centro Educativo El Perro en Salamina.

| Sedes | Nombre del establecimiento | Ubicación del establecimiento |
|--------------------|----------------------------|-------------------------------|
| Sede 1 (Principal) | Centro Educativo El Perro | Vereda El Perro |
| Sede 2 | Sede Amoladora Grande | Vereda Amoladora Grande |
| Sede 3 | Sede Amoladora Pequeña | Vereda Amoladora Pequeña |
| Sede 4 | Sede Los Naranjos | Vereda Los Naranjos |
| Sede 5 | Sede La Albania | Vereda Amoladora del Hoyo |
| Sede 6 | Sede San Diego | Vereda San Diego |
| Sede 7 | Sede Los Limones | Vereda Los Limones |
| Sede 8 | Sede Los Ángeles | Vereda El Botón |

La sede principal (sede 1) contiene información para todas las sedes. Los datos fueron suministrados personalmente por el rector del Centro Educativo al equipo de ingenieros químicos y de alimentos. La información presentada por las sedes 2 a la 8 fue suministrada por coordinadores y personas a cargo de cada una de la respectiva sede.

A continuación se presenta un compendio de la información suministrada por las ocho sedes del colegio.

Información del municipio o Vereda

Tabla 14. Productos agropecuarios de la región.

| Sede 1 | Sede 2 | Sede 3 | Sede 4 | Sede 5 | Sede 6 | Sede 7 | Sede 8 |
|------------|---------|---------|------------|----------|--------|---------|--------|
| Café | Café | Plátano | Ganado | Café | Café | Café | Ganado |
| Plátano | Caña | | Papa | Plátano | Maíz | Plátano | Caña |
| Granadilla | Plátano | | Mora | Caña | Frijol | Caña | Café |
| Yuca | Yuca | | Granadilla | Frutales | | | |
| Ganado | Maíz | | | | | | |

Según la **Tabla 14**, la información suministrada por la sede principal acerca de los productos agropecuarios de la región concuerda con la aportada por las demás sedes. No obstante, las sedes 2, 4 y 6 mencionan otros productos agrícolas, tales como caña, maíz, papa, mora y frijol.

Tabla 15. Procesos agroindustriales desarrollados en la región.

| Sede 1 | Sede 2 | Sede 3 | Sede 4 | Sede 5 | Sede 6 | Sede 7 | Sede 8 |
|---------|--------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|
| Ninguno | Panela | Ninguno | Ninguno | Panela | Ninguno | Ninguno | Ninguno |

Según la **Tabla 15**, la Sede principal no indica el desarrollo de algún proceso agroindustrial en la región, sin embargo, la sede 2 y la sede 3 resaltan el procesamiento de panela.

Información Agropecuaria y Agroindustrial del Establecimiento Educativo

Tabla 16. Acceso a terrenos o instalaciones para desarrollo o seguimiento de actividades agropecuarias y/o agroindustriales.

| | Sede 1 | Sede 2 | Sede 3 | Sede 4 | Sede 5 | Sede 6 | Sede 7 | Sede 8 |
|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Disponibilidad Propietario | Si | No |
| | No |

Según la **Tabla 16**, la sede principal expresó que el Centro Educativo posee una huerta con un área aproximada de media hectárea

en la sede 2, en la cual se cultiva café; sin embargo, la respectiva sede no comentó acerca de dicho terreno.

Información curricular

Tabla 17. Componentes del Proyecto Educativo Institucional PEI.

| Sedes | Componente implementado en el PEI | Componente a implementar en el futuro | Docentes capacitados |
|--------|-----------------------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Sede 1 | Agropecuario | Ninguno | No |
| Sede 2 | Agropecuario | Ninguno | No |
| Sede 3 | Agropecuario | Ninguno | No |
| Sede 4 | Agropecuario | Ninguno | No |
| Sede 5 | Agropecuario | Ninguno | No |
| Sede 6 | Agropecuario | Ninguno | No |
| Sede 7 | Agropecuario | Ninguno | No |
| Sede 8 | Agropecuario | Ninguno | No |

Tabla 18. Disposición de materiales y equipos de laboratorio.

| Sedes | Laboratorios Química | Laboratorio de Física | Laboratorio de Agroindustria |
|--------|----------------------|-----------------------|------------------------------|
| Sede 1 | Si | Si | No |
| Sede 2 | No | No | No |
| Sede 3 | No | No | No |
| Sede 4 | No | No | No |
| Sede 5 | No | No | No |
| Sede 6 | No | Si | No |
| Sede 7 | No | No | No |
| Sede 8 | No | No | No |

Tabla 19. Convenios con instituciones públicas o privadas.

| Sedes | Institución | Convenio o Programa |
|--------|---------------------|--|
| Sede 1 | Comité de cafeteros | Programa de "Escuela Nueva", "Escuela y Café", "Seguridad alimentaria" y "Escuela virtual" y se tiene un apoyo permanente. |
| Sede 2 | Ninguno | Ninguno |
| Sede 3 | Ninguno | Ninguno |
| Sede 4 | Ninguno | Ninguno |
| Sede 5 | Comité de cafeteros | Se tiene el programa de "Escuela Nueva" |
| Sede 6 | Ninguno | Ninguno |
| Sede 7 | Ninguno | Ninguno |
| Sede 8 | Ninguno | Ninguno |

Información sobre saneamiento básico

Tabla 20. Características del acceso y calidad del servicio de agua.

| Sedes | Red de distribución de agua | Servicio de agua | Calidad del agua | Cuenta con tanques de almacenamiento de agua | Promueven lavado y desinfección a los tanques de almacenamiento |
|--------|-----------------------------|------------------|------------------|--|---|
| Sede 1 | Nacimiento de agua | Intermitente | 3 | No | No aplica |
| Sede 2 | Acueducto veredal | Constante | 3 | No | No aplica |
| Sede 3 | Nacimiento de agua | Intermitente | 2 | No | No aplica |
| Sede 4 | Acueducto veredal | Constante | 3 | Si | Si |
| Sede 5 | Acueducto veredal | Constante | 4 | Si | No |
| Sede 6 | Acueducto veredal | Constante | 1 | No | No aplica |
| Sede 7 | Acueducto veredal | Constante | 3 | No | No aplica |
| Sede 8 | Acueducto veredal | Constante | 3 | No | No aplica |

La información es propia de cada sede.

Tabla 21. Sistemas de disposición de residuos sólidos y líquidos.

| Sedes | Disposición de aguas de residuo | Residuos sólidos | | | | | Queman o entierran |
|--------|---------------------------------|------------------|---------------|------------|-------------|-------------------|--------------------|
| | | Reciclan | Lombricultivo | Compostaje | Biodigestor | Relleno sanitario | |
| Sede 1 | Pozo séptico | x | | | | | x |
| Sede 2 | Pozo séptico | | | | | | x |
| Sede 3 | Pozo séptico | | | x | | | |
| Sede 4 | Pozo séptico | | | | | | x |
| Sede 5 | Pozo séptico | | | | | | x |
| Sede 6 | Pozo séptico | x | | | | | |
| Sede 7 | Pozo séptico | | | | | | x |
| Sede 8 | Pozo séptico | | | | | | x |

Información Sobre Productividad de la Región o del Establecimiento Educativo

Tabla 22. Factibilidad del montaje de un proyecto agroindustrial a escala piloto.

| Sedes | Respuesta |
|--------|---|
| Sede 1 | No, se tiene hasta noveno grado y no se maneja la media académica |
| Sede 2 | No respondió |
| Sede 3 | No respondió |
| Sede 4 | No respondió |
| Sede 5 | No respondió |
| Sede 6 | No respondió |
| Sede 7 | No respondió |
| Sede 8 | No respondió |

Tabla 23. Servicio de restaurante escolar.

| Sedes | Respuesta |
|--------|---------------------------|
| Sede 1 | Sí, refrigerio y almuerzo |
| Sede 2 | No respondió |
| Sede 3 | No respondió |
| Sede 4 | No respondió |
| Sede 5 | No respondió |
| Sede 6 | No |
| Sede 7 | No respondió |
| Sede 8 | No respondió |

Tabla 24. Estudios realizados acerca de la productividad de las actividades agropecuarias del establecimiento educativo y de la región.

| Sedes | Respuesta |
|--------|------------------------------|
| Sede 1 | Sí, producción de café |
| Sede 2 | No cuenta con ningún estudio |
| Sede 3 | No cuenta con ningún estudio |
| Sede 4 | No cuenta con ningún estudio |
| Sede 5 | No cuenta con ningún estudio |
| Sede 6 | No cuenta con ningún estudio |
| Sede 7 | No cuenta con ningún estudio |
| Sede 8 | No cuenta con ningún estudio |

4.2 Resultados de la Comparación de Información por Colegio y Sede Educativa

El análisis de la información obtenida en las sedes principales y las respectivas subsedes fue desarrollado con el objeto de complementar y verificar los datos recopilados. De esta manera, posteriormente se podría establecer con claridad el estado real de los establecimientos educativos y evaluar su potencial para el desarrollo de proyectos agroindustriales. A continuación se presentan sólo los aspectos más relevantes y concluyentes del análisis llevado a cabo. La información se expone de forma generalizada para cada uno de los municipios de los seis distritos agroindustriales que componen el departamento.

4.2.1 Distrito Norte

La comparación de la información suministrada por las sedes principales y las subsedes de los establecimientos educativos del distrito Norte indicó que no hay discrepancias en los datos obtenidos.

Aguadas. Todos los establecimientos educativos de este municipio muestran una misma tendencia en los productos agropecuarios. Además, todas las sedes principales que tienen implementado el componente agropecuario en su PEI lo hacen extensivo a las subsedes. En cuanto a los convenios institucionales, las sedes principales generalmente trabajan con el Comité de Cafeteros, la Secretaría de Agricultura y Confamiliares, mientras que las subsedes no registran ningún tipo de convenio, como es el caso de las subsedes de la Institución Educativa La Mermita y el Centro Educativo Río Arriba, entre otras.

Pácora. Las sedes principales y subsedes de los establecimientos educativos muestran tendencia hacia un mismo grupo de productos agropecuarios. Existe además el caso específico de la subsede Escuela Rural Estación Pácora, la cual registra actividad minera y

pesquera. En general, tanto las sedes principales como las respectivas subsedes desarrollan actividades agropecuarias. En cuanto a los convenios institucionales, las sedes principales registran programas principalmente con el Comité de Cafeteros, la Secretaría de Agricultura y Confamiliares, mientras que las subsedes no registran ningún tipo de convenio.

Salamina. Este municipio tiende a la producción de café, plátano, caña, yuca, maíz, frutales y ganado (principalmente en San Félix). Entre los procesos agroindustriales se destaca la producción de panela y derivados lácteos. En las subsedes del colegio Luis Felipe Gutiérrez Loaiza, predominan los procesos agroindustriales implementados por el proyecto Arcano. En general, la mayoría de las subsedes de los establecimientos cuya sede principal trabaja en proyectos agropecuarios, también desarrollan actividades agropecuarias. En cuanto a convenios, las sedes principales trabajan con el SENA, la Universidad Católica y el Comité de Cafeteros. La Institución Nacional Salamina, no reporta componente educativo, ni convenios con instituciones.

Aranzazu. Este municipio tiende a la producción de café, plátano, y granadilla, y a la ganadería. Algunos establecimientos educativos mencionaron como producto agropecuario la cabuya. La única actividad agroindustrial reportada es la producción de lácteos. En cuanto a los insumos agrícolas que se manejan en cada uno de los establecimientos educativos, se encuentra que cada sede y subsede es autónoma en la elección sobre el producto a trabajar, destacándose en la mayoría de los colegios las hortalizas, seguido por el maíz y las plantas medicinales. En cuanto a trabajo relacionado con el tema agropecuario, se observó que en general las sedes principales trabajan en esta área, sin embargo, la mayoría de las subsedes no lo reportan. Por el contrario, el Instituto Alegrías, en el cual fue intervenido por el proyecto Arcano, reporta en algunas sedes el componente agroindustrial (Escuela Rural Chambery), mientras que en la sede principal no. En cuanto a convenios, las sedes principales trabajan con el SENA, la Universidad Católica y el Comité de Cafeteros.

4.2.2 Distrito Centro Sur

La comparación de la información suministrada por las sedes principales y las subsedes de los establecimientos educativos del distrito Centro Sur indicó que no hay discrepancias en los datos obtenidos.

Chinchiná. Este municipio es principalmente productor de café, plátano y yuca. Se cultivan otros productos tales como: arracacha, frutales (lulo, mango, cítricos, guayaba), tomate, ahuyama, cacao, maíz y frijol. Además hay producción de ganado, peces, cerdos y aves. Se observó que existe poco conocimiento de los procesos agroindustriales de la zona, debido a que en las encuestas de las sedes principales se enunciaron empresas de la región (Café Liofilizado, Café Chinchiná, Alpina, ASDETREBOL, PLATREBOL), pero en las subsedes no se mencionó ninguna. En la gran mayoría de los Colegios, la sede principal y las respectivas subsedes coinciden en las componentes del PEI. Los establecimientos que mostraron acogida por el trabajo en el sector agroindustrial, fueron aquellos que están ubicados en la zona rural, debido a que manejan el componente agropecuario u otros afines. Los establecimientos educativos de este municipio tienen convenios con el Comité de Cafeteros, Confamiliares y con algunas Universidades para las prácticas Institucionales.

Neira y Villamaría. En el municipio de Neira se reporta la producción de café, plátano, caña, yuca, cítricos, frijol, frutales (banano, papaya, guayaba), macadamia, ganado y aves. En el municipio de Villamaría se reporta café, plátano, repollo, flores, yuca, tomate, cebolla de rama, mora, frijol, feijoa y cerdos. Con respecto a los procesos agroindustriales de la zona, en general, las diferentes subsedes registraron la producción de panela y corcho (para el caso de Neira) y el procesamiento de mora (para el caso de Villamaría), coincidiendo con lo reportado en las sedes principales. Algunas subsedes expresaron que tienen convenios con instituciones como el Sena y el Comité de Cafeteros.

Palestina. Según la información recolectada, el principal producto agropecuario de la región es el café, seguido por el plátano. Algu-

nas subse-des también mencionaron la producción de cítricos, maíz, frutales, ganado y aves. En relación a los componentes del PEI, se encontró que la mayoría de los establecimientos educativos del municipio son netamente académicos (a excepción de la Institución Educativa Monseñor Alfonso de los Ríos, sede principal, que tiene el componente de Gestión Empresarial). Se determinó que sólo la Institución Educativa Santágueda tiene un convenio con el Comité de Cafeteros.

4.2.3 Distrito Bajo Occidente

De manera global se observó que hay correspondencia entre los datos registrados por las sedes principales y las respectivas subse-des de los establecimientos educativos de los municipios del Distrito Bajo Occidente. A continuación se enuncia la información más relevante.

Anserma. Se reporta que este municipio es productor de plátano, café, caña, maíz, fríjol, cacao y frutales como lulo, banano, granadilla y mora. Varios colegios también mencionaron como actividades agropecuarias de la región, el cultivo de espárragos y de lechuga batavia, así como piscicultura y ganadería. En cuanto a los procesos agroindustriales que se desarrollan en la zona, las diferentes sedes y subse-des mencionaron la existencia de trapiches, las asociaciones de productores de plátano, producción de espárragos para exportación, procesamiento de café y transformación de frutas y verduras. Sin embargo, muchas subse-des no mencionaron proceso alguno por desconocimiento del tema. Sobre los componentes del PEI se observó que hay una relación directa en el componente que maneja cada sede principal con el de las respectivas subse-des. Las sedes principales indicaron que tienen varios convenios con diferentes instituciones; sin embargo, sólo tres subse-des lo tienen con el Comité de Cafeteros y una con el SENA.

Belalcázar. Según la información recopilada, en este municipio sobresalen como productos agropecuarios el plátano, el café, la caña, los cítricos, el fríjol, la yuca, peces y ganado. Como activida-

des agroindustriales se indica la producción de panela y de queso. En cuanto al componente del PEI, se observó que las diferentes sub-sedes tienen el mismo énfasis de la sede principal. Algunos colegios tienen convenios con el Comité de Cafeteros, el Sena y Universidades.

Risaralda. Los principales productos agropecuarios de la región son café, plátano, caña y cítricos. También se mencionan otros insumos, tales como tomate de aliño, lulo, guayaba, yuca, maíz y banano, así como la práctica de ganadería, porcicultura y avicultura. Entre los procesos agroindustriales de la zona, se mencionan la producción de panela, la fabricación de plátano para exportación y el procesamiento de café y cítricos. En relación al componente del PEI, se determinó que las sedes principales y las respectivas sub-sedes manejan el mismo. Pocas sedes de este municipio indicaron que tienen convenio con otras instituciones. Tres trabajan en alianza con el Comité de Cafeteros y una con el Sena.

San José. Las encuestas indicaron que el principal producto de la zona es el café, seguido por el plátano. En menor cuantía, se registran lulo, aguacate, caña, cítricos, cacao, papa, yuca, banano, maíz y tomate, y la práctica de la ganadería. En general, las sedes principales y las respectivas sub-sedes de los colegios evaluados manejan el mismo componente del PEI. En cuanto a convenios con otras entidades, sólo dos establecimientos educativos indicaron que tienen convenio con el Comité de Cafeteros.

Viterbo. Entre los productos agropecuarios de la región, predominan caña de azúcar, café, plátano, cítricos, maíz, ganado y peces. En cuanto al componente del PEI, algunas de las sedes y sub-sedes manejan el componente agropecuario y/o agroindustrial, y algunas de éstas tienen relación con el proyecto Arcano.

4.2.4 Distrito Alto Occidente

Riosucio. Este municipio se destaca por su variedad de culturas (indígenas y afro-descendientes). Entre su vocación agropecuaria se encuentra principalmente la caña de azúcar, seguida por café, plátano y frutales. En general, para el caso de las sedes principales que

trabajan en el componente agropecuario, las subsedes respectivas también lo trabajan. Otros establecimientos educativos, tales como el Instituto Cultura Riosucio, manejan el componente comercial y financiero, el cual es enfocado en proyectos de emprendimiento con perfil agroindustrial.

Supía. Según la información recopilada, el principal producto de la zona es la caña de azúcar, seguida por el café, plátano y algunos frutales. En la región del Centro Educativo Bajo Sevilla se registra actividad minera para extracción de oro. La mayoría de los establecimientos educativos tienen un perfil agropecuario. En cuanto a convenios con otras entidades, generalmente las sedes principales trabajan con el SENA, la Universidad Católica, la Universidad de Caldas, Confamiliares y el Comité de cafeteros.

La Merced. Entre los productos agropecuarios reportados para la región sobresalen el café, plátano, caña, cítricos, maíz, frijol, hortalizas, y otros frutales, además de la ganadería. La subsección San José del Centro Educativo Llanadas reportó también el cultivo y procesamiento de tabaco en la región. Varios colegios manejan el componente agropecuario y/o agroindustrial en sus distintas sedes. Algunas sedes principales también tienen perfil financiero y de desarrollo de herramientas informáticas. El SENA, la Universidad de Caldas, Confamiliares y el Comité de Cafeteros han establecido convenios especialmente con las sedes principales.

Filadelfia. Entre los productos agropecuarios registrados para este municipio se destacan el café, plátano, caña y frutales, así como ganado bovino. La Escuela Rural El Pintado también reporta la pesca como actividad primaria de la región. En general, se encontró coherencia en cuanto a los componentes que manejan las sedes principales y las respectivas subsedes las cuales, en su mayoría, tienen un perfil agropecuario y/o agroindustrial. Se destaca que la Escuela Antoneladasio Nariño cuenta con un laboratorio de producción de derivados lácteos donado por la Secretaría de Agricultura.

Marmato. Este municipio tiene como principal actividad económica la minería. También registra la cosecha de algunos productos agrícolas como el café, el plátano, yuca, caña y frutales. Los colegios

El Llano y Rafael Pombo también mencionan la ganadería como actividad agropecuaria de la región. La mayoría de las sedes y sus respectivas subsedes manejan el mismo componente del PEI, el cual generalmente se enfoca en el área agropecuaria y/o agroindustrial.

4.2.5 Distrito Alto Oriente

Manzanares. Para este municipio, las sedes y subsedes de los establecimientos educativos coincidieron en la información dada sobre los productos agropecuarios de la región. Tres sedes principales trabajan el componente agropecuario, sin embargo, la mayoría de sus subsedes no lo hacen. Esta es una de las razones por las cuales los establecimientos educativos de este municipio tuvieron la calificación más baja en la matriz de evaluación para una intervención agroindustrial.

Marquetalia. Para este municipio, las sedes y subsedes de los establecimientos educativos también coincidieron en la información dada sobre los productos agropecuarios de la región. Cuatro sedes principales trabajan en el área agropecuaria, sin embargo, sólo algunas de las subsedes manejan dicho perfil.

Pensilvania. Las sedes y subsedes de los establecimientos educativos coincidieron en la información dada sobre los productos agropecuarios de la región. A diferencia de los municipios de Manzanares y Marquetalia, en esta región seis establecimientos educativos, tanto la sede principal como al menos una respectiva subsele, desarrollan actividades agropecuarias. Por esta razón, las instituciones educativas de este municipio tuvieron la puntuación más homogénea al momento de efectuar la matriz de evaluación para una posible intervención agroindustrial.

4.2.6 Distrito Magdalena caldense

La Dorada. Para este municipio es importante mencionar que los establecimientos educativos se pueden clasificar en dos grupos, uno conformado por los establecimientos rurales y otro por los urbanos.

Establecimientos Educativos Urbanos. En general, se puede decir que estos colegios no muestran interés por las actividades agroindustriales a excepción de la Institución de Nuestra Señora del Carmen que manifestó la posibilidad de desarrollar un proyecto agroindustrial en dos de sus subsedes.

Instituciones Educativas Rurales. Los colegios que pertenecen a este grupo expresan bastante interés por las actividades agroindustriales, con la ventaja de que algunos de ellos tienen la posibilidad de acceder a terrenos o a espacios locativos. Sin embargo, se percibió en las subsedes desconocimiento acerca de los procesos agroindustriales.

Norcasia. Según la información recopilada, se concluyó que la investigación suministrada por las sedes principales y las respectivas subsedes de los establecimientos educativos de este municipio no presenta discrepancias significativas. Es importante mencionar que la única que cuenta con el código DANE asignado a este municipio es la Institución Educativa San Gerardo María Máyela; las demás sedes e instituciones están referenciadas con el código del municipio de Samaná. También se informa que algunas subsedes del Centro Educativo La Quebra no se encuentran en el censo de diagnóstico agroindustrial (la Escuela rural mixta La Samaria y la Escuela rural Manizalitos).

Samaná. Al igual que en el municipio de La Dorada, es general que los colegios urbanos no expresan interés por las actividades agroindustriales. Por otro lado, los establecimientos rurales, encabezados por el rector, evidencian gran interés por el desarrollo de proyectos agroindustriales con el ánimo de incentivar el sector agropecuario.

Victoria. El único establecimiento educativo del municipio es la Institución Educativa Cañaveral. A pesar de que su componente oficial en el PEI no es la agropecuaria, el colegio trabaja en actividades relacionadas con dicha área. La sede principal tiene buena red de distribución de agua para el consumo, posee una hectárea de terreno donde se desarrollan actividades agropecuarias, además de que cuenta con docentes capacitados para coordinar proyectos agroindustriales. Así mismo, la subsede Marco Fidel Suárez, aunque forma estudiantes sólo hasta grado noveno, tiene la posibilidad de acceder a terrenos por medio de la comunidad.

4.3 Proyección Agroindustrial para los Establecimientos Educativos del Departamento de Caldas

El análisis de la información recopilada permitió:

- Definir el perfil de todos los establecimientos educativos
- Evaluar su interés por trabajar en las áreas agropecuaria y/o agroindustrial
- Determinar la disponibilidad y calidad de espacio e infraestructura,
- Valorar la formación y experiencia del personal docente en las áreas de interés
- Establecer la accesibilidad vial al establecimiento educativo, y el acceso a servicios básicos
- Reconocer las fortalezas de la región en cuanto a producción agropecuaria y demás actividades económicas
- Detectar las necesidades de la comunidad

Así mismo, se identificaron los avances de cada región y de cada establecimiento en el planteamiento de proyectos de transformación agroindustrial, el grado de desarrollo y su pertinencia de acuerdo a la producción agropecuaria de la zona.

Con base en lo anterior, se estableció la factibilidad de la puesta en marcha de un proyecto agroindustrial. El primer factor que se tuvo en cuenta fue la disposición del establecimiento para implementar un proyecto de este tipo, lo cual permitió excluir los establecimientos que no mostraron interés por el tema, que representaron casi el 36% de los colegios evaluados en el año 2010. En la Tabla 25 se presentan enumerados los establecimientos educativos del departamento que no mostraron interés por el desarrollo de proyectos agroindustriales y las razones establecidas para ello.

Tabla 25. Establecimientos educativos del Departamento de Caldas que no mostraron interés por el desarrollo de proyectos agroindustriales.

| municipio | Establecimiento | Observación |
|-----------------------|---|---|
| Distrito Norte | | |
| Aguadas | Institución Educativa Escuela Normal Superior Claudina Múnera | Perfil académico, sin ningún proceso agropecuario. Actitud reacia hacia componente agroindustrial. |
| Aranzazu | Centro Educativo Campo Alegre | Formación hasta grado noveno, lo que se ve como limitante para realizar proyectos agroindustriales. Realizan proyectos para fortalecer el componente agropecuario como seguridad alimentaria, escuela y café. |
| | Centro Educativo Divino Niño | Perfil académico hasta grado noveno. Actitud reacia hacia componente agroindustrial debido a deficiencias en número de estudiantes, docentes capacitados e infraestructura. |
| | Centro Educativo Eladia Mejía | Perfil académico hasta quinto de primaria. El colegio no cuenta con personal capacitado. Objetivo a corto plazo: trabajar y fortalecer el componente de herramientas informáticas. |
| | Institución Educativa Escuela Normal Superior Sagrado Corazón | Visión de la institución: formar maestros. No hay interés en proyectos agroindustriales. Carencia de docentes capacitados para tal fin y espacio físico. |
| | Institución Educativa Pío XI | Perfil académico y comercial. No hay disponibilidad de espacio para desarrollar proyectos agroindustriales. Objetivo a corto plazo: trabajar en ecoturismo con la Universidad Católica. |
| Pácora | Institución Educativa Escuela Normal Superior San José | Visión de la institución: formar maestros. No cuenta con infraestructura para desarrollar un proyecto agroindustrial. No hay interés por trabajar proyectos de este tipo. |

Análisis de la agroindustria caldense y sus perspectivas de desarrollo

| | | |
|----------------------------|--|--|
| Salamina | Centro Educativo El Perro | Formación hasta grado noveno. No hay interés por trabajar proyectos agroindustriales. |
| | Institución Educativa de la presentación | Perfil académico con énfasis en idiomas y música. No cuenta con terrenos, infraestructura, ni docentes capacitados para trabajar proyectos agroindustriales. |
| | Institución Educativa Escuela Normal María Escolástica | Perfil académico y pedagógico. No hay interés por trabajar en proyectos agropecuarios y agroindustriales. No cuenta con docentes, ni infraestructura para este tipo de proyectos. |
| | Institución Educativa Pío XII | Perfil académico con énfasis en herramientas informáticas. No cuenta con infraestructura. No hay interés por llevar a cabo proyectos agroindustriales. |
| | Institución Educativa Sara Ospina Grisales | Perfil comercial. No hay interés, ni dispone de terrenos y docentes para desarrollar proyectos agroindustriales. |
| Distrito Centro sur | | |
| Chinchiná | Institución Educativa Bartolomé Mitre | Enfoque el área financiera y de desarrollo de herramientas informáticas. No hay interés por los sectores agropecuario y/o agroindustrial. No cuenta con terrenos y personal capacitado para estas áreas. |
| | Institución Educativa Santo Domingo Savio | Perfil comercial. No hay interés por las áreas agropecuaria y/o agroindustrial. |
| | Institución Educativa Santa Teresita | Perfil académico. No hay interés por las áreas agropecuaria y/o agroindustrial. |
| Neira | Centro Educativo Pío XII | Perfil agropecuario. No tiene visionado incursionar en la parte agroindustrial debido a que no cuenta con los recursos necesarios, ni con el nivel de formación de la comunidad estudiantil. El establecimiento carece de aulas para las actividades normales de formación. No hay disponibilidad de terrenos con los vecinos del colegio. Tampoco hay facilidades para adquirir productos cultivados para su transformación debido a que los productores ya tienen negocios con sectores productivos. |
| | Institución Educativa Neira | No hay interés por el desarrollo de actividades agropecuarias o de proyectos agroindustriales. Objetivo inmediato: fortalecer el inglés y la música. |
| | Institución Educativa Nuestra Señora del Rosario | Objetivo inmediato: fortalecer el área comercial y de desarrollo de herramientas informáticas. No hay interés por proyectos agropecuarios y/o agroindustriales. La infraestructura está deteriorada y existe un alto grado de hacinamiento. |
| Villamaria | Institución Educativa Gerardo Arias Ramírez | Perfil académico. No tiene interés en proyectos agropecuarios o agroindustriales. No cuenta con espacio, ni con personal docente capacitado para ello. Desea desarrollar el área empresarial y turística. |
| | Institución Educativa San Pedro Claver | Perfil comercial. No tiene interés por el tema agropecuario y/o agroindustrial. No dispone de espacios y/o terrenos para adelantar proyectos en estos sectores. |
| | Institución Educativa Villamaria | Perfil académico. No tiene interés por la componente agropecuaria o agroindustrial. No posee espacios adecuados para ello. |

| Distrito Bajo Occidente | | |
|--------------------------------|---|--|
| Anserma | Institución Educativa de Occidente | Perfil académico, enfocado en el desarrollo de herramientas informáticas. Objetivo a corto plazo: trabajar en hotelería y turismo con la Universidad Católica. No hay interés en desarrollar un proyecto agroindustrial. |
| | Institución Educativa Normal Superior Rebeca Sierra Cardona | Perfil académico, sólo se tiene pensado trabajar en la profundización de ciclos complementarios (Normalistas Superiores). No posee terrenos, ni personal capacitado en el área agropecuaria y/o agroindustrial. No hay interés en el tema. Sin embargo, sus instalaciones son del municipio y están a disposición de otro colegio de la región en caso de requerirse para el desarrollo de un proyecto agroindustrial. |
| | Institución Educativa Aureliano Flórez Cardona | Enfoque industrial. No hay ningún interés por el desarrollo de un proyecto agroindustrial. |
| San José | Institución Educativa Santa Teresita | Enfocado en el área comercial y en el desarrollo de herramientas informáticas. En la región ya existe un colegio que trabaja en el área agropecuaria y agroindustrial, por lo tanto no hay interés por el desarrollo de proyectos relacionados. |
| Distrito Alto Occidente | | |
| La Merced | Institución Educativa Monseñor Antoneledasio José Giraldo Gómez | Perfil académico. No cuenta con terrenos para trabajar el área agropecuaria. No hay interés por la educación técnica. |
| Marmato | Institución Educativa Marmato | Perfil agropecuario. Se tiene como prioridad fortalecer el campo minero y joyero. |
| Riosucio | Centro Educativo Florencia | Perfil agropecuario. No tiene interés por el desarrollo de proyectos agroindustriales. |
| | Centro Educativo Portachuelo | Considera no factible desarrollar un proyecto agroindustrial debido a que orienta sólo hasta quinto de primaria. No dispone de terrenos. |
| | Centro Educativo Quiebralomo | No muestra interés por el desarrollo de proyectos agroindustriales debido a que orienta sólo hasta quinto de primaria. |
| | Institución Educativa La Iberia | Perfil agropecuario. No hay interés por el desarrollo de un proyecto agroindustrial debido a la falta de espacio. |
| | Institución Educativa Los Fundadores | Perfil académico con énfasis en herramientas informáticas. No muestra interés por el desarrollo de un proyecto agroindustrial. |
| Supía | Institución Educativa Francisco José de Caldas | Perfil industrial con énfasis en eléctrica y metalmecánica. No hay interés por trabajar en el área agroindustrial. |
| | Institución Educativa San Víctor | Perfil académico con énfasis en madera y confección. No hay interés por realizar proyectos agroindustriales. |
| | Institución Educativa Supía | Perfil pedagógico. Tiene convenio con la Universidad de Caldas para implementar el énfasis en biotecnología y medio ambiente. No tiene interés por proyectos agroindustriales. |

| Distrito Alto Oriente | | |
|-----------------------------|--|---|
| Manzanares | Institución Educativa Manzanares | Enfoque académico en ofimática. Planea ser un colegio politécnico, sin tratar temas de agroindustria. |
| | Institución Educativa Nuestra Señora del Rosario | Enfoque comercial. Planea ofrecer técnicas en manejo de software y hardware. |
| Marquetalia | Institución Educativa Escuela Normal Superior de Nuestra Señora de la Candelaria | Institución normalista con énfasis en informática. No tiene interés por la agroindustria. |
| | Institución Educativa Juan XXIII | Ya existe infraestructura agroindustrial para transformación de frutas y verduras. |
| Pensilvania | Institución Educativa Guacas | Ya posee infraestructura agroindustrial para procesamiento de café. Vende el café tostado; está en trámite el registro para su comercialización fuera de la zona. |
| | Institución Educativa John F. Kennedy | Planea afianzar la componente en desarrollo de herramientas informáticas. Los proyectos agropecuarios no han tenido acogida |
| Distrito Magdalena caldense | | |
| La Dorada | Institución Educativa Nuestra Señora del Carmen. | Perfil académico con énfasis en el área comercial. No hay interés por procesos agropecuarios y/o agroindustriales. |
| | Institución Educativa Dorada | Perfil académico. No hay interés por las áreas agropecuaria y agroindustrial. |
| | Institución Educativa Técnico Alfonso López. | Perfil técnico. No hay interés por los procesos agroindustriales. |
| Norcasia | Institución Educativa San Gerardo María Mayela | Perfil académico. No hay interés por procesos agropecuarios y/o agroindustriales. |
| Samaná | Institución Educativa San Agustín | No hay interés por desarrollar un proyecto agroindustrial. |

Para el caso de los establecimientos educativos que manifestaron disposición para el desarrollo de proyectos agroindustriales, se aplicó una matriz de factibilidad que permitió cuantificar su potencial para el auge de actividades en dicha área. La calificación obtenida por los establecimientos educativos con disponibilidad para trabajar en proyectos agroindustriales osciló entre un puntaje mínimo de 1.40 y un puntaje máximo de 2.5 según los aspectos a favor y restricciones que evidenciaron las encuestas. Las Figuras 23 a 28 muestran las calificaciones obtenidas por cada uno de los establecimientos educativos en los seis distritos agroindustriales.

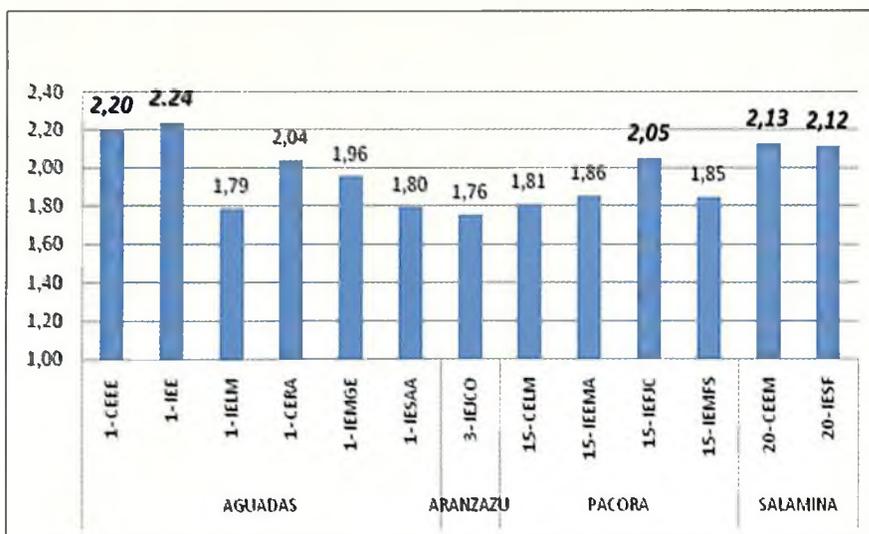


Figura 23. Calificación asignada a los establecimientos educativos que mostraron interés por el desarrollo de proyectos agroindustriales en el Distrito Norte.

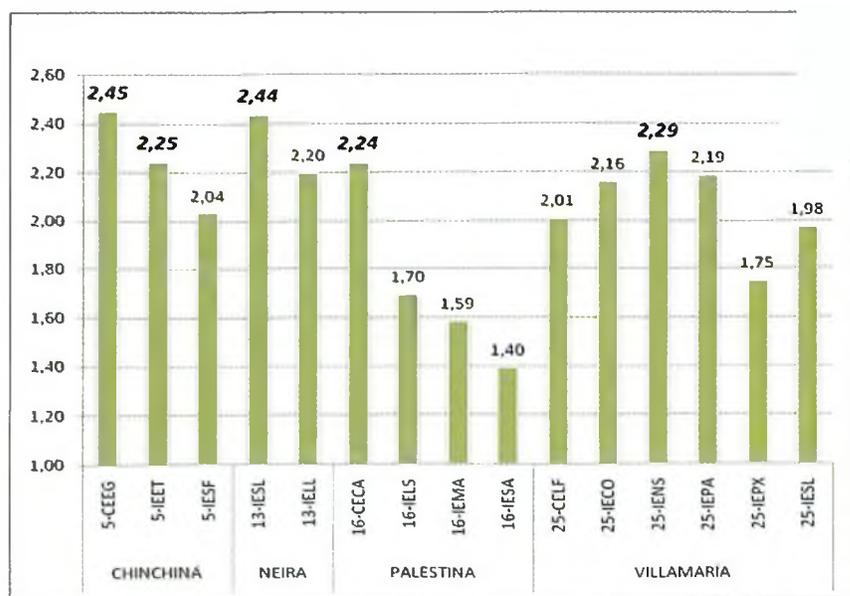


Figura 24. Calificación asignada a los establecimientos educativos que mostraron interés por el desarrollo de proyectos agroindustriales en el Distrito Centro Sur.

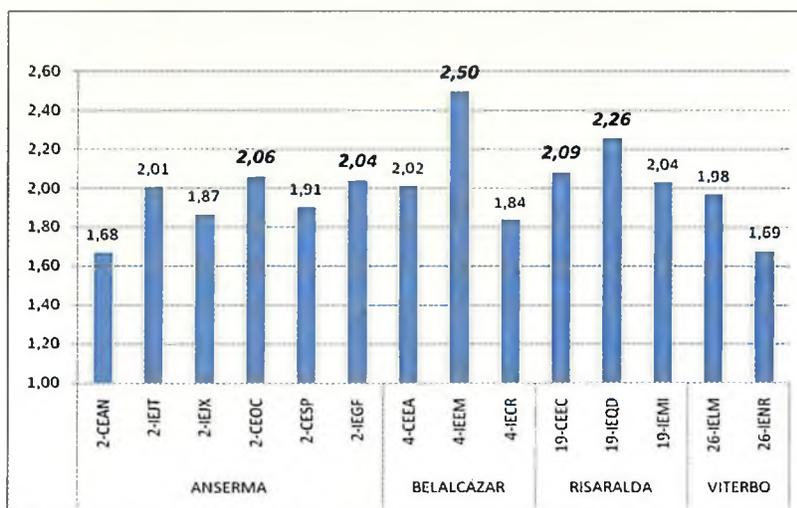


Figura 25. Calificación asignada a los establecimientos educativos que mostraron interés por el desarrollo de proyectos agroindustriales en el Distrito Bajo Occidente.

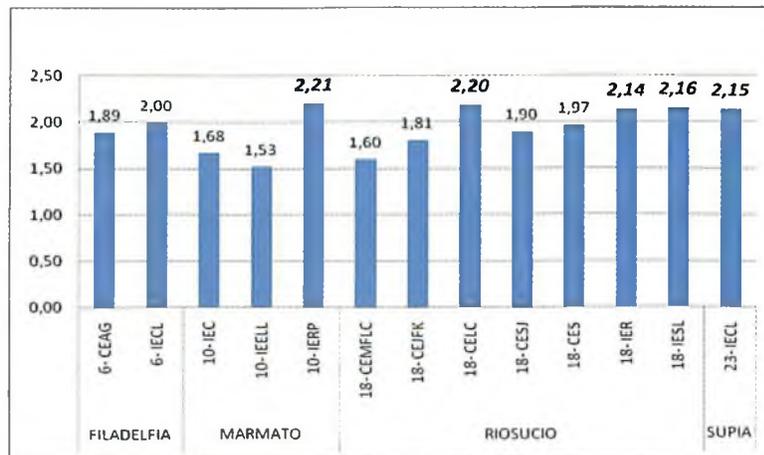


Figura 26. Calificación asignada a los establecimientos educativos que mostraron interés por el desarrollo de proyectos agroindustriales en el Distrito Alto Occidente.

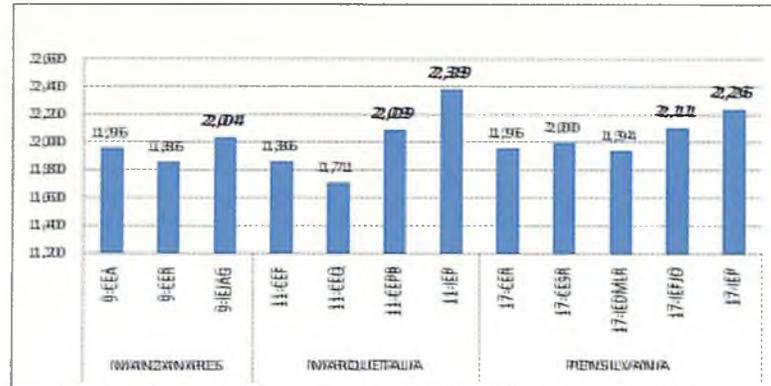


Figura 27. Calificación asignada a los establecimientos educativos que mostraron interés por el desarrollo de proyectos agroindustriales en el Distrito Alto Oriente.

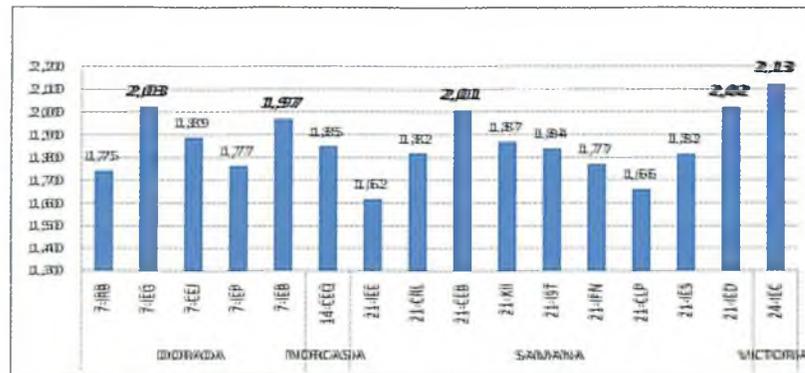


Figura 28. Calificación asignada a los establecimientos educativos que mostraron interés por el desarrollo de proyectos agroindustriales en el Distrito Magdalena caldense.

Un total de 83 establecimientos educativos mostraron interés por el desarrollo de proyectos agroindustriales o procesos afines. Según las necesidades de los colegios y de la región, se plantearon diferentes líneas de trabajo en agroindustria, entre las cuales están:

- Panificación
- Procesamiento de cacao
- Procesamiento de café
- Procesamiento de cárnicos
- Procesamiento de frutas y verduras
- Procesamiento de maíz
- Procesamiento de plantas aromáticas y medicinales
- Procesamiento de plátano y yuca
- Producción de derivados lácteos
- Producción de desinfectantes
- Producción de flores de invernadero
- Producción de hongos comestibles

La **Figura 29** describe gráficamente el potencial agroindustrial de los colegios del Departamento de Caldas, e indica el número de colegios para los cuales se seleccionó cada línea. En las **Tablas 26 a 31** se especifica para cada uno de los establecimientos educativos, de los diferentes distritos, la línea de trabajo proyectada.

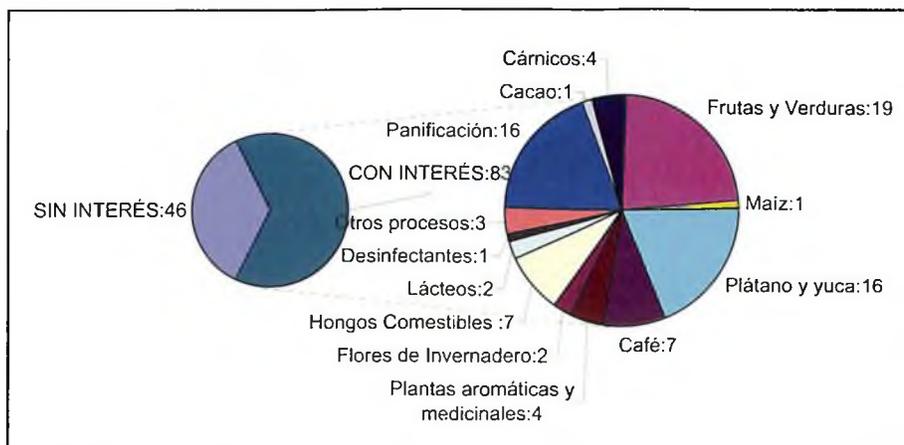


Figura 29. Potencial agroindustrial de los colegios rurales del Departamento de Caldas.

Tabla 26. Líneas agroindustriales proyectadas para los establecimientos educativos del Distrito Norte.

| Línea Agroindustrial | Establecimiento Educativo |
|---|---|
| Procesamiento de café | Centro Educativo El Edén |
| Procesamiento de cárnicos (beneficio de pollos) | Centro Educativo Río Arriba |
| Producción de desinfectantes (jabón líquido con esencias medicinales) | Institución Educativa Encimadas |
| Procesamiento de frutas y verduras | Institución Educativa La Mermita |
| | Institución Educativa Francisco José de Caldas |
| | Institución Educativa San Félix |
| Producción de hongos comestibles | Centro Educativo Eladia Mejía |
| Panadería | Institución Educativa San Antoneladasio de Arma |
| Procesamiento de plátano y yuca | Institución Educativa Juan Crisóstomo Osorio |
| | Institución Educativa Marco Fidel Suárez |
| Taller de artesanía (confección con iraca) | Institución Educativa Marino Gómez Estrada |
| Industrialización del fique | Centro Educativo La Milagrosa |
| Comercialización y publicidad | Institución Educativa Elías Mejía Ángel |

Tabla 27. Líneas agroindustriales proyectadas para los establecimientos educativos del Distrito Centro Sur.

| Línea Agroindustrial | Establecimiento Educativo |
|---|--|
| Procesamiento de café | Institución Educativa Pío XII |
| Producción de flores en invernadero | Institución Educativa Nuestra Señora del Rosario |
| Procesamiento de frutas y verduras | Institución Educativa Llanogrande |
| | Centro Educativo Cartagena |
| | Institución Educativa Monseñor Alfonso de los Ríos |
| | Centro Educativo La Floresta |
| | Institución Educativa Colombia |
| Producción de hongos comestibles | Institución Educativa El Trébol |
| Producción de derivados lácteos | Institución Educativa San Luis |
| Panificación | Institución Educativa La Sagrada Familia |
| Panificación | Institución Educativa San Francisco de Paula |
| Procesamiento de plátano | Centro Educativo Eduardo Gómez Arrubla |
| | Institución Educativa Santágueda |
| | Institución Educativa Partidas |
| Procesamiento de plantas aromáticas y medicinales | Institución Educativa Santa Luisa de Marillac |

Tabla 28. Líneas agroindustriales proyectadas para los establecimientos educativos del Distrito Bajo Occidente.

| Línea Agroindustrial | Establecimiento Educativo |
|--|--|
| Producción de hongos comestibles | Institución Educativa Gómez Fernández |
| Panificación | Institución Educativa Cristo Rey |
| | Centro Educativo El Cairo |
| | Institución Educativa La Milagrosa |
| Procesamiento de cárnicos (beneficio de peces) | Institución Educativa Jerónimo de Telejo |
| Procesamiento de frutas y verduras | Institución Educativa Juan XXIII |
| | Centro Educativo Ocuca |
| | Centro Educativo El Águila |
| | Institución Educativa Quiebra de Santa Bárbara |
| Procesamiento de plátano | Centro Educativo Alto Nubia |
| | Institución Educativa El Madroño |
| | Institución Educativa María Inmaculada |
| | Institución Educativa Nazario Restrepo |
| Procesamiento de café | Centro Educativo San Pedro |

Tabla 29. Líneas agroindustriales proyectadas para los establecimientos educativos del Distrito Alto Occidente.

| Línea Agroindustrial | Establecimiento Educativo |
|---|--|
| Producción de flores en invernadero | Institución Educativa Riosucio |
| Producción de hongos comestibles | Institución Educativa San Lorenzo |
| Panadería | Institución Educativa El Llano |
| | Centro Educativo Sipirra |
| | Institución Educativa Cañamomo y Lomapieta |
| Procesamiento de cárnicos | Centro Educativo Aguadita Grande |
| | Centro Educativo John F. Kennedy |
| Procesamiento de frutas y verduras | Institución Educativa Cabras |
| | Centro Educativo María Fabiola Largo Cano |
| Procesamiento de maíz | Institución Educativa Crisanto Luque |
| Procesamiento de café | Centro Educativo San José |
| | Institución Educativa Rafael Pombo |
| Procesamiento de plantas aromáticas y medicinales | Centro Educativo Los Chancos |

Tabla 30. Líneas agroindustriales proyectadas para los establecimientos educativos del Distrito Alto Oriente.

| Línea Agroindustrial | Establecimiento Educativo |
|---|--|
| Producción de hongos comestibles | Institución Educativa José Antoneladasio Galán |
| | Centro Educativo La Florida |
| Panificación | Centro Educativo Romeral |
| | Centro Educativo Patio Bonito |
| | Institución Educativa Francisco Julián Olaya |
| Procesamiento de frutas y verduras | Institución Educativa El Placer |
| | Centro Educativo Santa Rita |
| Procesamiento de plátano y yuca | Institución Educativa Daniel María López Rodríguez |
| | Institución Educativa Pablo VI |
| Procesamiento de café | Centro Educativo Aguabonita |
| Procesamiento de plantas aromáticas y medicinales | Centro Educativo La Quiebra |
| | Centro Educativo La Rioja |

Tabla 31. Líneas agroindustriales proyectadas para los establecimientos educativos del Distrito Magdalena coldense.

| Línea Agroindustrial | Establecimiento Educativo |
|------------------------------------|--------------------------------|
| Producción de hongos comestibles | Centro Educativo El Bosque |
| Producción de derivados lácteos | Inst. Educativa Guarinicito |
| Panificación | Inst. Educativa Buenavista |
| | Inst. Educativa Félix Naranjo |
| | Inst. Educativa Dulcenombre |
| | Inst. Educativa Pío XII |
| Procesamiento de cacao | Centro Educativo La Palma |
| Procesamiento de frutas y verduras | Centro Educativo La Quiebra |
| | Inst. Educativa Encimadas |
| | Centro Educativo Rancho Largo |
| Procesamiento de plátano y yuca | Inst. Educativa Renán Barco |
| | Centro Educativo El Japón |
| | Inst. Educativa Purnio |
| | Inst. Educativa Santa Teresita |
| | Inst. Educativa Cañaveral |
| Procesamiento de café | Inst. Educativa El Silencio |

4.3.1 Proyección Agroindustrial para los Establecimientos Educativos Evaluados en los Años 2008 y 2005

En el año 2008, también se evaluaron 24 establecimientos educativos rurales del Departamento de Caldas. Para éstos también se propusieron líneas de trabajo en agroindustria, las cuales incluyen algunas de las propuestas para los establecimientos evaluados en el año 2010, y la producción de vinos de frutas, de agua embotellada, saborizada y gasificada y de papel, a partir de papel reciclado.

Así mismo, en el año 2005, otras 14 instituciones educativas fueron evaluadas e intervenidas por el proyecto ARCANO. Las líneas de trabajo en procesos agroindustriales propuestas y puestas en marcha fueron: procesamiento de frutas y verduras, producción de derivados lácteos, extracción de aceites esenciales, producción de hongos comestibles, panificación, procesamiento de café, uso agroindustrial de los residuos del café, secado de alimentos, empaquetado de corcho, deshidratación de frutas y aromáticas, envasado de líquidos para productos alimenticios y cosméticos, obtención de productos de alto valor agregado a partir de procesamiento de panela, producción de alcohol carburante, extracción de aceite de aguacate, procesamiento de cacao, extracción de aceite de higuierilla y producción de biodiesel.

Las **Tablas 32 y 33** enuncian las instituciones educativas evaluadas en los años 2008 y 2005 respectivamente, junto con los procesos agroindustriales proyectados para cada uno de ellos.

Tabla 32. Líneas agroindustriales proyectadas para los establecimientos educativos evaluados en el año 2008.

| Establecimiento Educativo | Línea Agroindustrial |
|---------------------------|--|
| Distrito Norte | |
| I. E. Viboral | Procesamiento básico de alimentos |
| I. E. Mariscal Robledo | Procesamiento de plátano |
| I. E. Salamina | Producción de derivados de plantas medicinales |

| | |
|------------------------------------|---|
| Distrito Centro Sur | |
| I. E. Pueblo Rico | Panificación |
| I. E. Aguacatal | Procesamiento de frutas y verduras |
| I. E. José María Carbonell | Procesamiento de café (beneficio, trilla, tostión y molienda) |
| Distrito Bajo Occidente | |
| I. E. San Isidro | Producción de derivados lácteos |
| I. E. Francisco José de Caldas | Procesamiento de café |
| I. E. La libertad | Panificación |
| Distrito Alto Occidente | |
| I. E. La Felisa | Producción de derivados lácteos |
| I. E. Llanadas | Panificación |
| I. E. General Ramón Marín | Producción de vinos de frutas |
| I. E. Marco Fidel Suárez | Producción de derivados lácteos |
| I. E. Nuestra Señora de Fátima | Procesamiento de café |
| I. E. Jerónimo | Procesamiento de café especial orgánico |
| I. E. Hojas Anchas | Producción de agua embotellada, saborizada y gasificada |
| Distrito Alto Oriente | |
| I. E. Llanadas | Procesamiento de plátano |
| I. E. Antoneladasio María Hincapié | Procesamiento de café |
| I. E. Montebonito | Producción de derivados lácteos |
| I. E. Efrén Cardona Chica | Producción de derivados lácteos |
| I. E. Camilo Olimpo Cardona | Procesamiento de café (tostado y molido) |
| Distrito Magdalena caldense | |
| I. E. Marco Fidel Suárez | Producción de papel a partir de papel reciclado |
| I. E. Isaza | Producción de derivados lácteos |

Tabla 33. Líneas agroindustriales proyectadas para los establecimientos educativos evaluados en el año 2005.

| Establecimiento Educativo | Línea Agroindustrial |
|------------------------------------|---|
| Distrito Norte | |
| I. E. Alegrias | - Procesamiento de frutas y verduras - Producción de derivados lácteos - Extracción de aceites esenciales |
| I. E. Luis Felipe Gutiérrez Loaiza | - Procesamiento de frutas y verduras - Producción de hongos comestibles - Fortalecimiento sendero ecológico |
| I. E. Las Coles | - Panificación - Procesamiento de café - Producción de derivados lácteos |

Análisis de la agroindustria caldense y sus perspectivas de desarrollo

| | |
|--|---|
| Distrito Centro Sur | |
| I. E. Naranjal | <ul style="list-style-type: none"> - Uso agroindustrial de los residuos del café - Secado de alimentos - Procesamiento de frutas y verduras |
| I. E. Hogares Juveniles Campesinos | <ul style="list-style-type: none"> - Empacado de corcho - Deshidratación de frutas y aromáticas - Secado |
| I. E. Fortunato Gaviria Botero | <ul style="list-style-type: none"> - Producción de hongos a partir de residuos de café. - Procesamiento de frutas y verduras |
| Distrito Bajo Occidente | |
| I. E. El Horro | |
| I. E. Núcleo Escolar El Socorro | |
| Distrito Alto Occidente | |
| I. E. Bonafont | <ul style="list-style-type: none"> - Planta para envasado de líquidos para productos alimenticios y cosméticos - Procesamiento de frutas y verduras - Secado de alimentos |
| I. E. Obispo | <ul style="list-style-type: none"> - Procesamiento de frutas y verduras - Obtención de productos de alto valor agregado a partir de procesamiento de panela - Planta piloto para la producción de alcohol carburante |
| Distrito Alto Oriente | |
| Instituto Educativo Agropecuario Gregorio Gutiérrez González | <ul style="list-style-type: none"> - Extracción de aceites esenciales - Producción de derivados lácteos - Procesamiento de café |
| I. E. Pensilvania | <ul style="list-style-type: none"> - Extracción de aceite de aguacate - Procesamiento de cacao - Procesamiento de frutas y verduras |
| Distrito Magdalena caldense | |
| I. E. Berlín | <ul style="list-style-type: none"> - Producción de derivados lácteos con énfasis en pasteurización - Extracción de aceite de higuera y producción de biodiesel - Procesamiento de cacao |
| I. E. San Pablo | <ul style="list-style-type: none"> - Producción de derivados lácteos - Extracción de aceites esenciales - Panificación |

CAPÍTULO 5

SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO PARA AGROINDUSTRIA EN CALDAS

5.1 Introducción

A finales de la década de los años 70 y principios de los 80, las entidades gubernamentales y administrativas despertaron su interés por la implementación de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) con el fin de tener soporte para la solución de problemas de planeación y gestión. En el año 2000, los SIG ya representaban un billón de dólares en la industria mundial, creciendo tal vez 25 % por año y sirviendo a casi un millón de personas al día en más de 100 países (Bernhardsen, 2002).

Actualmente, el uso de esta tecnología ha sido asimilado por universidades, entidades gubernamentales y empresas privadas para su aplicación en diversas áreas, tales como bienes raíces, salud pública, criminología, defensa nacional, desarrollo sostenible, recursos naturales, arqueología, ordenación territorial, urbanismo, transporte y logística, entre otras.

La Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales a través del proyecto *“Efectuar el levantamiento y consolidación de la infraestructura educativa, la valoración de su articulación al entorno agroindustrial y verificar el estado en que se encuentran las instituciones educativas a nivel de tecnologías de la información (tic’s) de los 174 establecimientos educativos con sus 1.138 sedes en el Departamento de Caldas.”* desarrolló un SIG para visualizar de manera gráfica y georreferenciada el inventario y diagnóstico en cuanto a infraestructura, tecnologías de la información y las comunicaciones (TICS) y agroindustria, de los establecimientos educativos rurales del Departamento de Caldas.

En este capítulo se expone una visión global de los Sistemas de Información Geográfica, sus aplicaciones, las ventajas que ofrece este sistema para la planeación de proyectos agroindustriales, y la utilidad y el potencial del SIG para Caldas en Agroindustria.

5.2 Definición de los Sistemas de Información Geográfico (SIG)

En general, un Sistema de Información Geográfico (SIG) hace referencia a un sistema integrado de métodos, herramientas y datos para trabajar con información espacial. Los SIG son diseñados para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar información geográficamente referenciada, de manera que los usuarios pueden realizar consultas interactivas y analizar la información espacial.

Los Sistemas de Información Geográfica constituyen una herramienta útil para el análisis y toma de decisiones en diferentes áreas. Los SIG se han utilizado para abordar problemas a diferentes escalas, y para áreas geográficas que varían desde unas pocas hectáreas

o un solo bloque de ciudad, hasta aquellas que abarcan bases de datos mundiales. Esta tecnología se ha implementado para investigación, seguridad nacional (Armada Nacional de Colombia, 2010), gestión de recursos, arqueología, evaluación de impacto ambiental, planeación urbana (IGAC, 2009), cartografía, mercadeo y logística, entre otras.

Para el caso de planeación urbana, estos sistemas se han aplicado para la gestión, montaje y mantenimiento de redes de electricidad, agua (Aguas de Manizales, 2009), gas y teléfono (EMTELSA, 2010), entre otras. También se ha utilizado para gestión de servicios de impacto social, tales como centros escolares y hospitales, con el fin de evaluar su cobertura en una zona de influencia. Así mismo, esta tecnología se ha utilizado para modelar y predecir la conducta del tráfico, con el fin de planear el desarrollo de vías y la ubicación de semáforos.

Por otro lado, en demografía, los SIG se han implementado para evaluar la distribución espacial de la población, lo cual es útil en zonificación electoral y en la implantación de negocios y servicios públicos.

Estos sistemas también se han desarrollado para evaluar el impacto ambiental de proyectos, de manera que es posible analizar en tiempo real la concentración de contaminantes (Neldner et al., 1995). Además, se han utilizado para evaluar repoblación forestal, planificar explotaciones agrícolas, caracterizar ecosistemas y estudiar especies.

En cartografía estos sistemas de información son útiles en la construcción y mantenimiento de planos digitales. Por ejemplo, en minería permiten el análisis de puntos topográficos, perfiles, tendido de electricidad, áreas de explotación y capas geológicas.

En el campo de la salud pública, los SIG se han utilizado para estudiar enfermedades relacionadas con exposición al plomo, enfermedades cardiovasculares y mortalidad infantil. También se han usado en el estudio de lesiones relacionadas con alcohol y violencia

y para examinar patrones de uso de drogas ilícitas (Latkin et al., 1998).

En general, los SIG han permitido desplegar espacialmente estadísticas e indicadores, estudiar su evolución, así como localizar zonas vulnerables o sujetas a riesgos por fenómenos naturales o de carácter antrópico, realizar evaluaciones de los sistemas ambientales (suelos, agua, biodiversidad), analizar distribución de la pobreza, infraestructura y han contribuido a generar una visión integrada que permite comprender y estudiar la sostenibilidad del desarrollo en los países (CEPAL, 2000).

5.2.1 Aspectos Técnicos de un SIG

Los Sistemas de Información Geográfica son ejecutables, tanto en equipos centralizados como en configuraciones individuales o de red. Sin embargo, se requiere de un *hardware* específico para cumplir con las necesidades de aplicación.

Los principales componentes de un Sistema de Información Geográfico son el sistema de manejo de bases de datos, la Interfase Gráfica de Usuarios (IGU) para el fácil acceso a las herramientas, las herramientas para captura y manejo de información geográfica y las herramientas para soporte de consultas, análisis y visualización de datos geográficos. La captura de la información cartográfica utiliza sistemas automatizados de digitalización, tales como los dispositivos de exploración. De esta manera, el trabajo manual se minimiza y se aseguran resultados coherentes y repetibles cada vez que se examina un mapa.

Las funciones del hardware y el software de un SIG son las siguientes:

- Adquisición y verificación
- Compilación
- Almacenamiento

- Actualización y modificación
- Administración e intercambio
- Manipulación
- Recuperación y presentación
- Análisis y combinación

Estas acciones y operaciones son aplicadas por un SIG a los informes geográficos que conforman su base de datos. Todos los datos de un SIG son georreferenciados, es decir, están ligados a una localización específica sobre la superficie de la tierra a través de un sistema de coordenadas. Uno de los sistemas de coordenadas más comunes es aquel de latitud y longitud; en este sistema, la localización se especifica relativa a la línea del Ecuador y al Meridiano Cero (Greenwich, Inglaterra). Pero hay muchos otros sistemas, y cualquier SIG debe estar en la capacidad de transformar sus georreferencias de un sistema a otro.

A la información geográfica se vincula una variedad de cualidades y características, las cuales pueden ser parámetros físicos, tales como elevación del suelo, humedad del ambiente o temperatura atmosférica, así como clasificaciones de acuerdo al tipo de vegetación, zonificación, entre otras. También se pueden incluir sucesos como accidentes, inundaciones o deslizamientos de tierra. El término general *atributo* se utiliza para referirse a las cualidades o características de los lugares. La ubicación y el atributo constituyen los dos elementos básicos de la información geográfica.

En algunos casos, las cualidades se vinculan a puntos; sin embargo, existen situaciones donde las cualidades son referidas a características más complejas, ya sea líneas o áreas, localizadas sobre la superficie de la Tierra. En tales casos el SIG debe almacenar y trazar la forma entera de la característica, en lugar de localizar una simple coordenada. Ejemplos de estas características son lagos, ciudades, países, ríos y calles, cada una de ellas con un grupo de atributos específicos útiles.

Cuando se utiliza una característica como una zona de reporte para propósitos estadísticos, sólo un número vasto de bases de datos podría aproximarse a la realidad, ya que la capacidad de almacenamiento de la base de datos es minúscula en comparación con la complejidad del mundo real.

La eficacia de un Sistema de Información Geográfico depende del tipo, la calidad y la vigencia de los datos utilizados. Se requiere de un esfuerzo permanente para mantener la información actualizada. La consecución de datos certeros absorbe alrededor del 70% del presupuesto de implementación de un SIG (Instituto HUMBOLDT Colombia, 2010), y el costo de construir una base de datos está relacionado directamente a su complejidad.

Las tecnologías de la información, tales como los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS), actualmente tienen y mantendrán un impacto creciente sobre el desarrollo global. Los SIG pueden usarse en pro o en contra del desarrollo de la humanidad. Esta tecnología permitirá tomar decisiones fiables basadas en datos correctos, o decisiones no fiables basadas en datos erróneos o en métodos de análisis inapropiados. Sin embargo, el computador por sí mismo no es más que un procesador mecánico. La responsabilidad para el uso prudente de esta tecnología es del usuario y de aquellos que suministran sus datos, desarrollan su software y construyen su hardware.

5.3 Los SIG en los Sectores Agropecuario y Agroindustrial

El Sistema de *Información Geográfica de Canadá* (*Canadian Geographic Information System, CGIS*) fue el primer SIG similar a los de hoy en día. Este sistema fue desarrollado en 1962 por el Departamento Federal de Silvicultura y Desarrollo Rural de Otawa en Canadá. El CGIS fue creado con el fin de almacenar, analizar y manipular datos cartográficos relacionados con tipos y usos del suelo, agricultura, espacios de recreación, vida silvestre, aves acuáticas y silvicultu-

ra. Este sistema permitía superponer capas de información, realizar mediciones y llevar a cabo digitalizaciones y escaneos de datos para la gestión de recursos naturales del país.

En los últimos años, Sistemas de Información Geográfica (SIG), tales como el mencionado anteriormente, se han convertido en una herramienta metodológica y eficiente para disponer de información geoespacial en áreas del sector agropecuario (DIRPEN, 2005) y agroindustrial (Carballo et al., 2009). Estos sistemas han servido para evaluar la dinámica del uso de los suelos y para planeación ambiental y territorial (MECON Ministerio de Economía y Producción, 2005).

Debido a que la solución de algunos problemas en el sector agroindustrial requiere del acceso a diferente tipo de información que sólo puede ser relacionada por geografía o distribución espacial, la tecnología SIG se ha implementado con el objeto de almacenar y manipular la información usando geografía, y así analizar patrones, relaciones y tendencias en los datos sobre cultivos y productos agropecuarios.

Esta tecnología ha ofrecido para diversas entidades gubernamentales interesadas en el desarrollo rural, múltiples beneficios, entre los cuales están:

- Representación gráfica, gestión, administración y mantenimiento de bases de datos
- Manipulación y superposición de mapas en corto tiempo
- Consulta rápida de bases de datos, soportada en información espacial y alfanumérica exacta, actual y centralizada
- Realización de pruebas analíticas complejas de modelos conceptuales en despliegue espacial de forma rápida, sin la necesidad de repetir actividades redundantes y tediosas
- Minimización de costos e incremento de la productividad
- Soporte real y efectivo para la toma de decisiones

- Comparación de datos espaciales a través del tiempo (análisis temporal)
- Proyección.

Por ejemplo, la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, a través del sistema de información S.A.GRO ha podido orientar el sector agrícola colombiano hacia su constitución como sector global. Esto ha permitido que los actores de toda la cadena de producción-consumo, interactúen en tiempo real independientemente de su ubicación geográfica, lo cual lo ha hecho más competitivo (Morales, 2000). De manera que los beneficios adquiridos se derivan de la eficiencia que genera la comunicación electrónica para capturar e intercambiar información y conocimientos.

5.3.1 SIG para la Agroindustria en Caldas

Un Sistema de Información Geográfica en Agroindustria para los Establecimientos Educativos de Caldas fue creado con el fin de articular componentes de información sobre el estado de los colegios rurales del departamento y su potencial para desarrollar proyectos agroindustriales. Este sistema fue iniciativa de la Secretaría de Agricultura, la Gobernación de Caldas y la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales, en busca de promover el desarrollo rural, y se encuentra disponible en la página web www.sigcaldas.com/sig3 (Figura 30).



Figura 30. SIG de las Instituciones Educativas Rurales de Caldas para Agroindustria.

La información contenida en este sistema proviene de datos recolectados, comparados y analizados por un equipo profesional de la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales. Esta información fue suministrada por las directivas y docentes de los establecimientos educativos a equipos de ingenieros capacitados en el área de agroindustria.

El SIG de Caldas permite obtener información detallada de cada uno de los establecimientos educativos del departamento, incluyendo los intervenidos por el proyecto Arcano y los diagnosticados en los años 2008 y 2010. De manera que es posible visualizar la encuesta diligenciada para un colegio (Figura 31), ver fotografías de las instalaciones (Figura 32) y examinar planos de las mismas.

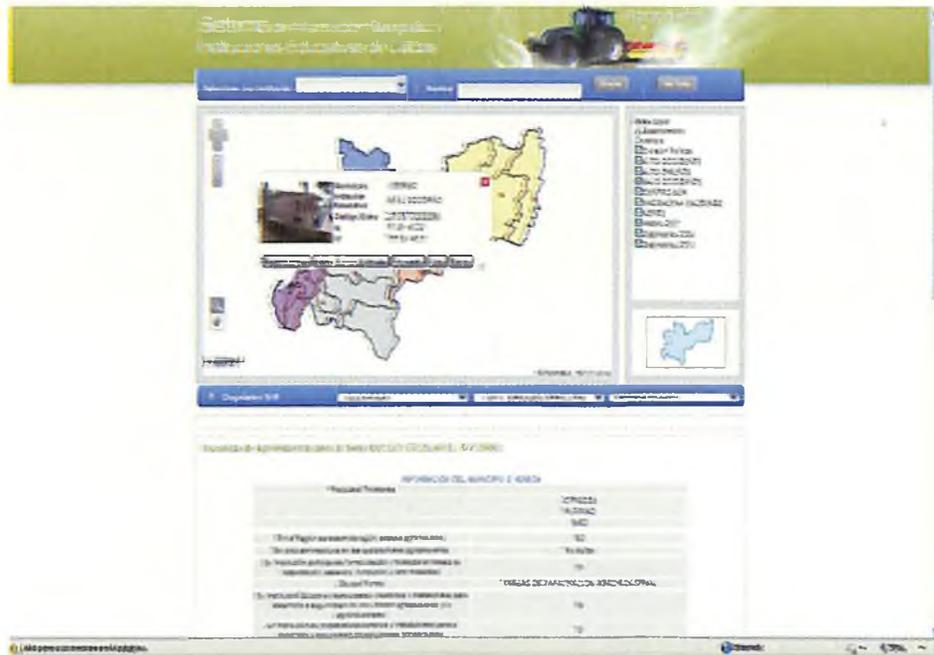


Figura 31. Encuesta diligenciada por un establecimiento educativo del Departamento de Caldas, mostrada en el SIG para Agroindustria.



Figura 32. Fotografías de las instalaciones de un establecimiento educativo del Departamento de Caldas, que se presentan en el SIG para Agroindustria.

Así mismo se puede examinar la línea de agroindustria proyectada para el establecimiento educativo (Figura 33) y las restricciones que tiene el colegio para el desarrollo del proceso a escala piloto. Al mismo tiempo, la información relacionada con las principales líneas propuestas se encuentra enlazada con un grupo de 12 software diseñados para realizar la evaluación técnica y económica de procesos agroindustriales. Información más detallada acerca de estos simuladores se da en el capítulo siguiente.



Figura 34. Establecimientos educativos con potencial para una línea agroindustrial específica indicados en el SIG de Caldas.

Mediante el SIG para Caldas se busca proveer información, para la gestión de proyectos en el área agropecuaria y agroindustrial. Así mismo, se busca promover nuevas formas organizacionales de la comunidad científica y técnica del sector y proveerles herramientas para afrontar exitosamente los retos que marcan el actual ritmo de vida y exigencias de producción.



Figura 35. Establecimientos educativos del Departamento de Caldas que tienen una misma restricción presentados en el SIG para agroindustria.

De esta manera, las entidades públicas y privadas, regionales, nacionales e internacionales, que están interesadas en el sector agroindustrial, tendrán acceso a datos relacionados aprovechando los avances en las tecnologías de la información y la comunicación (TICs).

Se visiona para un futuro que esta herramienta permitirá:

- Transformar y actualizar la mentalidad del campesino colombiano, a través de capacitación personalizada y de tecnologías avanzadas de comunicación,
- Promover y soportar el desarrollo de proyectos entre la comunidad rural y centros de investigación públicos o privados,
- Actualizar y coordinar la información del sector agroindustrial con el fin de maximizar la eficiencia en la producción, en cuanto a consecución de materias primas y venta de productos,
- Adelantar procesos de planificación y sustentar decisiones, y
- Acelerar el desarrollo de la agroindustria rural.

Referencias

1. Aguas de Manizales. (2009) Sistema de Información Geográfica, Manizales.
2. Armada Nacional de Colombia. (2010) Sistema de Información Geográfica Operacional - SIGO, Bogotá.
3. Bernhardsen T. (2002) Geographic Information Systems: An Introduction. 3rd ed. John Wiley & Sons, New York.
4. Carballo S., Anschau R.A., Flores N., Hilbert J. (2009) Argentine Potentiality to Develop Sustainable Bioenergy Projects. Methodology to Determine Driving Forces of Land Use Changes Using GIS Tools, Energy Sustainability 2009, San Francisco, CA.
5. CEPAL. (2000) Evaluación de la Sostenibilidad en América Latina y el Caribe: Sistemas de Información Geográfico (SIG), Comisión Económica para América Latina y el Caribe - División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos.
6. DIRPEN. (2005) Caracterización de la Información en el Sector Agropecuario y Pesquero, Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE, Dirección de Regulación, Planeación, Estandarización y Normalización, Bogotá.
7. EMTELSA. (2010) Sistema de Información Geográfica.
8. IGAC. (2009) Instituto Geográfico Agustín Codazzi: Sistema de Información Geográfica para la Planeación y Ordenamiento Territorial, Bogotá.
9. Instituto HUMBOLDT Colombia. (2010) Los Sistemas de Información Geográfica.
10. Latkin C., Glass G., Duncan T. (1998) Using geographic information systems to assess spatial patterns of drug use, selection

- bias and attrition among a sample of injection drug users. *Drug and Alcohol Dependence* 50:157-165.
11. MECON Ministerio de Economía y Producción. (2005) SIG Agropecuario de la República Argentina.
 12. Morales J.A. (2000) Sistema de Información del Sector Agropecuario de Colombia - S.A.GRO. Estudio de Caso de Investigación Cooperativa, CORPORACIÓN COLOMBIANA DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA - CORPOICA, Bogotá. pp. 1-10.
 13. Neldner V.J., Crossley D.C., Cofinas M. (1995) Using geographic information systems (GIS) to determine the adequacy of sampling in vegetation surveys. *Biological Conservation* 73:1-17.

CAPÍTULO 6

ANÁLISIS DE PROCESOS AGROINDUSTRIALES MEDIANTE SIMULACIÓN

La simulación se ha convertido en una poderosa herramienta para el diseño y análisis de procesos físicos, químicos y bioquímicos. Ésta permite, de forma sistemática, globalizada y económica, desarrollar experimentos con la finalidad de determinar el comportamiento de los sistemas involucrados y evaluar estrategias de operación.

Mediante las simulaciones es posible determinar y restringir condiciones de operación, de manera que se garantice el éxito técnico y económico de plantas industriales en funcionamiento o en etapa de diseño.

Pese a que los resultados de una simulación constituyen probablemente sólo una primera aproximación del comportamiento del

sistema real, estos resultados respaldados por datos experimentales aumentan el grado de comprensión de dicho sistema.

La simulación de procesos ofrece varios beneficios, entre los cuales están:

- Proporcionar información sobre la capacidad potencial de funcionamiento de un sistema
- Permitir comparaciones estrategias de funcionamiento para sistemas existentes
- Posibilitar la comprensión, el análisis, y la optimización de un proceso
- Arrojar una estructura aproximada de costos de producción y de funcionamiento

En este capítulo se da a conocer un conjunto de software desarrollado en la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales para la evaluación técnica y económica de procesos agroindustriales, y se expone los fundamentos técnicos para la simulación de los procesos relacionados con la línea de procesamiento de frutas y verduras.

6.1 Software para la Simulación de Procesos Agroindustriales

En la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales se diseñó un conjunto de software para desarrollar la evaluación técnico-económica básica de doce procesos agroindustriales, los cuales son:

- Procesamiento de cacao
- Procesamiento de café
- Procesamiento de cárnicos
- Obtención de jabón líquido

- Extracción de aceites esenciales
- Procesamiento de frutas y verduras
- Obtención de derivados lácteos
- Procesamiento de maíz
- Elaboración de productos de panadería
- Procesamiento de plátano y yuca
- Secado de albahaca y banano
- Elaboración de vinos.

Entre los productos finales están:

- Aceite esencial de cidrón
- Aceite esencial de eucalipto
- Aceite esencial de romero
- Arepas
- Arequipe
- Aromática de albahaca
- Banano deshidratado
- Bocadillo
- Café tostado y molido
- Chocolate amargo para mesa
- Chorizo
- Compotas
- Galletas

- Jabón líquido
- Jugos
- Leche condensada
- Mantequilla
- Mermeladas
- Néctares
- Pan hamburguesa y pan perro
- Platanitos fritos
- Pulpas de frutas
- Queso
- Salsas
- Tilapia congelada
- Torta
- Vinos de naranja, maracuyá y lulo
- Yogurt
- Yuca precocida congelada

Mediante los software se determinan costos de producción, de materias primas, de insumos, de servicios y de mano de obra. La información obtenida se puede tomar como base para estudios más profundos de cada proceso simulado.

Los software fueron diseñados sobre la plataforma de Excel, lo cual facilita el acceso y aplicación de los usuarios. Estas herramientas de simulación fueron licenciadas, y se encuentran instaladas en la Secretaría de Educación, en la Gobernación de Caldas y en la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales sólo para usos con fines educativos. Cualquier inquietud para su uso por otras en-

tidades públicas y privadas, se puede contactar al Doctor Carlos Ariel Cardona a través del correo electrónico ccardonaal@unal.edu.co.

6.2 Simulación de la Línea de Procesamiento de Frutas y Verduras

FRUVER es uno de los 12 softwares diseñados para simulación de desarrollos agroindustriales, específicamente para la evaluación técnica y económica de procesos relacionados con la transformación de frutas y verduras. A continuación se expondrán los aspectos básicos para su funcionamiento y manipulación y los conceptos esenciales sobre los cuales se fundamentó esta herramienta.

6.2.1 Descripción Básica del Software FRUVER

FRUVER es un software creado para la simulación de diferentes procesos de transformación de frutas y verduras. Los productos agrícolas utilizados como materia prima son:

- Banano
- Feijoa
- Granadilla
- Guanábana
- Guayaba
- Lulo
- Mango
- Maracuyá
- Mora

- Naranja
- Tomate de Árbol
- Tomate de Cocina

Los procesos que se pueden evaluar se resumen en la **Tabla 34**.

Tabla 34. Procesos evaluados por el software de simulación de procesos agroindustriales.

| Proceso | Materias primas |
|--------------------------------|---|
| Elaboración de Bocadillo | Guayaba, feijoa |
| Elaboración de Compota | Guayaba, mora, banano, mango |
| Elaboración de Jugo | Maracuyá, naranja, granadilla |
| Elaboración de Mermeladas | Guayaba, mora, tomate de árbol, mango, naranja |
| Elaboración de Néctares | Mora, tomate de árbol, lulo, mango, guanábana, |
| Elaboración de Pulpas | Mora, tomate de árbol, lulo, mango, guanábana, feijoa |
| Elaboración de Salsa Agridulce | Maracuyá, naranja |
| Elaboración de Salsa de Tomate | Tomate de cocina |

6.2.2 Aspectos Básicos del Sistema

Para que el Software FRUVER funcione de forma correcta y completa, se requiere que el sistema cumpla con los siguientes requisitos:

- Procesador Pentium II, similares o superiores.
- Memoria RAM 64 MB o superior.
- Disco Duro 500 MB o superior.
- Resolución de pantalla 1024*768 píxeles, aunque puede funcionar adecuadamente con resoluciones superiores.
- Office 97 o superior.

Adicionalmente, se requiere que el usuario tenga un conocimiento básico del entorno de Excel, del proceso de transformación a simular, y sobre análisis de costos.

FRUVER fue diseñado para fines académicos y profesionales. Se encuentra montado sobre una plataforma gráfica amigable para que los usuarios lo puedan manipular con facilidad. La utilización de la aplicación es muy sencilla y guía al usuario durante el proceso. Para emplear el simulador basta con seguir los pasos que se establecen en cada ventana.

Una vez se da clic en el ícono del programa "FRUVER" se despliega en la pantalla la siguiente imagen:



Inicialmente se selecciona la fruta dando clic en la pestaña correspondiente (en este ejemplo se seleccionó guayaba), desplegándose la siguiente imagen:



Sobre esta pantalla se selecciona el producto del cual se quiere conocer la evaluación técnico-económica básica, mostrando el siguiente pantallazo (en este ejemplo se seleccionó Compota):

| DATOS DE ENTRADA | |
|--|---------------|
| FRUTA A PROCESAR | |
| Ingrese la cantidad de fruta a procesar por día (kg) | 500 |
| PRECIO DE LA FRUTA | |
| Ingrese el valor de compra de la Guayaba por Kilogramo | \$ 1.000 |
| PRECIO DE OTROS INSUMOS | |
| Azúcar (kg) | \$ 2.300 |
| Ácido ascórbico(kg) | \$ 7.000 |
| Etiqueta (unidad) | \$ 100 |
| Empaque Dry Pack con válvula de 250 gramos (Unidad) | \$ 300,00 |
| Ácido cítrico (kg) | \$ 7.200,00 |
| Costo de cartón (un) | \$ 500 |
| Costo del m³ del agua (Pesos/m³) | \$ 450,00 |
| Costo de energía peso/tonh | \$ 300,00 |
| Margen de garantía | 20% |
| Costo de un cilindro de gas de 40 libras | \$ 98.000,00 |
| Arrendamiento (Mensual) | \$ 500.000,00 |
| Días de trabajo al año | 192 |
| Salario mensual Operario | \$ 515.000,00 |

| CANTIDAD DE INSUMOS REQUERIDOS | |
|--|---------|
| Azúcar (kg) | 215,72 |
| Ácido ascórbico (kg) | 2946,50 |
| Ácido cítrico (kg) | 536,30 |
| Etiqueta (unidad) | 2431,00 |
| Empaque Dry Pack con válvula de 250 gramos | 2431,00 |
| Capo de cartón (Unidades) | 182,00 |

| INFORMACIÓN ECONÓMICA | |
|--|-------------|
| Unidades de Capacidad productiva de 250 gramos | 2631 |
| Costo de producir una unidad | \$ 1.230,86 |
| PRECIO DE VENTA | \$ 1.477 |

Aquí se tiene como instrucción principal que sólo se puede modificar la información de las celdas en blanco (lado izquierdo), en el lado derecho se muestra un resumen de información propia del proceso. Además en la parte central se muestra un diagrama del

proceso y debajo de éste, tres pestañas que dan acceso, ya sea hacia la selección de otra fruta, para la selección de otro producto de guayaba o para ir a visualizar más información correspondiente para este proceso; si se da clic en esta pestaña se abre la siguiente ventana:

| COSTOS DE PRODUCCIÓN POR UNIDAD | | COSTOS DE PRODUCCIÓN POR UNIDAD DE GUAYABA | |
|--------------------------------------|-------------|--|-----------------|
| COSTO DE MATERIA PRIMARIA | \$ 98.50 | COSTO DE MATERIA PRIMARIA | \$ 498.886.59 |
| COSTO DE OTRAS RECURSOS | \$ 704.82 | COSTO DE OTRAS RECURSOS | \$ 1.823.167.54 |
| COSTO DE ENERGÍA POR UNIDAD | \$ 45.35 | COSTO DE ENERGÍA | \$ 223.255.69 |
| COSTO DE AGUA POR UNIDAD | \$ 1.25 | COSTO DE AGUA | \$ 12.674.52 |
| CONSUMO DE GAS POR UNIDAD | \$ 184.50 | CONSUMO DE GAS | \$ 24.884.50 |
| MANTENIMIENTO POR UNIDAD | \$ 92.12 | MANTENIMIENTO | \$ 10.877.36 |
| OTROS COSTOS Y GASTOS | \$ 21.52 | OTROS COSTOS Y GASTOS | \$ 86.188.32 |
| TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN POR UNIDAD | \$ 1.228.86 | TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN | \$ 1.228.362.21 |

PUNTO DE EQUILIBRIO

Donde se encuentra concentrada toda la información básica del costo de producción de este producto; además en el lado izquierdo se tienen tres pestañas que dan la posibilidad ya se de devolverse a la anterior hoja para ingresar unos nuevos datos de entrada, de seleccionar otro producto de guayaba o de seleccionar otra fruta.

6.3 Fundamentación Teórica del Software

6.3.1 Proceso para Elaborar Bocado

6.3.1.1 Descripción del Producto

El bocado es una pasta sólida obtenida por cocción de una mezcla de pulpa de fruta y azúcares. Debe tener sabor, aroma y color característico y una consistencia que permita cortarse sin perder la forma y la textura. Tradicionalmente en Colombia se elabora el de guayaba, aunque tecnológicamente se puede preparar a partir de cualquier fruta. No debe contener materias extrañas ni mostrar se-

ñales de revenimiento y su contenido en sólidos solubles totales debe ser mayor o igual a 75%.

6.3.1.2 Procedimiento

Selección. Separar la fruta que no tenga el grado de madurez adecuado, con defectos o podredumbre.

Lavado y Desinfección. Lavar la fruta sana con agua limpia y clorada (con una concentración de 3 ppm de cloro).

Escaldado. Sumergir la fruta en agua a 95 °C durante 10 minutos. Esta operación se conoce como escaldado y tiene la función de eliminar microorganismos, suavizar la fruta y fijar el color, olor y sabor definitivos.

Extracción de la Pulpa. Se extrae la pulpa con la ayuda de despulpador, aparato que realiza las operaciones de trituración y separación de las semillas. Si no se dispone del despulpador se puede utilizar una licuadora o bien algún utensilio de cocina que permita machacar la fruta. Seguidamente se hace pasar la pulpa en caliente por un colador para separar las semillas.

Formulación. Pesar la pulpa obtenida y por aparte pesar una cantidad igual de panela. Medir 5 cc de jugo de limón o de ácido cítrico (una cucharada) por kilo de pulpa.

Cocción. Cocinar la pulpa en una marmita o bien en una olla de tamaño apropiado. Cuando la temperatura sube a 50 AC, agregar la panela pulverizada o cortada en trozos pequeños. Disolver la panela y dejar hervir durante 20 a 25 minutos. Agitar constantemente para evitar que la mezcla se pegue.

Punteo. Se continúa con el proceso de cocción hasta alcanzar entre 72 y 75 °Brix, medidos con el refractómetro. Si no se dispone de este aparato se pueden hacer pruebas empíricas, por ejemplo, se coloca una porción del líquido sobre una superficie fría, cuando solidifica y se despega de la superficie es porque ya tiene el "punto". Antes de finalizar la cocción se agrega el jugo de limón.

Moldeo. El líquido caliente se vierte en bandejas de metal, que han sido previamente engrasadas para que el bocadillo no se adhiera, hasta formar una capa de unos 4 cm de espesor. Se cubren con papel encerado y se dejan enfriar al ambiente por 12 horas.

Empaque. Una vez comprobado que el bocadillo está bien duro, se vuelca el molde para despegar el producto y se corta en bloques rectangulares (por ej. 5 x 15 cm). Se envuelve en plástico celofán y luego en empaques de cartón para su comercialización.

Etiquetado. La etiqueta se pega a mano o mecánicamente. Ésta deberá contener los requisitos legales (nombre del producto, fecha de vencimiento, composición, etc.).

Almacenamiento. El bocadillo se debe guardar en un lugar fresco, seco y limpio hasta el momento de su distribución. Si la temperatura ambiental es superior a 30 °C, hay riesgo de que se produzca revenimiento, que ocasiona que el producto se suavice y se favorezca el crecimiento de hongos.

6.3.2.3 Necesidades y Requerimientos

Las materias primas e insumos requeridos para una producción de 250 g de bocadillo de guayaba y feijoa respectivamente, teniendo en cuenta las posibles pérdidas en el proceso de producción, son:

| Materia Prima | Unidad | Cantidad | Precio \$ |
|---------------|--------|----------|-----------|
| Guayaba | Kg | 0,15 | 150 |
| Ácido cítrico | g | 3,7 | 27 |
| Azúcar | g | 0,15 | 338 |
| Cristaflex | un | 1 | |
| Etiqueta | un | 1 | 100 |

| Materia Prima | Unidad | Cantidad | Precio \$ |
|---------------|--------|----------|-----------|
| Feijoa | Kg | 0,13 | 260 |
| Ácido cítrico | g | 3,7 | 27 |
| Azúcar | g | 0,16 | 360 |
| Cristaflex | un | 1 | |
| Etiqueta | un | 1 | 100 |

6.3.2 Proceso para Elaborar Compota

6.3.2.1 Descripción del Producto

Es el producto preparado con un ingrediente de fruta (fruta entera, trozos de fruta, pulpa o puré de fruta, zumo de fruta o zumo de fruta concentrado), mezclado con un edulcorante, carbohidrato, con o sin agua y elaborado para adquirir una consistencia adecuada.

Las características de una compota dependen mucho del tipo de fruta que se va a usar como materia prima. En general, las compotas son de consistencia viscosa o semisólida, con color y sabor típicos de la fruta la que la compone. Deben estar razonablemente exentas de materiales defectuosos que normalmente acompañan a las fruta.

6.3.2.2 Procedimiento

Recepción de Materia Prima. Se receptan todos los insumos en la bodega. Excepto el puré de banano.

Tanque de Mezcla. En esta etapa es en donde se dosifican los ácidos, el almidón y azúcar previamente pesados. Aquí se mezclan estos ingredientes con el agua contenida en el tanque.

Cocción. Una vez producida la mezcla en la segunda etapa del proceso, se continúa con la cocción. Esto tiene lugar en una marmita con agitación, en donde ingresa el puré de manera directa a mezclarse con los demás componentes. La temperatura de esta mezcla debe alcanzar 55 a 65°C con la finalidad de que el almidón actúe de manera que nos proporcione la viscosidad deseada para la compota. Hay que tener en cuenta que mucho tiempo de cocción y altas temperaturas, producen volatilización en el ácido ascórbico.

Llenado. Toda la mezcla pasa a la máquina de llenado, graduada para dosificar de manera rápida el volumen requerido por el recipiente. Los envases para las compotas serán frascos de vidrio.

Sellado. Inmediatamente, los envases con puré pasan a través de una banda transportadora a la máquina selladora, donde se colocan las tapas de aluminio en el frasco de vidrio, lo que brinda un sellado seguro y que evita filtraciones de agua en la siguiente etapa.

Pasteurización. Etapa primordial, que se realiza a cierta temperatura y tiempo para evitar el crecimiento de microorganismos en el producto y la pérdida de nutrientes en el mismo.

Etiquetado. En esta etapa se adhieren las etiquetas de manera sincronizada a los envases de vidrio, mediante la ayuda de una banda transportadora y la máquina etiquetadora.

Empacado. Se empacan las compotas de manera manual en cajas de cartón corrugado, que a su vez, se colocan sobre pallets de madera para dirigirse a la bodega de producto terminado.

Almacenamiento. Las compotas son almacenadas en la bodega de producto terminado a temperatura ambiente.

6.3.2.3 Necesidades y Requerimientos

Las materias primas e insumos requeridos para una producción de 250 g de compota de guayaba, mora, banano y mango respectivamente, teniendo en cuenta las posibles pérdidas en el proceso de producción son:

| Materia Prima | Unidad | Cantidad | Precio \$ |
|----------------------|--------|----------|-----------|
| Guayaba | Kg | 0,19 | 190 |
| Pectina | g | - | - |
| Ácido cítrico | g | 0,2 | 2 |
| Ácido ascórbico | g | 1,5 | 10 |
| Azúcar | Kg | 0,12 | 270 |
| Doy Pack con válvula | un | 1 | 300 |
| Etiqueta | un | 1 | 100 |

| Materia Prima | Unidad | Cantidad | Precio \$ |
|----------------------|--------|----------|-----------|
| Mora | Kg | 0,23 | 920 |
| Pectina | g | 0,3 | 23 |
| Ácido cítrico | g | 0,2 | 2 |
| Ácido ascórbico | g | 1,8 | 12 |
| Azúcar | Kg | 0,15 | 338 |
| Doy Pack con válvula | un | 1 | 300 |
| Etiqueta | un | 1 | 100 |

| Materia Prima | Unidad | Cantidad | Precio \$ |
|----------------------|--------|----------|-----------|
| Banano | Kg | 0,23 | 115 |
| Pectina | g | 0,3 | 23 |
| Ácido cítrico | g | 0,2 | 2 |
| Ácido ascórbico | g | 1,6 | 11 |
| Azúcar | Kg | 0,11 | 248 |
| Doy Pack con válvula | un | 1 | 300 |
| Etiqueta | un | 1 | 100 |

| Materia Prima | Unidad | Cantidad | Precio \$ |
|----------------------|--------|----------|-----------|
| Mango | Kg | 0,22 | 330 |
| Pectina | g | 0,3 | 23 |
| Ácido cítrico | g | 0,2 | 2 |
| Ácido ascórbico | g | 1,7 | 12 |
| Azúcar | Kg | 0,12 | 270 |
| Doy Pack con válvula | un | 1 | 300 |
| Etiqueta | un | 1 | 100 |

6.3.3 Proceso para Elaborar Jugo

6.3.3.1 Descripción del Producto

Es el líquido obtenido de exprimir algunas clases de frutas frescas maduras y limpias, sin diluir, concentrar o fermentar. También se consideran jugos los productos obtenidos a partir de extractos concentrados o clarificados, congelados o deshidratados, a los cuales se les ha agregado solamente agua, en cantidad tal que restituya la eliminada en el proceso.

6.3.3.2 Procedimiento

Recepción. Consiste en cuantificar la materia prima que entra al proceso, es necesario usar balanzas limpias y calibradas.

Selección. Se selecciona fruta madura con la relación °Brix/acidez adecuada. Se desecha la fruta verde, la excesivamente madura o que presente golpes y podredumbres.

Lavado. Se hace para eliminar bacterias superficiales, residuos de insecticidas y suciedad adherida a la fruta. Se debe utilizar agua clorada.

Extracción del jugo. Esta operación se puede hacer con una máquina industrial que recibe las naranjas enteras y realiza la extracción y filtración del jugo de una vez. También se puede utilizar un extractor doméstico (eléctrico) o uno manual.

Filtrado. El jugo se pasa por un colador de malla fina para separar las semillas y otros sólidos en suspensión.

Pasteurizado. El jugo recibe un tratamiento térmico de 65 °C durante 30 minutos (pasteurización). Una vez transcurrido el tiempo, la operación se completa con el enfriamiento rápido del producto hasta una temperatura de 5 °C, a fin de producir un choque térmico que inhibe el crecimiento de los microorganismos que pudieran haber sobrevivido al calor.

Envasado. El jugo se vierte en envases de plástico, los cuales deben haber sido lavados, enjuagados con agua clorada y etiquetados. Al llenarlos se deja un espacio vacío, llamado espacio de cabeza, que equivale al 10% del tamaño interno del envase.

Sellado. La colocación de la tapa puede hacerse manual o mecánicamente, dependiendo del envase y el equipo con que se cuente.

Embalaje y Almacenado. Después de sellado, se procede a colocarle la etiquetilla con la fecha de vencimiento y por último se acomodan los envases en canastas plásticas para su almacenamiento en refrigeración.

6.3.3 Necesidades y Requerimientos

Las materias primas e insumos requeridos para una producción de 250 c. c de jugo de Maracuyá, Naranja y Granadilla respectivamente, teniendo en cuenta las posibles pérdidas en el proceso de producción, son:

| Materia Prima | Unidad | Cantidad | Precio \$ |
|-----------------------------|--------|----------|-----------|
| Maracuyá | Kg | 0,6 | 1740 |
| Ácido ascórbico | g | 3 | 21 |
| Botella plástica de 250 c.c | un | 1 | 200 |
| Etiqueta | un | 1 | 100 |

| Materia Prima | Unidad | Cantidad | Precio \$ |
|-----------------------------|--------|----------|-----------|
| Naranja | Kg | 0,714 | 500 |
| Ácido ascórbico | g | 3,2 | 22 |
| Botella plástica de 250 c.c | un | 1 | 200 |
| Etiqueta | un | 1 | 100 |

| Materia Prima | Unidad | Cantidad | Precio \$ |
|-----------------------------|--------|----------|-----------|
| Granadilla | Kg | 0,75 | 900 |
| Ácido ascórbico | g | 3,7 | 26 |
| Botella plástica de 250 c.c | un | 1 | 200 |
| Etiqueta | un | 1 | 100 |

6.3.4 Proceso para Elaborar Mermeladas

6.3.4.1 Descripción del Producto

Se define a la mermelada de frutas como un producto de consistencia pastosa o gelatinosa, obtenida por cocción y concentración de frutas sanas, adecuadamente preparadas, con adición de edulcorantes, con o sin agregados de agua. La fruta puede ir entera, en trozos, tiras o partículas finas que deben estar dispersas uniformemente en todo el producto.

6.3.4.2 Procedimiento

Selección. En esta operación se eliminan aquellas frutas en estado de podredumbre. El fruto recolectado debe ser sometido a un proceso de selección, ya que la calidad de la mermelada dependerá de la fruta.

Pesado. Es importante para determinar rendimientos y calcular la cantidad de los otros ingredientes que se añadirán posteriormente.

Lavado. Se realiza con la finalidad de eliminar cualquier tipo de partículas extrañas, suciedad y restos de tierra que puedan estar adheridas a la fruta. Esta operación se puede realizar por inmersión, agitación o aspersion.

Pelado. El pelado se puede hacer en forma manual, empleando cuchillos, o en forma mecánica con máquinas. En el pelado mecánico se elimina la cáscara, el corazón de la fruta y si se desea se corta en tajadas, siempre dependiendo del tipo de fruta.

Despulpado. El despulpado es la operación que permite la separación de la semilla y la parte comestible de la fruta. Se realiza en la despulpadora ingresando en ésta la fruta debidamente pesada y escaldada. La máquina arroja por un orificio los residuos, como semillas, cáscaras y otros materiales duros que no pueden pasar entre los orificios de la malla

Precocción de la Fruta. La fruta se cuece suavemente hasta antes de añadir el azúcar. Este proceso de cocción es importante para romper las membranas celulares de la fruta y extraer toda la pectina. Si fuera necesario se añade agua para evitar que se queme el producto. La cantidad de agua a añadir dependerá de lo jugosa que sea la fruta, de la cantidad de fruta, colocada en la olla y de la fuente de calor.

Cocción. La cocción de la mezcla es la operación que tiene mayor importancia sobre la calidad de la mermelada; por lo tanto, requiere de mucha destreza y práctica de parte del operador. El tiempo de cocción depende de la variedad y textura de la materia prima. Al

respecto, un tiempo de cocción corto es de gran importancia para conservar el color y sabor natural de la fruta y una excesiva cocción produce un oscurecimiento de la mermelada debido a la caramelización de los azúcares.

Adición de Azúcar, Ácido Cítrico y Pectina. Una vez que el producto está en proceso de cocción y el volumen se haya reducido en un tercio, se procede a añadir el ácido cítrico y la mitad del azúcar en forma directa. La cantidad total de azúcar a añadir en la formulación se calcula teniendo en cuenta la totalidad de pulpa obtenida. Se recomienda que por cada kg de pulpa de fruta se le agregue entre 800 a 1000 gr. de azúcar.

Envasado. Se realiza en caliente a una temperatura no menor a los 85°C. Esta temperatura mejora la fluidez del producto durante el llenado y a la vez permite la formación de un vacío adecuado dentro del envase por efecto de la contracción de la mermelada, una vez que ha enfriado.

Enfriado. El producto envasado debe ser enfriado rápidamente para conservar su calidad y asegurar la formación del vacío dentro del frasco. Al enfriarse el producto, ocurrirá la contracción de la mermelada dentro del recipiente, lo que viene a ser la formación de vacío, que es el factor más importante para la conservación del producto.

Etiquetado. El etiquetado constituye la etapa final del proceso de elaboración de mermeladas. En la etiqueta se debe incluir toda la información sobre el producto.

Almacenado. El producto debe ser almacenado en un lugar fresco, limpio y seco, con suficiente ventilación a fin de garantizar la conservación del mismo hasta el momento de su comercialización.

6.3.4.3 Necesidades y Requerimientos

Las materias primas e insumos requeridos para una producción de 250 g de mermelada de Guayaba, Mora, Tomate de árbol, Mango

y Naranja respectivamente, teniendo en cuenta las posibles pérdidas en el proceso de producción, son:

| Materia Prima | Unidad | Cantidad | Precio \$ |
|----------------------|--------|----------|-----------|
| Guayaba | Kg | 0,16 | 350 |
| Pectina | g | - | - |
| Ácido cítrico | g | 0,2 | 2 |
| Azúcar | Kg | 0,14 | 315 |
| Doy Pack con válvula | un | 1 | 300 |
| Etiqueta | un | 1 | 100 |

| Materia Prima | Unidad | Cantidad | Precio \$ |
|----------------------|--------|----------|-----------|
| Mora | Kg | 0,14 | 560 |
| Pectina | g | 0,3 | 23 |
| Ácido cítrico | g | 0,2 | 2 |
| Azúcar | Kg | 0,19 | 428 |
| Doy Pack con válvula | un | 1 | 300 |
| Etiqueta | un | 1 | 100 |

| Materia Prima | Unidad | Cantidad | Precio \$ |
|----------------------|--------|----------|-----------|
| Tomate de árbol | Kg | 0,18 | 270 |
| Pectina | G | 0,3 | 23 |
| Ácido cítrico | G | 0,2 | 2 |
| Azúcar | Kg | 0,13 | 293 |
| Doy Pack con válvula | Un | 1 | 300 |
| Etiqueta | Un | 1 | 100 |

| Materia Prima | Unidad | Cantidad | Precio \$ |
|----------------------|--------|----------|-----------|
| Mango | Kg | 0,21 | 315 |
| Pectina | g | 0,3 | 23 |
| Ácido cítrico | g | 0,2 | 2 |
| Azúcar | Kg | 0,125 | 282 |
| Doy Pack con válvula | un | 1 | 300 |
| Etiqueta | un | 1 | 100 |

| Materia Prima | Unidad | Cantidad | Precio \$ |
|----------------------|--------|----------|-----------|
| Naranja | Kg | 0,175 | 122,5 |
| Pectina | g | 0,3 | 23 |
| Ácido cítrico | g | 0,2 | 2 |
| Azúcar | Kg | 0,19 | 428 |
| Doy Pack con válvula | un | 1 | 300 |
| Etiqueta | un | 1 | 100 |

6.3.5 Proceso para Elaborar Néctares

6.3.5.1 Descripción del Producto

El néctar es una bebida alimenticia, elaborada a partir de la mezcla de pulpa o jugo de una o varias frutas, agua y azúcar. Opcionalmente los néctares contendrán ácido cítrico, estabilizador y conservante.

El néctar no es un producto estable por sí mismo, es decir, necesita ser sometido a un tratamiento térmico adecuado para asegurar su conservación. Es un artículo formulado, que se prepara de acuerdo a una receta o fórmula preestablecida y que puede variar de acuerdo a las preferencias de los consumidores.

6.3.5.2 Procedimiento

Pesado. Es importante para determinar el rendimiento que se puede obtener de la fruta.

Selección. En esta operación se eliminan aquellas frutas magulladas y que presentan contaminación por microorganismos.

Lavado. Se realiza con la finalidad de eliminar cualquier tipo de partículas extrañas, suciedad y restos de tierra que puedan estar adheridas a la fruta. Esta operación se puede realizar por inmersión, agitación o aspersión

Precocción. El objeto de esta operación es ablandar la fruta para facilitar el pulpeado, reducir la carga microbiana presente en la fruta e inactivar enzimas que producen el posterior pardeamiento de la fruta. La precocción se realiza sumergiendo la fruta en agua a temperatura de ebullición por un espacio de 3 a 5 minutos. El tiempo exacto de precocción está en función de la cantidad y tipo de fruta.

Pelado. Dependiendo de la fruta, esta operación puede ejecutarse antes o después de la precocción. Si se realiza antes se debe trabajar en forma rápida para que la fruta no se oscurezca. El pelado se puede hacer en forma mecánica (con equipos) o manual (empleando cuchillos).

Despulpado. Este proceso consiste en obtener la pulpa o jugo, libre de cáscaras y pepas. La fruta es despulpada con su cáscara, como en el caso del durazno y la manzana, siempre y cuando ésta no tenga ninguna sustancia que al pasar a la pulpa le ocasione cambios en sus características organolépticas.

Estandarización. En esta operación se realiza la mezcla de todos los ingredientes que constituyen el néctar. La estandarización involucra los siguientes pasos:

- Dilución de la pulpa
- Regulación del dulzor
- Regulación de la acidez
- Adición del estabilizado
- Adición del conservante.

Homogeneización. Esta operación tiene por finalidad uniformizar la mezcla. En este caso consiste en remover la mezcla hasta lograr la completa disolución de todos los ingredientes.

Pasteurización. Esta operación se realiza con la finalidad de reducir la carga microbiana y asegurar la inocuidad del producto.

Envasado. El envasado se debe realizar en caliente, a una temperatura no menor a 85°C. El llenado del néctar es hasta el tope del contenido de la botella, evitando la formación de espuma. Inmediatamente se coloca la tapa, lo cual se realiza de forma manual en el caso que se empleen las denominadas "taparroscas".

En caso contrario, si se van a emplear las chapas metálicas, se debe hacer uso de la selladora de botellas. Si durante el proceso de en-

vasado la temperatura del néctar disminuye por debajo de 85°C, se debe detener esta operación. Se procede a calentar el néctar hasta su temperatura de ebullición, para proseguir luego con el envasado.

Enfriado. El producto envasado debe ser enfriado rápidamente para conservar su calidad y asegurar la formación del vacío dentro de la botella.

Etiquetado. El etiquetado constituye la etapa final del proceso de elaboración de néctares. En la etiqueta se debe incluir toda la información sobre el producto.

Almacenado. El producto debe ser almacenado en un lugar fresco, limpio y seco, con suficiente ventilación, a fin de garantizar la conservación del producto hasta el momento de su venta.

6.3.5.3 Necesidades y Requerimientos

Las materias primas e insumos requeridos para una producción de 250 c.c de néctar de Mora, Tomate de árbol, Lulo, Mango y Guanábana respectivamente, teniendo en cuenta las posibles pérdidas en el proceso de producción, son:

| Materia Prima | Unidad | Cantidad | Precio \$ |
|-----------------------------|--------|----------|-----------|
| Mora | Kg | 0,3 | 1200 |
| C.M.C | g | 0,42 | 14 |
| Azúcar | Kg | 0,029 | 65 |
| Ácido cítrico | g | 0,7 | 5 |
| Botella plástica de 250 c.c | un | 1 | 200 |
| Etiqueta | un | 1 | 100 |

| Materia Prima | Unidad | Cantidad | Precio \$ |
|-----------------------------|--------|----------|-----------|
| Tomate de árbol | Kg | 0,21 | 315 |
| C.M.C | g | 0,42 | 14 |
| Azúcar | Kg | 0,029 | 65 |
| Ácido cítrico | g | 0,7 | 5 |
| Botella plástica de 250 c.c | un | 1 | 200 |
| Etiqueta | un | 1 | 100 |

| Materia Prima | Unidad | Cantidad | Precio \$ |
|-----------------------------|--------|----------|-----------|
| Lulo | Kg | 0,22 | 506 |
| C.M.C | g | 0,42 | 14 |
| Azúcar | Kg | 0,029 | 65 |
| Ácido cítrico | g | 0,7 | 5 |
| Botella plástica de 250 c.c | un | 1 | 200 |
| Etiqueta | un | 1 | 100 |

| Materia Prima | Unidad | Cantidad | Precio \$ |
|-----------------------------|--------|----------|-----------|
| Mango | Kg | 0,18 | 270 |
| C.M.C | g | 0,4 | 12 |
| Azúcar | Kg | 0,029 | 65 |
| Ácido cítrico | g | 0,7 | 5 |
| Botella plástica de 250 c.c | un | 1 | 200 |
| Etiqueta | un | 1 | 100 |

| Materia Prima | Unidad | Cantidad | Precio \$ |
|-----------------------------|--------|----------|-----------|
| Guanábana | Kg | 0,26 | 600 |
| C.M.C | g | 0,4 | 12 |
| Azúcar | Kg | 0,029 | 65 |
| Ácido cítrico | g | 0,7 | 5 |
| Botella plástica de 250 c.c | un | 1 | 200 |
| Etiqueta | un | 1 | 100 |

6.3.6 Proceso para Elaborar Pulpas

6.3.6.1 Descripción del Producto

Producto pastoso, no diluido, ni concentrado, ni fermentado, obtenido por la desintegración y tamizado de la fracción comestible de frutas frescas, sanas, maduras y limpias.

Las pulpas se caracterizan por poseer una variada gama de compuestos nutricionales que les confieren un atractivo especial a los consumidores. Están compuestas de agua en un 70 a 95%, pero su mayor atractivo desde el punto de vista nutricional es su aporte a la dieta de principalmente vitaminas, minerales, enzimas y carbohidratos como la fibra.

6.3.6.2 Procedimiento

Recepción

Pesado: Permite conocer con exactitud la cantidad de materia prima que entrega el agricultor. Se espera que el mínimo sea fruta deteriorada o verde que no madure. También con este dato se podrá determinar el rendimiento en pulpa que esa variedad de fruta posee.

Selección: Se hace para separar las frutas sanas de las ya descompuestas.

Clasificación: Permite separar entre las frutas que pasaron la selección, aquellas que están listas para proceso, en razón de su grado de madurez y las verdes o aún pintoneadas que deben ser almacenadas.

Limpieza y Desinfección. Una vez la fruta ha alcanzado la madurez adecuada, se inicia un proceso de higienización a medida que se acerca el momento de extraerle la pulpa.

Escaldado. Consiste en someter la fruta a un calentamiento corto y posterior enfriamiento. Se realiza para ablandar un poco la fruta y con esto aumentar el rendimiento de pulpa; también se reduce un poco la carga microbiana que aún permanece sobre la fruta; permite inactivar enzimas que producen cambios indeseables de apariencia, color, aroma y sabor en la pulpa, aunque pueda estar conservada bajo congelación. En la fábrica, el escaldado se puede efectuar por inmersión de las frutas en una marmita con agua caliente, o por calentamiento con vapor vivo generado también en marmita, seguido de un choque térmico con agua fría.

Corte. Algunas frutas como el maracuyá deben ser cortadas para extraer su masa interior antes de separar la pulpa.

Pelado. A otras frutas hay necesidad de retirarles la cáscara como a la guanábana y papaya, por su incompatibilidad de color, textura o sabor al mezclarla con la pulpa.

Despulpado. Es la operación en la que se logra la separación de la pulpa de los demás residuos como las semillas, cáscaras y otros. Es el mismo efecto que se logra cuando se pasa por un colador. El proceso de despulpado se inicia introduciendo la fruta entera en la despulpadora perfectamente higienizada. Sólo algunas frutas, como la mora, guayaba o fresa, permiten esta adición directa. Las demás exigen una adecuación como pelado (guanábana), corte y separación de la pulpa-semilla de la cáscara (maracuyá), ablandamiento por escaldado (tomate de árbol).

Pasteurización. Tratamiento para higienizar la pulpa, existen diferentes combinaciones de calor y tiempo para realizarla, algunos de ellos consisten en elevar la temperatura de la pulpa alrededor de los 65 °C por unos 30 minutos ó 72°C por 15 segundos, luego se hace un choque térmico con agua fría.

Empacado. Esto se logra mediante su empacado con el mínimo de aire, en recipientes adecuados y compatibles con las pulpas. Las fábricas de pulpas han empleado diferentes tipos de plásticos con capacidades de 125 miligramos, 200 miligramos, 500 miligramos. 1 kilogramo y volúmenes institucionales.

Conservación. Consiste en adicionar sustancias o tratamientos para minimizar el ataque de los microorganismos, incrementado así la vida útil del producto. El método más usado es la congelación a -18 ó - 20 °C; en menor proporción funciona la refrigeración entre 2 y 7 °C.

También se puede conservar la pulpa adicionando azúcar o edulcorantes, las concentraciones altas de azúcar poseen un efecto conservante por cuanto retardan la proliferación de las bacterias. Se puede adicionar del 15 al 20% de sacarosa.

6.3.6.3 Necesidades y Requerimientos

Las materias primas e insumos requeridos para una producción de 250 g de pulpa de Mora, Tomate de árbol, Lulo, Mango, Guanábana y Feijoa respectivamente, teniendo en cuenta las posibles pérdidas en el proceso de producción, son:

| Materia Prima | Unidad | Cantidad | Precio \$ |
|------------------------------------|--------|----------|-----------|
| Mora | Kg | 0,57 | 2280 |
| Ácido cítrico | g | 5,6 | 40 |
| Bolsa de polietileno de 250 gramos | un | 1 | 300 |
| Etiqueta | un | 1 | 100 |

| Materia Prima | Unidad | Cantidad | Precio \$ |
|-----------------------------------|--------|----------|-----------|
| Tomate de árbol | Kg | 0,36 | 540 |
| Ácido Cítrico | G | 3,34 | 24 |
| Bolsade Polietileno de 250 Gramos | Un | 1 | 300 |
| Etiqueta | Un | 1 | 100 |

| Materia Prima | Unidad | Cantidad | Precio \$ |
|------------------------------------|--------|----------|-----------|
| Lulo | Kg | 0,36 | 756 |
| Ácido cítrico | g | 3,6 | 26 |
| Bolsa de polietileno de 250 gramos | un | 1 | 300 |
| Etiqueta | un | 1 | 100 |

| Materia Prima | Unidad | Cantidad | Precio \$ |
|------------------------------------|--------|----------|-----------|
| Mango | Kg | 0,417 | 625 |
| Ácido cítrico | g | 4,2 | 30 |
| Bolsa de polietileno de 250 gramos | un | 1 | 300 |
| Etiqueta | un | 1 | 100 |

| Materia Prima | Unidad | Cantidad | Precio \$ |
|------------------------------------|--------|----------|-----------|
| Guanábana | Kg | 0,510 | 1050 |
| Ácido cítrico | g | 5,1 | 37 |
| Bolsa de polietileno de 250 gramos | un | 1 | 300 |
| Etiqueta | un | 1 | 100 |

| Materia Prima | Unidad | Cantidad | Precio \$ |
|------------------------------------|--------|----------|-----------|
| Feijoa | Kg | 0,357 | 720 |
| Ácido cítrico | g | 3,6 | 26 |
| Bolsa de polietileno de 250 gramos | un | 1 | 300 |
| Etiqueta | Un | 1 | 100 |

6.3.7 Elaboración de Salsa Agridulce

6.3.7.1 Descripción del Producto

Salsa agridulce es una concentración de fruta u hortaliza a la cual se le adicionará azúcar, sal refinada, ácido acético, debe estar sazonada con especias y vinagre que le dan un gran sabor característico a la misma; ésta es usada para realzar el gusto de diversos platos.

Esta salsa se concentra hasta 25 y 35 °Brix. Este producto es de baja acidez, factor muy determinante en su conservación, se debe envasar en caliente a 85 °C por lo menos.

6.3.7.2 Procedimiento

Selección. En esta operación se eliminan aquellas frutas en estado de podredumbre. El fruto recolectado debe ser sometido a un proceso de selección, ya que la calidad de la mermelada dependerá de la fruta.

Pesado. Es importante para determinar rendimientos y calcular la cantidad de los otros ingredientes que se añadirán posteriormente.

Lavado. Se realiza con la finalidad de eliminar cualquier tipo de partículas extrañas, suciedad y restos de tierra que puedan estar adheridas a la fruta. Esta operación se puede realizar por inmersión, agitación o aspersión.

Pelado. El pelado se puede hacer en forma manual, empleando cuchillos, o en forma mecánica con máquinas. En el pelado mecánico se eliminan la cáscara, el corazón de la fruta y si se desea se corta en tajadas, siempre dependiendo del tipo de fruta.

Despulpado. El despulpado es la operación que permite la separación de la semilla y la parte comestible de la fruta. Se realiza en la despulpadora ingresando en ésta la fruta debidamente pesada

y escaldada. La máquina arroja por un orificio los residuos como semillas cáscaras y otros materiales duros que no pueden pasar por entre los orificios de la malla.

Estandarización. La cocción de la mezcla es la operación que tiene mayor importancia sobre la calidad de la mermelada; por lo tanto, requiere de mucha destreza y práctica de parte del operador. El tiempo de cocción depende de la variedad y textura de la materia prima.

Envasado. Se realiza en caliente a una temperatura no menor a los 85°C. Esta temperatura mejora la fluidez del producto durante el llenado y a la vez permite la formación de un vacío adecuado dentro del envase, por efecto de la contracción de la mermelada una vez que ha enfriado.

Enfriado. El producto envasado debe ser enfriado rápidamente para conservar su calidad y asegurar la formación del vacío dentro del recipiente. Al enfriarse el producto, ocurrirá la contracción de la mermelada dentro del frasco, lo que viene a ser la formación de vacío, que viene a ser el factor más importante para la conservación del producto.

Etiquetado. El etiquetado constituye la etapa final del proceso de elaboración de mermeladas. En la etiqueta se debe incluir toda la información sobre el producto.

Almacenado. El producto debe ser almacenado en un lugar fresco, limpio y seco, con suficiente ventilación a fin de garantizar la conservación del producto hasta el momento de su comercialización.

6.3.7.3 Necesidades y Requerimientos

Las materias primas e insumos requeridos para una producción de 250 c.c de salsa agridulce de Maracuyá y Naranja respectivamente, teniendo en cuenta las posibles pérdidas en el proceso de producción, son:

| Materia Prima | Unidad | Cantidad | Precio \$ |
|----------------------|--------|----------|-----------|
| Maracuyá | Kg | 0,6 | 1500 |
| Sal | g | 9 | 6,3 |
| Vinagre | g | 30 | 120 |
| Azúcar | g | 15 | 34 |
| C.M.C | g | 0,6 | 19 |
| Pimienta | g | 0,6 | 30 |
| Canela molida | g | 3 | 30 |
| Cebolla | g | 3 | 90 |
| Ajo | g | 3 | 102 |
| Doy Pack con válvula | un | 1 | 300 |
| Etiqueta | un | 1 | 100 |

| Materia Prima | Unidad | Cantidad | Precio \$ |
|----------------------|--------|----------|-----------|
| Naranja | Kg | 0,68 | 434 |
| Sal | g | 9,3 | 6,5 |
| Vinagre | g | 31 | 124 |
| Azúcar | g | 15,5 | 35 |
| C.M.C | g | 0,62 | 20 |
| Pimienta | g | 0,62 | 30,5 |
| Canela molida | g | 3,1 | 30,5 |
| Cebolla | g | 3,1 | 93 |
| Ajo | g | 3,1 | 105 |
| Doy Pack con válvula | un | 1 | 300 |
| Etiqueta | un | 1 | 100 |

6.3.8 Elaboración de Salsa de Tomate

6.3.8.1 Descripción del Producto

La salsa de tomate es el producto elaborado a partir de tomates sanos y maduros, enteros, troceados o triturados, o de pulpa, pasta o concentrado de tomate, adicionado de sal, edulcorantes, vinagre, condimentos, especias y aditivos permitidos. Este producto debe presentar un aspecto homogéneo, un color rojo uniforme sin ennegrecimiento de ninguna clase, olor y sabor característicos; además

debe cumplir ciertas características fisicoquímicas, sensoriales y microbiológicas que dependen del proceso productivo. Se consideran como defectos semillas, pedazos de piel, pedúnculos y otras materias objetables presentes en el producto.

6.3.8.2 Procedimiento

Se recibe el tomate en guacales, se procede a pesar en un mecanismo común, luego se traslada a una banda transportadora donde se lava y se selecciona de acuerdo a los requerimientos del cliente, en esta etapa se eliminan impurezas tales como ramitas, tierra, hojas, etc.

En primer lugar, el tomate se lava con agua no clorada y posteriormente se selecciona manualmente para eliminar los no aptos.

Los tomates destinados a la elaboración de la salsa se clasifican según la variedad y su estado de madurez más adecuados.

Una vez separado el tomate, se escalda, se pela mecánicamente, se reposa.

Triturar en trozos grandes y concentrar (eliminar el exceso de agua).

Este tomate se deposita en una cesta donde es llevado al molino de martillo, acá se mete entero y el resultado son trozos no muy pequeños, posteriormente es trasladado al despulpador, aquí es donde se eliminan las semillas y la corteza, resultando así la pura pulpa, de aquí es llevado a un peso para chequear, luego es trasladado a un evaporador, el cual concentra la pasta del tomate, midiendo esta concentración en grados BRIX, también es eliminado el exceso de agua por medio de la evaporación.

Seguidamente la pasta del tomate es trasladada a la marmita en donde se le agrega una serie de productos tales como: azúcar, Sal y especies que son mezcladas para obtener las características deseadas, al mismo tiempo ocurre un proceso de pasteurizado a 80°C

durante aproximadamente 20 minutos para evitar la proliferación de bacterias, después la pasta del tomate es envasada en frascos de vidrio que han sido esterilizados previamente, ésta se enbotella a 80°C inmediatamente se tapa y se deja enfriar para crear un ambiente de vacío, el cual hace que el producto perdure más tiempo.

6.3.8.3 Necesidades y Requerimientos

Las materias primas e insumos requeridos para una producción de 1 kg de salsa de tomate, teniendo en cuenta las posibles pérdidas en el proceso de producción, son:

| Materia Prima | Unidad | Cantidad | Precio \$ |
|----------------------------------|--------|----------|-----------|
| Tomate de cocina | Kg | 1,89 | 3.300 |
| Sal | g | 55 | 36 |
| Vinagre | g | 220 | 792 |
| Azúcar | g | 110 | 242 |
| C.M.C | g | 33 | 106 |
| Pimienta | g | 5,5 | 99 |
| Laurel, tomillo, orégano molidos | g | 1,1 | 70 |
| Canela molida | g | 6,6 | 110 |
| Ajo | g | 5,5 | 165 |
| Doy Pack con válvula | un | 1 | 900 |
| Etiqueta | un | 1 | 100 |

CAPÍTULO 7

CONCLUSIONES

En este capítulo se expresan las conclusiones que se derivan del trabajo de investigación desarrollado por la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales, sobre el estado de los sectores agropecuario y agroindustrial en el Departamento de Caldas, y del potencial de los establecimientos educativos rurales del territorio caldense para ejecutar proyectos agroindustriales.

Al realizar la recolección de la información agropecuaria y agroindustrial por medio de diferentes fuentes como la Secretaría de Agricultura, corporaciones, instituciones y personas expertas en el tema, se determinó que no existe un sistema confiable y una metodología clara para determinar el inventario agropecuario y agroindustrial de Caldas. Por lo tanto, sólo se puede conocer las tendencias de las producciones agropecuarias y agroindustriales y no datos reales de las mismas.

Sin embargo, a pesar de la incertidumbre de algunas de las cifras relacionadas con el sector agropecuario y agroindustrial del Departamento de Caldas, se pueden perfilar unas conclusiones generales respecto a estos dos sectores.

El aporte a la economía departamental de sus actividades agrícola, pecuaria, pesquera y forestal decreció entre los años 2000 y 2007, período en el que su contribución al PIB departamental pasó de ser del 25% al 14%. Al final de este período (2007), la industria fue el 15% del PIB siendo estimada su producción bruta (en pesos de 2007) en 2.5 billones de pesos (1 billón = 10⁶ millones), de los cuales un billón correspondió al subsector agroindustrial de alimentos y bebidas (Fuentes: Banco de la República, Mincomercio y DANE, portales institucionales y otros documentos citados en la bibliografía de este documento).

El café mantiene todavía su importancia, pues totaliza el 50% de la producción bruta de los sectores agropecuario y agroindustrial de Caldas. Los productos transformados cuya materia prima principal es el grano, son de variadas presentaciones e incluyen café tostado, soluble (atomizado y liofilizado) y descafeinado (como café verde tostado o soluble). Se concluye entoneladasces que la cadena del café es la única consolidada como tal dentro del departamento.

Con relación al área sembrada, siguen al café el plátano y las cañas azucarera y panelera. El hectareaje de estos dos productos suma alrededor de la mitad de los terrenos utilizados para café, repartidos en partes prácticamente iguales (20000 Ha c/u). Además de la producción semiartesanal de panela y de productos alimenticios, no hay en el departamento unidades de transformación que usen estas materias primas como su insumo principal.

Después de café, plátano y caña, los cultivos más importantes son cítricos (aproximadamente 4.000 Ha), yuca (aproximadamente 2.000 Ha), cacao (aproximadamente 2.000 Ha), aguacate (1.400 Ha), fique (1.400 Ha) y caucho (1.000 Ha). Los demás productos vegetales no alcanzan más de 400 Ha cada uno en cuanto a área de siembra. Teniendo en cuenta esta realidad, puede afirmarse que aún si se lograra recuperar los problemas de productividad y de logística de acopio, no es posible desarrollar proyectos agroindustriales nuevos, a escala y tecnología importantes, usando solamente la oferta agrícola departamental.

Por otro lado, en el Departamento de Caldas existe una falta de cultura por parte de los agricultores para asociarse y de esta forma lograr distribuir los productos agropecuarios de una forma eficiente que garantice mayor ganancia para el productor.

Las universidades y centros de investigación como entes de producción de conocimiento y el sector industrial, deben orientar y unir sus esfuerzos para desarrollar procesos más eficientes y productos de alto valor agregado que generen mayor crecimiento a la región.

El sector agropecuario en Colombia no cuenta con apoyo del gobierno nacional en cuanto a subsidios, apoyo técnico integral, distribución y comercialización de productos, lo que causa que los productores pierdan el interés por la actividad agrícola y pecuaria generando un desempeño económico desfavorable para este sector.

La mayoría de las leyes colombianas referentes al agro, dan prelación a desplazados, indígenas y afrodescendientes para acceder a programas de subsidio y acceso a tierras que el Estado ofrece, dejando en su mayoría por fuera a otra parte importante de la población vulnerable, como son los campesinos colombianos, causando con esto la pérdida de garantías si alguna eventualidad desfavorable con el clima, plagas o enfermedades, fluctuaciones del mercado, entre otras ocurriera.

La mayoría de las producciones agropecuarias se basan en las demandas del mercado y en algunas ocasiones los productores tienen la tendencia de sembrar de acuerdo a las experiencias de un tercero, sin tener la precaución de conocer las condiciones adecuadas del mercado y agroecológicas para determinado producto, ocasionando algunas veces una sobreoferta del mismo.

Es de gran importancia articular a los Establecimientos Educativos a proyectos relacionados a la parte agropecuaria y agroindustrial, como una manera de empezar a incentivar el aprovechamiento del campo mediante la generación de valor agregado, instruyendo a los jóvenes para el procesamiento de productos derivados de la cadena láctea (queso, yogur, kumis), cárnica (chorizos, jamón, salchichas),

frutas y verduras (conservas, mermeladas, salsas, bocadillos), entre otras, lo cual contribuye a que estos estudiantes se preparen en las diversas áreas y de alguna manera aporten sus conocimientos a sus familias y en general a la comunidad, lo cual ayuda, sin duda alguna, al mejoramiento de la economía de estas poblaciones, las cuales no aprovechan los productos que tienen a la mano por falta de conocimiento y apoyo en el tema.

En general, los colegios del departamento han demostrado interés por el trabajo en los sectores agropecuario y agroindustrial, según los proyectos que se desarrollaron años atrás con el programa ARCANO y acorde diagnósticos hechos por la Universidad Nacional, sede Manizales, en los cuales las personas pertenecientes a los colegios, han señalado estas actividades como una buena herramienta para los jóvenes egresados, quienes pueden emplear este conocimiento para idearse un negocio o poder trabajar en el sector, principalmente en el caso de aquellos estudiantes que salen del colegio y no cuentan con muchas posibilidades de ingresar a la educación superior de inmediato.

Durante la etapa de diagnóstico se encontró que la mayoría de las Instituciones Educativas del Departamento de Caldas con vocación agropecuaria tienen interés hacia el área agroindustrial. Los diferentes integrantes de la comunidad, que van desde directivas, docentes, estudiantes, padres de familia y amigos de la institución, han mostrado su interés por adelantar algunos proyectos en esta área, razón por la cual han gestionado convenios con entidades, tales como el SENA y algunas universidades, entre otras, para recibir capacitación y apoyo.

No obstante, la mayoría de los procesos de transformación que realizan son de forma artesanal, lo cual representa un estímulo para el desarrollo de proyectos agroindustriales. De manera que las comunidades rurales pueden proveerse de conocimiento y tecnología para el desarrollo de procesos y productos que favorezcan el progreso de la zona.

La rica y subvalorada producción agrícola y pecuaria del departamento, así como las marcadas necesidades de la comunidad, con-

dujeron a la propuesta de una variedad de métodos agroindustriales, entre ellos el procesamiento de frutas y verduras, de lácteos, de café, producción de aceites esenciales, de hongos comestibles, hasta de alcohol carburante. El montaje y la adecuada administración de alguno de estos procesos agroindustriales ofrecerán desde un ejercicio académico para la formación técnica de los estudiantes, hasta una fuente de sostenimiento para el establecimiento educativo y la región.

La implementación de estas líneas propuestas, entre las cuales predominan el procesamiento de frutas y verduras, la producción de hongos comestibles y la panificación, permitirá aprovechar los recursos de la región, suplir algunos de los déficits alimenticios que se presentan en las localidades y estimular el desarrollo social e intelectual de la comunidad.

En total, 170 establecimientos de educación básica del Departamento de Caldas fueron evaluados con el objeto de establecer su potencial para desarrollar proyectos en el área agroindustrial. Se determinó que el 27% de los establecimientos no están disponibles para desarrollar un proyecto en dicha área. La principal razón es su perfil académico, lo cual se refleja en una falta de interés por parte de las entidades administrativas.

El 73% restante, tiene interés por algún tipo de proyecto agroindustrial. Desafortunadamente, muchas de las instituciones y centros diagnosticados requieren de una fuerte inversión para mejorar su infraestructura y accesibilidad vial. No obstante, es importante resaltar que existen instituciones con una completa disposición para trabajar en dicho sector, a pesar de que sus recursos físicos e infraestructura son bastante limitados. También es importante mencionar que existen establecimientos que muestran un destacable adelanto en la gestión de proyectos de diferente índole, lo que les ha merecido el apoyo de distintas empresas públicas o privadas de los sectores educativo e industrial, entre otros.

La mayoría de las comunidades involucradas visionan que llevar a cabo procesos agroindustriales es una alternativa para el desarrollo económico de la región. Ellas reconocen que estos procesos dan

un valor agregado a los productos agrícolas y pecuarios, lo cual puede incrementar sus ingresos y mejorar la calidad de vida. Esta conceptualización, es un punto a favor para el desarrollo social, educativo y económico del departamento.

A través del diagnóstico se pudo concluir que existe un enorme potencial humano para adelantar transformaciones agroindustriales. Queda en manos de las entidades gubernamentales y educativas especializadas, potencializar el talento y la disposición que ofrecen los establecimientos educativos rurales.

Un Sistema de Información Geográfica en Agroindustria para los Establecimientos Educativos de Caldas fue creado con el fin de articular componentes de información sobre el estado de los colegios rurales del departamento y su potencial para desarrollar proyectos agroindustriales. Este sistema fue iniciativa de la Secretaría de Agricultura, la Gobernación de Caldas y la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales, en busca de promover el desarrollo rural. Se espera que en un futuro esta herramienta permita:

- Transformar y actualizar la mentalidad del campesino colombiano, a través de capacitación personalizada y de tecnologías avanzadas de comunicación
- Promover y soportar el desarrollo de proyectos entre la comunidad rural y centros de investigación públicos o privados
- Actualizar y coordinar la información del sector agroindustrial con el fin de maximizar la eficiencia en la producción, en cuanto a consecución de materias primas, y venta de productos
- Adelantar procesos de planificación y sustentar decisiones
- Acelerar el desarrollo de la agroindustria rural.