

Estrategia de apoyo al desarrollo tecnológico y a la innovación agroindustrial en Colombia:

Reflexiones derivadas de la implementación de la primera convocatoria



Estrategia de apoyo al desarrollo tecnológico y a la innovación agroindustrial en Colombia:

Reflexiones derivadas de la implementación
de la primera convocatoria

Autores

Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA
Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
- IICA Oficina en Colombia

Dirección técnica

Jorge Andres Caro C.
Representante Oficina IICA en Colombia.

Hernando Riveros.
Especialista Hemisférico en Agronegocios IICA.

Diana Corina Zambrano Moreno.
Especialista Tecnología e Innovación IICA.

Luz Dary Patiño.
*Asesora Grupo de Innovación
y Desarrollo Tecnológico SENA.*

Paola Riaño Otálora.
Consultora.

Coordinación editorial

Paola Falla.
Oficina de Comunicaciones IICA en Colombia

Apoyo editorial

Melissa López.
Asistente Oficina de Comunicaciones IICA en Colombia

Diagramación y diseño de portada

Jorge Hernán Rosero Pulido

Impresión

Alprigrama

ISBN: 978-958-99415-2-2

El SENA y el IICA promueven el uso justo de este documento.
Se solicita que sea citado apropiadamente cuando
corresponda.

Tabla de Contenidos

Presentación	4
1. Análisis general de los resultados de la primera convocatoria	5
- Marco de referencia	5
- Los proyectos aprobados: áreas temáticas, subsectores productivos, regiones y ejecutores	5
- Consideraciones generales sobre la ejecución de los proyectos	10
2. Análisis de la ejecución y efecto de los proyectos según cadena productiva	13
- Cadena láctea	13
Corporación para el desarrollo de Caldas – CDC	15
Cooperativa de productores de leche de la Costa Atlántico – Coolechera Ltda.	21
Lácteos Montealegre S.A	27
- Cadena frutícola	30
Asociación de familias productoras de mora del Valle del Cauca – Asofamora	32
Asociación Nacional de productores de mora – Asomoreros	38
C.I Caribbean Exotics S.A	40
Grupo asociativo de trabajo agroindustrial ILLARI	46
- Cadena piscícola	50
Compañía agroindustrial y comercial 3C	52
Pesquera La Magdalena	59
- Cadena alimentos balanceados para animales	67
Italcol de Occidente Ltda.	68
Agrolimpios Ltda.	74
3. Conclusiones y recomendaciones	77

Presentación

Colombia tiene un sector agrícola y pecuario, relativamente bien organizado con institucionalidad visible, consolidada en gremios y asociaciones. Sin embargo, la articulación de este sector con la industria no ha sido completa.

Parte de la problemática radica en que aunque existen empresas de base agroindustrial, son predominantemente asociadas con el sector de alimentos y bebidas, son escasos los centros de investigación dedicados a la generación de procesos de innovación y desarrollo tecnológico, lo que separa a las empresas del concepto de competitividad.

Por lo anterior, el Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura - IICA, han unido sus esfuerzos en el marco del convenio 378/07 SENA-IICA, para el desarrollo de una estrategia de apoyo al desarrollo tecnológico y la innovación agroindustrial, a través de la cofinanciación de proyectos que se ejecutan mediante alianzas de las empresas con instituciones del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

En la mayoría de las empresas agroindustriales del país, el acceso a las nuevas tecnologías se hace mediante el esfuerzo colectivo de organizaciones o asociaciones, por ello, la asociatividad (fortalecimiento de las relaciones) se constituye en factor clave del éxito, sobre todo cuando la actividad es desarrollada por grupos de productores o empresarios de pequeña y mediana escala.

Evaluar el impacto de una convocatoria como esta, analizar sus aspectos más relevantes y presentar este documento, es complementar el mecanismo de convocatoria pública con una transferencia que llega a los más de 1099 municipios en los que el SENA tiene presencia.

Es para el IICA motivo de orgullo poder trabajar de la mano con el SENA y lograr contribuir con la innovación tecnológica generada por los proyectos cofinanciados y aproximarse al conocimiento de su impacto tanto dentro de la agroindustria como en el entorno relacionado con ella. Y reconocer que impulsar este tipo de mecanismos ayuda a hacer más transparentes y efectivos los procesos.

Somos conscientes de que la industria necesita ir más allá y romper el paradigma de que sólo los grandes cuentan con tecnologías y tienen la capacidad de innovar; con esta convocatoria el SENA y el IICA dejan en claro que sólo es cuestión de voluntad y de creer en instituciones que quieren ir más allá de lo tradicional para abrirle las puertas a la competitividad en los mercados nacionales e internacionales a las pequeñas y medianas empresas.



Jorge Caro
Representante IICA en Colombia

1. Análisis general de los resultados de la primera convocatoria

Marco de referencia

La primera convocatoria agroindustrial SENA-IICA fue abierta a nivel nacional en el año 2007 para invitar a empresas públicas, privadas, centros de investigación, centros regionales SENA, universidades y organizaciones que ofrecen servicios técnicos, a establecer alianzas para la formulación y ejecución de proyectos de investigación, desarrollo e innovación tecnológica en pequeñas y medianas empresas del sector agroindustrial.

Los temas, priorizados en un taller interinstitucional en el que participaron representantes del Instituto Colombiano Agropecuario -ICA-, el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos -INVIMA-, la Secretaria de Agricultura de Cundinamarca, el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación -COLCIENCIAS-, la Asociación Hortifrutícola de Colombia -ASOHOFRUCOL, el SENA y el IICA, se dividieron en las siguientes áreas de interés:

- Conservación en frío y atmósferas controladas.
- Aseguramiento de la calidad (Buenas Prácticas de Manufactura -BPM- y Análisis de Peligros y Control de Puntos Críticos -HACCP-).
- Manejo poscosecha.
- Empaques y embalajes.

Como resultado de la convocatoria se presentaron 23 propuestas, de las cuales fueron seleccionadas 12 a través de un proceso transparente apoyado por pares de expertos evaluadores externos al SENA-IICA.

Durante la evaluación se tuvieron en cuenta la estructura coherente del proyecto, la construcción de cultura de calidad en la agroindustria, el

incremento de la competitividad de los actores de la cadena participante, la generación de bienestar, la competitividad, el empleo generado, la equidad en la distribución del valor agregado a todos los eslabones de la cadena, y la metodología y mecanismos para que los resultados llegaran de forma clara y ordenada a los beneficiarios directos del proyecto, al SENA y a las demás instituciones que realizan transferencia de tecnologías y conocimientos a los integrantes de la cadena agroindustrial y a la comunidad en general.

Los proyectos aprobados: áreas temáticas, subsectores productivos, regiones y ejecutores

Luego de realizar los procesos administrativos necesarios se dio inicio a la ejecución de 12 proyectos (Tabla 1). Dicha ejecución, para efectos del presente documento, se clasifica de acuerdo al desempeño técnico y financiero en las siguientes categorías:

- **Satisfactoria:** proyectos que presentaron un buen desempeño dentro de los términos establecidos y con una ejecución eficiente.
- **Aceptable:** proyectos en los cuales se vio entorpecida la ejecución debido a causas propias y externas al proyecto; sin embargo, ello no fue obstáculo para la culminación de los mismos.
- **No terminó ejecución:** proyectos que tuvieron una liquidación anticipada del contrato y que reintegraron los recursos entregados como anticipo.

De acuerdo con esta clasificación, el 58,3% de los contratos fueron calificados como satisfactorios, el 16,7% aceptable y un 25% no terminó ejecución,

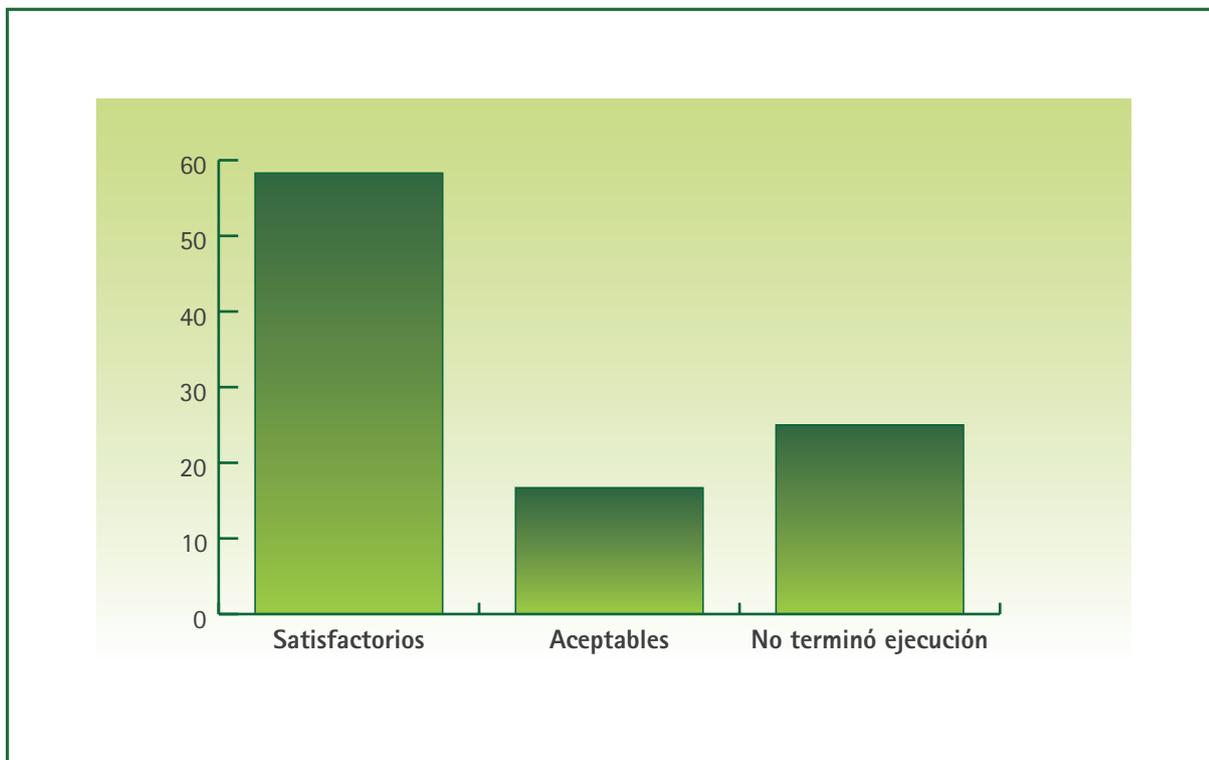


Gráfico 1. Calificación de los proyectos según su ejecución.
Fuente: IICA, 2009. Convenio SENA – IICA 378/07.

es decir, 7 proyectos satisfactorios, 2 aceptables y 3 no terminaron su ejecución (Gráfico 1).

Adicionalmente, se realizó una clasificación por tipologías de proyecto de acuerdo al nivel tecnológico del proyecto desarrollado¹:

- **Innovación:** proyectos que incluyeron diseño y desarrollo de nuevos productos y servicios o una mejora sustancial de los existentes; introducción de nuevos procesos productivos o una mejora sustancial de los existentes; y diseño, construcción y pruebas de prototipos.
- **Aseguramiento de la calidad:** proyectos que incluyeron procesos y procedimientos que

controlan las condiciones operacionales dentro de un establecimiento tendiente a facilitar la producción de alimentos inocuos.

- **Investigación y desarrollo:** proyectos que involucraron la realización de una o varias actividades conducentes a generar nuevo conocimiento tecnológico, producir nuevas aplicaciones de dicho conocimiento o mejorar significativamente las existentes, contribuir a difundir tecnologías nuevas o mejoradas, y propiciar una mayor divulgación o apropiación pública de las tecnologías, sin que los conocimientos se constituyan en innovación.

*Algunos de los proyectos de Aseguramiento de la Calidad se clasifican, simultáneamente, en alguna de las otras dos categorías, teniendo en cuenta que incluyen procesos de innovación o de investigación y desarrollo.

¹ Las definiciones fueron tomadas y adaptadas de acuerdo a lo mencionado por la Universidad de los Andes en http://triton.uniandes.edu.co/~eforcers/cifi.uniandes.edu.co/Proyectos/def_proyectos_de_innovacio.php. Consulta: enero de 2010.

Tabla 1. Proyectos beneficiarios de la convocatoria agroindustrial No. 1 SENA-IICA

Contrato	Tipología del proyecto	Alianza estratégica		Calificación del proyecto	Valor del proyecto		Duración
		Entidad	Función		Contrapartida	Cofinanciación Total	
600/08	Innovación	ONG	Ejecutor	Aceptable	\$ 273.750.500	\$ 99.385.500	17 meses
		Universidad	Coejecutor				
		Asociación de productores	Beneficiario				
601/08	Aseguramiento de la calidad	Empresa	Ejecutor Beneficiario	No terminó ejecución	\$ 116.500.000	\$ 73.600.000	17 meses
602/08	Innovación	Empresa	Ejecutor Beneficiario	No terminó ejecución	\$ 324.152.000	\$ 274.152.000	0
			Beneficiario				
603/08	Innovación	Empresa	Ejecutor	Satisfactorio	\$ 373.550.000	\$ 278.850.000	17 meses
			Beneficiario				
604/08	I+D	Empresa	Ejecutor	Satisfactorio	\$ 153.740.350	\$ 148.957.348	15 meses
			Beneficiario				
605/08	Innovación	Empresa	Ejecutor	Satisfactorio	\$ 286.481.456	\$ 90.313.520	13 meses
			Beneficiario				
606/08	I+D	Empresa	Ejecutor	Satisfactorio	\$ 83.526.024	\$ 48.159.424	13 meses
			Beneficiario				
607/08	Gestión de calidad	Empresa	Ejecutor	No terminó ejecución	\$ 390.710.000	\$ 297.310.000	0
			Beneficiario				
608/08	Innovación	Empresa	Ejecutor	Satisfactorio	\$ 62.639.341	\$ 58.464.300	15 meses
			Beneficiario				
			Coejecutor				
			Coejecutor				
609/08	I+D	Empresa	Ejecutor	Satisfactorio	\$ 124.663.718	\$ 124.663.718	17 meses
			Beneficiario				
610/08	I+D	Empresa	Ejecutor	Aceptable	\$ 90.000.000	\$ 75.985.000	18 meses
			Coejecutor				
			Beneficiario				
611/08	Innovación	Empresa	Ejecutor	Satisfactorio	\$ 131.808.364	\$ 128.480.883	18 meses
			Beneficiario				

Es importante analizar que las líneas estratégicas donde se ejecutaron la mayor cantidad de proyectos fueron las de manejo poscosecha y aseguramiento de la calidad, esta última probablemente debido a que en el país hay una oferta institucional

importante de servicios técnicos. Igualmente, se analiza que algunos de los proyectos presentaron y ejecutaron actividades enmarcadas en más de una línea estratégica, donde no hay oferta de servicios tecnológicos o capacidad instalada.

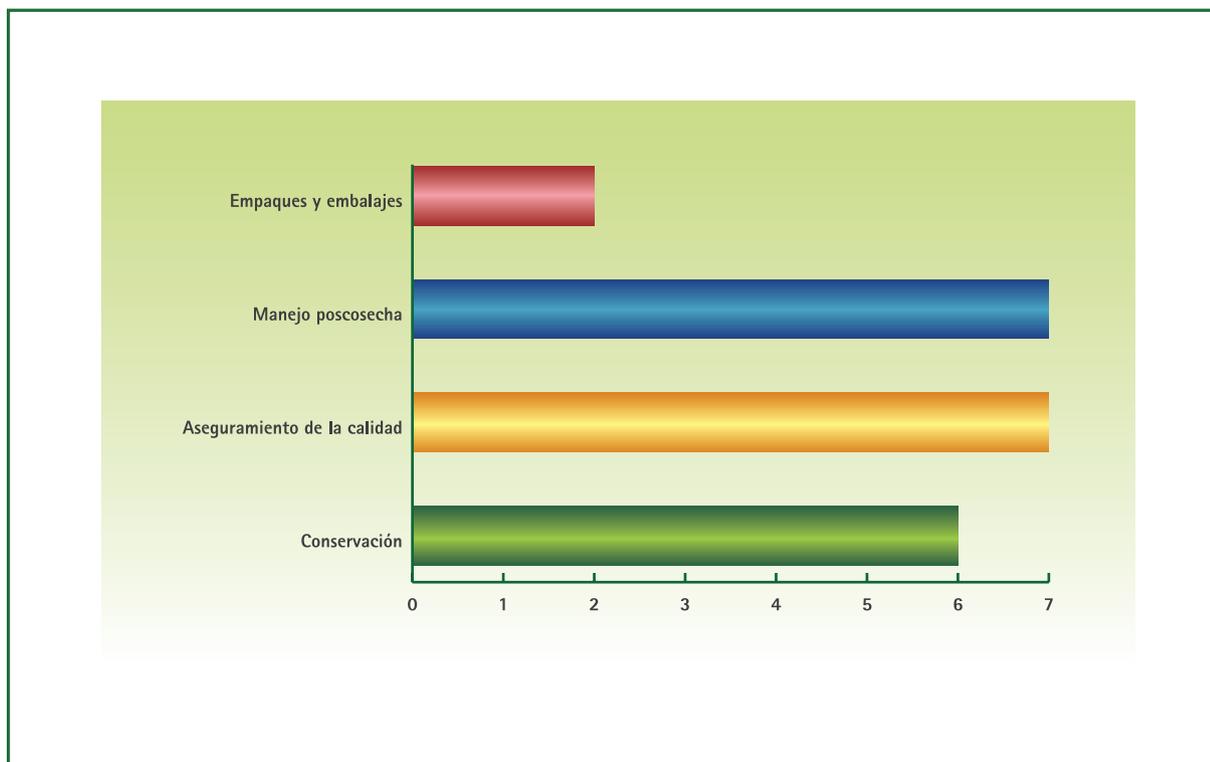


Gráfico 2. Distribución de los proyectos por línea estratégica
Fuente: IICA, 2009. Convenio SENA – IICA 378/07.

Al analizar los proyectos seleccionados, desde el punto de vista de los subsectores agroindustriales a los que pertenecen, se observa una concentración en las cadenas frutícola, láctea, piscícola y alimentos balanceados para alimentación animal. La cadena frutícola representa más de un 40%, posiblemente por ser una de las actividades productivas con mayor potencialidad dada la expansión de la demanda a nivel internacional, asociada con el interés de los consumidores por la relación dieta alimenticia y salud².

El 25% de los proyectos corresponden a la cadena láctea, lo que refleja su desarrollo en varias zonas del país y su potencial para generar encadenamientos con la industria y con la producción de alimentos balanceados, forrajes, servicios a la producción, transporte y distribución. Esa proporción podría aumentar, si se considera dentro de la cadena la producción de alimentos balanceados, sector en el que se ubica un 17% de los proyectos aprobados (Gráfico No. 3).

2 http://www.minagricultura.gov.co/02componentes/06com_01b_cadenas.aspx. Consulta: enero de 2010.

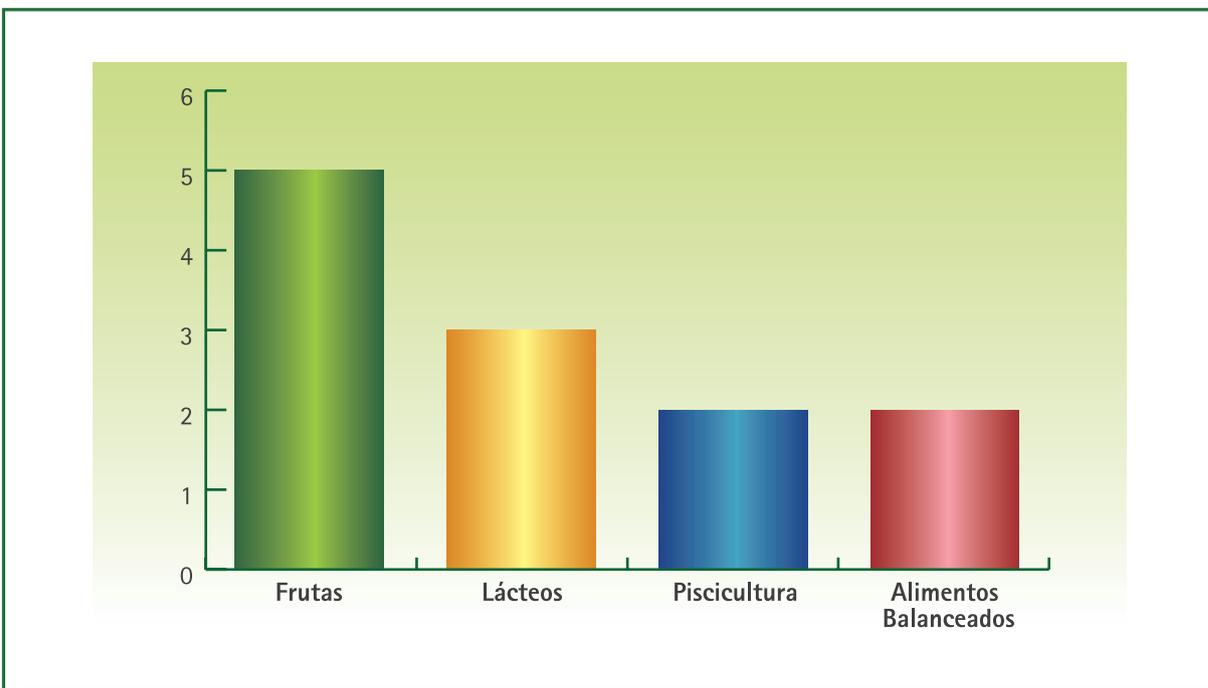


Gráfico 3. Distribución de los proyectos por cadena productiva
Fuente: IICA, 2009. Convenio SENA – IICA 378/07.

En el ámbito geográfico, se aprecia que el departamento con mayor número de proyectos aprobados fue Antioquia (4), seguido de Caldas (3), Santander (2), Bolívar (1), Huila (1) y Valle (1). Una posible explicación de este resultado puede relacionarse con que las apuestas productivas dentro de la Agenda Interna de Antioquia y de

Caldas, se fundamentan en el sector agroindustrial, lo que genera una dinámica importante en la actividad y un afán innovador para mejorar su competitividad³. Esto permite inferir que existe una relación directa entre el interés de los departamentos en incentivar la agroindustria y la capacidad que se genera al interior de los mismos.

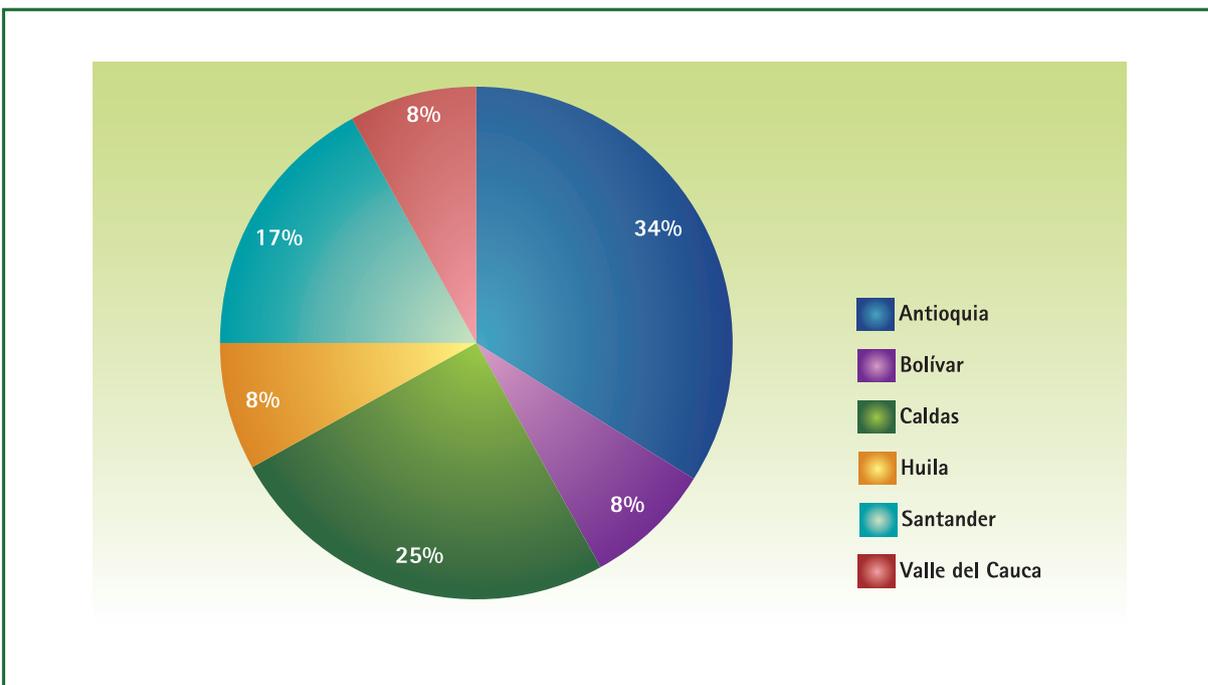


Gráfico 4. Distribución de los proyectos por departamento de ejecución.
Fuente: IICA, 2009. Convenio SENA – IICA 378 / 07.

3 Proceso de construcción de agenda interna departamento de Antioquia.

Con respecto a los ejecutores de los proyectos, el 8% fue organismos no gubernamentales, el 42% empresas y un 25% universidades y centros de investigación con igual participación. Para el desarrollo de estos proyectos se estableció en los términos de referencia favorecer el establecimiento de alianzas estratégicas entre diferentes actores⁴. Como resultado de ello, de los 12 proyectos aprobados, el 83,3% estableció alianzas con uno o más actores, mientras que un 16,7% decidió no aplicar este mecanismo.

Consideraciones generales sobre la ejecución de los proyectos

El valor de los proyectos ejecutados en la primera convocatoria, fue de \$4.109.843.446 (Aprox. U\$ 1.905.979). De este valor, \$1.698.321.693 (Aprox. U\$ 787.613), equivalente a un 41% del total, corresponde al cofinanciamiento del SENA, mientras que la contrapartida puesta por las empresas y/o las alianzas fue cercana a \$ 2.411.521.753 (Aprox. U\$ 1.118.366)⁵. De esta suma, el 53% corresponde a aportes en especie y el 47% restante a efectivo.

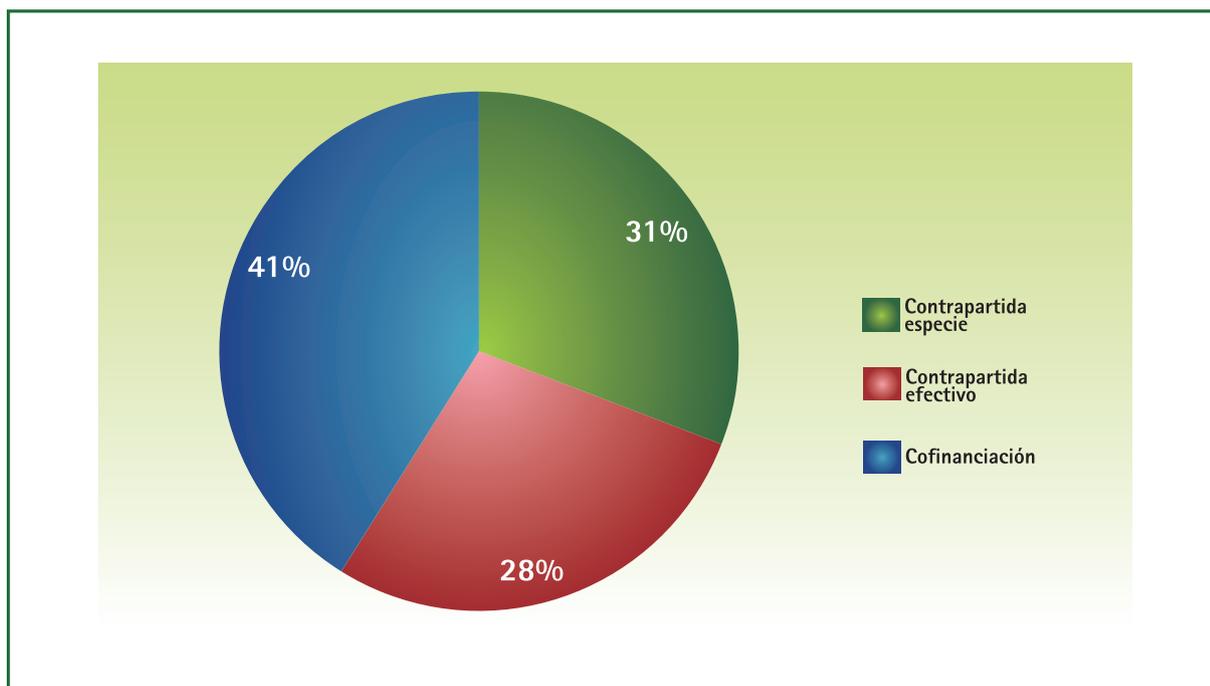


Gráfico 5. Porcentaje de cofinanciación y contrapartida.
Fuente: IICA, 2009. Convenio SENA – IICA 378/07.

Esta primera experiencia de convocatorias para apoyar el desarrollo tecnológico agroindustrial, permite reflexionar sobre dos temáticas: el tiempo

de ejecución de los proyectos y la importancia de las alianzas para la ejecución de los mismos.

4 "Convocar a empresas, organizaciones y en general al sector de transformación, comercialización, mercadeo, procesamiento, exportación de productos agroindustriales, gremios e instituciones públicas y privadas, para que en alianza entre si y con los Centros de Investigación, Universidades y Centros del SENA, presenten propuestas para la ejecución de proyectos para el desarrollo y estandarización de procesos agroindustriales y productos de origen agropecuario". Términos de referencia, Convocatoria agroindustrial SENA – IICA No.1. Bogotá; 2007.

5 TRM promedio 2009, \$2.156,29 pesos colombianos por dólar. Tasa Representativa del Mercado, de acuerdo a la Resolución No. 15 del 27 de noviembre de 1991 de la Junta Directiva del Banco de la Republica. Los datos corresponden al promedio aritmético del total de días hábiles del año.

Estas reflexiones dan las bases para realizar ajustes a este programa y sustentar la importancia del fortalecimiento de las estrategias de apoyo a las PYME's que buscan desarrollar procesos tecnológicos y de innovación dentro de los sistemas productivos del subsector agroindustrial colombiano⁶.

Dentro del proceso reflexivo es importante considerar para futuras convocatorias el tiempo de ejecución de los proyectos. En los términos de referencia se estableció como condición que tuvieran una duración máxima de 12 meses; sin embargo, en la práctica se evidenció que el 83,3% se desarrolló entre los 13 y los 18 meses (ver Gráfico 6)⁷.

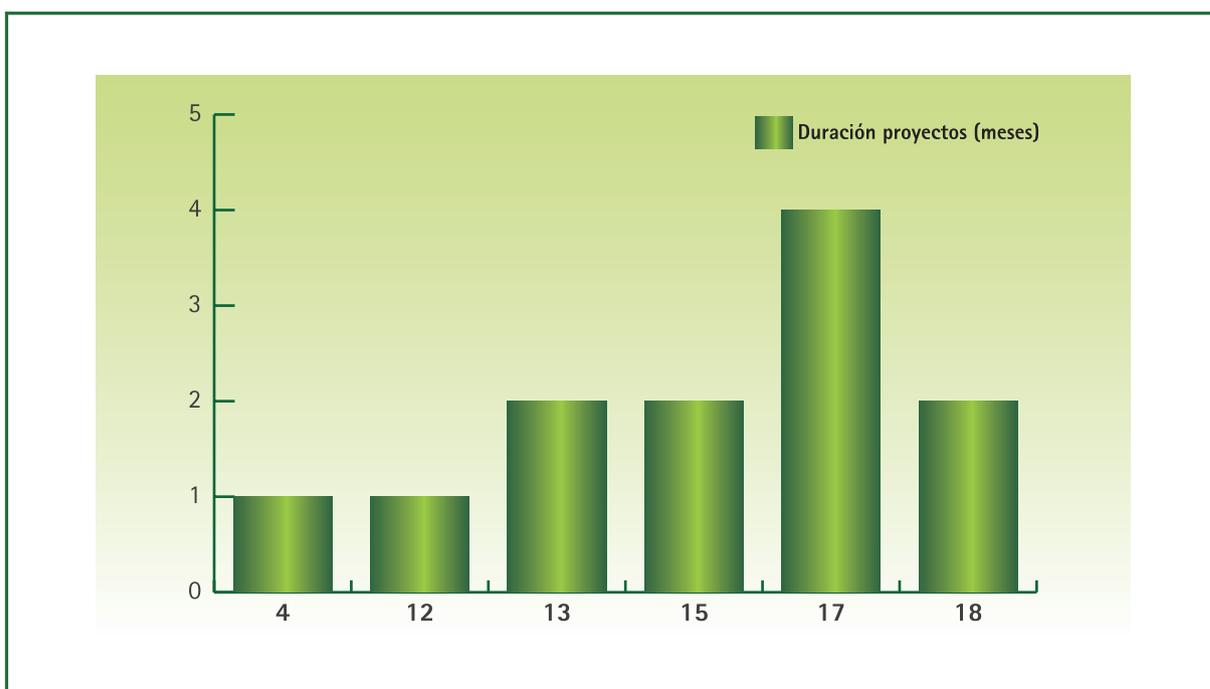


Gráfico 6. Duración de los proyectos
Fuente: IICA, 2009 - Sistematización de los resultados del convenio SENA - IICA 378/07

Como principales causas de los retrasos que generaron la necesidad de extender este periodo, se pueden mencionar las demoras en la entrega de los aportes de contrapartida de las instituciones gubernamentales que hacían parte de las alianzas para la ejecución de los proyectos y la inadecuada estimación de los tiempos requeridos para realizar trámites de licencias y la adecuación de instalaciones.

Por otro lado, a medida que se generan alianzas entre diferentes actores para la ejecución de proyectos agroindustriales de PYME's, se obtiene una ejecución más eficiente que cuando no se da lugar a este tipo de alianzas estratégicas. Por lo tanto, se puede inferir que la no conformación de alianzas estratégicas dificulta la óptima ejecución de proyectos agroindustriales en los cuales se busca el fortalecimiento de las diferentes etapas de

6 Para la recopilación y sistematización del procesamiento de la información de los proyectos bajo esta convocatoria, se utilizó el programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences).

7 "El Convenio a suscribir con cada una de las empresas seleccionadas tendrá una duración de doce (12) meses contados a partir de la fecha de aprobación de las pólizas de seguro por parte del IICA, prorrogables de común acuerdo entre las partes por un periodo máximo de la mitad del tiempo estipulado inicialmente". Términos de referencia. Convocatoria agroindustrial SENA - IICA No.1. Diciembre; 2007.

un sistema productivo ($P \leq 0.05$), principalmente en los procesos de manipulación, manejo poscosecha, empaque y generación de valor agregado.

Tal como se aprecia en el Gráfico 7, las dos empresas que no hicieron alianza tuvieron una calificación deficiente en sus proyectos y en ambos casos se presentó una terminación anticipada del contrato.

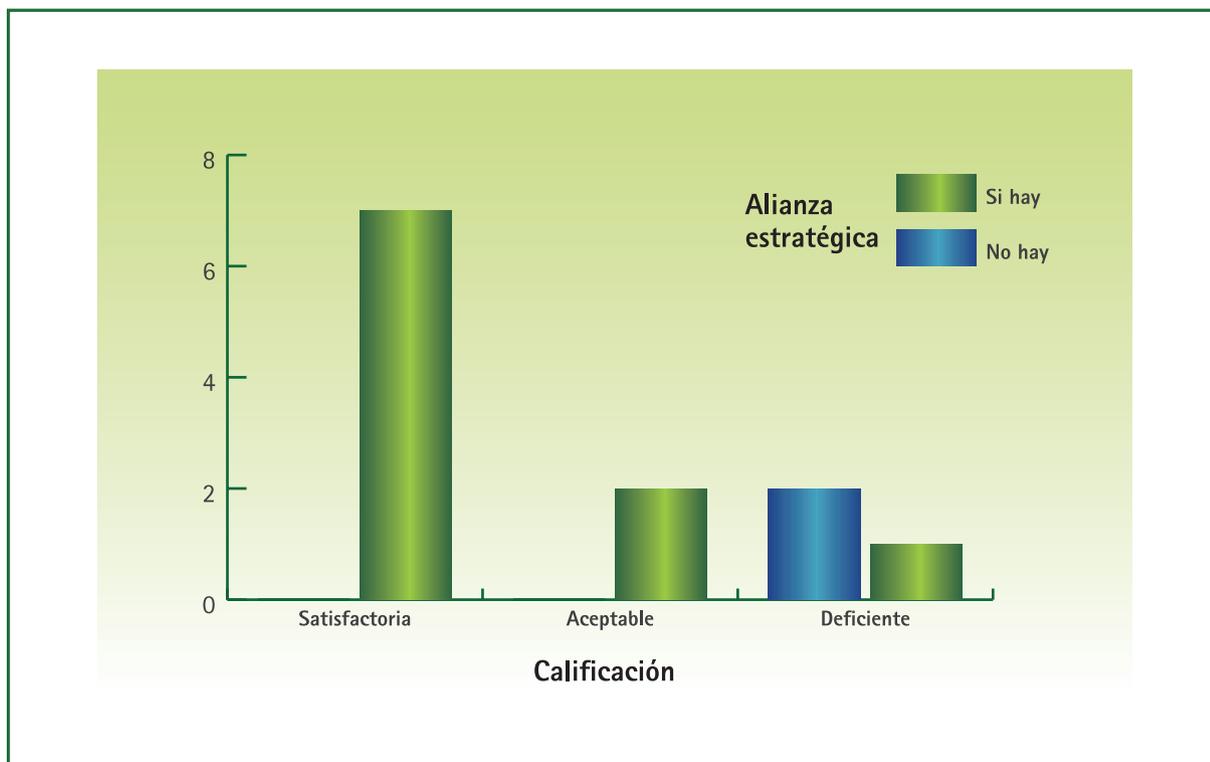


Gráfico 7. Relación alianza estratégica - Calificación de los proyectos
Fuente: Cálculos propios - Sistematización de los resultados del convenio SENA - IICA 378/07.

El análisis permite evidenciar la importancia de las alianzas dentro de la estrategia de innovación; la alianza más exitosa fue la de centros de investigación y/o universidades con las industrias, ya que se generó una ganancia para la industria a través del conocimiento que presentó una solución

a la necesidad inicial del proyecto y generó oportunidades para el centro de investigación y/o la universidad a través de la formación de capital humano, prestación de servicios académicos, investigación y desarrollo experimental y prestación de servicios tecnológicos y científicos.

2. Análisis de la ejecución y efecto de los proyectos según cadena productiva

Cadena láctea

Características generales de la cadena

La leche es uno de los principales productos que se consumen dentro de la canasta familiar de los colombianos⁸, de tal modo que la volatilidad de su precio afecta la estructura de consumo. En el año 2008 según el Gráfico 8, se presentó un descenso

importante de los precios de leche cruda atribuido principalmente al exceso de oferta existente en el mercado, situación a la cual se sumó la presencia de microorganismos en la leche por la alta humedad de los pastos y en consecuencia, la pérdida de calidad del producto, además de la disminución de la demanda por parte de las empresas productoras de quesos.

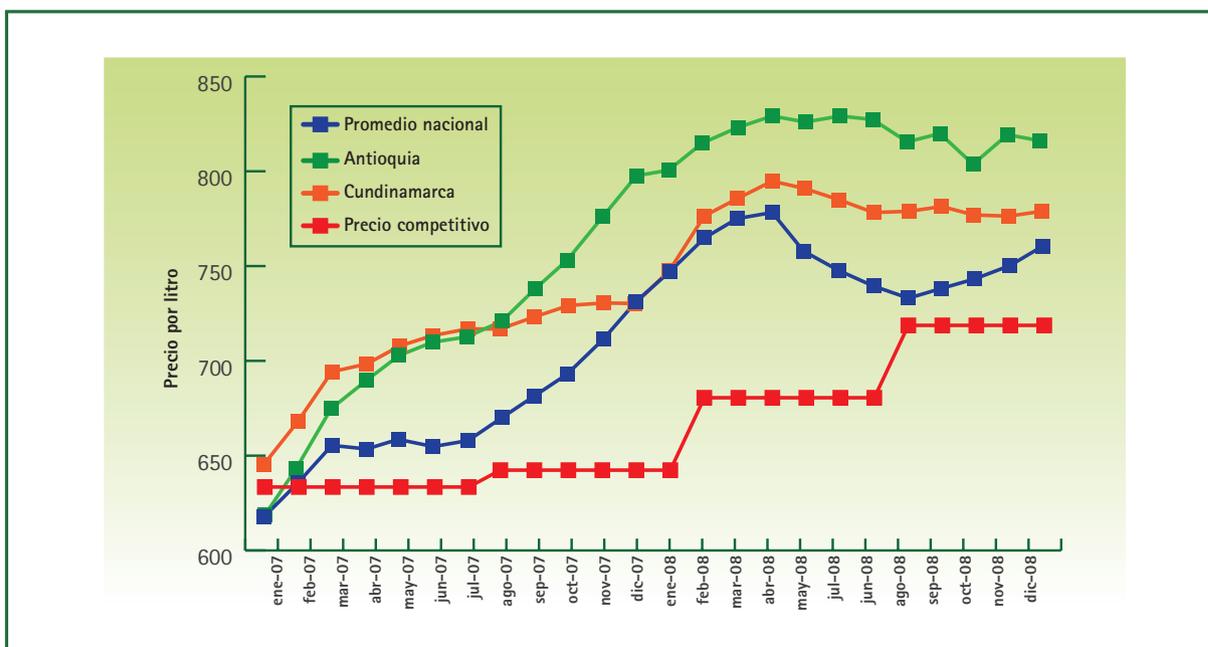


Gráfico 8. Precio por litro de leche cruda 2007 - 2008
Fuente: SIPSA. La cadena láctea en Colombia, boletín bimestral No.71

La producción de leche en Colombia se ha desarrollado bajo los sistemas de doble propósito y de hatos lecheros especializados. En el primero se realiza el ordeño con el ternero junto a la vaca, lo que lleva a una reducción de los casos de mastitis, estimulación de la producción de leche y menor demanda de tecnología, el doble propósito se

alcanza cuando el ternero es vendido como materia prima en el mercado de cárnicos. En el sistema de lecherías especializadas la vaca es ordeñada con mayores requerimientos técnicos, sin el ternero, ya que éste es vendido al sector industrial de cárnicos en sus primeros días de vida.

⁸ Aproximadamente, el 6% del ingreso familiar de los colombianos corresponde al gasto en consumo de leche. DANE - Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas. FECHA

La cadena agroindustrial láctea en Colombia vincula un gran número de pequeños productores y en menor proporción a medianas y grandes empresas⁹, que se dedican principalmente a la comercialización y transformación de productos derivados tales como leche pasteurizada y en

polvo, quesos, mantequilla y yogurt, entre otros que representan el 88% del total de leche obtenida a nivel nacional, mientras que el 12% se comercializa como leche cruda. En la figura 1 se identifican los diferentes eslabones productivos de esta cadena.

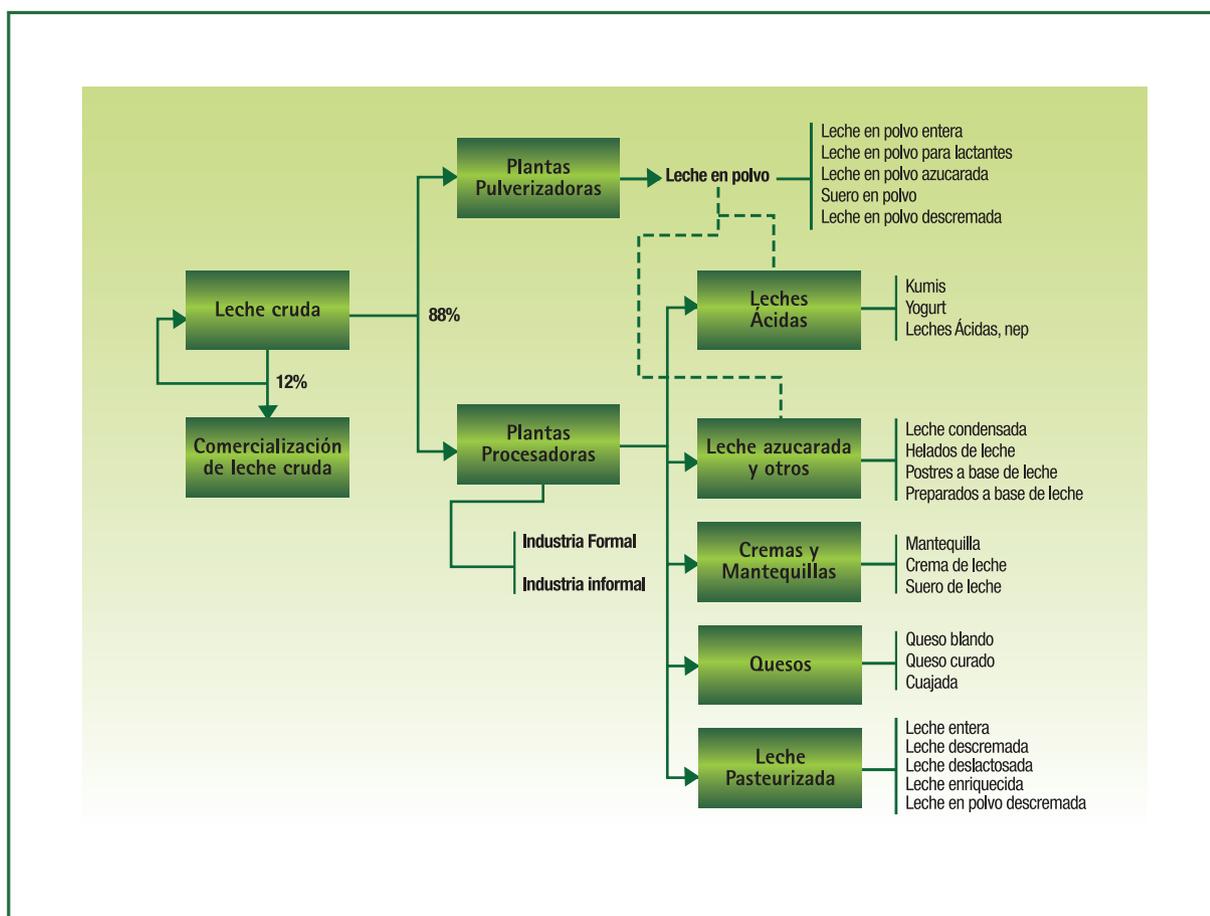


Figura 1. Cadena láctea.
Fuente: Observatorio Agrocalendas, 2003.

El crecimiento constante de la producción de leche y sus derivados en los últimos 15 años, efecto entre otras cosas de las políticas de precios favorables a los ganaderos, ha llevado al país a alcanzar un nivel de autoabastecimiento casi total, además de significativos volúmenes de exportación. Dentro

de las exportaciones, la leche en polvo representa un 77,74% que tienen como destino principal Venezuela; ese flujo se ha visto afectado en los últimos años debido a las restricciones impuestas por el Gobierno de ese país a la importación de productos colombianos¹⁰.

9 "En la cadena de lácteos menos del 6% está conformado por grandes empresas como Nestlé de Colombia S.A., Colanta, Alpina, Parmalat Colombia y Cicolac Ltda. quienes tienen activos superiores a los \$1.660 millones y cuentan con un portafolio de productos que registra unas ventas cercanas a los \$2.400.000. A diferencia de esta situación, las PYME's generalmente se especializan en una sola línea de producción y sus activos no superan los \$468 millones". Observatorio Agrocalendas, 2005.

10 AGROCADENAS – MADR. La agroindustria de lácteos y derivados en Colombia. Documento de trabajo No. 81. 2005.

Los departamentos con mayor participación en ventas, producción y portafolio de servicios de productos lácteos son Bogotá, Cundinamarca, Valle del Cauca, Boyacá, Antioquia y Santander con más del 55%, mientras que Caldas tiene una representatividad del 2,2% y Atlántico del 1,0%¹¹.

Proyectos ejecutados con cofinanciación de la convocatoria

Como resultado de la calificación de las propuestas presentadas a la primera convocatoria fueron aprobados los siguientes proyectos relacionados con la cadena láctea:

Implementación y fortalecimiento de la cadena de frío con asociaciones de productores de leche de los municipios de Anserma, Filadelfia y Riosucio del departamento de Caldas, como factor competitivo para el mejoramiento de procesos de comercialización de leche.

Nombre empresa:	Corporación para el Desarrollo de Caldas – CDC
Tipo de empresa:	Sin ánimo de lucro – Mediana
No. contrato IICA:	600/08
Descripción:	La CDC es una ONG sin ánimo de lucro orientada al fortalecimiento y generación de factores de desarrollo para el departamento de Caldas, mediante el acompañamiento y coordinación de proyectos productivos para la región.
Objetivo del proyecto:	Fortalecer la posición competitiva de cuatro (4) asociaciones de productores de leche de los municipios de Anserma, Filadelfia y Riosucio en el departamento de Caldas y del municipio de Quinchía, en el departamento de Risaralda, a través de la implementación de tecnologías de conservación de cadena de frío y mejoramiento de su capacidad productiva y de gestión.
Tipología del proyecto:	Gestión de la calidad e innovación
Alianza:	Alcaldías municipales de Anserma, Filadelfia, Riosucio, y Quinchía, Universidad de Caldas y Corporación para el Desarrollo de Caldas
Localización:	Anserma, Filadelfia, Riosucio (Caldas) y Quinchía (Risaralda)
Valor cofinanciación SENA:	\$ 69.321.386
Valor contrapartida:	\$ 190.940.974
Valor del proyecto:	\$ 260.262.360

11 AGROCADENAS – MADR. La agroindustria de lácteos y derivados en Colombia. Documento de trabajo No. 81. 2005.

Características de la empresa líder del proyecto

La Corporación para el Desarrollo de Caldas – CDC es una ONG sin ánimo de lucro que fortalece y promueve el desarrollo del Departamento, mediante el apoyo y acompañamiento de la formulación y ejecución de proyectos productivos regionales, la realización de eventos y la promoción agroempresarial.

Para el presente proyecto la CDC articuló cuatro asociaciones de productores de leche, generando

un vínculo directo con 89 ganaderos de pequeña escala ubicados en los municipios de Anserma, Filadelfia y Riosucio en el departamento de Caldas y el municipio de Quinchía en el departamento de Risaralda, cuyas características principales se observan en la Tabla 2. El proyecto estimuló la participación de fincas que tradicionalmente han sido lecheras, pero que por los malos manejos no generaban un ingreso representativo para el productor.

Tabla 2. Descripción de los productores vinculados al proyecto.

Municipio	Departamento	Asociación	No. Productores
Filadelfia	Caldas	Comité de Ganaderos de Filadelfia - ASOGAFI	25
Anserma	Caldas	Sociedad Productores de Anserma - Soproan S.A.S	11
Riosucio y Quinchía	Caldas y Risaralda	Asociación de productores de leche de la Ceiba, El Tabor, Barro Blanco, La Palma de Oro – Asoleche	37
Quinchía	Risaralda	Asociación de productores de leche El Rubí	16

Los predios de estos productores, han recibido apoyo de otras entidades estatales como las Secretarías de Agricultura departamentales, el Instituto Colombiano Agropecuario –ICA– y las Unidades Municipales de Asistencia Técnica –UMATAS–, las cuales han brindado capacitaciones en temas referentes al manejo de técnicas para la manipulación de la leche y al mejoramiento de las condiciones sanitarias y de la calidad genética de los hatos lecheros. Estos se constituyeron en avances para iniciar la implementación de la cadena de frío y la ejecución de medidas de control de enfermedades y epidemias.

La vinculación de los 89 pequeños y medianos productores de leche a este proyecto, se dio luego de que ellos reconocieran en el objeto del presente programa la respuesta a sus problemáticas de manipulación de la leche, acopio del producto y aseguramiento de su calidad mediante la implementación de la cadena de frío, de modo que la superación de dichas problemáticas llevarían al mejoramiento de la comercialización de la leche cruda y la percepción de un precio de venta más competitivo.



Figura 2. Familia de productores beneficiarios del proyecto

El proyecto dentro del accionar de la empresa

Antes del proyecto los productores de leche agremiados de Caldas y Risaralda vendían su producto a los cruderos de la zona, quienes posteriormente comercializaban la leche cruda al detal y/o a empresas productoras de quesos, sin que tuvieran exigencia en la inocuidad de la leche y con un pago inferior a los establecidos por el

Consejo Nacional Lácteo – CNL. Por ello, dentro del desarrollo del proyecto se hizo necesario establecer parámetros y mecanismos para mejorar el análisis de la leche fresca y la calidad higiénica sanitaria en las técnicas de ordeño, así como en el transporte y almacenamiento en los centros de acopio.



Figura 3. Sala de ordeño.

Impactos del proyecto en indicadores operativos de la empresa

Indicadores seleccionados para medir el impacto del proyecto y resultados esperados

En el primer trimestre del año 2009 el equipo técnico vinculado al proyecto realizó visitas a las fincas de los productores de los municipios de Anserma, Filadelfia, Riosucio y Quinchía, con el fin de aplicar una encuesta que arrojó un diagnóstico inicial de las condiciones en las cuales se encontraban las explotaciones lecheras de dichas regiones.

La encuesta, que constó de 158 preguntas agrupadas en 12 módulos, se propuso como un mecanismo de control, mejoramiento y seguimiento de los impactos generados por el proyecto. Estos se focalizaron en el mejoramiento de las condiciones de las salas de ordeño (estructura, disposición de excretas, limpieza, cubículo de ordeño, iluminación, entre otros), en la prevención y control de enfermedades en los hatos lecheros y en consecuencia, en el cumplimiento de los requerimientos técnicos de manipulación y almacenamiento de la leche para el aseguramiento de su calidad e inocuidad, requisitos para la adquisición del registro ICA.

Tabla 3. Principales características de los predios encuestados bajo el programa de la convocatoria SENA – IICA (febrero 2009).

	MUNICIPIO DE ANSERMA	MUNICIPIO DE FILADELFA	MUNICIPIO DE RIOSUCIO Y QUINCHÍA
No. predios encuestados	12	37	53
Área	474 hectáreas	1.169 hectáreas	915 hectáreas
No. Animales	496	1.958	1.247
Actividades desarrolladas en los predios	lechera, agrícola y pecuaria	lechera, agrícola y pecuaria	lechera y agrícola
Hato lechero	42%	43%	40%
Doble propósito	58%	43%	58%
Carne	0%	14%	2%
Cruderos	83%	43%	45%
Empresas lácteas	17%	14%	8%
Queserías	0%	11%	34%
No responde	0%	32%	13%
Tipo de ordeño	Manual (una vez al día)	Manual y un solo predio mecánico (una vez al día)	Manual (una vez al día)
Condiciones de la sala de ordeño	El 33% cuenta con pisos, techos, disposición de excretas y tienen facilidad para hacer la limpieza. El 42% cuenta con cubículo de ordeño y óptimas condiciones de higiene y entre un 83% y 92% tienen buena ventilación e iluminación, respectivamente.	Un 17% de los predios cuentan con cubículo de ordeño; el 49% con disposición de excretas; el 57% está en óptimas condiciones de higiene; el 63% tiene techo; el 66% tiene facilidad de limpieza y cuenta con pisos y el 74% tiene iluminación y ventilación en su infraestructura.	Solo el 6% de los predios cuenta con cubículo de ordeño y el 8% con disposición de excretas. El 11% tiene pisos, condiciones de higiene y facilidad de limpieza, el 23% y 25% de las salas tiene iluminación y ventilación, respectivamente.
No. predios con registro ICA	12	1	16
Porcentaje de los predios con ausencia de enfermedades	Brucelosis, Tuberculosis y Aftosa (100%)	Tuberculosis (2,7%), Brucelosis (97%) y Aftosa (97%)	Tuberculosis (100%), Brucelosis (45%) y Aftosa (43%)
Porcentaje de los predios que realizan control de empaques y envases agroquímicos	92%	74%	77%

Fuente: Encuesta "Actualización línea base" – CDC, 2009. Esta encuesta incluye la información de algunos productores que se desvincularon en la etapa final del proyecto.

De acuerdo a la caracterización de los productores establecida en la Tabla 3, se evidencia la apropiación de las intervenciones previas debido a la baja incidencia de enfermedades, el control adecuado de empaques y envases agroquímicos y las condiciones de la sala de ordeño. Sin embargo, el destino de la leche en un gran porcentaje, casi el 60% de la producción, se dirigía hacia la comercialización a través de los cruderos, es decir, a través del mercado informal y sin ningún control de calidad ni mucho menos sanitario, debido a que este es el único canal al que tienen acceso en razón a la distancia entre los predios y la cabecera municipal.

Impactos alcanzados al final del proyecto y proyecciones

Los decretos 616 y 2838 del 2006 del Ministerio de la Protección Social prohíben la venta de leche cruda en todo el país y motiva a los pequeños productores a adscribirse a grandes productoras de leche pasteurizada. En este sentido, los comercializadores de leche cruda y leche cruda enfriada para consumo humano deben elaborar un plan de reconversión.

Con la ejecución del proyecto se lograron construir cuatro centros de acopio para el almacenamiento de la leche en los municipios, los cuales cuentan con los materiales de laboratorio apropiados para realizar los análisis fisicoquímicos de la leche y dan cumplimiento a las condiciones técnicas para el manejo de la cadena de frío. Bajo estas condiciones, los 89 productores pueden comercializar la leche de acuerdo a la normatividad, es decir, estar registrados por las autoridades sanitarias de los departamentos y cumplir con las condiciones higiénico – sanitarias del decreto 3075 de 1997.

Igualmente con el proyecto, los productores lograron iniciar un proceso de implementación en buenas prácticas de higiene, ordeño, transporte de

leche, mejoramiento de la alimentación del ganado, recolección de basuras y adecuada disposición de residuos alimenticios y excretas, ello gracias a las capacitaciones dadas por la CDC durante el proyecto:

- “La vaca lechera”; este módulo incluyó temas de genética, conformación del animal, la ubre, los pezones, fisiología y anatomía de la producción de la leche.
- “Factores determinantes en la producción de la leche”; factores ambientales, genéticos, nutricionales, manejo sanitario y administrativo, educación y capacitación.
- “Sanidad e higiene del ordeño”; calidad higiénica de la leche, prácticas para realizar un buen ordeño, reconocimiento de la mastitis y su impacto económico en la rentabilidad de la empresa lechera.
- “Calidad de la leche”; conocer las características de la leche cruda y las pruebas que se deben realizar, reconocer el uso de medicamentos y los daños que causan con su indebida disposición, conocer las condiciones que llevan a la acidez de la leche, los factores contaminantes, el enfriamiento de la leche cruda.

Los procesos de capacitación realizados con los productores de los municipios vinculados al proyecto, direccionados a la construcción de un plan de acción para cada asociación que llevara al fortalecimiento de habilidades empresariales y asociativas, derivan en el corto y mediano plazo en un perfeccionamiento de los sistemas productivos, lo que se traduce en el mejoramiento de la calidad del producto, por ende, en la percepción de un precio más justo y equivalente al determinado por el Consejo Nacional Lácteo, el cual para el año 2009 alcanzó un promedio de \$885¹² por litro, aproximadamente \$90 superior al percibido actualmente por los productores lecheros.

Implementación del sistema HACCP en la línea de producción de leche líquida y leche en polvo de la empresa Coolechera en la planta de Barranquilla.

Nombre empresa:	Cooperativa de productores de leche de la Costa Atlántica - Coolechera Ltda.
Tipo de empresa:	Cooperativa limitada - Grande
No. contrato IICA:	601/08
Descripción:	Cooperativa láctea que cuenta con dos plantas de producción ubicadas en Barranquilla y Cartagena y posee puntos de distribución en los departamentos de Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, Guajira, Magdalena, Sucre, Bucaramanga y Bogotá. Actualmente, articula alrededor de 1.500 personas, entre las cuales se encuentran 550 empleados directos, 300 empleados indirectos, 150 transportadores, 100 distribuidores y proveedores.
Objetivo del proyecto:	Diseñar e implementar el sistema HACCP en la línea de producción de leche líquida (leche pasteurizada, leche UHT bolsa, leche UHT caja) y leche en polvo (bulto y empaque a granel) en la empresa Coolechera en la ciudad de Barranquilla para el incremento de la productividad y la minimización del riesgo químico-físico y biológico en el desarrollo de sus operaciones.
Tipología del proyecto:	Gestión de la calidad
Alianza:	Coolechera
Localización:	Barranquilla
Valor cofinanciación SENA:	\$ 0
Valor contrapartida:	\$ 85.843.947
Valor del proyecto:	\$ 85.843.947

Características de la empresa líder del proyecto

La empresa Coolechera es una importante procesadora de leche en el país que cuenta con una participación del 5,6% de la producción nacional y se encuentra en los primeros cinco lugares de las empresas pulverizadoras colombianas con una capacidad instalada de aproximadamente 350.000 litros de leche por día, con una producción de leche en polvo de 1.100 litros/hora (transformación de leche líquida a leche pulverizada).

Esta cooperativa al igual que otras pulverizadoras, en ciertas temporadas del año, disminuye la utilización de su capacidad instalada a fin de mantener un stock de leche cruda que le sirva de sustento y margen de operación en las épocas de baja productividad que se dan a lugar por diferentes factores climáticos, es decir que el proceso de pulverización se aumenta en épocas de invierno y se almacena leche en polvo para cuando hay escasez de leche líquida cruda.

El consumo de leche en la Costa Atlántica

colombiana es bajo debido a factores culturales. Por su parte, derivados como los quesos y el yogurt, muestran aumento de consumo en las temporadas turísticas y escolares.

El proyecto dentro del accionar de la empresa

A través del proyecto, Coolechera buscó dar cumplimiento al objetivo nacional estipulado en el CONPES 3376, referente a la política sanitaria y de inocuidad para las cadenas de la carne bovina y de la leche, al diseñar e implementar el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control - HACCP en la línea de producción de leche líquida (leche pasteurizada, leche UHT bolsa, leche UHT caja) y leche en polvo (bulto y empaque a granel), en las plantas de Barranquilla y Cartagena a fin de incrementar la productividad de la empresa y minimizar el riesgo químico, físico y biológico en el desarrollo de sus operaciones. Adicionalmente, implementaron de forma paralela Buenas Prácticas de Ordeño (BPO), Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y cuentan con certificación de Sello de Calidad ICONTEC 1036 para leche en polvo.



Figura 4. Recepción de leche en carrotanques en la planta de Barranquilla



Figura 5. Línea de producción de leche pasteurizada

Impactos del proyecto en indicadores operativos de la empresa

Indicadores seleccionados para medir el impacto del proyecto y resultados esperados

Durante el primer trimestre del 2008 la cooperativa presentó altos valores de pérdida de leche, cercanos a 200.000 litros mensuales, equivalentes al 36,36% del volumen de producción. En diciembre del mismo año se registró un nivel de producción de 550.000 litros de leche cruda mensual, con un nivel de pérdidas del 36,37%.

Para atacar ese problema y para aprovechar posibilidades de acceso a mercados internacionales

no penetrados, la empresa se interesó en la implementación de sistemas de aseguramiento de la calidad. Con el fin de verificar el impacto real en la planta se establecieron de manera conjunta con el equipo técnico de Coolechera algunos indicadores planteados en la Tabla 4.

La definición de estos impactos se hizo con base en los datos de las plataformas de recolección de información, previamente establecidas por la empresa, para fundamentar la identificación y corrección de problemas coyunturales y que no habían sido utilizados como indicadores de gestión. Se incorporaron indicadores asociados a la línea de producción, mercados e impacto ambiental.

Tabla 4. Matriz de indicadores concertados con Coolechera

INDICADORES		MATRIZ DE INDICADORES DE COOLECHERA			
		VARIABLE	LÍNEA BASE	PERIODICIDAD	RECOLECCIÓN FINAL
Reducción de pérdidas	Leche líquida	(leche no conforme + rechazo producto proceso)/leche recibida – litros	Ago-08	Mensual	Jul-09
	Leche en polvo	(leche no conforme + rechazo producto proceso)/leche líquida que entra al proceso – kg	Ago-08	Mensual	Jul-09
Devolución del producto terminado		Leche pasteurizada: (devolución producto / leche producida) – litros	Ago-08	Mensual	Jul-09
		Leche larga vida: (devolución producto / leche producida) – litros	Ago-08	Mensual	Jul-09
		Leche en polvo: (devolución producto / leche producida) – Kg	Ago-08	Mensual	Jul-09
Productividad		Litros procesados/horas hombre proceso	Ene-09	Mensual	Jul-09
Satisfacción de la demanda en mercados identificados		No. De supermercados con incumplimiento en la entrega de pedidos	Nov-08	Mensual	Jul-09
Disminución de quejas y reclamos		No. Quejas por calidad en todas las áreas	Feb-09	Mensual	Jul-09
Disminución de vertimientos líquidos		Medición DBO/DQO/SST	Feb-09	Mensual	Jul-09
Disminución consumo de agua		Mts3 Agua/litros de leche recibida	Ago-08	Mensual	Jul-09

Evolución de los indicadores durante el periodo del proyecto

Los datos de los indicadores fueron tomados en el periodo comprendido entre agosto de 2008 a febrero de 2009. Durante esos 7 meses, la producción de leche líquida pasteurizada presentó un descenso que pudo ser atribuido a una directiva interna de la empresa que buscaba incrementar la producción de leche larga vida para afrontar la coyuntura

del mercado lácteo nacional, en el cual habían excedentes de producto pasteurizado y bloqueos comerciales por parte de Venezuela, al no renovar los permisos de exportación de las cooperativas de la zona de influencia de Coolechera.

Para complementar esta medida, se tomó la decisión de recibirle a sus cooperados sólo el 70 por ciento de su producción¹³, situación que se alivió, en cierta forma, a partir de diciembre de 2008.

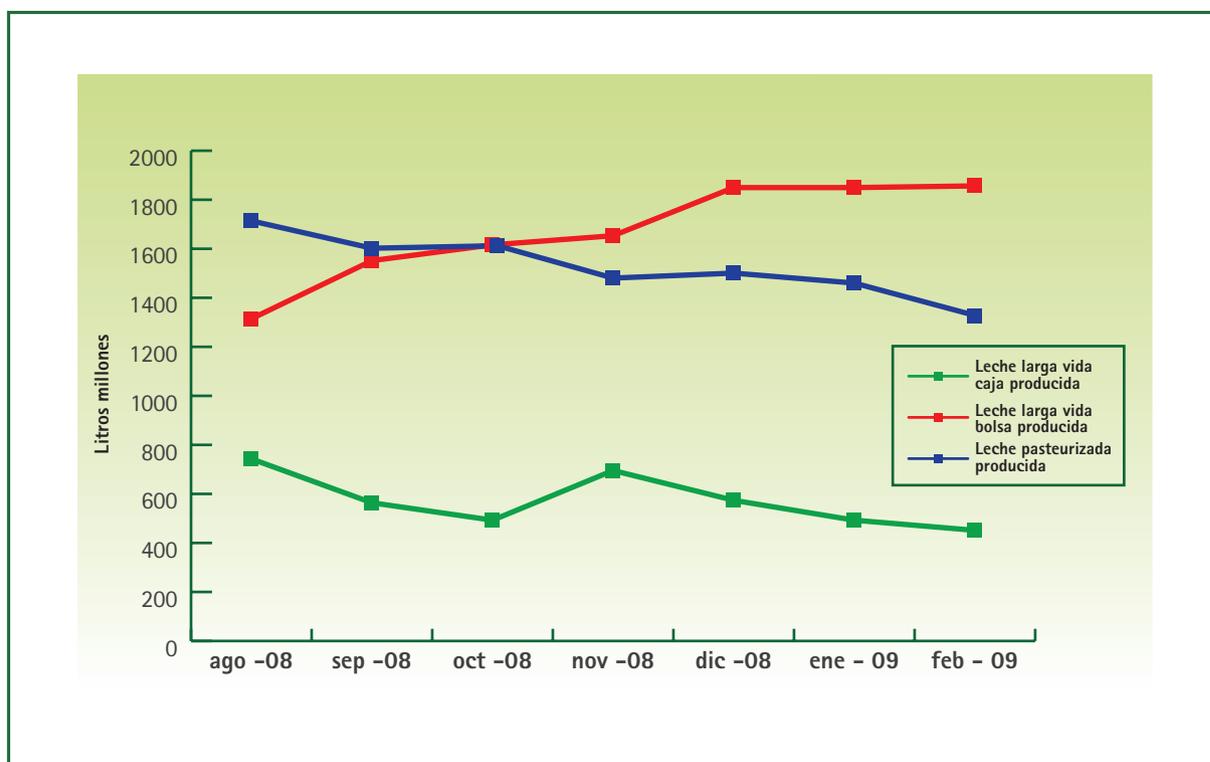


Gráfico 9. Producción de leche líquida en la planta de Barranquilla.
Fuente: IICA, 2009. Convenio SENA – IICA 378/07.

Igualmente, durante el mismo periodo se presentó un descenso en la producción de leche en polvo (Gráfico 10), situación que se presentó no sólo en Coolechera, como se deduce de los resultados de una encuesta realizada entre las empresas afiliadas a Asoleche¹⁴, que indica que se encontraba

utilizado un 50% de la capacidad instalada del proceso en razón a la baja de la demanda interna, la que no se logró activar a pesar de las estrategias empresariales para aumentar la penetración y reducir los costos de los productos en los estratos de menores ingresos.

¹³ Periódico el País. Julio 28 de 2008.

¹⁴ Asociación Colombiana de Procesadores de Leche –Asoleche. Julio 22 de 2009. http://www.establo.info/Documentos/Carta_al_Presidente_AUrib_e_09julio09.pdf

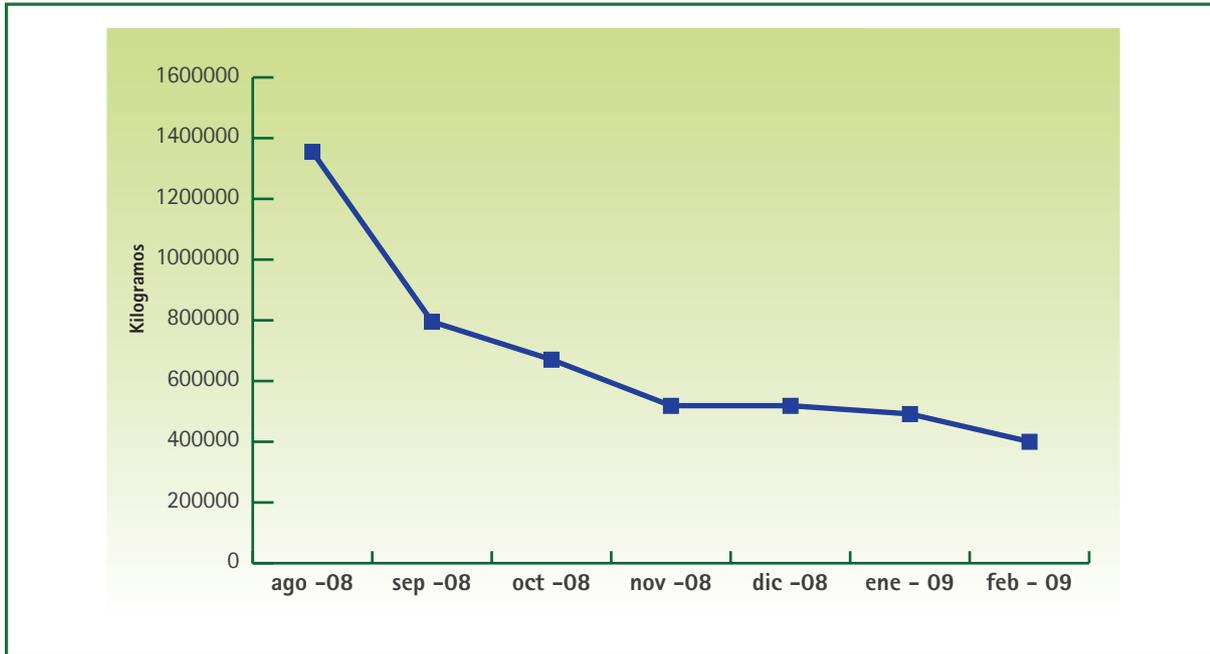


Gráfico 10. Producción de leche en polvo en la Planta de Barranquilla.
Fuente: IICA, 2009. Convenio SENA – IICA 378/07.

Con la implementación del proyecto se logró disminuir las devoluciones de producto terminado en las líneas de leche pasteurizada, larga vida bolsa y caja (Gráfico 11). Por su parte, la línea de leche en polvo presentó un incremento, tanto

en diciembre del 2008 como en febrero de 2009, situación que parece haberse dado por la falta de calibración de los equipos, luego de que se reanudaron las actividades de producción que se tenían suspendidas.

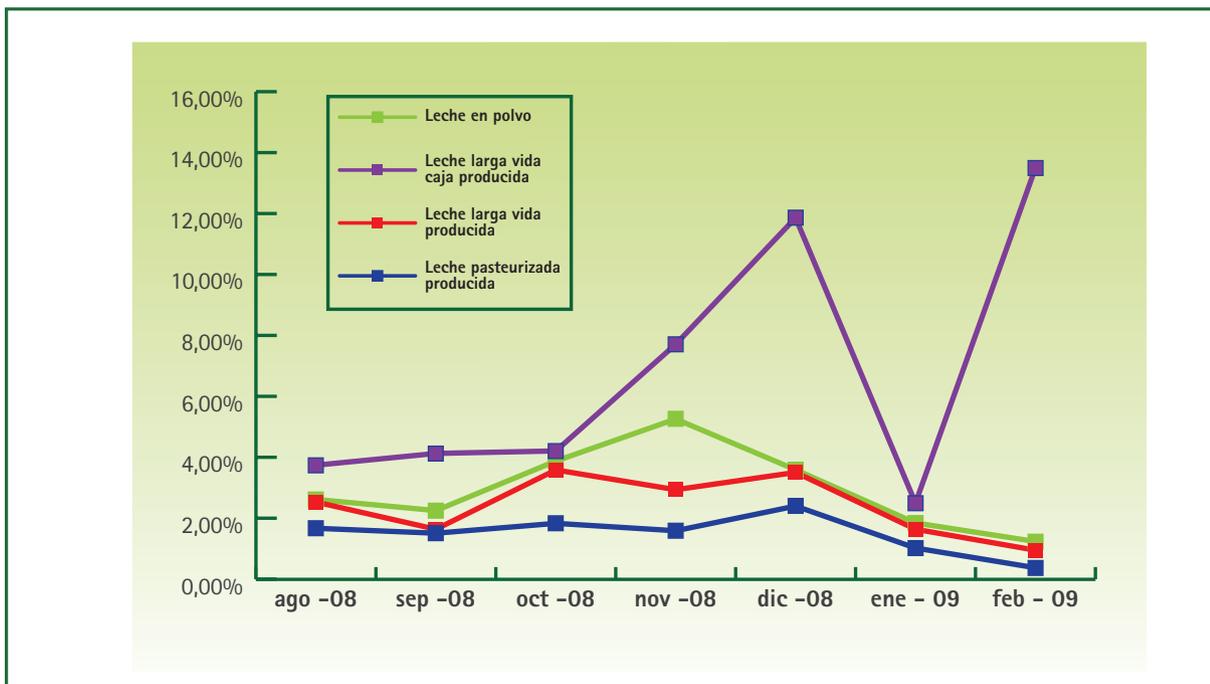


Gráfico 11. Niveles de devoluciones de producto terminado en la planta de Barranquilla.
Fuente: IICA, 2009. Convenio SENA – IICA 378/07.

Impactos alcanzados al final del proyecto y proyecciones

Debido a la situación que afrontaba la producción lechera de manera general a nivel nacional, a pesar del empeño y dedicación del equipo asignado, se generaron retrasos en los términos de cumplimiento

y el proyecto tuvo que ser suspendido de mutuo acuerdo. Se tiene información de que la empresa ha continuado con la implementación al ritmo que las circunstancias se lo permiten.

Aseguramiento de la competitividad de la leche y sus derivados en la empresa Lácteos Montealegre del municipio de Aranzazu- Caldas.

Nombre empresa:	Lácteos Montealegre S.A.
Tipo de empresa:	Sociedad anónima - Mediana
No. contrato IICA:	608/08
Descripción:	Empresa privada que funciona desde el 2005 en el municipio de Aranzazu. Vincula personal no calificado y principalmente mujeres desplazadas
Objetivo del proyecto:	Asegurar la competitividad de la leche y derivados de la empresa Lácteos Montealegre del Municipio de Aranzazu - Caldas.
Tipología del proyecto:	Gestión de calidad
Alianza:	ICA seccional Caldas, Universidad de Caldas, Lácteos Montealegre y Gobernación de Caldas
Localización:	Aranzazu -Caldas
Valor cofinanciación SENA:	\$ 51.849.014
Valor contrapartida:	\$ 55.551.646
Valor del proyecto:	\$ 107.400.660

Características de la empresa líder del proyecto

Lácteos Montealegre se encuentra produciendo leche pasteurizada, queso hilado y queso en bloque en diferentes presentaciones para su comercialización en el Norte de Santander (5%), Medellín (35%) y Manizales (60%).

La planta cuenta con una capacidad de procesamiento de 20.000 a 25.000 litros de

leche diarios y demanda 360.000 litros de leche mensuales. De este volumen se destinan 7.000 lts/día para la elaboración de leche pasteurizada y 5.000 lts/día para la producción de queso. Actualmente, Lácteos Montealegre cuenta con 33 operarios de planta, 4 personas en el área administrativa y 39 funcionarios encargados de la distribución de los productos en Manizales y Medellín.



Figura 6. Línea de producción y empaque de queso.

El proyecto dentro del accionar de la empresa

Al observar las condiciones del mercado de leche y productos lácteos nacional e internacional, la empresa reconoció la importancia de dar cumplimiento a los requerimientos de inocuidad y aseguramiento de la calidad a lo largo de la cadena (desde el proceso de ordeño hasta la venta al consumidor final), razón por la cual decidió formular y desarrollar el proyecto en el cual se incluyen los procesos de implementación de los principios de las BPO, BPG, BPM y HACCP.

Debido a las pérdidas generadas por el inadecuado manejo sanitario que sus proveedores daban a la leche, se decidió establecer un proceso de trazabilidad que contribuyera al mejoramiento de las condiciones de manipulación y transporte tanto de la leche cruda como de los productos de la empresa.

La consideración de ese contexto motivó a la empresa Lácteos Montealegre a establecer

una alianza con la Universidad de Caldas, el ICA seccional Caldas y la Gobernación del departamento, para ejecutar este proyecto con el objetivo principal de asegurar la competitividad de la leche y derivados, por medio de la certificación en HACCP y el cumplimiento de las BPM.

Impactos del proyecto en indicadores operativos de la empresa

Indicadores seleccionados para medir el impacto del proyecto y resultados esperados

Los objetivos propuestos por la empresa Lácteos Montealegre si bien estaban direccionados al perfeccionamiento de su sistema productivo, tuvieron también un componente socioeconómico de gran relevancia, al tener en cuenta la importancia de la actividad ganadera en la región y las relaciones estratégicas establecidas entre los productores con la única empresa certificada en Caldas.

La evaluación del impacto del proyecto incluyó factores como la diversificación del portafolio de productos, la incursión a nuevos mercados -gracias al uso de subproductos como el lactosuero- y

el aumento de la productividad de la empresa mediante el mejoramiento de las condiciones de salubridad.

Tabla 5. Sistema de producción de la empresa Lácteos Montealegre antes y después del proyecto.

	ANTES	DESPUÉS
Materia prima	Leche cruda	Leche cruda
		Suero (subproducto de la línea de quesos)
Producto	Refrescos	Refrescos
	Leche pasteurizada	Leche pasteurizada
	Queso mozzarella	Queso mozzarella
	Queso costeño	Queso costeño
	Quesillo	Quesillo
	Mantequilla	Mantequilla
		Bebida fermentada con suero láctico
		Queso ricotta y gouda
		Bebida láctea
	Bebida energizante	
Utilización capacidad de la planta	Todos los días del año	Todos los días del año
Volumen de materia prima requerida	360.000 litros/mes	450.000 litros/mes
Volumen de producción	Leche pasteurizada 7.000 litros/mes	Leche pasteurizada 7.000 litros/mes
	Queso 5.000 litros/mes	Queso 5.000 litros/mes
Mano de obra directa	37 empleados	37 empleados
Clientes	Supermercados de cadena Medellín	Supermercados de cadena en Medellín
	Sandwich Qbano Medellín	Sandwich Qbano Medellín
	Manizales	Manizales
Lugares de comercialización	Manizales, Medellín y Norte de Santander	Manizales, Medellín, Norte de Santander y Pereira

Impactos alcanzados al final del proyecto y proyecciones

Uno de los principales logros fue la certificación en HACCP, luego de que la empresa Lácteos Montealegre lograra establecer tanto los flujogramas como la determinación de los Puntos Críticos de Control para la elaboración de queso doble crema tipo mozzarella y la leche pasteurizada; además de realizar adecuaciones locativas y adquisición de competencias que llevaron al mejoramiento de las condiciones de manipulación de las materias primas e insumos utilizados para la elaboración de los productos finales y de los procesos de almacenamiento y comercialización.

En la búsqueda del incremento de los ingresos de la empresa y cubrir nuevos nichos de mercado, la formulación de nuevos productos, tales como bebidas energizantes, bebidas lácteas, bebida fermentada con suero láctico, queso ricotta y gouda, se constituyeron en una innovación para la empresa, donde la ejecución del proyecto permitió el escalamiento industrial de los dos últimos productos, mientras que los otros se encuentran en proceso de formulación a nivel laboratorio y estudio de mercado.

Estas líneas de producto fueron implementadas como respuesta a la necesidad que tenía la empresa de darle uso al lactosuero (subproducto obtenido de los procesos de la elaboración de queso), el

cual hasta antes del proyecto era desechado y parcialmente vendido a un poricultor.

Con respecto a la bebida láctea fermentada, se realizó un estudio de mercado en el cual se evaluó su aceptabilidad, además de indagar sobre los patrones de consumo de estos productos en la población de Manizales.

Cadena frutícola

Características generales de la cadena

El renglón agrícola de frutales a nivel nacional tiene un gran impacto económico y social, tanto por su alto crecimiento anual como por el aumento en las exportaciones y la generación de empleo en las diferentes zonas del país, especialmente, en los departamentos de Cundinamarca, Santander, Tolima y Valle del Cauca.

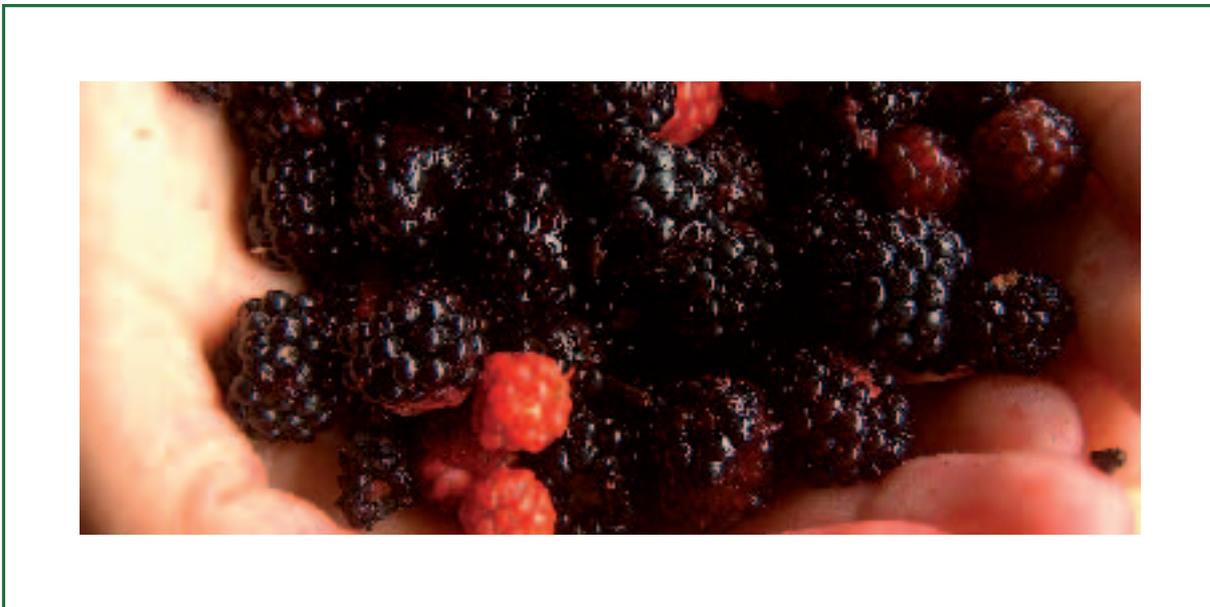
La Tabla 6 muestra los valores presentados en el periodo 2006 - 2010 de la producción, área siembras y el rendimiento de la cadena a nivel país de los frutales priorizados promisorios de exportación (pitahaya, mango, bananito, lima Tahití, feijoa, aguacate, uchuva, piña, maracuyá, lulo, mora, granadilla y tomate de árbol)¹⁵. En el marco de la primera convocatoria, los productos de mayor interés son la mora y la uchuva, productos sobre los que se presentaron proyectos.

Tabla 6. Proyecciones agrícolas, frutales priorizados exportables.

	2006 pr	2007 pr	2008 py	2009 py	2010 py
Producción agrícola (Ton)	89.521	94.154	100.353	107.849	116.313
Área sembrada (Ha)	10.297	10.685	11.236	11.914	12.677
Rendimiento (Ton/Ha)	8,69	8,81	8,93	9,05	9,18

(pr): preliminar. (py): proyectado.

Fuente: MADR. Estadísticas sector agropecuario, 2008.



De acuerdo con los datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas -DANE- y Plan Frutícola Nacional -PFN-, el consumo en fresco de la mora en los hogares urbanos a nivel nacional, en el año 2005, se encontraba en 47.718 toneladas, estimándose para los años 2008 y 2010 consumos de 50.522 y 52.490 toneladas respectivamente, lo que significa un incremento promedio del 2% anual.

La mora hace parte del grupo de frutales considerado de exportación, priorizándose la oferta proveniente de los departamentos de Magdalena, Antioquia, Cundinamarca, Boyacá, Norte de Santander, Santander, Meta, Valle del Cauca, Cauca y Nariño¹⁶. Con respecto a su producción en el departamento del Valle del Cauca, específicamente en el municipio de Tuluá, de acuerdo con el Anuario Estadístico del municipio, en el 2006 la superficie sembrada fue de 212 Ha. y la cosechada de 204 Ha. con un rendimiento de 4 Ton/Ha. Estos indicadores en el año 2007 alcanzaron valores de 200 Ha, 170 Ha y 10 Ton/Ha, respectivamente.

Por su parte la uchuva (*Physalis peruviana* L.), ocupa el segundo lugar en exportación dentro del sector frutícola colombiano, resultado del aprovechamiento de las ventajas comparativas que posee Colombia, lo que ha permitido que el país sea líder en el abastecimiento de la demanda mundial de este fruto.

El cultivo de uchuva en el país está constituido, principalmente, por familias de pequeños productores con poca tecnificación en sus cultivos, limitada información sobre características de suelos y con un alto consumo de químicos para el control de plagas, malezas y enfermedades, situación que se ha logrado disminuir gracias a los acuerdos comerciales firmados entre los agricultores y las empresas exportadoras, que incluyen sesiones de capacitación y asesorías técnicas, así como la provisión de tecnologías que permiten mejorar la calidad del producto a comercializar en el mercado internacional¹⁷. Actualmente, el mercado de mayor importancia es el europeo, seguido del estadounidense y algunas regiones de Canadá.

16 MADR – Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. *Apuesta exportadora agropecuaria 2006 – 2010*.

17 "Los productores que siembran por contrato con comercializadoras exportadoras prestan asistencia técnica aún cuando precaria, sin costo para el agricultor, y garantizan la compra a precios preestablecidos". MADR – Observatorio Agrociudades Colombia. *Costos de producción de uchuva y tomate de árbol en Colombia*. 2004.

Proyectos ejecutados con la cofinanciación de la convocatoria

Sociedad estratégica entre pequeños productores hortofrutícolas del Centro del Valle, y la empresa Vitafruit para mejorar sus procesos técnico-administrativos, certificarlos en BPA y BPM y crear nuevos productos que les lleve a posicionarse en el mercado nacional e internacional.

Nombre empresa:	Asociación de familias productoras de mora del Valle del Cauca – Asofamora
Tipo de empresa:	Asociación – Mediana
No. contrato IICA:	603/08
Descripción:	Asociación sin ánimo de lucro creada en el año 2001 bajo el programa Apoyo a Alianzas Productivas del MADR además del acompañamiento de la Fundación Carvajal, la Fundación Smurfit Cartón de Colombia y el Comité Departamental de Cafeteros del Valle del Cauca. Actualmente, es una organización de segundo nivel que agrupa 14 Organizaciones Comunitarias de Desarrollo (OCD)
Objetivo del proyecto:	Fortalecer a la pequeña empresa Vitafruit, creando una alianza estratégica con Asofamora que a su vez se certifica en BPA y mejorar las técnicas de producción aplicando y certificándose con las normas BPM y HACCP. Ampliar el portafolio de productos incursionando en la producción de jugos, conservas, dulces, etc., aprovechando para ello la ventaja competitiva que ofrece estar en la región de mayor producción hortofrutícola del Valle, y el apoyo que brinda la administración municipal de Tuluá
Tipología del proyecto:	Gestión de la calidad e innovación
Alianza:	Asofamora, Secretaría de obras públicas y agrícola, Funcevalle (Fundación para el desarrollo integral de Tuluá y del centro del Valle) y Vitafruit
Localización:	Tuluá
Valor cofinanciación SENA:	\$ 255.753.948
Valor contrapartida:	\$ 163.878.344
Valor del proyecto:	\$ 419.632.292

Características principales de la empresa líder del proyecto

La Asociación de Familias Productoras de Mora del Valle del Cauca – Asofamora incluye, entre sus asociados, 288 familias o pequeños productores campesinos, quienes cuentan con un área de producción de media hectárea cada uno.

Asofamora no es considerada una intermediaria sino una facilitadora para la comercialización del producto, además de prestar servicios de asistencia técnica, contabilidad, diligenciamiento de la retención en la fuente, entre otros. De la actividad de comercialización de la cosecha de sus asociados, la entidad percibe un ingreso de \$50 pesos por kilo de mora facturado los cuales se destinan para subsidiar algunos gastos administrativos de la Asociación.

La producción de mora de la Asociación se vende casi en su totalidad en grandes superficies de Cali,

en los supermercados Galerías (8 almacenes), La 14 y Comfandi (12 almacenes), Superinter (6 almacenes), Máximo (3 almacenes) y Mercatodo (2 almacenes), cuyas ventas a 31 de diciembre de 2008 ascendieron a los 60.190 kilos, las cuales corresponden a la venta de mora fresca en bolsa y en contenedor, mora congelada en bolsa y pulpa de mora en bolsa, en presentaciones de 500 g.

El proyecto dentro del accionar de la empresa

Asofamora en el 2008 estableció una alianza estratégica con Vitafruit, Funcevalle¹⁸, el Centro Latinoamericano de Especies Menores – SENA CLEM (Tuluá) y la Alcaldía Municipal de Tuluá – Secretaría de Obras y Secretaría de Agricultura, con el fin de desarrollar el proyecto, enfocado tanto en la minimización de pérdidas de la mora en fresco como en la generación de valor agregado al fruto de segunda y tercera calidad mediante procesos de transformación para la producción de mermeladas, compotas, entre otros.



Figura 7. Entidades vinculadas a la Asociación de Familias Productoras de Mora del Valle del Cauca – Asofamora.

18 El papel que juega la Cámara de Comercio de Tuluá y en especial Funcevalle, es la de apoyar y mejorar las condiciones de mercadeo, reactivar la economía, generar empleo y fomentar la responsabilidad social de los productores de la región. La relación de Asofamora con la Cámara de Comercio de Tuluá se ha venido fomentando desde hace 5 años, en el 2009 ayudó a la asociación a promocionar y comercializar sus productos en los programas feriales organizados por la Cámara de Comercio, la Alcaldía de Bugalagrande y la Asociación de Comerciantes.



Figura 8. Adecuación del terreno para la planta de procesamiento de pulpa.

Asofamora en su interés por conquistar y posicionarse en diferentes mercados nacionales e internacionales viene gestionando con el 50% de sus asociados, cambios de infraestructura y manejo de los cultivos para el aseguramiento de la disminución de la contaminación de aguas y suelos, manejo de agroquímicos y plaguicidas, mejoramiento de las condiciones de salubridad y calidad de vida de los trabajadores, en términos generales la adopción de la norma GlobalGap.

En este aspecto, cabe anotar que en el primer periodo del año 2009 con la participación de la Umata de Ginebra, la Corporación Campo Limpio, Corporación Biotec y la Fundación Carvajal, organizaron la primera jornada de recolección de envases vacíos de plaguicidas, en la cual se obtuvieron resultados positivos con una entrega de 26 bultos de frascos de agroquímicos y 1 bulto de bolsas por parte de 31 agricultores.

Impactos del proyecto en indicadores operativos de la empresa

Indicadores seleccionados para medir el impacto del proyecto y resultados esperados

Funcevalle al delimitar su campo y alcance dentro del proyecto, decidió aplicar un método de recolección de datos que le permitiera establecer la línea de base de los productores vinculados

a Asofamora, por lo cual formuló y desarrolló la encuesta "Caracterización de condiciones socioeconómicas, diagnóstico y seguimiento de la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas con base en la norma GlobalGAP para productores de mora". Ésta fue aplicada en el mes de agosto de 2008 y luego se realizó el análisis descriptivo de los datos arrojados.

Caracterización socioeconómica:

Tabla 7. Población muestral

Municipio	Corregimiento
Ginebra	Costa Rica
Tuluá	Monte Loro
	Puerto Frazadas
	Venus
Total Población	60 agricultores

Se encuestaron 60 agricultores cabeza de familia conformados en un 98% por hombres y el 2% restante por mujeres. Las edades oscilan entre los 27 y 78 años. Las personas encuestadas, que representan al 20,83% de los asociados, reportan que las actividades agrícolas son su principal fuente de ingresos con una representatividad del 91%, seguida de actividades ganaderas con un 15% (Gráfico 12).

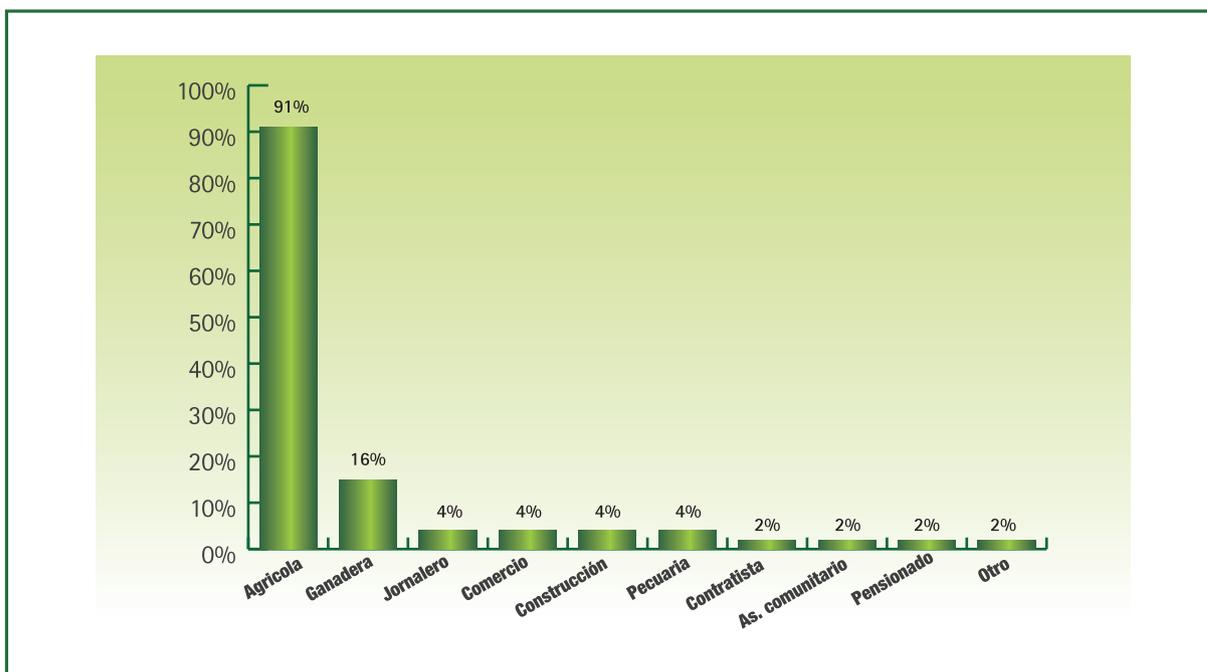


Gráfico 12. Ingresos familiares de los agricultores de Ginebra y Tuluá por actividad económica.
Fuente: Asofamora – Funcevalle, 2008.

Dentro del subsector agrícola aún cuando 57 productores del total de encuestados dijo estar produciendo frijol (44%), café (32%), maíz (28%), lulo y tomate de árbol (16%), curuba y tomate (12%), entre otros cultivos simultáneamente al de mora, tan sólo el 17% de estos agricultores hace rotación de cultivos.

De acuerdo al estudio realizado por Funcevalle, se evidenció que al iniciar el proyecto ninguno

de los 60 agricultores encuestados contaba con evaluaciones de riesgo que aseguraran condiciones de salud, bienestar y seguridad del trabajador. Por otra parte, el 21% cuenta con certificados en capacitaciones tanto de primeros auxilios e higiene, como en manejo y aplicación segura de plaguicidas y demás sustancias químicas que puedan vulnerar el bienestar de la población.

El manejo de residuos y agentes contaminantes, así como las actividades de reciclaje y reutilización, aún tienen una baja implementación por parte de los productores pues tan sólo el 15% de la población muestral cumple con la adecuada manipulación de los mismos. Esta situación entra en contraposición a los planes de manejo ambiental y producción sostenible, pues el 31% de los agricultores asegura tener un plan de gestión del medio ambiente en beneficio de la población, la flora y la fauna de la región, además de que el 52% de los encuestados considera transformar en áreas de conservación sus áreas improductivas.

Impactos alcanzados al final del proyecto y proyecciones

Para el cumplimiento del objetivo principal de este proyecto se requería del diseño, construcción y puesta en funcionamiento de una planta de procesamiento de pulpa de mora, compuesta por las siguientes áreas: recepción de materia prima, selección y clasificación, lavado y desinfección,

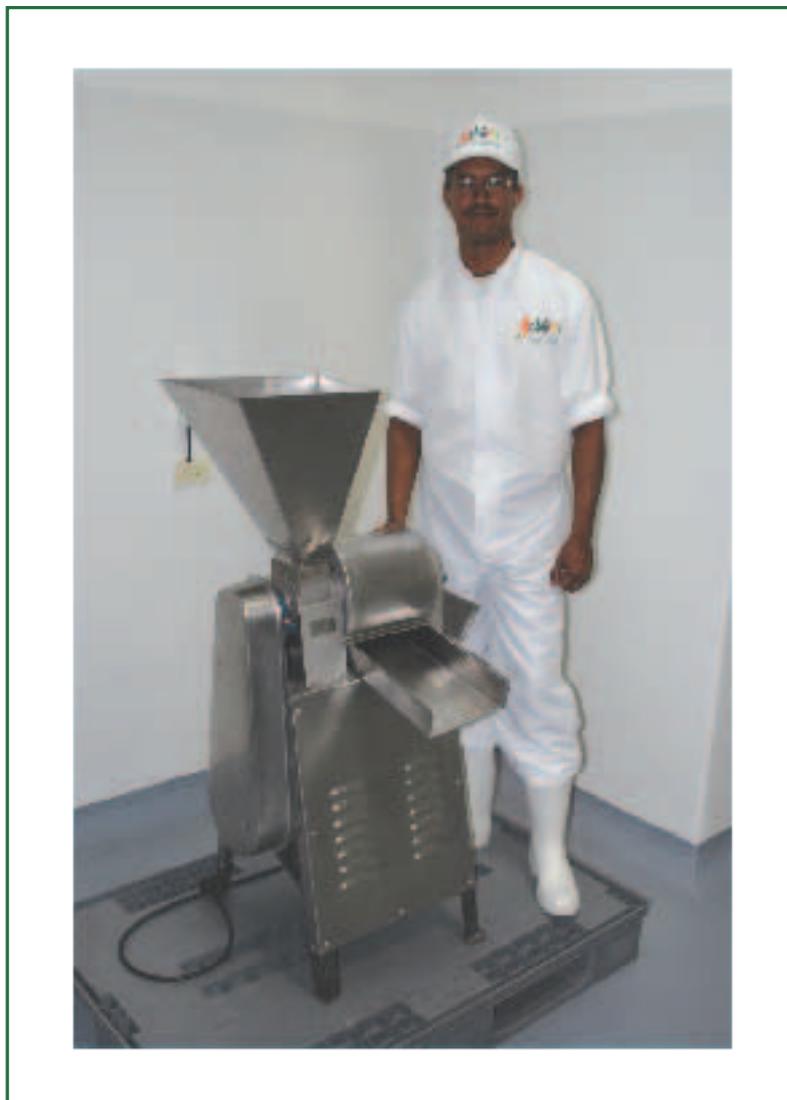
escalado y cocción, acondicionamiento de la fruta, despulpado, empaque, almacenamiento en cuartos fríos, despacho, bodega de insumos y empaques, vestier y baños, patio de maniobras y portería.

Por otra parte, los equipos instalados en la planta incluyen estufa industrial a gas de 3 boquillas, despulpadora de mora, cuarto frío, congeladores, estantería de exposición, mesa selladora de bolsas, dos mesas seleccionadoras de mora y una mesa seleccionadora empacadora.

Esta planta está ubicada dentro de las instalaciones de la Secretaría de Asistencia Agropecuaria y Medio Ambiente SEDAMA en Tuluá, lugar estratégico de comercialización del municipio, pues allí todos los fines de semana los pobladores de la región hacen su mercado y entre los días jueves y viernes aquellos transportadores de alimentos (frutas, hortalizas, tubérculos y demás) dejan o recogen los productos para el consumo masivo de algunas regiones del Valle.



Figura 9. Planta de procesamiento de pulpa de la empresa "Sabores Corazón del Valle".



Para los procesos de transformación se capacitaron a los hijos y mujeres de los asociados activos de Asofamora en actividades de manipulación y procesamiento de frutas y hortalizas, pues los campesinos consideran de vital importancia poder establecer un relevo generacional dentro de la asociación y lograr que los productores campesinos visualicen sus fincas como una empresa y potencialicen sus capacidades productivas, de

tal modo que no se limiten a los procesos de siembra y cosecha sino que logren desarrollar eficientemente las actividades de transformación y comercialización de sus productos, dejando así la dependencia de intermediarios para la venta de sus productos en grandes superficies. La capacitación ofrecida a los familiares de los asociados se ha puesto en práctica en la planta de procesamiento de pulpa dotada y en condiciones de funcionamiento.

Aseguramiento de la calidad de la mora a partir de la implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y el sistema HACCP, fruta producida por Asomoreros y certificada según norma GlobalGap con destino a mercados especializados

Nombre empresa:	Asociación Nacional de Productores de Mora – Asomoreros
Tipo de empresa:	Empresa asociativa de trabajo – Pequeña
No. contrato IICA:	607/08
Descripción:	Asociación de pequeños productores ubicados en el municipio de Piedecuesta-Santander, quienes mediante la implementación de las BPA vienen gestionando procesos de mejoramiento continuo y de bienestar integral a su comunidad.
Objetivo del proyecto:	Garantizar la calidad de la mora producida bajo las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) por productores de Asomoreros y certificada según norma GlobalGap, mediante la implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y el Análisis de los Riesgos e Identificación de los Puntos de Control Crítico (HACCP) para incrementar la competitividad en mercados especializados.
Tipología del proyecto:	Gestión de calidad
Alianza:	Sociedad de Agricultores de Santander – SAS y Asomoreros
Localización:	Piedecuesta – Santander
Valor cofinanciación SENA:	\$ 78.039.300
Valor contrapartida:	\$ 389.710.000
Valor del proyecto:	\$ 407.749.300

Características de la empresa líder del proyecto

La Sociedad de Agricultores de Santander – SAS es una entidad gremial que integra a productores agropecuarios de las regiones de Cesar, Norte de Santander, Santander y el Sur de Bolívar, con el fin de propender por su desarrollo sostenible mediante

la promoción de procesos de investigación, transferencia de tecnología, procesos de asociación y cooperación entre los actores rurales, entre otros aspectos.

Este proyecto desarrollado entre la SAS y Asomoreros, se enfocó en la implementación de las BPM y HACCP, a través del desarrollo de actividades de capacitación al equipo técnico del proyecto y a 106 agricultores beneficiarios en temas de ISO 9001:2000, inocuidad alimenticia y protocolo HACCP. Además se realizaron tomas de muestras

de fruta cosechada con sus respectivos análisis de laboratorio. Igualmente, se logró determinar y establecer un programa de monitoreo de los residuos de plaguicidas que afectan la calidad de la mora determinando así los microorganismos patógenos que la afectan y la elaboración del Plan HACCP.



Figura 10. Recolección de muestras de mora para análisis de laboratorio (límite máximo de residuos).
Fuente: SAS – Asomoreros, 2009

Las actividades relacionadas con los procesos de implementación de los Sistemas de Gestión de Calidad en BPM y HACCP, no pudieron desarrollarse en su totalidad ya que la Asociación presentó problemas con el predio destinado para el desarrollo, levantamiento y puesta en funcionamiento de la sala de poscosecha de mora.

Es importante mencionar que la Sociedad de Agricultores de Santander alcanzó a realizar el levantamiento topográfico del predio destinado

para la construcción de la sala, los planos arquitectónicos y los estudios de suelos del lote inicial (propiedad de Asomoreros) y el lote de la Alcaldía de Piedecuesta.

El no haber alcanzado a construir la sala poscosecha, tuvo como consecuencia de común acuerdo la terminación anticipada del proyecto. Sin embargo, la SAS en conjunto con Asomoreros manifestó su interés en dar continuidad a los procesos de capacitación e implementación de los Sistemas de Gestión de Calidad.

Estudio de vida útil de uchuvas (*Physalis peruviana* L.) tipo exportación, con y sin capacho empacadas en diferentes estructuras flexibles y distintas atmósferas controladas.

Nombre empresa:	C.I Caribbean Exotics S.A.
Tipo de empresa:	Sociedad anónima – Mediana
No. contrato IICA:	606/08
Descripción:	Empresa privada que nace en respuesta a la invitación manifiesta que realizó el Gobierno Nacional de promover la exportación de frutas tropicales exóticas del país.
Objetivo del proyecto:	Evaluar en el tiempo diferentes estructuras de empaque y mezcla de gases, y mejorar el proceso poscosecha del fruto buscando alargar la vida útil de la uchuva (<i>Physalis peruviana</i> L.) con y sin capacho tipo exportación que produce la empresa Caribbean Exotics.
Tipología del proyecto:	I+D
Alianza:	Fundación INTAL y Caribbean Exotics
Localización:	Rionegro – Antioquia
Valor cofinanciación SENA:	\$ 40.922.590
Valor contrapartida:	\$ 70.974.712
Valor del proyecto:	\$ 111.897.302

Características de la empresa líder del proyecto

Caribbean Exotics es una de las empresas pioneras en la exportación de frutas exóticas colombianas, que nace en Medellín a fines de la década de los 80, e inicia exportaciones en forma continua a partir del año 1.992.

En la actualidad tiene su planta principal en Rionegro (Antioquia) y una sucursal en Funza (Cundinamarca).

Dentro de su portafolio de productos, se destaca la Uchuva, con una participación del 50%, le siguen la Granadilla, la Gulupa y el Tomate de árbol.

Genera empleo directo para más de 120 mujeres cabeza de familia, en las actividades de recepción, selección y empaque de frutas para la exportación.

Su principal activo son sus proveedores, 450 familias productoras de frutas localizadas en diferentes municipios de los departamentos de Antioquia y Cundinamarca, con quienes planifica directamente las siembras, asegurando la supervisión de todos los procesos, desde la selección del material vegetal, pasando por las etapas de fertilización y control

preventivo de plagas y enfermedades, hasta llegar a la cosecha, poscosecha y envío de las frutas a la planta.

Para garantizar el éxito de los cultivos, y el cumplimiento de las normas que exigen los mercados, los proveedores reciben permanente atención y capacitación por parte del departamento técnico de la empresa, especialmente en lo que tiene que ver con la implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas –BPA–, y el uso racional de agroquímicos.

La empresa envía en promedio de 3-4 contenedores refrigerados de 40" a la semana, cada uno con 7 toneladas de fruta, aproximadamente, con destino

a países como Alemania, Holanda, Bélgica y Reino Unido. Además, por vía aérea se envían entre 800-1500 kilos semanales de frutas variadas para distribuir en 4 ciudades canadienses.

Caribbean Exotics, está ubicada entre las cinco empresas que, semanalmente, exporta el mayor volumen de frutas exóticas colombianas al mundo.

La empresa cuenta con las certificaciones ISO 9001, BASC y GlobalGap, unificadas todas dentro de un solo sistema de calidad, con el fin de garantizar la satisfacción de los clientes y asegurar la calidad de los productos que exporta.

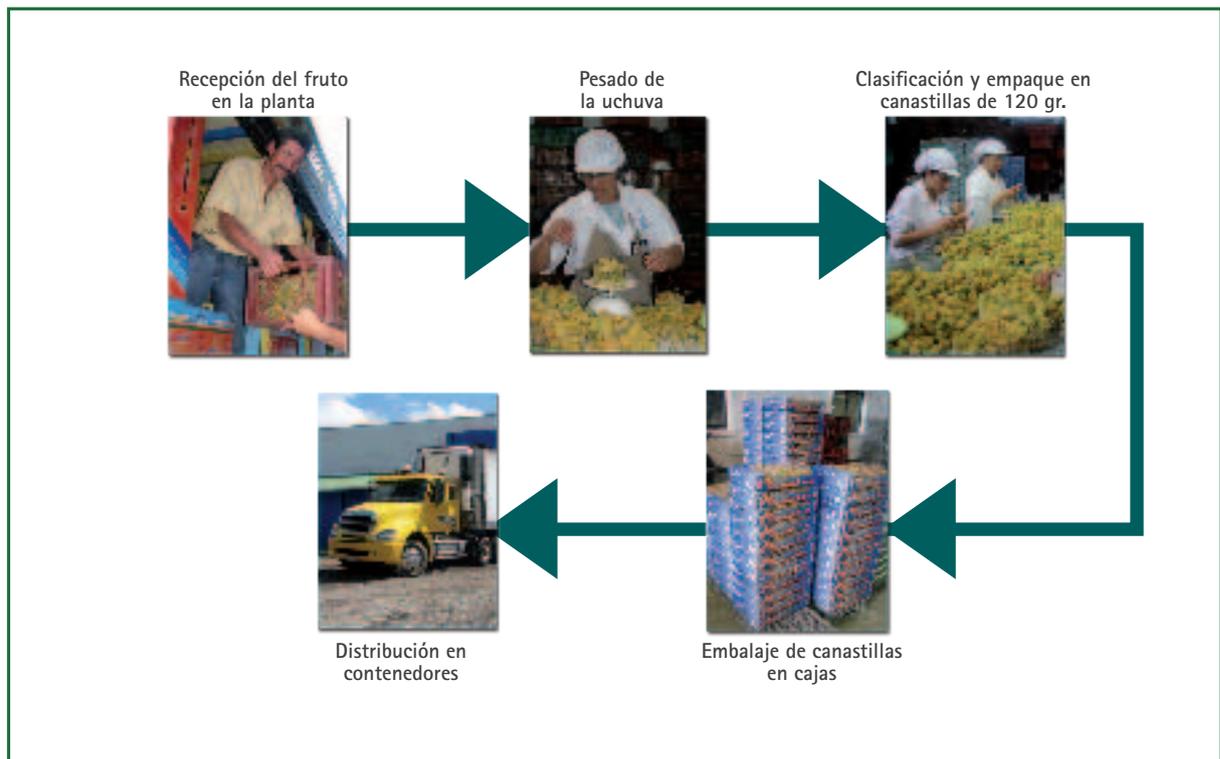


Figura 11. Sistema productivo de Caribbean Exotics.

El proyecto dentro del accionar de la empresa

Una de las prioridades para la empresa es prolongar la vida útil de la uchuva e incrementar la calidad del producto a través del mejoramiento del empaque, la implementación de atmósferas modificadas y la estandarización del proceso de poscosecha de la uchuva, incluidos dentro de los objetivos del proyecto.

La investigación realizada por INTAL, en alianza con la empresa, generó información técnica sobre aspectos que inciden en la vida útil del

producto (uchuva con y sin capacho), tales como la velocidad de deshidratación de la fruta en las etapas de poscosecha y las estructuras y mezcla de gases utilizadas en el empaque. La empresa tuvo que realizar adecuaciones en las instalaciones y en los procesos.

Adicionalmente, Caribbean desarrolla una evaluación periódica con sus trabajadores, donde se analizan las principales variables que influyen en la calidad del fruto en su etapa de poscosecha.



Figura 12. Pruebas de almacenamiento con capacho y sin capacho

Impactos del proyecto en indicadores operativos de la empresa

Indicadores seleccionados para medir el impacto del proyecto y resultados esperados

Caribbean Exotics, con el fin de hacer una evaluación de los aspectos técnicos que inciden en la vida útil de la uchuva (*Physalis peruviana* L.), en

su proceso de poscosecha identificó los cambios generados a raíz de la implementación del proyecto (Tabla 8).

Tabla 8. Matriz de indicadores concertados con Caribbean Exotics e INTAL

ASPECTOS A EVALUAR	ANTES DEL PROYECTO	DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO
Deshidratación de la uchuva	No se tenían establecidos parámetros de posición de canastillas, la fruta se disponía en el cuarto de secado con las canastillas en arrume negro.	El secado de la fruta se realiza con las canastillas en posición de cruz y con menos cantidad de fruta.
Flujo de proceso/ empaque de la fruta	La uchuva era empacada según las necesidades de despacho sin completar el ciclo de secado.	Cambios del flujo del proceso, permitiendo empacar la uchuva después del tercer día teniendo en cuenta las condiciones de secado.
Condiciones ambientales de la planta (temperatura y humedad relativa)	No se conocían las condiciones ambientales en las diferentes etapas del proceso.	Se realizaron mediciones de las variables.
Programa de limpieza y desinfección	a) Los productos de limpieza y desinfección se aplicaban sin una previa evaluación de efectividad. b) El personal de planta no tenía consciencia de la importancia de los hábitos de higiene en el proceso productivo y por tanto no hacían un lavado frecuente de los equipos y utensilios.	a) Aplicación de nuevos productos de limpieza. b) Capacitación en hábitos higiénicos de los manipuladores y establecimiento de la periodicidad del lavado de canastillas, equipos, utensilios, cavas y las áreas de la planta en general.
Mantenimiento de cavas	El mantenimiento preventivo de cavas se realizaba con menor frecuencia y menor grado de eficiencia.	La frecuencia de mantenimiento preventivo de las cavas es mayor con el fin de verificar las variaciones de temperatura.
Transferencia de conocimiento	Se hacía evidente la necesidad de ampliar los conocimientos técnicos de manejo poscosecha y empaque de la fruta al personal de la planta.	Se capacitó personal operativo y técnico sobre temas de poscosecha, inocuidad, empaques y sistema MAP.
Investigación de nuevas tecnologías de empaque y conservación para el fruto de exportación	No se habían realizado investigaciones de empaque en tecnologías como las atmósferas modificadas en este fruto.	Luego de las pruebas en laboratorio se obtuvo que el fruto empacado en la tecnología de atmósferas modificadas con y sin capacho, alcanza una vida útil de hasta cuatro semanas.

Impacto alcanzado al final del proyecto y proyecciones

Antes de iniciar el proyecto la empresa realizaba el proceso de secado de la fruta en cualquier área libre de la planta de producción, por lo cual la primera adecuación locativa se fundamentó en la construcción de un cuarto de secado destinado esencialmente para este proceso. En el primer momento de su construcción, éste contaba con una altura considerable y al tener ubicados los sistemas de inyección de aire en el área inferior del cuarto no se daba un óptimo aprovechamiento del mismo y se tenía una pérdida del 50% de su capacidad instalada.

En respuesta a esta situación se instalaron elevadores de descarga centrífuga que permitieron realizar un secado elevado de la fruta, incrementando

la capacidad de secado de 3 a 7 toneladas de uchuva en un periodo aproximado de 36 horas. Se puede destacar que el mejoramiento del proceso de secado del fruto y la reducción de la humedad del capacho disminuyeron significativamente los reclamos realizados por los compradores.

Por otra parte, con el objeto de hacer un diagnóstico final del proyecto y evidenciar el impacto que tuvo este en el sistema productivo de la empresa, el día 14 de julio del 2009 se realizó una encuesta a trabajadores de Caribbean. La muestra de la encuesta fue intencional y escogida por el jefe de producción y su población muestral estaba conformada por 3 hombres y 5 mujeres quienes desempeñan cargos de jefe de sección (4), auxiliares de proceso (2) y operarios (2). En el Gráfico 13 se presentan los principales resultados.

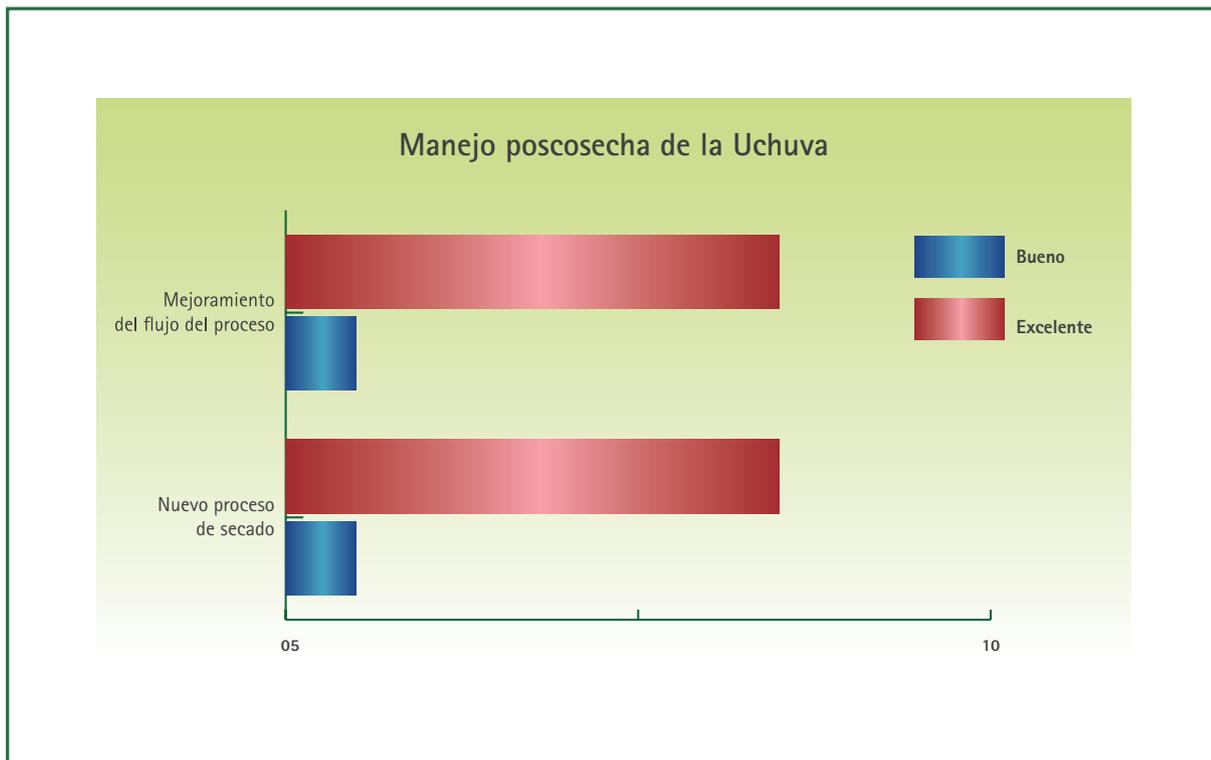


Gráfico 13. Calificación de los empleados acerca del manejo poscosecha del fruto realizado por Caribbean Exotics.

La adquisición de conocimiento por parte de los empleados de Caribbean durante el periodo de desarrollo del proyecto, así como la apropiación de los mismos coadyuvó a obtener mejores resultados

en todo el proceso de aprendizaje y adopción e implementación de las prácticas para el incremento de la vida útil de la uchuva.

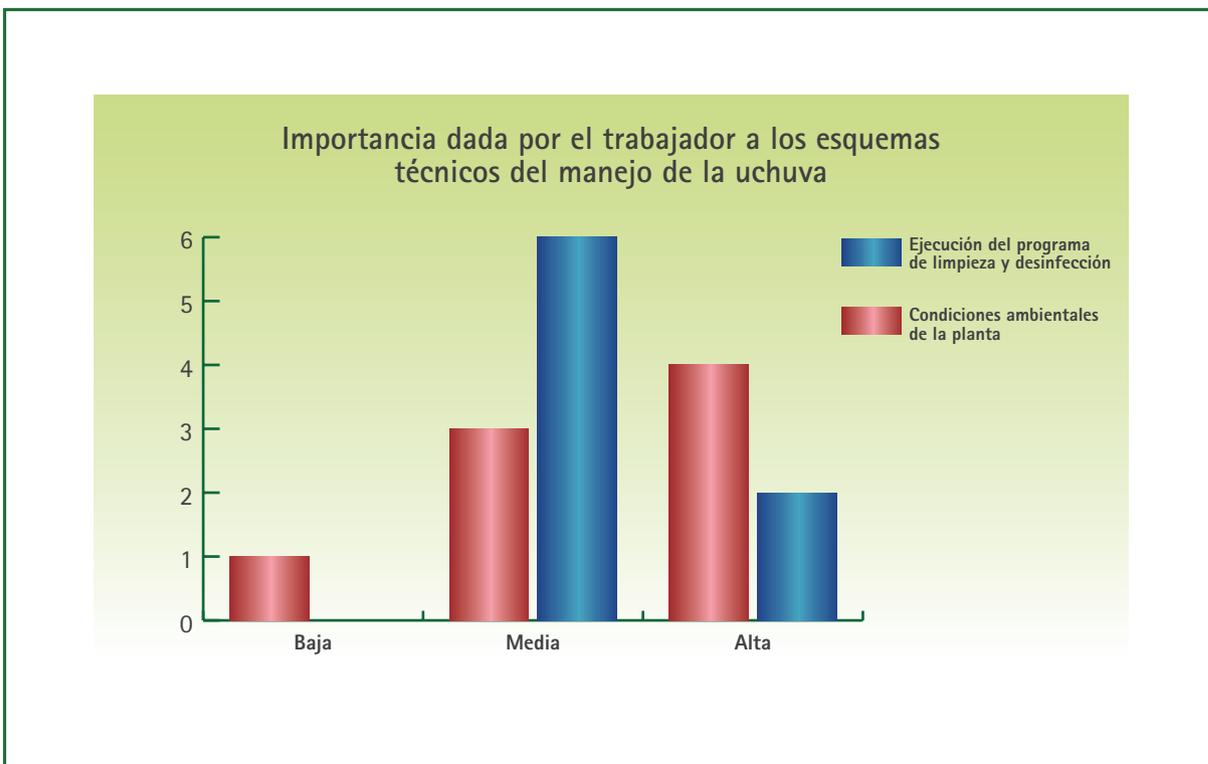


Gráfico 14. Importancia dada por el trabajador a los aspectos técnicos del manejo de la uchuva.

En síntesis, el proyecto evidenció que el uso de tecnologías de empaques permite mantener las características fisicoquímicas y sensoriales del producto. Además, el mejoramiento de actividades como el proceso de secado de la uchuva, la manipulación del fruto, su conservación, entre

otros, en el mediano y largo plazo logró traducirse en un incremento de la productividad de la empresa y el mejoramiento de la calidad de vida de los proveedores del fruto y los empleados de la planta.

Contribución a la competitividad de los procesos agroindustriales en frutas con el grupo asociativo de trabajo agroindustrial Illari, en el departamento del Huila.

Nombre empresa:	Grupo asociativo de trabajo agroindustrial ILLARI
Tipo de empresa:	Empresa pública colectiva
No. contrato IICA:	610/08
Descripción:	Illari es una asociación de productores frutícolas del departamento del Huila, la cual mediante su gestión ha logrado que 90 de sus productores asociados y 240 familias implementen las BPA en sus cultivos de banano, granadilla, lulo, maracuyá, piña y pitahaya. Esta empresa inició procesos de transformación de productos frutícolas mediante la construcción y puesta en funcionamiento de una planta de deshidratados.
Objetivo del proyecto:	Implementación y estandarización de procesos de transformación para la optimización de productos en la planta deshidratadora con el fin de mejorar la rentabilidad del grupo y sus asociados en los diferentes municipios del departamento del Huila.
Tipología del proyecto:	I+D
Alianza:	Agroborker, Universidad de Antioquia, Secretaría de Agricultura y Minería del Huila, Illari, Asoproban y productores de piña.
Localización:	Neiva – Huila
Valor cofinanciación SENA:	\$ 66.745.224
Valor contrapartida:	\$ 79.056.000
Valor del proyecto:	\$ 145.801.224

Características de la empresa líder del proyecto

El grupo asociativo de trabajo agroindustrial ILLARI, cuenta con una área destinada para la siembra de frutales de 90 hectáreas, de las cuales, actualmente se obtiene un nivel de producción de 8 toneladas de fruta fresca y un nivel de pérdida de 50 kilos semanalmente. Es importante considerar que la empresa estima para el año 2010 obtener una producción de 120 Ton/mes. Illari cuenta con una planta de 364 m² que se encuentra en construcción y acondicionamiento para la implementación de BPM y HACCP; además, posee un centro de acopio para desarrollar el proceso de clasificación y empaçado de la fruta.

El proyecto dentro del accionar de la empresa

La Universidad de Antioquia junto con la empresa Illari generó una alianza en la cual diseñaron una línea de productos fortificados con frutas exóticas del departamento del Huila (gomas a partir de pulpa de frutas). Inicialmente, establecieron como mercado objetivo la población infantil, pero después de realizar las pruebas sensoriales se evidenció que no era el público objetivo adecuado, lo que llevó a evaluar la posibilidad de implementar un recubrimiento al producto para hacerlo más apetecible, además de evaluar el comportamiento físico - químico y su demanda por parte de adultos.

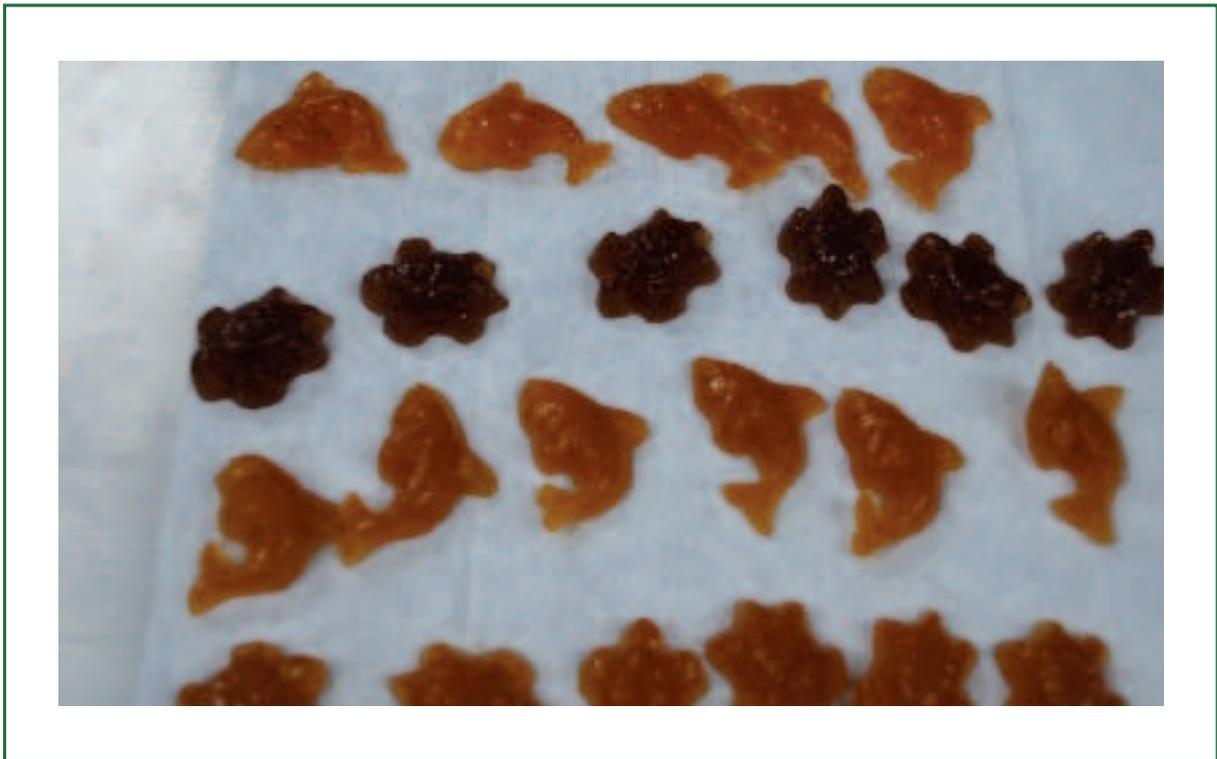


Figura 13. Gomas sin recubrimiento, elaboradas a partir de pulpa de fruta.

En los laboratorios de la Universidad se realizaron los ensayos para el proceso de estandarización de la formulación del producto, determinando los grados Brix y el pH necesarios para la solidificación de las gomas. Las pruebas organolépticas y sensoriales de gomas a partir de pulpa de maracuyá permitieron desarrollar la formulación de un nuevo producto definiendo su flujograma del proceso, el cuál será adaptado para las gomas obtenidas a partir de pulpa de piña clavo rojo, gulupa, lulo y banano.

De acuerdo a la producción de gomas a escala de laboratorio se obtuvo que el tiempo de producción es de 30 minutos y el proceso de solidificación es de 24 horas en moldes. El producto tiene una vida útil de 5 meses aproximadamente, aunque

se realizarán pruebas en atmósferas modificadas con la Fundación INTAL, con el fin de dar una mejor conservación del producto, ya que se ha evidenciado que las condiciones climáticas de la planta de deshidratados de Illari en Neiva hacen que el producto experimente ciertos cambios principalmente en su dureza.

Las gomas se ofertarán en el mercado en una presentación de bolsas de 75 gramos que contienen entre 8 a 9 unidades. Con respecto al precio de venta y el costo de producción, aún no se han definido ya que para ello se requiere hacer su proceso de estandarización en la planta. Se ha estimado que la planta tendrá una capacidad de producción de 100 kg/hora y un costo de producción de \$5.000/kg.

Impactos del proyecto en indicadores operativos de la empresa

Indicadores seleccionados para medir el impacto del proyecto y resultados esperados

La alianza determinó que con la ejecución del proyecto se alcanzarían indicadores a nivel económico, con el desarrollo de una nueva línea de producción y la conquista de nuevos mercados. Además, se sustentó la finalidad de dar un mejor aprovechamiento a los productos exóticos de la región reconociendo su importancia nutricional, el mejoramiento de las prácticas productivas y de cultivo mediante la implementación de BPA, BPM, HACCP y la consecución de registros sanitarios para varios de sus productos tales como, frutas deshidratadas troceadas o laminadas, gomas de fruta con adición de calcio o hierro y pulpa de frutas con o sin adición de sacarosa.

Evolución de los indicadores durante el periodo del proyecto

Los impactos previstos por el proyecto a nivel de empresas se pudo evidenciar a través de las adecuaciones de infraestructura realizadas a la planta de producción de ILLARI. Gracias a la cofinanciación del SENA y al acompañamiento brindado por los diferentes actores de la alianza estratégica de este proyecto, se lograron adecuar 120m² para la producción de gomas dando cumplimiento al decreto 3075 de 1997, de modo que los pisos y paredes se encuentran con pintura epóxica, los utensilios para la producción de las gomas son en acero inoxidable y existe separación de áreas (baños, centro de acopio, área de desinfección, cocción, entre otros).

La investigación desarrollada por la Universidad de Antioquia permitió definir protocolos para la producción de las gomas nutraceuticas, definiendo las siguientes etapas: selección, lavado y desinfección de la fruta, extracción de la pulpa,

separación de semillas, alistamiento y pesaje de insumos, calentamiento y mezcla de materia prima e insumos, moldeo (llenado de moldes con producto), enfriamiento de las gomas y desmolde de las gomas (Figura 14).

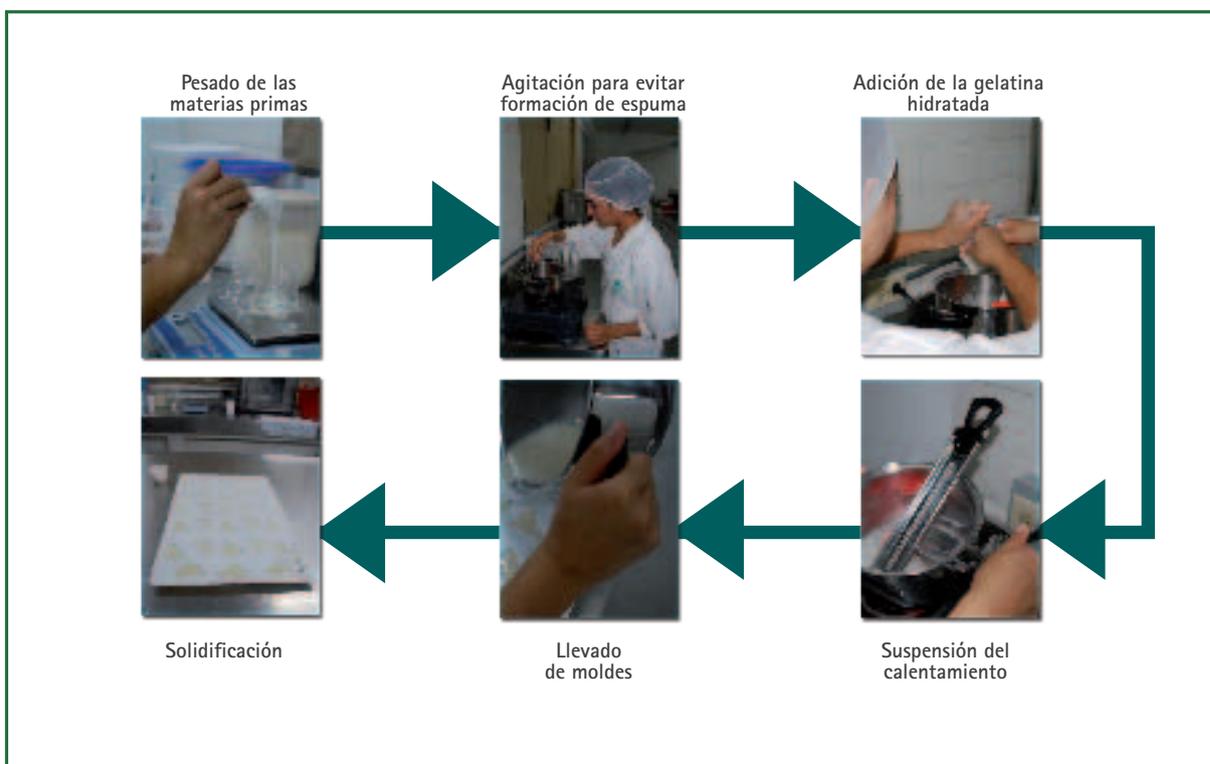


Figura 14. Flujograma del proceso de elaboración de gomas con pulpa de frutas.

Impactos alcanzados al final del proyecto y proyecciones

Uno de los principales impactos de este proyecto se refleja en el apoyo al sector frutícola del departamento del Huila mediante la implementación de nuevas tecnologías y la generación de valor agregado a la agroindustria desarrollada en este sector productivo y región del país, direccionando así los esfuerzos de la alianza entre la Universidad de Antioquia e Illari a la apuesta productiva establecida para el departamento "Agroindustria de Base Tecnológica en cafés especiales, frutales, cacao y tabaco"¹⁹.

El proyecto desarrolló gomas a partir de pulpa de fruta con adición de componentes nutricionales, buscando el mejoramiento de los ingresos percibidos por los más de 90 productores asociados y 240 familias vinculadas al grupo Illari, debido al mejoramiento de las condiciones de cultivo dado por la implementación de BPA, mayor demanda para la elaboración de nuevos productos y precios competitivos al poder transformar sus frutas en productos alimentarios destinados a mercados especializados y consumidores identificados.

19 Plan de desarrollo del Huila 2004 – 2007. "Huila unido para construir futuro".

El desarrollo a nivel laboratorio y escalamiento industrial de la formulación de un nuevo producto con importantes componentes nutricionales permite que Illari ponga en el mercado un nuevo producto de gomas nutracéuticas a partir de las fibras de frutas de maracuyá, piña clavo rojo, gulupa, banano y lulo²⁰. El estudio de mercado de estos productos identificó como clientes potenciales niños y mujeres, quienes manifestaron una alta aceptación del producto.

Finalmente, Illari logró obtener 3 registros sanitarios para la producción de frutas deshidratadas troceadas o laminadas, gomas de frutas con adición de calcio o hierro y pulpa de fruta con o sin adición de sacarosa, elaboradas a partir de la oferta frutícola del Departamento.

Cadena piscícola

Características generales de la cadena

Los resultados obtenidos en la Encuesta Nacional Agropecuaria del año 2008 muestran que el país alcanzó un nivel de producción piscícola de 53.944 toneladas, provenientes principalmente de los siguientes departamentos: 36% del Huila con 19.669 toneladas, seguido por Meta con el 14% de participación equivalente a 7.517 toneladas, Córdoba y Santander cada uno con un 8% de representatividad y una producción de 4.186 ton. y 4.103 ton., respectivamente²¹.

De las tres principales especies comercializadas en el país, se registran volúmenes de producción para Tilapia, Cachama y Trucha, así como su distribución por departamento, destacándose la superioridad del Huila en la producción de tilapia gracias al aprovechamiento de sus ventajas comparativas y competitivas.

Tabla No 9. Producción piscícola por especie y departamento - 2008

Departamento	Tilapia toneladas	Cachama toneladas	Trucha toneladas
Antioquia	586	362	1.694
Boyacá	294	390	108
Córdoba	278	1.343	0
Cundinamarca	1.401	397	1.396
Huila	17.781	1.237	256
Huila estanques	5.432	1.237	256
Huila Betania	12.349		
Meta	4.865	2.287	10
Santander	1.332	2.311	246
Tolima	1.918	1.072	439
Valle del Cauca	1.505	517	63
Otros	1.396	2.273	405
Total Nacional	31.356	12.189	4.617

Fuente: Encuesta Nacional Agropecuaria 2008. CCI - MADR.

20 En los laboratorios de la Universidad de Antioquia se realizó una producción de 500g por cada fruta y para cada una de las formulaciones, gomas con adiciones de calcio, hierro, fibra, aloe vera, minerales y en blanco. Posteriormente, se realizó el escalamiento industrial en las instalaciones del SENA la Angostura, regional vinculada al proyecto.

21 *Ibid.*



Colombia presenta bajos niveles de exportación de productos piscícolas debido a los altos niveles de pérdida del producto por el inadecuado manejo de empaques y embalajes. Igualmente, la baja representatividad de los productos colombianos en el comercio internacional se atribuye a que en los procesos de industrialización tan sólo un 2% de los productores nacionales hace procesos de fileteado, mientras que el 98% restante se limita a los procesos de congelamiento de pescado entero así como al escamado y eviscerado del producto, además de desconocer los procesos de manipulación del pescado en la etapa de poscosecha²².

Por otro lado, la pesca artesanal predomina en gran parte de las cuencas y ciénagas del país, donde los medios de transporte utilizados luego de la captura son principalmente canoas, chalupas y lanchas, además, los procesos de comercialización presentan varios intermediarios dentro de la cadena entre los cuales se encuentran: vendedores ambulantes en mesas, microempresarios y empresas distribuidoras. El mercado objetivo de esta práctica artesanal es principalmente local y/o regional y en

una menor proporción nacional. Por otro lado, la infraestructura con la que cuentan es muy limitada y en consecuencia los puertos, centros de acopio, almacenamiento, transporte y las vías de acceso, no se encuentran en óptimas condiciones.

Entre las principales especies nativas de peces se encuentran el bocachico y el bagre, los cuales al ser de gran aceptación en la mesa de los colombianos han sido incluidos en los programas de repoblamiento, seguridad alimentaria y escalamiento industrial²³. Para ambas especies se han establecido vedas anuales permanentes, a causa de la significativa disminución de sus capturas, asimismo, éstas tienen como objeto evitar la extinción de las especies y fomentar un desarrollo sostenible del bagre y bocachico.

Debido a los patrones culturales y socioeconómicos de la comunidad, las condiciones de asepsia en la captura y manipulación del producto no son las más aceptables, por lo cual se presenta una significativa pérdida del producto y una contaminación de las ciénagas.

²² Observatorio agrocadena, *La cadena de la piscicultura en Colombia. Una mirada global de su estructura y dinámica 1991-2005*. Bogotá. 2005.
²³ www.fao.org/fi/webpage/fisearchdo. FAO, organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. Departamento de acuicultura y pesca. *Visión general del sector acuícola nacional, Colombia*.

Proyectos ejecutados con la cofinanciación de la convocatoria

Potencialización de la empresa **Compañía Agroindustrial 3C** mediante la estandarización en la cadena de frío, la implementación de sistemas de calidad de la línea de producción de fileteado y desarrollo de empaque para filete fresco y congelado que permita un mayor tiempo de vida útil.

Nombre empresa:	Compañía agroindustrial y comercial 3C
Tipo de empresa:	Empresa privada – Mediana
No. contrato IICA:	605/08
Descripción:	Empresa privada que inició sus labores piscícolas hace diez años al percibirse esta actividad como una buena opción para dar un mejor aprovechamiento del agua en las actividades agrícolas y ganaderas que desde años atrás realizaban los gestores de la empresa
Objetivo del proyecto:	Mejorar la competitividad de la empresa 3C mediante: análisis en la cadena de frío de la tilapia, implementación de sistemas de calidad en BPM en la línea de fileteado e implementación de empaques con atmósferas modificadas que permitan mantener excelentes estándares de calidad durante tiempos de vida útil prolongados.
Tipología del proyecto:	Gestión de la calidad e innovación
Alianza:	Fundación INTAL y Compañía agroindustrial y comercial 3C
Localización:	Aipe – Huila
Valor cofinanciación SENA:	\$ 70.335.811
Valor contrapartida:	\$ 268.940.595
Valor del proyecto:	\$ 339.276.406

Características de la empresa líder del proyecto

Las actividades de la empresa incluyen la producción de alevinos, la crianza de los peces (Tilapia, Cachama y Yamú) y su procesamiento: escamado, eviscerado, enfriamiento, almacenamiento y comercialización en almacenes de cadena, pesqueras, grandes y pequeños distribuidores.

Los productos de la empresa se comercializan en Armenia, Barranquilla, Bogotá, Bucaramanga, Cali, Ibagué, Manizales, Medellín y Pereira. En los últimos cinco años la compañía ha presentado un crecimiento constante del 32% anual en las ventas con una utilidad neta del 7% sobre los ingresos totales.

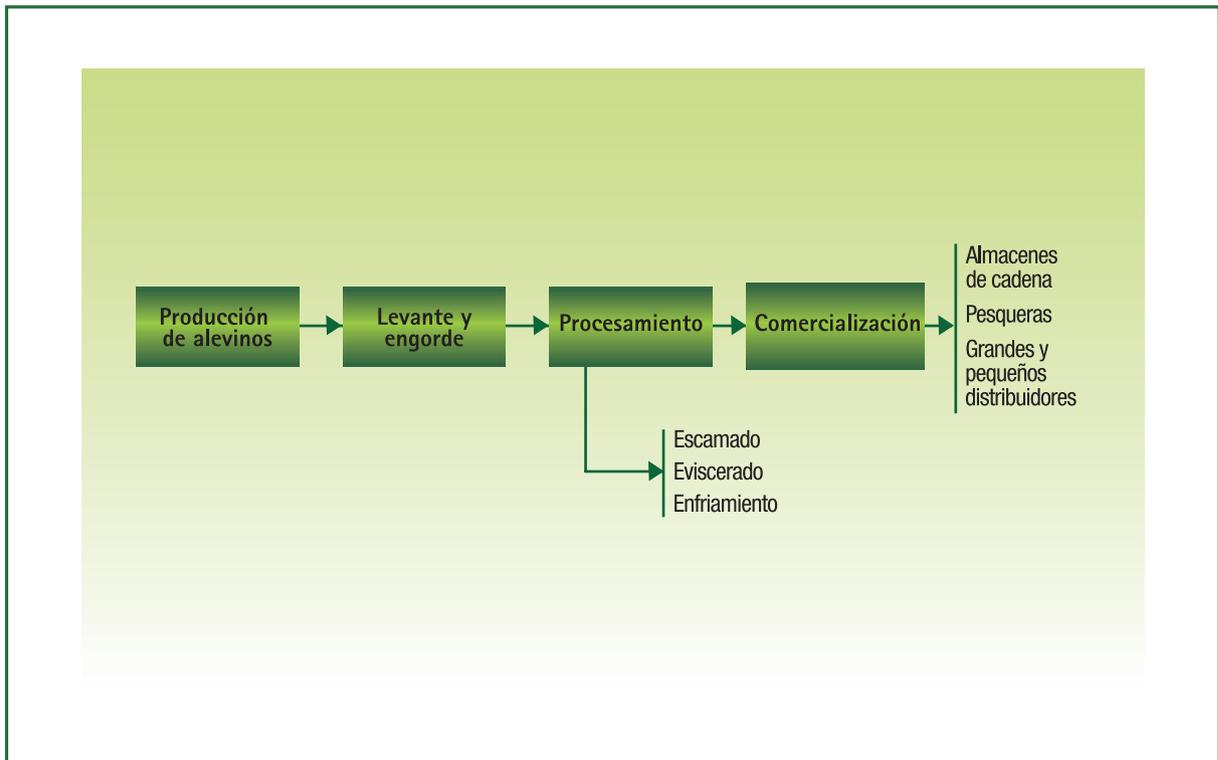


Figura 15. Estructura productiva de la Compañía Comercial y Agroindustrial 3C.

En su infraestructura física (Figura 16) cuentan con un área de 45 hectáreas de espejos de agua equivalentes a 66 piscinas, en las cuales hacen de 3 a 4 ocupaciones por año y efectúan dos levantes y un engorde por piscina, requiriendo de 10 toneladas de concentrado para peces diario. La

planta de procesamiento actualmente demanda 14 toneladas de pescado fresco para poder producir 2 toneladas de filete por día, esta materia prima se obtiene tanto de la producción de la empresa como de compras a proveedores con los que se ha establecido una relación de desarrollo.



Figura 16. Espejos de agua habilitados para producción

Otras de las actividades realizadas por la compañía es la multiplicación de alevinos (200 alevinos mensuales por cada hembra) (Figura 17) y la incubación de peces (150.000 embriones diarios), así como el tratamiento de aguas mediante la adición de microorganismos eficientes (EM) y su posterior uso para riego en pastura para alimento

de ganado. El área destinada para el tratamiento de aguas residuales cuenta con una capacidad de procesamiento de dos litros por segundo y la grasa extraída en el proceso es vendida a empresas productoras de concentrados para alimentación animal.



Figura 17. Sistema de producción de alevinos

El proyecto dentro del accionar de la empresa

En su etapa actual de desarrollo, la empresa se ha fijado como objetivo darle un mayor valor agregado a su producto por medio de la inclusión de una nueva línea de producción (filete de tilapia) y la implementación de empaques y embalajes adecuados que aseguren una mayor calidad de vida del producto con miras a penetrar el mercado estadounidense²⁴.

Mediante el proyecto y la inversión que la empresa ha hecho en maquinaria e infraestructura física han logrado abastecer la planta con pescado propio en un 30% y en un 70% con biomasa de productores externos. La ampliación de la infraestructura de

la planta incluye la construcción de tres bodegas: una de insumos para la producción, otra destinada al almacenamiento de repuestos de maquinaria y una tercera para el almacenamiento de empaques para producto terminado.

Con el proyecto se buscó implementar las BPM y diseñar nuevos empaques y embalajes, así como la vinculación e ingreso de pequeños productores cercanos a la planta procesadora. La caracterización y pruebas de laboratorio en las que se incluyen: análisis fisicoquímicos, análisis bromatológicos y análisis sensorial son desarrollados con el apoyo de la Fundación INTAL.

²⁴ En el año 2007, Colombia exportó 750 toneladas de filetes de tilapia en fresco a Estados Unidos, lo cual representa el 99,4% del total de producción nacional.

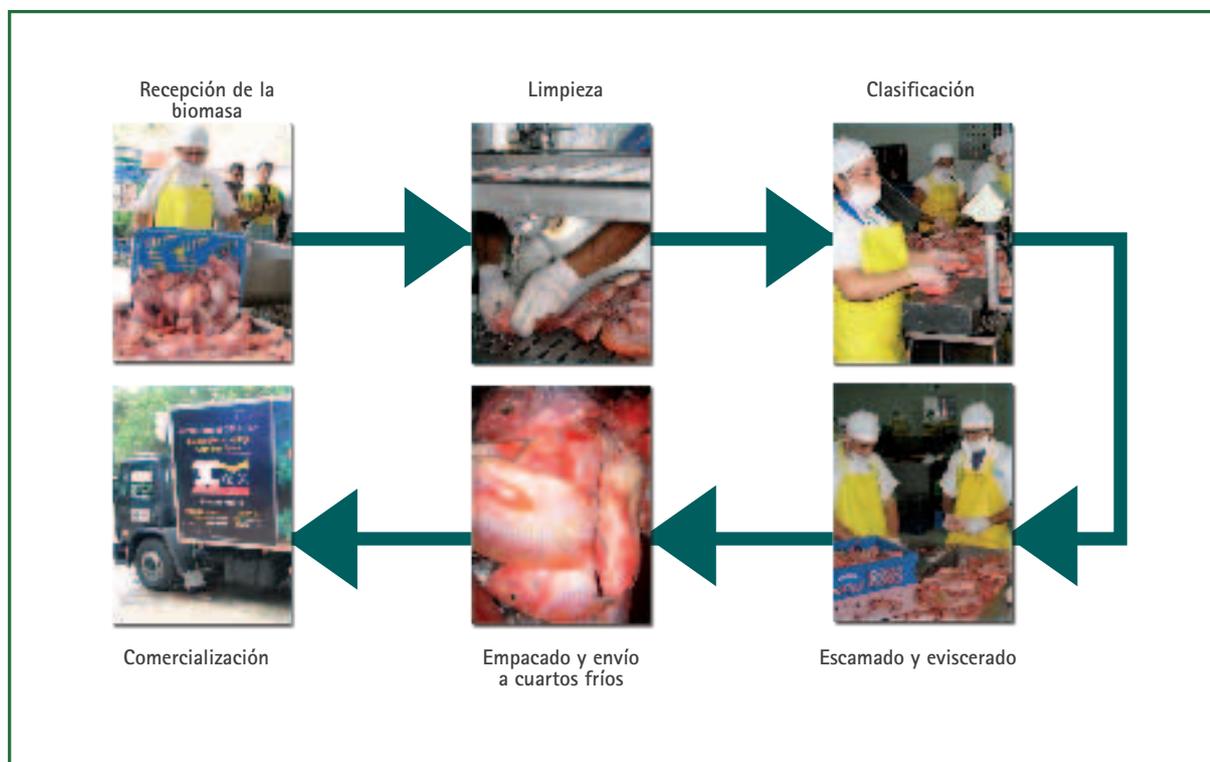


Figura 18. Sistema productivo de la Compañía Agroindustrial y Comercial 3C.

Impactos del proyecto en indicadores operativos de la empresa

Indicadores seleccionados para medir el impacto del proyecto y efectos esperados

Dentro del objeto del proyecto, se establecen indicadores que permiten ver el impacto de éste dentro del mejoramiento de la competitividad empresarial. Dichos indicadores se refieren

a la estandarización de la cadena de frío, la implementación de las BPM y de empaques con atmósferas modificadas.

Se tiene previsto incidir en componentes productivos tales como:

- Diversificación de la oferta, incluyendo productos como filetes de pescado refrigerados y congelados.
- Diversificación de los mercados, con miras principalmente a conquistar mercados internacionales (80% de la nueva producción) y el afianzamiento del mercado nacional (20% de la nueva producción).
- Mejora de los niveles de productividad de la planta.
- Aumento de los puestos de trabajo.
- Dar un valor agregado a las vísceras, cabezas y esqueletos de los animales, utilizándolas para la producción de hamburguesas y concentrados para animales.

Uno de los impactos positivos que se obtuvo con la ejecución del proyecto fue la generación de empleo en la zona, en un valor aproximado de 75 jornales por día equivalentes a siete empleos por tonelada producida; además de alcanzar mayores estándares

de salubridad, mejor infraestructura, acceso a servicios de transporte, entre otros aspectos que inciden de manera positiva en la calidad de vida de las personas vinculadas en la cadena y localizadas en la zona de influencia de la empresa.

Tabla 10. Sistema de producción de la empresa 3C antes y con proyecto.

	Antes del proyecto	Con proyecto
Materia prima	· Tilapia	· Tilapia
	· Cachama	· Cachama
	· Yamú	· Yamú
Producto	Pescado entero SESA (sin escamas y sin agallas)	Pescado entero SESA (sin escamas y sin agallas)
	· Fresco	· Fresco
	· Congelado	· Congelado
		Filete de tilapia
	· Fresco	
		· Congelado
Utilización capacidad de la planta	Tres días por semana	Seis días por semana
Cantidad requerida de materia prima	185 toneladas mensuales (con una merma del 12% quedarían finalmente 163 toneladas)	·163 toneladas/mes ·360 toneladas mensuales para filete de tilapia
Cantidad producida de producto terminado	·SESA 60 toneladas. ·Fresca 100 toneladas.	·SESA y fresco 180 toneladas. ·Se iniciarán con 60 toneladas mensuales de filetes de tilapia
Mano de obra	150 jornales semanales	225 jornales semanales
Pérdidas del producto SESA	17,5%	17,5%
Pérdidas del producto filete tilapia	0,0%	El filete representa el 31% del peso total de la biomasa
Subproductos	· Aceite	· Escamas 2,5%
		· Vísceras 13%
		· Cabezas y esqueletos 47,3%
		· Piel 5,2%
		· Filete 28,5%
		· Recortes (valor agregado) 3,5%

Evolución de los indicadores durante el periodo del proyecto

Uno de los resultados primordiales de la ejecución del proyecto fue la implementación de un sistema de la cadena de frío desde la captura hasta la entrega del producto final en los puntos de venta, para asegurar el adecuado cumplimiento de los parámetros de iluminación, temperatura, humedad relativa, entre otros aspectos determinantes de la calidad del producto.

Durante el desarrollo de un empaque que permitiera asegurar la vida útil de los filetes de tilapia en

fresco y congelado se obtuvieron resultados positivos para el empaque al vacío o en atmósfera modificada, en presentaciones en bandejas de dos filetes de tilapia con un peso promedio de 150g a 200g. Dando cumplimiento a la NTC 5443/06, la Fundación INTAL logró desarrollar empaques que le permitieron alcanzar 120 días de almacenamiento del producto congelado y 18 días refrigerado.

Impactos alcanzados al final del proyecto y proyecciones

El proyecto ejecutado entre la Compañía Agroindustrial y Comercial 3C y la Fundación INTAL, culminado en el mes de julio de 2009 tuvo alcances a nivel productivo y social, entre los cuales se destacan:

- Mejoramiento de la línea de tratamiento de agua de acuerdo a las BPM para el aseguramiento de su calidad (tanque de reservorio – tanque de tratamiento – tanque de reservorio).
- Certificación en BPM de la planta de procesamiento, mejorando la capacidad instalada de la misma.
- Delimitación de temperaturas apropiadas para el manejo de la nueva línea de producción (tilapia), a fin de asegurar la calidad del producto desde la captura hasta la entrega en los puntos de venta.
- Gestión de capacidades en BPM a las mujeres de la agremiación de Aipe.
- La apropiación manifiesta de los trabajadores en el cumplimiento del proyecto derivó en un incremento del rendimiento de la mano de obra, mejoramiento de la calidad del producto y generación de cambios positivos en los patrones culturales de higiene, orden y empresa.

Desarrollo de nuevos productos en la Pesquera La Magdalena en el municipio de Barrancabermeja, Santander, a partir de bagre pintado (*Pseudoplatystoma fasciatum*) y bocachico (*Prochilodus magdalenae*) mediante la aplicación y evaluación de métodos de conservación (seco-salado, congelado, marinado, ahumado y empacado al vacío). Instituto Universitario de la Paz, UNIPAZ.

Nombre empresa:	Pesquera La Magdalena
Tipo de empresa:	Pequeña
No contrato IICA:	609/08
Descripción:	La Pesquera La Magdalena es una empresa de tipo familiar con una trayectoria de 30 años en el mercado local y constituida legalmente desde 1994. Tiene una imagen consolidada en Barrancabermeja al ser el mayor proveedor de productos derivados de la pesca artesanal y productos marinos. Actualmente, participa con el 40% de las ventas totales del municipio.
Objetivo del proyecto:	Desarrollar nuevos productos en la Pesquera La Magdalena en el municipio de Barrancabermeja, Santander, a partir de bagre pintado (<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>) y bocachico (<i>Prochilodus magdalenae</i>) mediante la aplicación y evaluación de métodos de conservación (seco-salado, congelado, marinado, ahumado y empacado al vacío).
Tipología del proyecto:	I+D
Alianza:	Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ y Pesquera La Magdalena
Localización:	Barrancabermeja – Santander
Valor cofinanciación SENA:	\$ 120.999.551
Valor contrapartida:	\$ 120.999.551
Valor del proyecto:	\$ 241.999.102

Características de la empresa líder del proyecto

La Pesquera vende en el Sur de Bolívar, Cesar, Cúcuta, Bogotá, la Costa Atlántica, Girardot, Ibagué, Medellín y Bucaramanga y viene realizando un acercamiento a las grandes superficies desde hace 4 años. Los principales proveedores de la Pesquera son los integrantes del grupo de pescadores de San Pablo conformado por 15 personas, quienes se encuentran adscritos a la Asociación de Pescadores de Santander – ASOPESAN.

En la Figura 19 se identifican las actividades realizadas por la Pesquera La Magdalena luego del proceso de recepción del pescado, es importante mencionar que las imágenes corresponden a las condiciones de manipulación del producto actuales, luego de iniciar su proceso de implementación de las BPM en la planta.

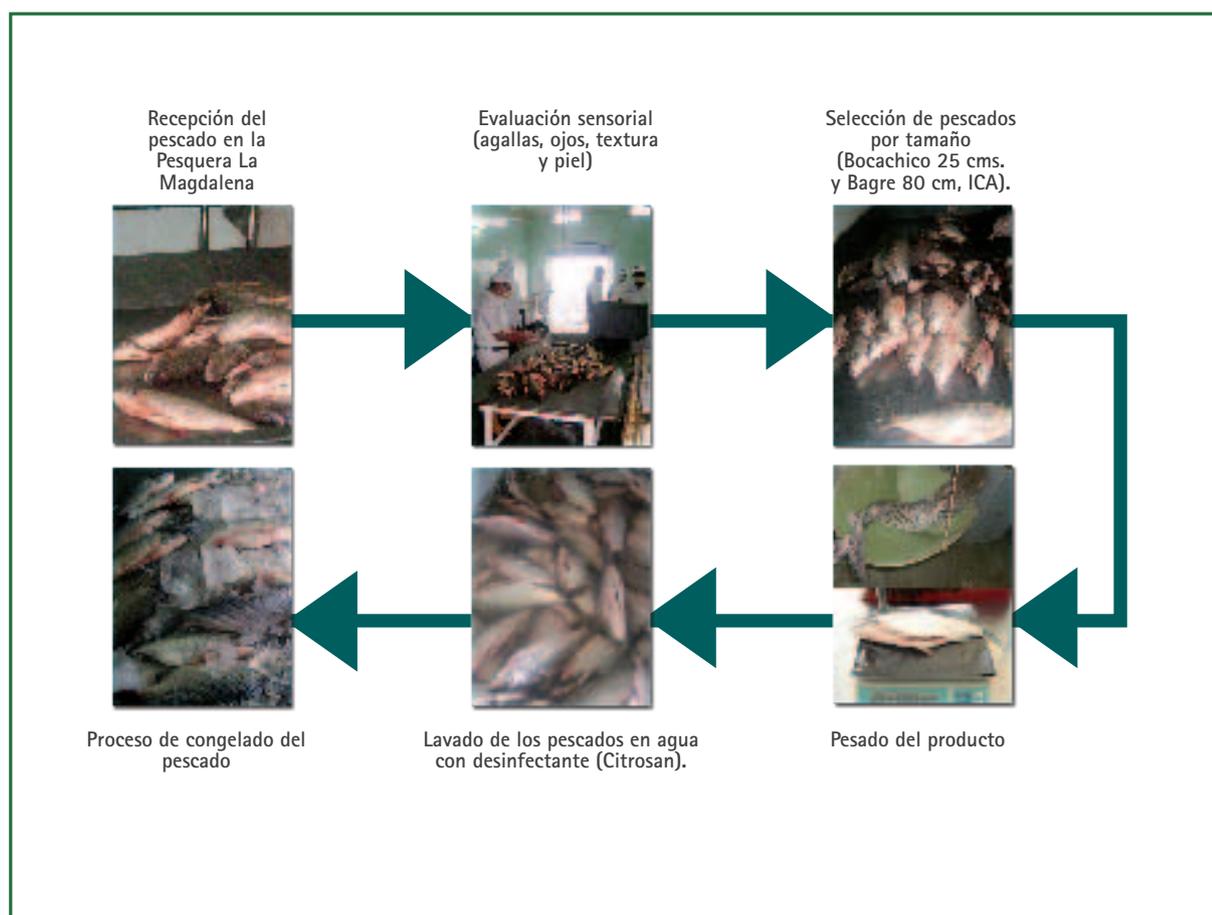


Figura 19. Esquema de producción de la empresa Pesquera La Magdalena.

El proyecto dentro del accionar de la empresa

La ejecución de este proyecto se realiza por medio de la alianza entre la Pesquera La Magdalena y el Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ.

Unipaz al reconocer las condiciones precarias del manejo del pescado y las técnicas de captura y manipulación de la pesca artesanal en Barrancabermeja, decidió formular un proyecto a través del cual se pudieran generar cambios tanto en los patrones culturales en cuanto a la higiene de las empresas pesqueras, así como en el mejoramiento de los productos ofrecidos a nivel regional. Para la ejecución del proyecto se debía seleccionar una empresa que cumpliera con los requerimientos mínimos de infraestructura, trayectoria en el mercado y organización de sus pescadores.

A partir de este estudio, se seleccionó a la Pesquera La Magdalena quien al reconocer las problemáticas en el Municipio, decidió realizar inversiones en su planta de procesamiento, además de propiciar un cambio en los patrones culturales de sus trabajadores, principalmente en la manipulación del producto y el manejo de residuos.

Esta situación ubica a la Pesquera La Magdalena como la primera empresa mayorista de Barrancabermeja en mejorar las condiciones del manejo poscosecha del producto y adoptar los controles de calidad e inocuidad de pescados para su comercialización, de acuerdo a lo establecido por la Secretaría de Salud y el INVIMA.

Conjuntamente al desarrollo de estas actividades, la empresa con el fin de dar un valor agregado a los dos productos que más representan ingresos a su entidad – bagre pintado y bocachico-, decidió realizar una diversificación de su producto transformándolo y comercializando pescado fresco, seco-salado, congelado, marinado y ahumado, bajo la implementación de tecnologías de empaques en atmósferas controladas, con lo cual lograron incrementar la vida útil de los productos, ganar una mayor cobertura de mercado e igualmente, propender por un mejoramiento de las condiciones de manipulación del producto final e inocuidad del mismo.

Impactos del proyecto en indicadores operativos de la empresa

- Indicadores seleccionados para medir el impacto del proyecto y resultados esperados
- Dentro de la ejecución del proyecto se contempló mejorar el sistema productivo de la empresa, mediante la implementación y adecuación de la planta de transformación de conformidad con los parámetros de las BPM, además de incidir en algunos componentes productivos de la empresa.
- Adecuaciones locativas y mejoramiento de las condiciones de manipulación del bocachico y bagre pintado en el proceso de recepción.
- Mejoramiento de las condiciones de salubridad de los productos de la pesca ofrecidos en el método de conservación seco-salado.
- Incremento de la vida útil del filete de bagre pintado y bocachico eviscerados congelados, mediante la implementación de empaques al vacío (asegurando una vida útil de 8 meses).
- Diversificación del producto, desarrollando la presentación de filetes de bagre y bocachico ahumado y marinado con sus respectivos empaques (alcanzando una vida útil de 4 meses).
- Apertura de mercados, lograr posicionar la marca e ingresar los productos a grandes superficies (Éxito y Carrefour).
- Generación de empleo para las nuevas líneas de producción.

Los estudios técnicos realizados de viabilidad de producción de los nuevos productos, la implementación de BPM, adecuación de empaques y la evaluación de salubridad de los métodos de conservación, se espera que logren optimizar

el funcionamiento del sistema productivo de la Pesquera La Magdalena, a través de la generación de nuevos productos con características de calidad que le permitan su ingreso a mercados nacionales.

Tabla 11. Sistema de producción de la Pesquera La Magdalena con y sin proyecto.

	SIN PROYECTO	CON PROYECTO
Materia prima	Bagre pintado	Bagre pintado
	Bocachico	Bocachico
	Doncella	Doncella
	Pacora	Pacora
	Blanquillo	Blanquillo
	Mojarra	Mojarra
	Productos marinos	Productos marinos
Producto	Fresco	Fresco
	Refrigerado	Refrigerado
	Seco-salado	Seco-salado
		Filetes de bagre pintado
		Bocachico eviscerado congelado
		Bagre pintado y bocachico marinado y ahumado
Cantidad requerida de materia prima	Bagre pintado 10 ton/mes	Bagre pintado 14 ton/mes
	Bocachico 15 ton/mes	Bocachico 20 ton/mes
		* Valores aproximados
Mano de obra	6 empleados	8 a 10 empleados
Clientes	Restaurantes de comida especializada	Restaurantes de comida especializada
	Outsourcing de los restaurantes de Ecopetrol (Petrocasinos, Servicios Daza S.A., Internacional de negocios, entre otros)	Outsourcing de los restaurantes de Ecopetrol
	Hoteles de Barrancabermeja	Hoteles de Barrancabermeja
	Compradores individuales	Compradores individuales Éxito
	Compradores individuales Carrefour	

Evolución de los indicadores durante el periodo del proyecto

Los análisis de laboratorio de lotes de pescado realizados por Unipaz, para la elaboración de estudios y recomendaciones técnicas llevó al mejoramiento de los procesos de manipulación y conservación del producto, disminuyendo los riesgos de contaminación microbiana, además de la diversificación de productos mediante la generación de valor agregado y la implementación de empaques que incrementen su vida útil, obteniendo los siguientes resultados:

- Determinación del grado de salubridad del método de conservación de pescado seco-salado en condiciones artesanales e industriales.

Luego de realizarse los análisis microbiológicos, fisicoquímicos y sensoriales de los diferentes lotes de pescado de bocachico y bagre pintado en la conservación del producto en el método de seco-salado artesanal e industrial, se obtuvo que no existen grandes diferencias en cuanto a estos dos métodos, aunque mediante el proceso industrial se disminuye la carga microbiana de los productos debido al procesamiento con equipos de acero inoxidable y reducción de la exposición a factores contaminantes presentes en el ambiente²⁵.



Figura 20. Método de conservación pescado seco-salado artesanal

²⁵ Para el proceso de secado en equipos de acero inoxidable se expone el bocachico a una temperatura de 65°C durante 180 minutos y al filete de bagre a 65°C durante 240 minutos, con lo cual se asegura la disminución de la carga microbiana y una mayor vida útil del producto.



Figura 21. Método de conservación pescado seco-salado industrial

- Desarrollo de un empaque adecuado para filetes de bagre pintado y bocachico eviscerado congelado.

Las pruebas fisicoquímicas y microbiológicas realizadas para determinar el empaque más adecuado, se han realizado en empaque Flexible y Capran. Para el desarrollo de esta actividad, inicialmente se seleccionaron lotes de pescados de la Pesquera La Magdalena, luego se les realizó el análisis sensorial (piel, ojos y branquias), donde la materia prima que se encontraba en óptimas condiciones fue pesada, fileteada y transportada en cavas con hielo hasta las instalaciones de Unipaz. Una vez allí, se realizó en el laboratorio

agroindustrial de la finca Santa Lucía del Instituto Universitario de la Paz, el proceso de empaque al vacío en bolsas de 1/2 libra de FT Flexible de 70²⁶ y Capran.

Finalmente, se realizó un control de temperatura en los cuartos fríos de la Pesquera durante 40 semanas, encontrándose una temperatura que oscila entre los -3,5 °C a -10 °C. Posteriormente, los productos de bocachico y filete de bagre congelados fueron enviados nuevamente a la empresa, donde se almacenaron en los cuartos fríos y evidenciaron una vida útil del producto de 8 meses, aproximadamente.

26 Los resultados de los análisis microbiológicos para el empaque flexible se han mantenido dentro de los parámetros establecidos por el INVIMA en la resolución 776 de 2008 para productos de la pesca.



Figura 22. Cavas de congelación de la Pesquera La Magdalena.

- Desarrollo y evaluación de dos nuevas presentaciones con sus respectivos empaques y tiempos de vida útil.

La selección de estas dos nuevas líneas de producto (bagre pintado y bocachico marinado y ahumado) fue definida de manera conjunta entre la Pesquera y Unipaz. Luego de realizar el escalamiento en laboratorio, se obtuvo que la talla y peso mínimo para el filete de bagre debe ser de 80 cm y 8.000 g,

mientras que para el bocachico estos deben tener una talla de 25 cm y un peso de 380g.

Los análisis de laboratorio para el desarrollo y escalamiento de estos productos a nivel industrial, muestran que los dos productos cumplen con los parámetros exigidos por el INVIMA bajo el decreto 776 del 2008 para productos de la pesca.

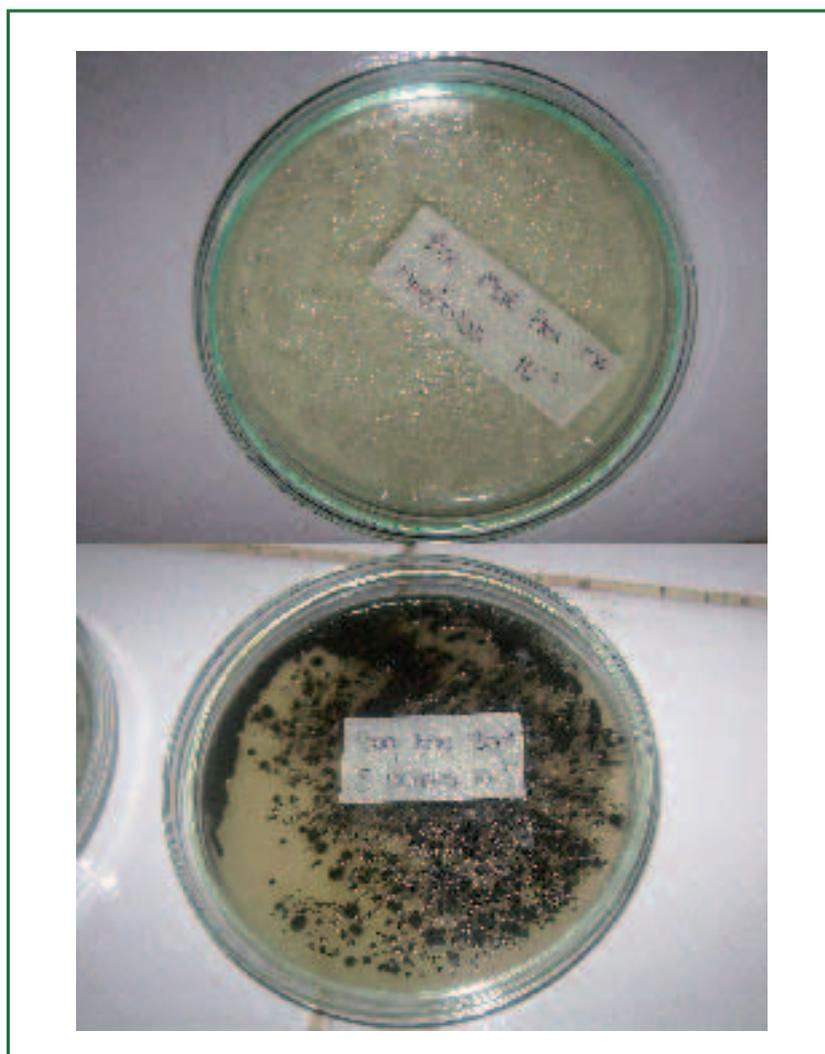


Figura 23. Determinación de las propiedades microbiológicas de filete de bagre y bocachico en las presentaciones de ahumado y marinado, en dos empaques al vacío.

Impacto alcanzado al final del proyecto y proyecciones

El mayor logro alcanzado por la Pesquera La Magdalena es la incursión de su pescado en fresco al primer supermercado de cadena de Barrancabermeja, el "Éxito", que desde el mes de octubre de 2009 abrió sus puertas a los clientes de la región, y el cual ha venido incrementando la demanda de los productos ofrecidos por esta empresa. Adicionalmente, se logró hacer un acercamiento con los actuales clientes de

la empresa para ofrecer el nuevo portafolio de productos, quienes manifestaron interés en adquirirlos y ver el comportamiento de su demanda en los restaurantes.

La empresa logró corregir algunos procesos no adecuados a nivel productivo tales como: la no reutilización del agua fría, colocar cantidades de hielo proporcionales al volumen de pescado

transportado en las cavas, lavado y desinfección de las canecas, adecuado manejo de residuos sólidos, la ubicación del producto en mesas de acero inoxidable, por ende, la reducción de factores de riesgo que llevaron a la disminución de la calidad del producto.

Además, lograron generar tres productos nuevos: filetes de bagre pintado, bocachico eviscerado congelado, bagre pintado y bocachico marinado y ahumado, con características de calidad en línea de producción y empaque que permitirán el acceso a nuevos mercados de estos productos tradicionales de esta región.

Cadena alimentos balanceados para animales

Características generales de la cadena

La industria de Alimentos Balanceados para Animales - ABA es uno de los mercados que demandan mayores insumos agrícolas como maíz amarillo, frijol, soya, sorgo, entre otros bienes que se ven altamente afectados por su cotización en mercados internacionales. De acuerdo con estadísticas de la ANDI - Cámara de alimentos balanceados-, el volumen de producción nacional

de alimentos balanceados para el año 2003 alcanzó un valor de 3.780.000 toneladas, pasando a una producción de 4.650.000 toneladas en el 2006, donde las principales regiones que desarrollan esta industria son Antioquia, la Costa Atlántica, Cundinamarca, Santander y Valle, desarrollando productos para la avicultura, porcicultura, ganadería, especies menores y la acuicultura.

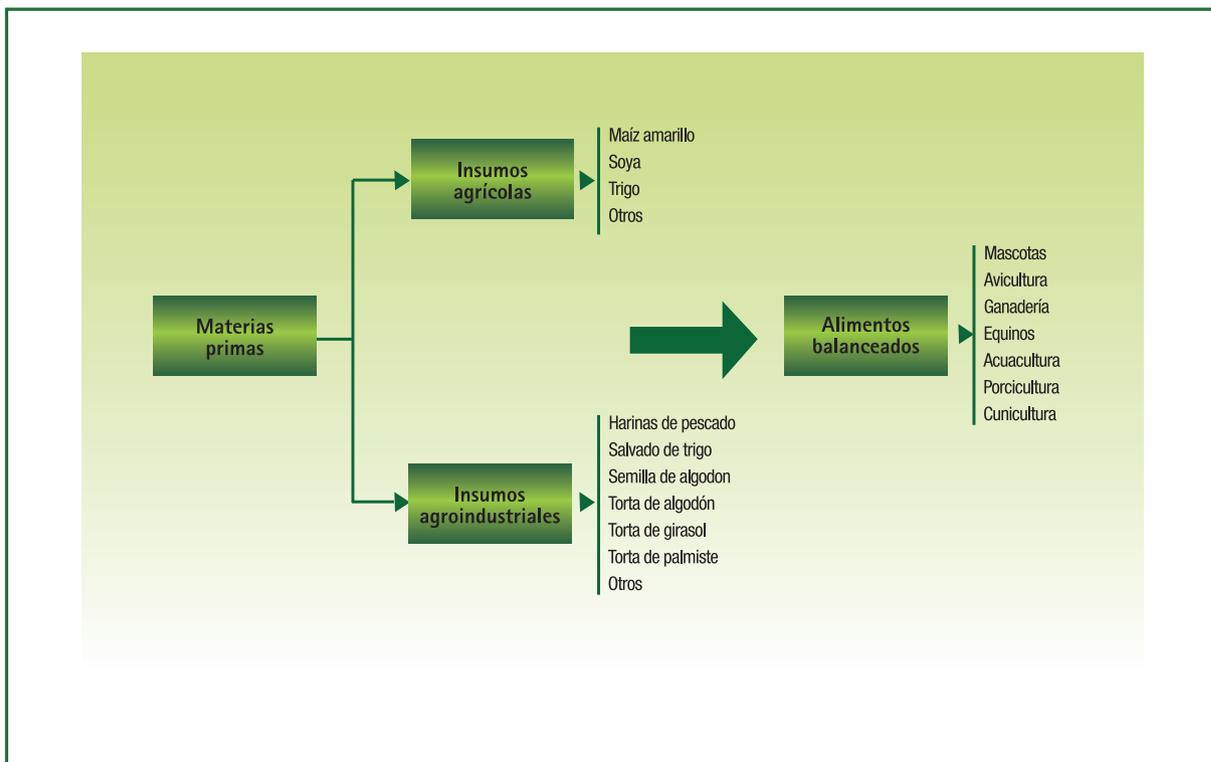


Figura 24. Estructura de la cadena productiva de los alimentos balanceados para animales.

La citropulpa es un residuo obtenido de la utilización de la naranja para la extracción de su jugo, ésta se compone de la cáscara, el albedo, las semillas y la pulpa los cuales representan el 60% del fruto. El valor alimenticio de la citropulpa peletizada es alto en fibra y energía, su palatabilidad y digestibilidad la hacen óptima para la alimentación de ganado y puede ser suministrada directamente o mediante su inclusión en alimentos balanceados.

Actualmente, el escalamiento de la citropulpa de naranja a nivel industrial para su inclusión en productos balanceados para alimentación animal presenta grandes limitantes a causa de su alto contenido de agua y rápida fermentación, que llevan a la presencia de altos factores contaminantes e inconvenientes en su transporte y almacenamiento.

Proyectos ejecutados con la cofinanciación de la convocatoria

Implementación de un secador solar híbrido para el aprovechamiento de la citropulpa como materia prima en alimentos concentrados para animales.

Nombre empresa:	Italcol de Occidente Ltda.
Tipo de empresa:	Sociedad limitada – Grande
No. contrato:	611/08
Descripción:	Empresa privada que lleva 39 años en el mercado de alimentos balanceados para animales creada realizando las actividades de producción, transformación y comercialización en el mercado nacional e internacional.
Objetivo del proyecto:	Implementar un secador solar híbrido para el aprovechamiento de la citropulpa como materia prima en alimentos concentrados para animales.
Tipología del proyecto:	Innovación, I+D
Alianza:	Universidad Pontificia Bolivariana, Italcol, ES Energía Solar Ltda. y Centro para el desarrollo del hábitat y la construcción.
Localización:	Girardota – Antioquia
Valor cofinanciación SENA:	\$ 128.480.883
Valor contrapartida:	\$ 131.808.364
Valor del proyecto:	\$ 260.289.247

Características de la empresa líder del proyecto

Italcol de Occidente es una empresa constituida desde 1970 con el objetivo de fabricar, distribuir y vender alimentos balanceados para alimentación animal. Esta empresa cuenta con una planta de producción en Panamá y 5 plantas en Colombia (Barranquilla, Bogotá, Bucaramanga, Cali y Medellín). La capacidad instalada de producción a nivel nacional actualmente alcanza las 50.000

toneladas mensuales con unas ventas de 900.000 ton/año. Para alcanzar dichos niveles, Italcol de Occidente ha establecido vínculos comerciales con diferentes países del mundo para la compra de los insumos agrícolas que requiere para la elaboración de sus productos y la venta de materias primas a granel y empacadas.

Tabla 12. Importación de insumos por país de origen para la empresa Italcol de Occidente.

INSUMO	PAÍS DE ORIGEN
Maíz	Argentina y Estados Unidos
Harina de soya	Argentina, Brasil, Bolivia, Estados Unidos y Paraguay
Frijol de soya	Paraguay
Harina de pescado	Ecuador y Perú
Vitaminas y aditivos	China y Unión Europea

Fuente: www.italcol.com FECHA

El proyecto dentro del accionar de la empresa

La citropulpa de naranja es un residuo agroindustrial con alto contenido energético y fibra, el cual desde hace algún tiempo se viene utilizando por la empresa Italcol de Occidente como sustituto de los granos que se requieren para la elaboración de alimentos balanceados, teniendo en cuenta los altos niveles de cotización de los precios internacionales de los granos importados por la empresa.

El actual proceso de secado de la citropulpa de naranja bajo el sistema de invernaderos de

la empresa Italcol de Occidente en su planta de producción de Antioquia, dejó en evidencia la necesidad de presentar alternativas a las precarias condiciones en las cuales se hace este proceso, ya que el poco manejo de plagas, el uso considerable de químicos para el aislamiento de factores contribuyentes a la presencia de microorganismos y el deterioro de este subproducto durante el proceso, llevan a un costo alto del procesamiento de la citropulpa como suplemento en los alimentos balanceados para alimentación animal.

Tabla 13. Secado de citropulpa en invernaderos.

PROCESAMIENTO DE CITROPULPA CON SECADOR SOLAR TIPO INVERNADERO* (valores de la citropulpa húmeda)	
Tiempo de secado	8 a 10 días en condiciones de verano
	15 a 20 días en condiciones de invierno
Capacidad	96.000 kg citropulpa
Producción mensual	40 ton/mes
Productividad	20 kg/m ²

* La planta de Itacol tiene destinados 720 m² en secadores solares tipo invernadero.

Los gastos de adquisición de la citropulpa se limitan a los fletes del transporte desde las productoras de jugos hasta la procesadora de concentrados, cuyo proveedor actual son las empresas Túnez y Pomelos S.A.²⁷. La citropulpa llega en camiones cada dos días con una carga que oscila entre las 4

y 6 toneladas; ésta se recibe en bolsas o canecas y luego de ser pesada es enviada a los invernaderos donde se inicia su proceso de secado a temperatura ambiente y se le adicionan carbonato de calcio o hidróxido de calcio con el fin de acelerar su proceso de secado y evitar su rápida descomposición.



Figura 25. Proceso de secado de la citropulpa en la empresa Itacol.

27 El costo de transportar la citropulpa desde las plantas productoras de jugo a las instalaciones de Itacol equivale a \$25/Kg desde la empresa Pomelo y de \$50/Kg desde la empresa Túnez.

En respuesta al actual proceso de secado de la citropulpa, la empresa manifestó la necesidad de implementar un nuevo sistema que fuera rentable económicamente y redujera los tiempos de secado. Para ello, Italcol formó una alianza con la Universidad Pontificia Bolivariana y la empresa ES Energía Solar Ltda. quienes decidieron realizar conjuntamente el diseño, construcción y puesta en operación de un prototipo de secador solar

híbrido para el proceso de secado de la citropulpa de naranja.

El proyecto logró la evaluación de la cinética de secado de la citropulpa de naranja como insumo para la producción de ABA²⁸ en un prototipo de secador solar de subproductos agrícolas, el cual fue diseñado entre las empresas miembros de la alianza.

Impactos del proyecto en indicadores operativos de la empresa

Indicadores seleccionados para medir el impacto del proyecto y resultados esperados

Tabla 14. Proceso de secado de citropulpa de la empresa ITALCOL con y sin proyecto*.

	Secador solar tipo invernadero	Secador solar híbrido
Materia prima	Citropulpa de naranja	Citropulpa de naranja
Producto	Alimento balanceado para animal	Alimento balanceado para animal
Utilización de la capacidad instalada (Tiempo de secado)	8 a 10 días en condiciones de verano 15 a 20 días en condiciones de invierno	3 días
Volumen de materia prima húmeda requerida	110 Ton/Mensual	5 Ton/Mensual
Capacidad	96.000 kg citropulpa húmeda	400 - 500 Kg citropulpa húmeda
Volumen de producción mensual	40 ton/mes	6 - 7,5 Ton/Mensual
Productividad	20 kg/m ²	Nr
Mano de obra	2	1
Clientes	Sector pecuario	Sector pecuario
Lugares de comercialización	Local y Regional	Local y Regional

* Los pesos registrados para cada variable se refieren a la citropulpa húmeda.

Evolución de los indicadores durante el periodo del proyecto

El secado de citropulpa a nivel de laboratorio se realizó con un equipo experimental - el cual tiene un control de velocidad y temperatura necesario para el manejo de estas variables de acuerdo a las necesidades de la investigación-, este equipo toma el aire ambiente, el cual es succionado por

un ventilador axial que hace pasar el aire por unas resistencias ubicadas en la parte posterior del equipo para su calentamiento, luego el aire caliente circula de manera forzada y ascendente para hacer el secado del producto.



Figura 26. Distribución de la citropulpa en el equipo de laboratorio

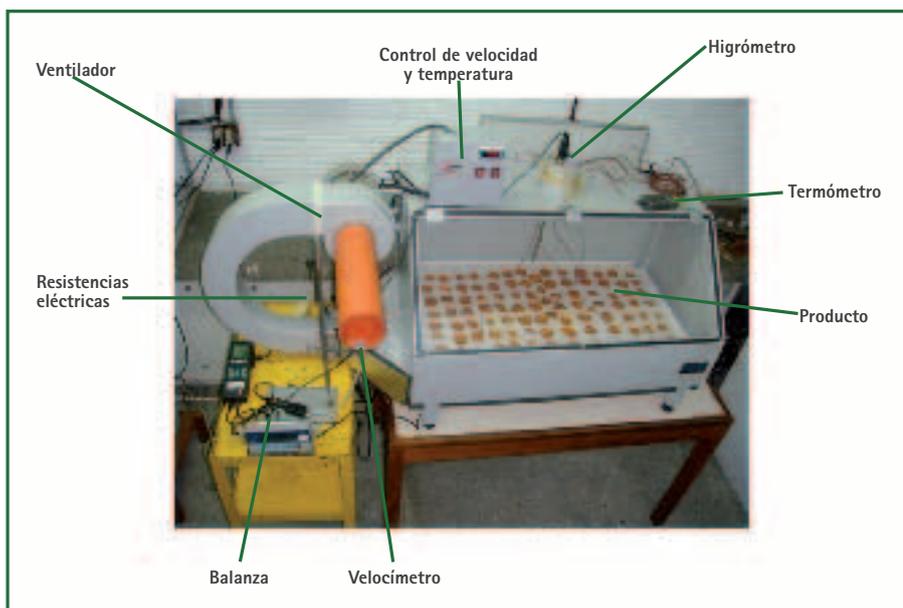


Figura 27. Secador experimental de laboratorio.

Luego de haber realizado la caracterización fisicoquímica, microbiológica y organoléptica de la citropulpa seca a escala de laboratorio, se estableció la estandarización del proceso de secado que fue evaluado en el prototipo de secador solar híbrido ubicado en las instalaciones de Itacol en diciembre de 2009, en el cual se registraron las

pruebas de funcionamiento y operatividad del mismo. De acuerdo a los cálculos realizados por ES Energía Solar, al distribuir la citropulpa húmeda en cuartos con capacidad de ubicación de dos carros de 16 bandejas, cada una con una cantidad de 25 kilos, se estima obtener 500 kilos de citropulpa seca durante dos días de operación del secador.



Figura 28. Secador solar para citropulpa de naranja ubicado en las instalaciones de Itacol.

El proceso de secado es realizado por medio de colectores solares ubicados en el techo del secador y por el calentamiento del agua que se realiza mediante la utilización de calentadores a gas. El proceso de conducción del aire caliente se hace a través de ventiladores centrífugos y canales ubicados en la parte inferior del secador con el fin de que el aire vaya de manera ascendente y logre un proceso de secado homogéneo del producto.

Es importante mencionar que la empresa Energía Solar mantiene la propiedad de los bienes e Itacol la adquirirá luego de ver los resultados de la evaluación económica y de funcionalidad del secador solar híbrido.

Impacto alcanzado al final del proyecto y proyecciones

La utilización de la citropulpa de naranja como materia prima para la elaboración de concentrados para animales trae consigo grandes beneficios económicos, sociales y ambientales. En primera

instancia la reducción de la dependencia de los granos para la elaboración de estos productos y en consecuencia la disminución de los costos de producción, al reducir los niveles de importación de materias primas y en segundo lugar, al concebir los residuos de las industrias de jugos cítricos del país como un subproducto importante para la industria de los ABA se reducen los costos generados por su disposición final.

Adicionalmente, cuando el secador solar se encuentre en funcionamiento dentro de la planta, permitirá producir 500 kg de citropulpa seca en dos días de operación. Esta citropulpa contará con características estandarizadas en cada ciclo de producción, lo que permitirá obtener una materia prima de alta calidad en cuanto a sus características de humedad e inocuidad, disminuyendo los costos durante el procesamiento del alimento balanceado.

Desarrollo y estandarización del sistema de producción de un suplemento alimenticio elaborado a partir de subproductos agroindustriales de poscosecha y su validación en hatos lecheros

Nombre empresa:	Agrolimpios Ltda.
Tipo de empresa:	Empresa privada limitada - Pequeña
No. contrato:	604/08
Descripción:	Empresa familiar que desarrolla procesos de deshidratación de subproductos agrícolas para su posterior transformación en harina como suplemento alimenticio para alimentación animal.
Objetivo del proyecto:	Desarrollar y estandarizar el sistema de producción de un suplemento alimenticio elaborado a partir de subproductos agroindustriales de poscosecha y validarlo en hatos lecheros.
Tipología del proyecto:	I+D
Alianza:	Agrolimpios Ltda., Incubar Manizales y Universidad Católica de Manizales
Localización:	Chinchiná - Pereira
Valor cofinanciación SENA:	\$ 134.390.912
Valor contrapartida:	\$ 138.706.188
Valor del proyecto:	\$ 273.097.100

Características de la empresa líder del proyecto

Agrolimpios es una sociedad limitada que viene funcionando desde hace 5 años en el mercado, inicialmente se concentraba en la producción de abono compostado obtenido a partir de residuos agroindustriales principalmente de la extracción de pulpa y jugos de fruta proveniente de la zona de Chinchiná (Caldas). En dicha zona, Agrolimpios ha logrado establecer una alianza estratégica con tres empresas ubicadas en el departamento de Caldas (Alpina, Frutasa S.A y Colombiana de deshidratados) quienes le proveen la materia prima para la elaboración de sus productos.

Agrolimpios tiene como política producir bajo pedido y actualmente alcanzan un volumen de

venta de 67 Ton/mes, en el año 2009 alcanzaron un nivel de procesamiento de 1.400.000 kilos de residuos agrícolas fibrosos. La empresa genera 8 empleos directos (trabajadores de planta) y 12 indirectos (facturación, proveedores de uniformes, empaques, transporte de la materia prima a la planta de producción, entre otros).

Agrolimpios brinda a sus empleados la vivienda en los predios colindantes a la planta de producción y fomenta tanto en sus trabajadores como en sus familias, un sentimiento de pertenencia y compromiso bajo los siguientes pilares: aprender – divertirse – ganar dinero.

El proyecto dentro del accionar de la empresa

La formulación, elaboración y estandarización de un suplemento alimenticio para alimentación animal se logró gracias a la alianza con Incubar Manizales, quienes participaron en la investigación y análisis a nivel laboratorio, además de realizar las actividades de capacitación y formación empresarial de los empleados de Agrolimpios.

El suplemento alimenticio desarrollado se llama "Activem", con una presentación inicial en sacos de 30 kilos y producción diaria han obtenido ventas mensuales de 67 toneladas dirigidas a 13 clientes.

Durante la ejecución del proyecto, Agrolimpios logró evidenciar la necesidad de mejorar su sistema productivo y cumplir con los parámetros

de las BPM, ya que observaron la importancia de generar un cambio organizacional y de los hábitos de higiene. En la actualidad, éstos se ven reflejados en el mejoramiento de la productividad de la planta de producción y la calidad del producto final.

Finalmente, la empresa reconoce la importancia de su actividad, debido a que la transformación de residuos agrícolas fibrosos es un mecanismo eficiente para la disminución de los impactos ambientales generados por algunas empresas industrializadas que utilizan materias primas agrícolas en sus sistemas productivos. Las emisiones de la empresa están compuestas por agua destilada y una porción mínima de lixiviados.

Impactos del proyecto en indicadores operativos de la empresa

Indicadores seleccionados para medir el impacto del proyecto y resultados esperados

El proyecto desarrollado en alianza entre Incubar Manizales, la Universidad Católica de Manizales y Agrolimpios tenía como objeto principal la estandarización de un suplemento alimenticio para ganado, formulación, desarrollo y escalamiento

a nivel industrial. Por lo tanto, los indicadores seleccionados se centraron en el desarrollo y estandarización de la nueva línea de producto, además, de los indicadores que permiten verificar el mercado del nuevo producto generado (Tabla 15.)

Tabla 15. Indicadores de la producción Agrolimpios con y sin proyecto

Indicador	Resultado del proyecto
Nuevos productos generados	Suplemento alimenticio para ganado (Activem)
Generación de mercados	13 clientes 250 clientes potenciales
Mejoramientos en línea de producción	Estandarización de proceso de producción Implementación de BPM
Incremento en ventas	67 Ton/mes

Evolución de los indicadores durante el periodo del proyecto

Para la formulación, desarrollo y escalamiento a nivel industrial se hizo necesario que la empresa Agrolimpios realizara adecuaciones en la infraestructura de su planta de producción, entre las cuales se incluyeron: adecuación de cortinas de plástico para disminuir la presencia de insectos y elementos contaminantes cerca del horno de secado, bandas transportadoras, instalación de guardas de seguridad en el primer nivel del horno, cambio del sistema de mezclado, modificación de los equipos y procesos de empaque y sellado, adecuación de la zona que rodea las bodegas de

procesamiento y almacenamiento, instalación de divisiones entre la zona de almacenamiento y producción.

Adicionalmente, se realizaron procesos de capacitación en manipulación de alimentos y buenas prácticas de manufactura, actividad en la cual se incluyeron el establecimiento de manuales, registros y formatos para el control integrado de plagas, control de programas de abastecimiento de agua e inspección de residuos sólidos y líquidos.

Impacto alcanzado al final del proyecto y proyecciones

Con la ejecución de este proyecto, la empresa Agrolimpios logró establecer un proceso estandarizado para la elaboración de Activem, de modo que el proceso de producción de este suplemento alimenticio se compone de las siguientes etapas: inicialmente se recibe la materia prima (residuos agrícolas fibrosos) y ésta es pesada, luego se hace una fumigación del área de almacenamiento de la materia prima y se procede a realizar una pre molienda de la misma, ya que la empresa evidenció que las semillas y cáscaras generaban una corriente interna de calor que no permitían obtener un óptimo secado de los residuos agrícolas fibrosos. Posteriormente, los residuos son ubicados en la banda transportadora que lleva el producto a un horno que cuenta con un sistema de elevación de tres niveles, donde el producto al salir del primer nivel tiene una humedad del 10% al 12%.

El producto deshidratado se ubica en el punto de no retorno y luego es transportado por un tornillo sin fin, en el cual se hace el proceso de molido. Este

producto seco y molido es elevado por un tanque de 15 metros que lleva el producto al tanque de mezclado y luego éste es empacado, pesado, sellado y almacenado.

Finalmente, en el mes de julio del año 2009, Agrolimpios participó en la Feria Internacional Agropecuaria y de Industrias Afines – Agroexpo, bajo el desarrollo de la convocatoria agroindustrial SENA – IICA. Durante este evento la empresa logró dar a conocer su suplemento alimenticio para ganado y levantó una base de datos de 250 clientes potenciales, de los cuales han tenido cerca de 12 contactos efectivos con pedidos de recompra. Los clientes contactados son principalmente ganaderos e inversionistas, donde estos últimos desean replicar la planta de producción en otras regiones del país y algunos países vecinos. Igualmente, la empresa logró vender 30 toneladas del producto en los primeros días de la feria y concretaron ordenes de recompra por otras 15 toneladas, las cuales fueron despachadas en agosto de 2009.

3. Conclusiones y recomendaciones generales

- Un aspecto a considerar para futuras convocatorias es el tiempo de ejecución de los proyectos. En los términos de referencia se establecía como condición que tuvieran una duración máxima de 12 meses; sin embargo, en la práctica ese período no se cumplió, ya que el 83,3% se desarrolló entre 13 y 18 meses. Por lo tanto, se recomienda que desde los términos de referencia se establezca como tiempo máximo de ejecución 18 meses, lo que permite a las empresas realizar una planificación adecuada del tiempo y obtener resultados sin mayores inconvenientes.
- La conformación de alianzas es importante dentro de la estrategia de innovación, siendo la figura más exitosa dentro de los casos considerados, la establecida entre centros de investigación o universidades y las industrias. Debe estimularse la presentación de propuestas que tengan este tipo de alianza, sobre todo en casos en que la misma se ha establecido no sólo para atender la convocatoria del Fondo, sino que pre-existe o se ha organizado en ocasiones anteriores para realizar ejercicios similares, incluyéndose para los mismos un ítem de evaluación donde se valore o evidencie la generación de productos exitosos de esos acuerdos.
- Uno de los principales factores de fracaso durante la ejecución de los proyectos fue la inadecuada planificación de los tiempos, especialmente, los necesarios para realizar trámites ante instituciones gubernamentales para la obtención de licencias de construcción, ambientales, etc. Además, la obtención de los aportes de contrapartida comprometidas por instituciones gubernamentales, en algunos casos presentó importantes retrasos.
- La ejecución de los proyectos representó una inversión en el sector agroindustrial de \$4.336.067.446, de los cuales el SENA aportó \$1.778.846.193 y los proponentes \$2.557.221.253, representados en aportes en especie y efectivo. Es decir, por cada \$1 aportado por el SENA las alianzas aportaron \$1,44.
- La cofinanciación con recursos del SENA en estos 12 proyectos en el sector agroindustrial colombiano generó 15 productos nuevos: en las cadenas frutícola (7), láctea (5), piscícola (2) y alimentos balanceados para alimentación animal (1).
- Las PyME's lograron obtener 4 certificaciones en HACCP y BPM y solicitaron ante el INVIMA 3 registros sanitarios.
- A nivel de investigación se generó conocimiento en los temas de isotermas de adsorción de los residuos de jugos de naranja, condiciones de operación de un secador solar híbrido para el aprovechamiento de la citropulpa en alimentos concentrados para animales y diseño de empaques bajo atmósferas controladas para uchuva y filete de tilapia, lo que permitirá que otras empresas tengan acceso a la información generada a través de la biblioteca virtual del SENA.
- Las actividades realizadas a nivel regional de manera conjunta con el SENA y los ejecutores, como parte de la estrategia de transferencia de tecnología, permitió que cerca de 300 instructores, aprendices y egresados participaran en los procesos, fortalecieran su formación y consolidaran las relaciones con las empresas.

	No.	Cadena	Descripción
Certificación BMP	1	Frutícola	Empresa Sabores Corazón del Valle
	1	Láctea	Lácteos Montealegre
	1	Piscícola	Compañía Agroindustrial y Comercial 3C
Certificación HACCP	1	Láctea	Lácteos Montealegre
Registros sanitarios	3	Frutícola	Frutas deshidratadas, troceadas o laminadas, gomas de frutas con adición de calcio o hierro y pulpa de fruta con o sin adición de sacarosa
Diseño de nuevos productos	7	Frutícola	Pulpas, néctares, refrescos, salsas, mermeladas, dulces, gomas nutraceuticas.
	5	Láctea	Bebidas energizantes, bebidas lácteas, bebida fermentada con suero láctico, queso ricotta y gouda.
	2	Piscícola	Bagre pintado y bocachico marinado y ahumado
	1	Alimentos balanceados para animales	Suplemento alimenticio para ganado bovino.
Investigaciones científicas	2	Alimentos balanceados para alimentación animal	Caso exitoso: producción de un suplemento alimenticio elaborado a partir de subproductos agroindustriales
		Frutícola	Implementación de un secador solar híbrido para el aprovechamiento de la citropulpa en alimentos concentrados para animales.
			Isotermas de adsorción de los residuos de jugos de naranja
			Características de materias primas y preensayos de diferentes estructuras de empaques y atmósferas modificadas para uchuva.
			Evaluación del empaque de las uchuvas con y sin capacho.

- La cadena con un mayor número de proyectos aprobados en la convocatoria fue la hortofrutícola; sin embargo, también fue la que presentó la mayor cantidad entre los que no lograron terminar o fue aceptable la ejecución. Esto podría atribuirse a la debilidad de esta cadena en la generación de estrategias de integración por subsectores (comercialización en fresco y procesados, transformadores y productores, empaques, envases y embalajes; software, publicidad y marketing).
- Es recomendable para las próximas convocatorias generar e implementar sistemas de gestión de las funciones tecnológicas asociadas a la innovación tecnológica (prospectiva, vigilancia tecnológica, transferencia, adaptación, valoración, adopción, comercialización, negociación, etc.). Lo anterior permitirá a las empresas identificar tecnologías adaptables a sus sistemas productivos que podrían ser de su interés o generarles ingresos adicionales, por medio de investigaciones que generen resultados que puedan tener alguna clase de protección de propiedad intelectual.

