

**IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA SISTEMAS
AGROALIMENTARIOS LOCALIZADOS (SIAL) EN LA CADENA
AGROINDUSTRIAL DEL ALMIDÓN AGRIO DE YUCA EN EL NORTE DEL
DEPARTAMENTO DEL CAUCA**

1 NORIS VIVIANA SANDOVAL SIERRA

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
PALMIRA, VALLE**

Junio, 2003
IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA SISTEMAS
AGROALIMENTARIOS LOCALIZADOS (SIAL) EN LA CADENA
AGROINDUSTRIAL DEL ALMIDÓN AGRO DE YUCA EN EL NORTE DEL
DEPARTAMENTO DEL CAUCA

2 NORIS VIVIANA SANDOVAL SIERRA

Trabajo de grado para optar por el título de
Ingeniera Agroindustrial

Directores
MARÍA CAROLINA GONZÁLEZ
Economista, ME
HAROLD HUMBERTO LIBREROS
Economista Agrícola

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

PALMIRA, VALLE
2003

AGRADECIMIENTOS

Los más sinceros agradecimientos al Dr. Rupert Best y al Dr. Francois Boucher por la oportunidad que me brindaron de realizar este trabajo de grado.

A la Dra. María Carolina González y al Dr. Harold Humberto Libreros, por la orientación que me brindaron y sus correcciones siempre fueron muy acertadas.

Al comité PROYUCA, en especial a Ricardo Ruiz y José Manuel Trujillo por la colaboración prestada.

A los agricultores, rallanderos, intermediarios y consumidores, porque muy pacientemente me atendieron y me dieron la información que tenían a su alcance.

A las personas que conforman el proyecto Desarrollo Agroempresarial Rural del CIAT, Carolos Felipe, Mark, Jhon Jairo, Carlos Chilito, Trinidad, Verónica, Ángela, Sandra, Teresa, Jairo, Juan Francisco, Sergio, Diego, David, Diana y Oscar.

Un agradecimiento muy especial James García por su disposición siempre amable al atender mis inquietudes, su tiempo y enseñanzas.

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Porcentaje de Personas por Indicadores de N.B.I del Departamento Comparado con el Total Nacional	20
Tabla 2. Problemas relacionados con el uso del agua y la contaminación en el proceso de producción de almidón agrio de yuca	33
Tabla 3. Niveles tecnológicos de la rallanderías y costos de producción	35
Tabla 4. Fuentes de difusión de los cambios tecnológicos.	36
Tabla 5. El Saber-hacer y su forma de transmisión en los agricultores de yuca entrevistados	36
Tabla 6. Perfil del productor de yuca en el departamento del Cauca	39
Tabla 7. Identificación del cultivo	39
Tabla 8. Análisis FODA del Sistema Agroalimentario Localizado de producción de almidón agrio de yuca	51
Tabla 9. Fortalezas y debilidades de la Cooperativa COAPRACAUCA	52
Tabla 10. Estrategias colectivas de los rallanderos para mejorar su cooperativa y la competitividad del sistema	55
Tabla 11. Participación de los actores de la cadena en el valor agregado	63
Tabla 12. Comparación entre el sistema de la cadena actual y el sistema de encadenamiento propuesto	67
Tabla 13. Participación de cada actor en el sistema total	68
Tabla 14. Cantidad de almidón que le corresponde a cada actor distribuida con base en la proporcionalidad de utilidades	69

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Distribución esquemática de las operaciones de producción de almidón de yuca en una rallandería diseñada aprovechando el gradiente de gravedad que ofrece la topografía del terreno.	30
Figura 2. Las Redes de Actores del SIAL	38

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Costos de producción del cultivo de yuca asociado con fríjol para 1 ha. Propuesta tecnológica CETEC (2001)	78
Anexo B. Costos de producción del cultivo de yuca con sistema tradicional para la zona plana del Cauca. Propuesta CIAT (2001)	79
Anexo C. Costos de producción cultivo de yuca asociado con maíz y fríjol con siembra manual. Zona Norte del Cauca-2001.	80
Anexo D. Identificación de los Agricultores de Yuca Entrevistados	81
Anexo E. Identificación del Cultivo de los Agricultores de Yuca Entrevistados	82
Anexo F. Identificación de las Redes Sociales de los Agricultores de Yuca Entrevistados	83
Anexo G. Identificación de los Intermediarios de Yuca	84
Anexo H. Perfil de los Rallanderos Entrevistados	85
Anexo J. Identificación de las Redes Sociales de los Rallanderos Entrevistados	86
Anexo K. Identificación de la Empresa de los Rallanderos Entrevistados	87
Anexo L. Identificación de los Intermediarios de Almidón de la Región	88
Anexo M. Encuesta a los Consumidores de Almidón Agrio	89

RESUMEN

En la zona andina del Departamento del Cauca, a lo largo de la carretera Panamericana, se concentran 210 Agroindustrias Rurales (AIR) productoras de almidón agrio de yuca, conocidas como “rallanderías”. Estas AIR se relacionan con distintos actores y forman una red de relaciones que se vinculan al territorio por su cultura de producción, formado así un sistema agroalimentario localizado.

Esta concentración de AIR fue estudiada bajo la metodología SIAL y contó con dos fases: la primera de diagnóstico mediante revisión de literatura y aplicación de encuestas y entrevistas a una muestra de los actores del sistema. La segunda fase de activación del sistema se desarrolló mediante un taller participativo con representación de los actores.

Con base en los resultados obtenidos es posible concluir que esta concentración de AIR puede ser competitiva ante el mundo globalizado porque tiene herramientas como el saber-hacer, el producto, las condiciones agroforestales favorables para una buena producción, tecnología, el territorio construido social y culturalmente, la conformación de las redes de actores, entre otras razones. Pero también tiene grandes debilidades y la amenaza de las importaciones que ha generado una disminución de la producción entre un 50 a 80% y en las agroindustrias más pequeñas el cierre parcial.

La articulación o encadenamiento productivo entre los actores es una estrategia propuesta por ellos mismos como forma de superar las debilidades y afrontar las importaciones, aprovechando las fortalezas que presenta la concentración; en este estudio se presenta una propuesta de articulación mediante la cual se pretende distribuir equitativamente los ingresos en cada eslabón de la cadena de acuerdo al esfuerzo que realice cada uno; con el modelo propuesto los agricultores podrían incrementar en 144% sus ganancias y los rallanderos en 9%.

Palabras claves: SIAL/ Almidón agrio de yuca/ Manihot esculenta Crantz/ Rallanderías/ Rallanderos/ Cauca/

ABSTRAC

In the andean zone, Department of Cauca, along the Pan-American highway, there are 210 Rural Agroindustries (AIR) concentrated producing bitter starch from cassava. These agroindustries are called rallanderías. They are related with different actors and form a network of relations that include the territory by their culture of production, forming, as a result, a located agro-alimentary system.

This concentration of RA was researched under the SIAL methodology into two phases: The first phase, the diagnosis including literature review and the application of surveys and interviews to a representative sample of the actors within the system. The second phase, the activation of the system was developed by a participatory workshop with the actors.

Based on the results it is possible to conclude that this concentration of AIR can be competitive to the globalized world because has the tools like know-doing, the product, the agroforestals conditions for a good production, technology, the constructed territory social and culturally, the conformation of the networks of actors, among others. But also it has great weaknesses and the threat of the imports that has generated a low in production between 50 to 80% and the partial closing to some small agroindustries.

The joint or productive linking between the actors is a strategy proposed by themselves like a way to fight the weaknesses and to confront the imports, taking advantage of the strengths that the concentration presents; in this study a joint proposal is presented which pretends to distribute the income in a very equity way in every link of the chain according to the effort that everyone makes; with the models proposed the agriculturists could increase in 144% its revenues and the rallanderos in 9%.

Key words: SIAL/bitter Starch of cassava/Manihot esculenta Crantz/Rallanderías/Rallanderos/the Cauca/

INTRODUCCIÓN

Se puede afirmar que la economía mundial después de la Segunda Guerra ha sufrido un cambio radical; las nuevas reglas que regulan a los agentes económicos comienzan a perfilarse influenciadas por fenómenos externos tales como la proliferación de bloques comerciales, los cambios tecnológicos que reducen ventajas comparativas derivadas de la dotación de recursos naturales y la mano de obra barata, el cambio político de muchas naciones, o fenómenos internos como la apertura económica, la deducción del sector público, el sesgo hacia la producción de bienes exportables, etc.

Aun son impredecibles los efectos que tendrá sobre el crecimiento económico y la equidad este nuevo orden, pero de antemano se puede afirmar que el incremento sostenido de la competitividad ha pasado a ser una condición necesaria para el crecimiento y la viabilidad de las unidades productivas, y que una amplia difusión del progreso técnico se ha constituido en condición necesaria del incremento de la competitividad.¹

En el sector agropecuario las nuevas condiciones han sido aprovechadas por los grandes poseedores de tierras los cuales tienen acceso a crédito, tecnología e información, a diferencia de los pequeños productores, situación que ha generado que la brecha entre unos y otros vaya en aumento, por esto en estos países ha surgido la necesidad de encontrar las herramientas que frenen estas tendencias.

Uno de los instrumentos utilizados es el apoyo e implementación de las Agroindustrias Rurales (AIR) entendidas como unidades productivas que permiten aumentar y retener en las zonas rurales el valor agregado de las economías campesinas. Teóricamente se espera que las AIR se constituyan en agentes de cambio ya que en su estructura existen atributos tales como reducir pérdidas post-cosecha, agregar valor al producto primario, convertirse en difusoras de tecnologías y ser puente entre el sector primario y el industrial, entre otros.

Simultáneamente al estudio de las AIR, es necesario hacer referencia al sistema económico y social donde se desarrollan, como el territorio, las redes de actores, la cultura de producción, el saber-hacer, entre otros, nace así el concepto de los Sistemas Agroalimentarios Localizados.

Este estudio hace parte de un estudio comparativo de los Sistemas Agroalimentarios Localizados (SIAL) con el propósito de querer ampliar los conocimientos sobre las concentraciones de Agroindustrias Rurales existentes en América Latina y el Caribe, realizar una primera identificación al respecto, establecer un sistema de caracterización y una tipología de ellas, y sobre todo, analizar cuáles son sus herramientas para “activarlas” – es decir convertir sus potencialidades en ventajas activas- para reforzar sus niveles de competitividad ante la economía globalizada.

Este estudio representa un aporte al enfoque metodológico SIAL, ofrece un marco de diagnóstico de la concentración de AIR productoras de almidón agrio de yuca para comprender como se encuentra el sistema actualmente y luego se plantea, conjuntamente con los actores, dos estrategias para mejorar la competitividad; la primera, con el objetivo de superar las debilidades de la Cooperativa COAPRACAUCA y hacerse fuertes en su organización, los actores se trazaron un cronograma de actividades con metas a corto plazo; la segunda, plantearon una articulación entre agricultores, ralladeros y el mercado, por medio de COAPRACAUCA, con el fin de conseguir una distribución equitativa del valor agregado con base en el esfuerzo que cada actor realiza; el estudio hace un análisis de la situación del sector y plantea una posible forma de articulación buscando tal fin.

¹ CEPAL, OFICINA REGIONAL PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE DE LA FAO, SOCIEDAD ALEMANA DE COOPERACIÓN TÉCNICA (GTZ). Agroindustria y Pequeña Agricultura: Vínculos, potencialidades y oportunidades comerciales, Santiago de Chile: Naciones Unidas, 1998. p. 20

Con base en los resultados obtenidos es posible concluir que esta concentración de AIR puede ser competitiva ante el mundo globalizado porque tiene herramientas como el saber-hacer, el producto, las condiciones agroforestales favorables para una buena producción, tecnología, el territorio construido social y culturalmente, la conformación de las redes de actores, entre otras razones, pero depende del compromiso de los actores y de las acciones colectivas que lleven para que puedan consolidarse y no dejar acabar la agroindustria.

En el primer capítulo se presenta la teoría en la cual se basó el estudio; se fundamenta en los conceptos sobre agroindustria rural, Sistemas Agroalimentarios Localizados, encadenamientos productivos y competitividad.

El segundo capítulo presenta una descripción del proceso metodológico utilizado en el desarrollo del estudio.

El tercer capítulo tiene dos partes, una primera presenta el diagnóstico de la concentración de agroindustrias, la segunda parte presenta la fase de activación del SIAL, se presenta las estrategias propuestas por los actores para mejorar la cooperativa y se hace un análisis del comportamiento histórico y la competitividad de las AIR para luego hacer una propuesta de articulación entre los actores buscando el fin de ser equitativos en las ganancias de cada actor.

Finalmente se presenta una discusión de los resultados, se concluye y se hacen algunas recomendaciones.

3 MARCO TEÓRICO

Esta sección presenta algunas definiciones sobre la agroindustria rural, se contextualiza a los Sistemas Agroalimentarios Localizados (SIAL), sus antecedentes teóricos y el futuro de estos frente a la globalización. Por último se describen los conceptos de valor agregado, competitividad y encadenamientos productivos.

3.1 LA AGROINDUSTRIA RURAL

El Programa de Desarrollo de Agroindustria Rural para América Latina y el Caribe (PRODAR) (Riveros et Boucher, 1999) que define a la Agroindustria Rural (AIR) como *“la actividad que permite aumentar y retener en las zonas rurales el valor agregado de la producción de las economías campesinas, a través de la ejecución de tareas de poscosecha en los productos provenientes de explotaciones silvo-agropecuarias, tales como, la selección, el lavado, la clasificación, el almacenamiento, la conservación, la transformación, el empaque, el transporte y la comercialización”*.

En cuanto al origen las AIR pueden ser tradicionales o inducidas. Dentro de las primeras se incluyen actividades como la producción de almidón agrario de yuca en el departamento del Cauca Colombia, la producción de panela en la Hoya del Río Suárez, Colombia, la producción de quesos en Cajamarca Perú, entre otros. Las Agroindustrias Rurales inducidas son el resultado de los proyectos de desarrollo, un ejemplo de ello es la producción de productos lácteos en Salinas de Bolívar Ecuador. Existen marcadas diferencias entre las dos Agroindustrias Rurales.

La AIR inducida aparece como la situación ideal: Se trata de "practicar la teoría". Al contrario, la agroindustria tradicional es la que encontramos en el campo "en dimensión real" con todas sus debilidades. En un proceso de mejoramiento se tratará de llevar a las Agroindustrias tradicionales a una situación parecida a las inducidas.

Antes las AIR se consideraban de manera uniforme, ahora han sido clasificadas según su desarrollo industrial en: casera y artesanal, semi-industrial, industrial; y también según criterios específicos: capital de inversión, calidad y número de empleados, nivel de tecnología, cantidad de materia prima transformada, volúmenes de producción, ventas y beneficios. A partir de estos criterios se hace un análisis de las diferencias existentes en el modo de funcionamiento de las AIR (3).

La AIR latinoamericana tiene varias formas: se trata de pequeñas actividades de procesamiento dispersas en las fincas o de cooperativas operadas por comunidades campesinas, por ejemplo en el marco de un microproyecto de desarrollo. Pero a menudo, especialmente por lo que se refiere a la AIR “espontánea”, la AIR se presenta como una

concentración geográfica de pequeñas unidades de transformación de una materia prima determinada.

Para este caso se nota con frecuencia que sólo una minoría de campesinos se involucran en estas actividades y que, para ellos, en muchos casos se dedican a una actividad agrícola, se especializan principalmente en el procesamiento de alimentos que termina siendo su principal fuente de ingreso. (Desjardins-Requier, 1999).

3.2 ANTECEDENTES DEL ENFOQUE METODOLÓGICO SISTEMAS AGROALIMENTARIOS LOCALIZADOS Y SU EVOLUCIÓN

Los Sistemas Agroalimentarios Localizados (SIAL) aparecen en la línea de los conceptos de distritos industriales, de los Sistemas Productivos Locales y de los cluster rurales en el ámbito del sector agroalimentario; estas investigaciones se apoyan sobre los fenómenos positivos de proximidad y territorialidad.

A continuación se presentará en resumen los conceptos que precedieron al SIAL y se trata de conceptualizarlos bajo tres elementos que lo componen y se describe como se pueden activar para mejorar su competitividad.

3.2.1 Distritos industriales.

Este término fue acuñado por el economista inglés Alfred Marshall a principios del siglo XX, para referirse a concentraciones industriales que agrupaban a numerosas pequeñas y medianas empresas (PYMES) de especialización parecida o al menos cercana.

La presencia de una serie de elementos pueden ser utilizados para caracterizar a un distrito industrial:

- Agrupaciones de empresas principalmente de pequeña y mediana dimensión, concentradas espacialmente y especializadas sectorialmente.
- Un conjunto de vínculos hacia adelante y hacia atrás, basados en relaciones de mercado y extra-mercado, para el intercambio de bienes, información y recursos humanos.
- Un entorno cultural y social común que vincula a los agentes económicos y permite la creación de códigos de comportamiento comunes, tanto explícitos como implícitos.
- Una red de instituciones públicas y privadas locales de apoyo a los agentes económicos
- Elaboran una variedad de productos en pequeñas series para un mercado externo a su propia zona, en algunos casos de tipo nacional, pero sobre todo para la exportación. Existía en esos distritos un ambiente de "competencia – colaboración "entre dichas PYMES: Si bien buscaban conseguir los mismos mercados, podían compartir en determinados casos mano de obra o capacidad productiva y practicar entre ellas un tipo de sub-contratación generalizada.

- Existía un ambiente de colaboración y difusión de la información técnica o de mercado que provenía del hecho de compartir una historia común.

Las experiencias de los distritos industriales tuvieron lugar tanto en los países desarrollados como en vías de desarrollo, mostrando un crecimiento dinámico y de competitividad que va desde los éxitos de la "Tercera Italia" hasta los ejemplos de concentraciones en el Valle de Sinos en Brasil, de Sialkot en Paquistán, de Sfax en Túnez, entre otros (Boucher et al, 1998).

3.2.2 Los cluster.

Los llamados "distritos industriales" de los años sesenta y setenta, presentaban características muy parecidas a las que Marshall había registrado estudiando casos de concentraciones industriales en algunas ciudades británicas a primeros del siglo XX. Las características de estos sistemas, por lo que tocaba al tamaño de las unidades, al sistema de relaciones entre ellas, a la eficacia productiva, a la diferenciación de los actores, etc. aparecieron tan diversas que el modelo del distrito solo se podía considerar como un caso entre muchos. Por eso se propuso el término más neutral de "cluster" (5).

En los países en desarrollo los procesos de "clustering" ostentan una dimensión específica: Pueden constituir una etapa en el proceso de industrialización y de desarrollo, y reforzar la competitividad industrial de estos países, especialmente en el marco de la globalización (5).

3.2.3 Los sistemas productivos locales.

En los años 60, aparecen el concepto de Sistemas Productivos Locales (SPL) basándose en los distritos industriales, caracterizados por una concentración de Pequeñas y Medianas Empresas (PYME) que representan conjuntos de subsectores articulados que mantienen relaciones de cooperación-competencia entre ellos.

La proximidad y la territorialidad como recursos productivos, es una idea importante del concepto de los SPL. Luego se añadió el vínculo entre las dinámicas locales y la innovación; se habla entonces de Sistemas Locales Innovadores.

La literatura muestra que la mayoría de los estudios de casos llevados a cabo y de las investigaciones realizadas sobre los SPL no concierne al sector agroalimentario (Fourcade, 1996 citado por Muchnik 1998). Las investigaciones sobre los SPL se llevaron a cabo en el contexto de país en desarrollo, pero trataron la confección de calzados (Valle del Sinos en Brasil o Trujillo en el Perú), la confección textil (en India o en el Ecuador), o el sector de la electrónica (en Taiwán y en Pakistán); así mismo en los países industrializados.

La teoría de los SIAles se fundamenta bajo los conceptos de los distritos industriales, los cluster y los SPL pero para formas específicas de concentraciones de AIR.

3.2.4 Los sistemas agroalimentarios localizados.

Muchnik et Sautier (1998) definen los SIAles como:

"Sistemas constituidos por organizaciones de producción y servicio asociadas, mediante sus características y su funcionamiento a un territorio específico. El medio, los productos, las personas, sus instituciones, su saber - hacer, sus comportamientos alimentarios, sus redes de relaciones, se combinan en un territorio para producir una forma de organización agroalimentaria en una escala espacial dada".

REQUIER-DESJARDINS (1999) plantea los siguientes elementos de los SIAles:

- La AIR está articulada a zonas rurales, es decir, a un territorio determinado.
- Se da un énfasis al crecimiento del valor agregado regional, vía el incremento de ese factor en las unidades empresariales.
- Se trata no solo de una actividad, sino de un conjunto de actividades vinculadas en el ámbito de las cadenas de producción, algunas de ellas de producción o de servicios no específicamente agrícolas.
- Se hace referencia al carácter espontáneo de la aparición de la AIR como elemento dinamizador de las economías campesinas y también de la posibilidad de un proceso de construcción de la misma.
- Relaciona a un conjunto de instituciones y empresas involucradas en el proceso de desarrollo.

Son ejemplos de SIAles la producción de panela en la hoya del río Suárez, departamento de Santander en Colombia, el sistema *gari* (sémola de yuca) en Savaloi en el Zou en Benin, o el sistema azúcar de palma en la península de Sathing en Tailandia; Igualmente, territorios franceses y sus quesos, territorios italianos y sus jamones o territorios alemanes y sus cervezas. Estos SIAles asocian estrechamente productos, técnicas, estilos alimenticios, territorios y organización de las unidades de producción (Muchnik et Sautier, 1998).

3.2.4.1 Elementos de los sistemas agroalimentarios localizados

Los SIAles están definidos por tres elementos particularmente. A continuación se describe cada uno de ellos.

3.2.4.1.1 La territorialidad como estrategia de los actores.

El territorio no es tan solo un soporte de las actividades económicas o un marco de localización de los agentes. Se trata de un espacio construido de forma histórica y social, donde la eficiencia de las actividades económicas se halla fuertemente condicionada por los lazos de proximidad. Cuatro elementos lo fundamentan: el sentimiento de pertenencia, la transmisión de conocimientos tácitos, el efecto permanente y la fuerza de los actores

individuales (6). Este enfoque realza la importancia que tiene el territorio, el cual se ve como un conjunto de activos "específicos" tales como el producto, el saber-hacer, las costumbres del lugar, el lenguaje, etc., que sólo se dan en ese lugar.

Los factores de competencia entre territorios pueden ser vistos desde varios puntos:

Un primer punto, corresponde a la relación entre las actividades agroalimentarias y territorios acorde a la capacidad de acceso a factores de producción de menor costo, y las ventajas comparativas relacionadas con la localización del territorio al minimizar las distancias-costos. El estudio de la competitividad, basado en la investigación de los más bajos costos de los factores, corresponde a la lógica de producción de masa estandarizada, lleva a fenómenos de especialización, pero también de deslocalización y de exclusión. (Requier-Desjardins, 6).

Un segundo punto es considerar las relaciones entre las actividades agroalimentarias y territorios, considerando éstos como portadores de un patrimonio. Este "territorio-terruño" se examina desde el punto de vista de la valorización de una herencia específica como por ejemplo el saber-hacer y la cultura de producción de la población del territorio.

Una tercera visión de los vínculos entre productos y territorios es considerar la dotación del territorio en factores de producción o en patrimonio y de forma dinámica, su capacidad de compaginar los factores y asociar recursos propios y recursos externos, a fin de innovar y adaptarse. Se ponen en relieve los procesos de cooperación y de aprendizaje y la creación de recursos en los sistemas localizados. Según Porter, en 1990 (Muchnik et Sautier, 6), las fuentes de innovación constituyen la ventaja decisiva para una economía.

3.2.4.1.2 La tecnología y la innovación en los sistemas agroalimentarios localizados.

En los SIAles la capacidad de adaptación e innovación tecnológica se considera como un aspecto importante para su desarrollo y explica el funcionamiento de esta forma de organización como condicionante de su supervivencia (Sánchez, 1996).

Los SIAles se caracterizan por contar con algún mecanismo de coordinación o cooperación entre los actores; estos mecanismos dan lugar a la innovación y a su vez a la difusión de estas innovaciones. Un ejemplo, son las relaciones con los proveedores de equipos y materiales que pueden orientar y canalizar las innovaciones de las empresas; de igual modo, las demandas de los clientes son una importante fuente de ideas para los productores de maquinaria especializada. Esta cooperación de carácter vertical entre empresas que pertenecen a distintas fases del proceso productivo no sólo deriva en innovaciones de proceso, sino también en innovaciones técnicas que afectan al producto o alguno de sus componentes.

Otro aspecto que caracteriza los SIAles es la fuerte competencia que existe entre las empresas. Esta competencia está basada en precio, calidad, plazos de entrega, diversificación, etc., pero la esencia de los SIAles enfatiza la importancia de la competencia en la innovación, de modo que las empresas son más competitivas cuanto más

innovadoras. De este modo, las empresas realizan esfuerzos continuos en el ajuste de sus instalaciones y equipos o en la combinación de sus procesos productivos a fin de ser más competitivas o adaptarse mejor a las condiciones impuestas por la competencia. El resultado es una innovación de mejoramiento técnico y organizacional. De manera similar, las empresas, se ven orientadas a desarrollar diseños originales del producto o ampliar su gama.

3.2.4.1.3 Las relaciones de los sistemas agroalimentarios localizados

Las relaciones de los SIALes integran actividades verticales y horizontalmente. Las relaciones verticales integran actividades de la AIR hacia atrás y hacia delante abarcando la cadena agroalimentaria desde la cosecha, la poscosecha, el transporte, el almacenamiento, la transformación, la comercialización y el consumidor.

Las relaciones horizontales acogen actividades en donde los actores tienen vínculos productivos y de organización entre ellos, así mismo, se tienen relaciones con las instituciones, los proveedores de insumos y los servicios de apoyo.

3.2.4.2 La activación de los SIALes

Los SIALes se hallan asociados a un desarrollo fundamentado en los recursos agroalimentarios locales (materias primas, sistemas de producción, conocimientos, fama...), que se activan gracias a su combinación con recursos y conocimientos externos. Al combinar conocimientos de la esfera local y de la esfera global, técnicas específicas y genérica, los SIALes son el soporte de proceso de innovación localizados, pudiendo contribuir en una modificación de las jerarquías espaciales establecidas. (Muchnik et al, 5)

La construcción de un recurso territorializado por una acción colectiva local y las modalidades de coordinación nos permiten apreciar mejor el paso del estado pasivo al estado activo de un SIAL. (Boucher et Requier-Desjardins, 2002).

Frente a la activación de los SIALes el CIRAD-Terra plantea las siguientes hipótesis:

Hipótesis 1: Los SIALes poseen ventajas competitivas que están estrechamente asociadas con la activación de sus recursos específicos y con su capacidad de combinar éstos con recursos externos al territorio.

Hipótesis 2: La eficiencia en la activación y la combinación de recursos específicos se halla fuertemente condicionada por las formas de aprendizaje y de coordinación territoriales entre actores individuales, colectivos y públicos.

Según Boucher et Requier-Dejardanis, para la activación de los SIAL se necesita por lo menos dos etapas: la primera, que se podría llamar “acción colectiva estructurada” que por hecho representa la creación de un grupo de puede ser una asociación, una cooperativa u otra forma de organización y la segunda, una “acción colectiva funcional” que reposa en la

construcción de un recurso territorializado en relación con la calidad: marca colectiva, sello, Apelación de Origen Controlada (AOC); sin embargo, los SIALes también tienen especificidades vinculadas con sus relaciones hacia atrás y adelante y a la interacción cadena-territorio.

3.2.5 Globalización y los sistemas agroalimentarios localizados

La globalización constituye sin duda una de las características más contundentes de la evolución económica contemporánea. Los países latinoamericanos, por conocer un cambio radical de sus políticas económicas, marcado por una liberación externa, padecen un impacto de la globalización aún más importante.

La globalización actual supone un mercado mundial y una optimización del sistema de producción, esto trae como consecuencia: a) liberalización del comercio y de los movimientos de factores que conlleva una tendencia a la integración de los mercados de bienes y, más aún, de factores. b) integración productiva a nivel mundial, a través de subsidiarias, esto trae como consecuencia la externalización de costos y la subcontratación internacional que integra PYMES con los grandes grupos.

Bajo estas condiciones las pequeñas explotaciones campesinas de subsistencia, no podrían competir, al enfrentarse con el complejo agroindustrial mundial que dispone de tecnología y recursos de capital, y además dispone de otros factores de producción.

Al respecto algunos análisis en el marco de la teoría del crecimiento endógeno, de la nueva economía internacional o de la economía local, han destacado que la competitividad en la economía global radica en condiciones locales específicas que no pueden reducirse a la disponibilidad de factores de producción (Riveros et Boucher, 3).

El concepto de los SIALes puede aportar pautas sobre como mejorar las condiciones específicas de producción de las concentraciones de AIR para mejorar la competitividad de los sistemas y surgir ante la globalización.

3.3 EL VALOR AGREGADO

El Valor Agregado de un producto puede definirse como un valor extra generado del producto básico, que puede traducirse en la creación de subproductos, la relación interactiva con los clientes, mejora de métodos de producción, el compromiso y capacitación continua de los trabajadores, formas adicionales de comercialización, entre otros (PRODAR).

3.4 COMPETITIVIDAD

En la mayoría de las revisiones de literatura no se da una definición muy exacta de la competitividad y no se hace énfasis en el trabajo de medición; en este estudio la competitividad se definirá de acuerdo a la definición de Hertford et García (1999) como “...la capacidad de las empresas, los sectores, las regiones o las zonas geográficas para generar, con criterio sostenible, niveles altos de ingresos”.

Una forma de medir la competitividad es mediante el indicador propuesto por Hertford et García (1999) que se fundamenta en el concepto de las “cuasi-rentas”(CR), las cuales representan, para una empresa, los ingresos brutos menos el total de los costos variables, no se incluyen los costos relacionados con el uso de todos los insumos, por eso es llamado también “ingresos restringidos”

$$CR = PQ - CVT$$

Esta ecuación (CR) define, como ingresos brutos (el precio (P) recibido por el productor por unidad de producto, multiplicado por la cantidad (Q) vendida,) menos los costos variables totales (CVT). Estos últimos se pueden evitar cuando se decide no producir en un año específico o en un ciclo de producción.

La ecuación equivale al área situada encima de la curva de oferta a corto plazo de una empresa hasta llegar al precio recibido por el productor; esa área mide los retornos a los factores fijos de producción como tierra, infraestructura agrícola, mano de obra familiar, manejo y beneficios.

3.5 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LAS ARTICULACIONES O ENCADENAMIENTOS PRODUCTIVOS

En los países en desarrollo, cada vez existe mayor preocupación por el logro de una competitividad sostenible de los sistemas agroalimentarios ante la apertura económica. Para el logro de este objetivo, se enfatiza en la innovación tecnológica y en el trabajo articulado entre los actores a lo largo de la cadena agroindustrial en una vinculación estrecha con el sector público y privado dándole mayor importancia a la capacidad de responder a demandas específicas en un ambiente orientado hacia el aprovechamiento de las oportunidades de mercado.

El logro de una competitividad sostenible de los sistemas agroalimentarios requiere un cambio de orientación en el proceso de innovación tecnológica, dándole mayor importancia a la capacidad de responder a demandas específicas. En consecuencia, la competitividad depende cada vez más de la innovación y del trabajo articulado entre los diferentes actores que colaboran en ofrecer los productos específicos requeridos por los consumidores en el momento oportuno (ISNAR, 2002).

En este contexto, varios países de América Latina y el Caribe comienzan a tomar iniciativas que se ajusten a las prioridades y los planes de acción elaborados con todos los actores relevantes a lo largo de la cadena agroindustrial, en una articulación más estrecha entre lo público y lo privado para la construcción de alianzas que permitan:

- Aumentar la competitividad en un ambiente orientado hacia el mercado y tomar decisiones apropiadas en cuanto a la identificación, evaluación y desarrollo de oportunidades de mercado,
- Mejorar el acceso a los mercados a través de una mejor organización de la cadena productiva,
- Promover la innovación tecnológica mediante un mayor y más equitativo acceso a la tecnología y el consecuente desarrollo y aplicación de tecnologías apropiadas que permitan producir aquella que demanda el mercado, y
- Mejorar la calidad de los productos para cumplir consistentemente con los estándares de calidad exigidos y con las demandas de los consumidores por productos de alta calidad, esto se convierte cada vez más en un requisito para la competitividad del sistema agroindustrial.

4 METODOLOGÍA

Esta investigación se realizó en el marco de un estudio comparativo sobre Sistema Agroalimentario Local (SIAL), con siete casos más de estudio de concentraciones de AIR en América Latina y el Caribe en el proyecto SIAL convenio CIAT-CIRAD-PRODAR. El estudio comprendió dos fases: observación y análisis, y escenarios de acción.

La metodología fue propuesta en dos talleres regionales: en el primer taller (realizado en CIAT – Cali, Colombia) se describió la primera fase “observación y el análisis”, en el segundo taller realizado en Ciudad del Saber –Clayton Panamá, se discutió la segunda fase “los escenarios de acción”.

4.1.1 Primera fase observación y análisis: Identificación del SIAL, sus características y dinámicas.

Esta primera fase se desarrolló mediante información primaria y secundaria.

La primera se recolectó mediante entrevistas y encuestas dirigidas a los actores de la cadena, con el objetivo de realizar un diagnóstico y conocer las dinámicas, fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del sistema. Con la información secundaria se tuvo un acercamiento al territorio que permitió conocer la historia, los actores y el territorio social, cultural y económicamente.

El enfoque del marco metodológico SIAL, es entender la dinámica de la concentración de las agroindustrias rurales en un territorio socialmente construido; por consiguiente, para determinar el número de actores del sistema que participaron en el estudio, se partió de la muestra estimada de las rallanderías y se tomaron muestras proporcionales de los actores que se relacionan hacia adelante y hacia atrás de la concentración.

La encuesta a los rallanderos se dirigió a una población de las 153 rallanderías que se encuentran en la zona de estudio, según el estudio: Caracterización de la agroindustria del almidón agrio de yuca en el departamento del Cauca, Colombia por Verónica Gottret, 1996. El tamaño de la muestra se estimó con el método de muestreo aleatorio simple, con un margen de error del 14% y un nivel de confianza del 95%. Para estimar la muestra se contó con un universo de 132 rallanderías por encontrarse 21 rallanderías paradas (CETEC, 2002). De esta manera se determinó una muestra de 21 rallanderías.

En estudios realizados anteriormente (Ochoa et al, 1999), se estima que las rallanderías procesan alrededor de 60 toneladas / mes de yuca, con un rendimiento promedio del 20.40%; se estima que los intermediarios de yuca, en promedio, comercializan 92 toneladas / mes, de allí que para abastecer estas 21 rallanderías se requieren 13.5 intermediarios; la muestra para el estudio fue de 13.

Según estudios de CETEC, en promedio los agricultores de yuca tienen 1.5 hectáreas, con un rendimiento promedio de 15 ton/ha. De esta información se toma la relación que cada intermediario se abastece de 4 agricultores de yuca; por consiguiente, se tomó una muestra de 52 agricultores de yuca.

Los ralladeros producen en promedio 12.24 ton/mes (Gottret et al, 1997) y se relacionan hacia adelante con los intermediarios de almidón agrio de yuca, los cuales comercializan en promedio 30 ton / mes (González, 2002), con base en esta información se tomó la relación que 8.56 intermediarios comercializan el almidón producido por la muestra de las 21 rallanderías. Se tomó una muestra de 9 intermediarios.

Las encuestas al consumidor final se aplicaron en el Departamento del Valle del Cauca, se estima que este departamento consume el 20% del almidón producido en el Cauca y se estima también que una panadería en promedio consume 2 ton de almidón agrio al mes (COAPRACAUCA). Se partió del punto que las 21 rallanderías producen 257.04 toneladas / mes, y teniendo en cuenta la proporción antes mencionada, significa que al departamento del Valle le corresponden 51.4 toneladas / mes, de manera que las encuestas a las panaderías se dirigieron a una muestra 25.7 (por aproximación 26) y fueron realizadas por vía telefónica.

Las encuestas a los ralladeros y agricultores de yuca incluyeron seis temas con preguntas semiabiertas y preguntas puntuales. Los temas fueron: (1) identificación del productor y su familia, (2) identificación de la actividad, (3) conocimiento de su red social y acciones colectivas, (4) competitividad y globalización, (5) formas de conseguir la información, (6) análisis FODA.

Las encuestas a los intermediarios de yuca y almidón y a las panaderías incluyeron los siguientes temas (1) calidad del producto que comercializa o procesa, (3) problemas más frecuentes que presenta el almidón agrio de yuca o la yuca (4) forma de pago y relaciones con los proveedores y clientes.

Con el fin de complementar los datos cuantitativos se realizaron entrevistas a dos personajes claves de la región con los siguientes temas:

- La historia del entrevistado, su empresa y la región
- Características (económicas, familiares, sociales) de la persona
- Sus redes sociales y los grupos a los cuáles pertenecen

La información recolectada fue codificada y se analizó en forma descriptiva, utilizando principalmente análisis de frecuencias y medias; con la información cualitativa se convalidó la información cuantitativa.

4.1.2 Segunda fase: los escenarios de acción, la “activación” del SIAL.

Se desarrolló mediante un taller participativo con representantes de los actores del SIAL; se buscaba valorizar sus recursos específicos y definir en forma conjunta con los actores algunas estrategias de “activación”, de manera que existiera la posibilidad de reducir ciertos factores limitantes del sistema de producción de almidón agro para mejorar su competitividad.

Este taller comprendió tres etapas: La primera, una presentación y discusión de los resultados del diagnóstico. La segunda, una evaluación participativa del FODA del sector y la Cooperativa COAPRACAUCA y la tercera, el desarrollo del plan de priorización de los problemas y de una estrategia de desarrollo para mejorar la competitividad. Este taller se realizó con el apoyo de la Cooperativa COAPRACAUCA y las instituciones que conforman el Comité PROYUCA.

La estrategia propuesta fue la distribución equitativa del valor agregado entre los actores de la concentración. Para la modelación de la propuesta se observó el comportamiento histórico de los precios de yuca y almidón agro de yuca mes a mes para el periodo comprendido entre enero de 1984 hasta diciembre de 2002. Se evaluó la competitividad de las rallanderías a través del tiempo y finalmente se plantea una propuesta de distribución del valor agregado entre los actores del sistema equitativamente de acuerdo al esfuerzo realizado por cada uno de ellos. Mediante las siguientes definiciones y modelos matemáticos se hizo la evaluación:

Valor agregado en la producción de yuca: Se ha definido como el incremento del valor que el agricultor le da a los insumos utilizados para la producción de yuca, en otras palabras son las ganancias restringidas² del agricultor.

Se definió que:

$$(1) VA_{i \text{ Productor}} = Pyf_{i \text{ Prod.}} - \text{Costo de producción yuca } i$$

$$(2) VA_{i \text{ Productor}} = Pyf_{i \text{ Prod.}} - (\text{Costo Prod (septiembre 1998)} / Pyf_{\text{Rall (septiembre 1998)}}) * P$$

$$(3) Pyf_{i \text{ Prod}} = Pyf_{i \text{ Rall}} * (Pyf_{\text{Prod (septiembre 1998)}} / Pyf_{\text{Rall (septiembre 1998)}})$$

Donde:

$VA_{i \text{ Productor}}$ = valor agregado para el productor en el mes i

$Pyf_{i \text{ Prod}}$ = Precio de la yuca fresca pagada al productor en el mes i

$Pyf_{i \text{ Rall}}$ = Precio de la yuca puesta en rallandería en el mes i

Ante la ausencia de una serie de datos de costo de producción y precio de yuca en la finca mes a mes es necesario aprovechar una relación en un punto cualquiera donde existan

² Ver concepto cuasi-rentas

datos, la cual se asume constante a través del tiempo. Para obtener el valor de estas relaciones se utilizó el valor promedio entre tres tipos de tecnologías en el Cauca para la producción de yuca (ver anexos A, B y C) y el precio de yuca para septiembre de 1998.

$$\text{Costo}_{\text{Prod}} / \text{Pyf}_{\text{Rall(septiembre/98)}} = 0.7008$$

Esta relación se asume constante y se explica porque las variaciones en los precios de yuca son consecuencia de la relación oferta - demanda, pero a su vez es dependiente, entre otras cosas, de las variaciones en los factores no controlables por el productor principalmente el clima y las decisiones que afectan al mercado. En situaciones de precios altos de yuca, es muy probable que la producción de esta haya sido baja, por lo tanto, la relación costo variable total sobre el número de unidades producidas de yuca sea alta; por el contrario en situaciones de precios bajos de la yuca dicha relación será baja. En consecuencia relación alta sobre precio alto de yuca fresca en rallería, puede ser aproximadamente igual a la relación baja sobre precio bajo.

$$\text{Pyf}_{\text{Prod}} / \text{Pyf}_{\text{Rall}} = 0.8889$$

Esta relación se asume constante al ver que el comportamiento a través del tiempo de los precios de yuca y almidón agrio de yuca son aproximadamente paralelos; y con mayor razón los precios de un mismo producto en dos diferentes puntos de la cadena.

$$(4) \text{VA}_i \text{ Productor} = 0.8889 * \text{Pyf}_{i \text{ Rall}} - 0.7008 * \text{Pyf}_{i \text{ Rall}}$$

Valor agregado en la intermediación de yuca: definido de ahora en adelante intermediario 1. Se definió como la diferencia entre el precio de la yuca puesta en rallería y el precio de la yuca al agricultor. Dentro de este valor está la ganancia del intermediario y el costo de transporte.

$$(5) \text{VA}_{i \text{ Interm 1}} = \text{Pyf}_{i \text{ Rallan}} - \text{Pyf}_{i \text{ Prod}}$$

Donde:

$\text{VA}_{i \text{ Interm 1}}$ = valor agregado para el intermediario 1 en el mes i

Valor agregado en la producción de almidón agrio de yuca: Se definió como el valor que se le dio a la yuca al transformarla en almidón agrio y se determinó como la diferencia entre el precio del almidón en la rallería y el precio de la yuca fresca utilizada para la producción del almidón.

Para este caso se tomó en cuenta la producción de almidón agrio con tecnología alta y baja (ver tabla 3).

Entonces:

$$(6) \text{VA}_{i \text{ Rallandero}} = \text{Pal}_{i \text{ Rallan}} - \text{Pyf}_{(i-1) \text{ Rallan}}$$

Donde:

$VA_{i \text{ Rallandero}}$ = valor agregado para el rallandero en el mes i

$Pal_{i \text{ Rallan}}$ = precio de almidón en rallandería en el mes i

$Pyf_{(i-1) \text{ Rallan}}$ = precio de yuca fresca en la rallandería en el mes $(i-1)$

Valor agregado en la intermediación del almidón agrio de yuca: llamado de ahora en adelante intermediario 2. Se definió como el diferencial de precios entre el valor final del almidón al usuario y el valor del almidón en rallandería.

Ante la ausencia de la serie de datos de valor final del almidón al usuario fue necesario estimarlo como una fracción del precio del almidón en rallandería utilizando una relación puntual en la ecuación:

$$(7) VA_{i \text{ Inter } 2} = Pal_{i \text{ Rallan}} * (VA_{\text{Inter. 2 (a marzo/2003)}} / Pal_{\text{Rallan (a marzo/2003)}})$$

$$(8) VA_{i \text{ Inter } 2} = 0.4286 * Pal_{i \text{ Rallan}}$$

Esta relación se asume constante al ver que el comportamiento a través del tiempo de los precios de yuca y almidón agrio de yuca son aproximadamente paralelos; y con mayor razón los precios de un mismo producto en dos diferentes puntos de la cadena.

Competitividad de las rallanderías: Se midió con base en el concepto de las Cuasi-rentas así:

$$(9) CR = PQ - CVT$$

Para determinar la CR de las rallanderías en cada uno de los meses se utilizó:

$$(10) CR = P_{\text{Almidón}} \times Q_{\text{Almidón}} - CVT$$

donde :

CR = Cuasi-Renta de la empresa productora del almidón

$P_{\text{Almidón}}$ = Precio del Almidón por unidad

$Q_{\text{Almidón}}$ = Cantidad de Almidón producida

CVT = Costos Variables Totales de la empresa

Si a los CVT se le extrae el costo de la Yuca Fresca utilizada entonces se tiene que:

$$(11) CR = P_{\text{Almidón}} \times Q_{\text{Almidón}} - (CYF + OCV)$$

donde:

CYF = Costo de la Yuca Fresca procesada

OCV = Otros Costros Variables

Puesto que se sabe que:

$$(12) CYF = P_{Yuca} \times Q_{Yuca}$$

donde :

P_{Yuca} = Precio de la unidad de yuca fresca

Q_{Yuca} = Cantidad de yuca fresca procesada

Ahora, se quiere dar el precio de la yuca en función al precio del almidón, por consiguiente se tomó una relación entre el precio del almidón y el precio de la yuca fresca dada por:

$$(13) R_p = (P_{Almidón} / P_{Yuca})$$

Donde:

R_p = Relación de Precios

Tenemos que el precio equivalente de la yuca fresca será:

$$(14) P_{Yuca} = P_{Almidón} / R_p$$

Como también se conoce la eficiencia o rendimiento (R) promedio del proceso de conversión de yuca fresca a almidón para cada tipo de tecnología tenemos que:

$$(15) R = Q_{Almidón} / Q_{Yuca} , \quad \text{luego}$$

$$(16) Q_{Yuca} = Q_{Almidón} / R$$

Reemplazando (14) y (16) en (12) se tiene que:

$$(17) CYF = (P_{Almidón} / R_p) \times (Q_{Almidón} / R) = (P_{Almidón} \times Q_{Almidón}) / (R_p \times R)$$

Por otro lado, si se asume que los otros costos variables (OCV) representan una fracción (S) en el valor de la producción ($P_{Almidón} \times Q_{Almidón}$) se tiene que la ecuación (11) después de los reemplazos correspondientes se convierte en:

$$(18) CR = (P_{Almidón} \times Q_{Almidón}) - [((P_{Almidón} \times Q_{Almidón}) / (R_p \times R)) + ((P_{Almidón} \times Q_{Almidón}) \times S)]$$

Al simplificar y calculando para cada mes se tiene que:

$$(19) CR_i = (P_{Almidón_i} \times Q_{Almidón_i})(1 - (1/(R_{p_i} \times R)) - S)$$

El índice i indica el mes para el cual se efectúa el cálculo.

$$Q_{Almidón} = 1 \text{ Kg}$$

R , S se asumen constantes en el tiempo y son características de cada tipo de empresa (alta, media o baja tecnología).

5 EL SISTEMA AGROALIMENTARIO LOCALIZADO DE PRODUCCIÓN DE ALMIDÓN AGRIO DE YUCA EN EL NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA

5.1 DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA AGROALIMENTARIO

La agroindustria del almidón agrio de yuca es una actividad importante para la economía del norte del departamento. Esta actividad económica integra la cadena productiva desde la producción de yuca, la producción de almidón agrio, mercadeo hasta la comercialización. Esta cadena es importante socialmente porque integra diferentes actores como son los agricultores de yuca, los ralladeros y los intermediarios, además de estos actores directos, se integran los transportadores y panaderías regionales.

El estudio se localiza en la zona norte del departamento, donde se mostrará como la cadena productiva y sus actores se integran al territorio con recursos específicos como el saber-hacer y la cultura de producción conformando así un sistema agroalimentario localizado.

5.1.1 Descripción física, económica y social de la región de estudio.

5.1.1.1 Localización.

La zona de estudio es el norte del departamento del Cauca; este departamento está situado en el suroeste del país entre las regiones andina y pacífica (ver mapa 1); localizado entre los $00^{\circ} 58' 54''$ y $03^{\circ} 19' 04''$ de latitud norte y los $75^{\circ} 47' 36''$ y $77^{\circ} 57' 05''$ de longitud oeste. Limita en el Norte con el departamento del Valle del Cauca; en el este con los departamentos de Tolima, Huila y Caquetá; en el sur con Nariño y Putumayo, y en el oeste con el océano Pacífico. Tiene una superficie de 29.308 km^2 , equivalentes al 2.7% del territorio nacional (Anuario Estadístico del Cauca 2000, 2001). La zona de estudio tiene una superficie de 3424 km^2 y comprende los siguientes municipios: Caloto, Santander de Quilichao, Caldono, Piendamó, Morales, Buenos Aires, Suárez y Cajibío. En el mapa 1. la región de estudio se subraya con un círculo rojo, en ésta zona es donde se encuentra la mayor concentración de agroindustrias productoras de almidón agrio de yuca.

El sistema hidrográfico del Cauca está constituido por cinco grandes cuencas: Alto Cauca, Pacífico, Alto Magdalena, Patía y Caquetá.

El régimen de lluvias es de distribución bimodal y se presenta en los meses de marzo, abril,

5.1.1.2 Población.

La población de la zona es estudio proyectada para el año 2003 según el Anuario Estadístico del Departamento del Cauca 2.000 es aproximadamente 271.197 habitantes, corresponde al 23.3% de la población del departamento; de esta población el 37.76% corresponden a las cabeceras municipales y el 62.24% corresponde al sector rural.

Los habitantes del sector rural presentan altos índices de Necesidades Básicas Insatisfechas (N.B.I) comparado con los habitantes de las cabeceras municipales y del total de la población del país; en la tabla 1 se muestra los índices de necesidades básicas insatisfechas, en porcentaje de personas por indicadores de N.B.I del departamento del Cauca comparado con el total nacional (18)

Tabla 1. Porcentaje de Personas por Indicadores de N.B.I del Departamento Comparado con el Total Nacional

Nombre	Zona	Vivienda Inadecuada	Servicios Inadecuados	Hacinamiento	Inasistencia Escolar	Alta Dependencia Económica	Miseria
		%	%	%	%	%	%
Total Nacional	Total	11.6	10.5	15.4	8.0	12.8	14.9
	Cabecera	7.0	7.2	12.0	4.8	8.9	9.0
	Resto	23.8	19.3	24.4	16.4	23.3	30.4
Total Dpto.	Total	19.1	18.7	16.9	10.5	17.1	22.5
	Cabecera	9.0	9.2	10.4	4.5	10.2	9.8
	Resto	26.7	25.8	21.7	15.0	22.3	31.9

Fuente: Anuario Estadístico del Departamento del Cauca 2.000, 2001

La población es de gran diversidad étnica, tiene su origen principalmente en los pueblos prehispánicos, en los españoles que allí se establecieron y en las personas de raza negra que fueron traídas del África Occidental como esclavas.

Del total de los habitantes, en el departamento aproximadamente el 20% son indígenas, el 30% afrocolombianos y el resto del porcentaje está conformado por mestizos; de la actual población indígena los grupos más notables son los Páez en el norte y oriente; los Guambianos en el oriente, los Yanaconas en el suroriente, los Emberas en el noroeste, los Coconucos en el oriente y los Ingas en el sur del territorio, organizados en la figura política de los resguardos y los cabildos, (Bedoya, 1997). En la foto 1, se ilustra la diversidad étnica de los habitantes del departamento.



Foto 1. Habitantes del departamento del Cauca

5.1.1.3 La economía rural.

La zona es una región de economía netamente campesina. La ocupación principal es la actividad agropecuaria, en menor proporción, la minería y la industria. En el sector agrícola se encuentran cultivos limpios como el frijol, el maíz y la yuca, y cultivos permanentes como el café, el plátano, el cacao, la caña panelera y el fique. La parte pecuaria es poca explotada, lo más representativo es la ganadería de doble propósito; la porcicultura, la cual está en franco descenso, y, actualmente, se nota un auge en la avicultura, especialmente en el renglón de las ponedoras. (20).

Una característica de ésta zona es el predominio del minifundio. Según un estudio del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, en 1996, el 76% de las familias tienen propiedades con extensión menor a 5 ha, y de ellas el 55% son menores de 2 ha. Debido a ésta situación de tenencia de la tierra, las familias deben hacer un uso intensivo de la tierra para poder subsistir, lo cual se ha visto reflejado en la deforestación para ampliar la frontera agrícola, y en la degradación y erosión de los suelos, debido a la siembra de cultivos limpios en pendientes de más del 70% y el uso de prácticas inadecuadas de cultivo.

La arteria vial de mayor importancia es la vía Panamericana que atraviesa el departamento y une a Cali con Popayán y Pasto. Sobre ésta carretera se encuentran las cabeceras principales de Santander de Quilichao y Piendamó, y confluyen las vías de penetración que conducen a los demás municipios, los cuales distan en promedio 20 Km, generalmente por vías no asfaltadas pero que permanecen en buen estado. (Gobernación del Cauca, 1998).

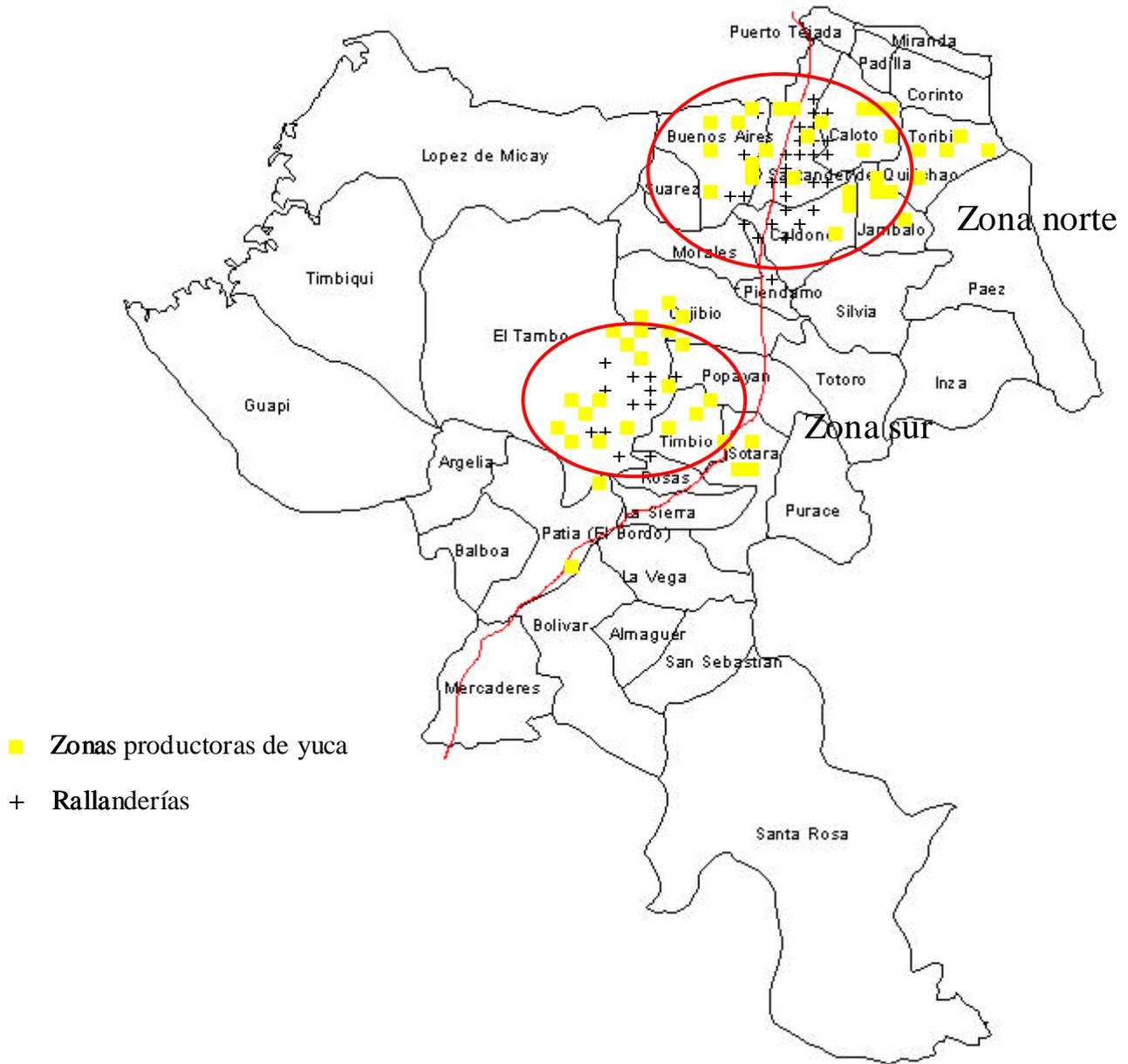
5.1.2 La construcción del SIAL y su evolución.

5.1.2.1 El territorio del SIAL.

A lo largo de la Carretera Panamericana, en la zona andina del departamento de Cauca se concentran las AIR productoras de almidón agrio de yuca; dentro de ésta zona se puede diferenciar dos zonas productoras: la zona norte y la zona sur. La zona norte tiene una extensión de 3.424 Km² y se concentra la mayor parte de estas agroindustrias, 153 rallanderías, (el 72.85 %). Se ubican en los siguientes municipios: Caloto (1), Santander de Quilichao (105), Caldonó (19), Piendamó (6), Morales (7), Buenos Aires (12), Suárez (2), Cajibío (1); al sur, se concentra 57 rallanderías, el 27.15%, en los siguientes municipios: Rosas (13), La Sierra (6), Patía (3) y El Tambo (35). (Gottret et al, 1997).

El estudio se concentra en la zona productora del norte del departamento. Esta zona tiene ventajas competitivas de producción con respecto a la zona sur como son la cercanía al mercado central el cual se ubica en Santander de Quilichao, como también al mercado nacional; ésta cercanía también tiene ventajas en cuanto al requerimiento de los servicios de apoyo. En el mapa 2 se observa la concentración de las agroindustrias en el departamento.

Mapa 2. La concentración de las rallerías en el departamento del Cauca



Fuente: Proyecto Agroempresarial Rural, CIAT

5.1.2.2 Historia de la producción de almidón agrio de yuca en el departamento del Cauca.

La producción de almidón agrio de yuca fue una actividad tradicional realizada por las familias campesinas de los departamentos Nariño, Cauca y Valle del Cauca. Este almidón era utilizado para la elaboración de los productos de panadería para el hogar.

En el departamento del Cauca en la década de los 40 el cultivo de yuca se fortaleció por la llegada de agricultores de yuca de la zona de Palmira y Valle del Cauca, los cuales fueron desplazados por la masificación del cultivo de la caña de azúcar. Estos agricultores migraron hacia el Cauca, donde el cultivo ya existía y las condiciones agro climáticas eran muy favorables para producir yuca de muy buena calidad. Se ubicaron principalmente en los municipios de Santander de Quilichao y Caldono, por existir allí acceso a fuentes de agua y por la cercanía a la Carretera Panamericana, empleada como medio importante para la comercialización (Bedoya, 20). En ésta década La extracción de almidón de yuca se realizaba como una actividad doméstica por las mujeres con equipos manuales caseros, durante los años 50 la demanda por el almidón agrio empieza a crecer, por lo cual la extracción del almidón se convierte en una agroindustria artesanal.

En las décadas de los 60 y 70 se introdujeron las primeras innovaciones tecnológicas, desarrolladas por los mismos procesadores, para la mecanización del proceso aumentando el número de éstas agroindustrias. En los 80 se inició el apoyo institucional a esta agroindustria con el objetivo de mejorar la tecnología tradicional de procesamiento de almidones agrios en pequeña escala (24).

En la actualidad, en el departamento del Cauca se encuentran 210 pequeñas a medianas “rallanderías”, de las cuales 149 están funcionando, 30 están paradas temporalmente, 28 están paradas de manera permanente y tres se están construyendo. Estas “rallanderías” están distribuidas a lo largo de la carretera Panamericana en 85 veredas, de 12 municipios. La historia de vida del señor M.V es un ejemplo de cómo la agroindustria ha crecido a través de los años y el conocimiento ha pasado de una generación a otra.

El señor M.V nació en Santander de Quilichao, en el Departamento del Cauca. Empezó con la agroindustria del almidón agrio hace 25 años cuando su hermano mayor le enseñó el proceso: *“gracias a mi hermano tengo un trabajo bueno que me ha dado para vivir y educar a mis hijos”* comenta el señor.

El saber-hacer de esta agroindustria ha pasado de generación en generación; el tío del señor M.V tenía una rallandería y su hermano mayor trabajaba en, él así aprendió todo sobre el “negocio” y más adelante montó su propia “rallandería”; *“así que mi hermano me dijo que trabajáramos juntos y así aprendí a producir almidón . Con el tiempo yo le enseñe a mi hermano menor el proceso para que él montara su rallandería y ahora él también es rallandero”*

Comenta el señor M.V: *“ hace 25 años no es como es como es ahora, solo se tenían dos tanques, se producía una arroba semanal, y se compraba la yuca a crédito porque no alcanzaba para pagarla de contado, pero siempre soñé con tener una rallandería grande y que pudiera pagarle a los agricultores la yuca de contado, y ahora lo puedo hacer, por eso a pesar de las crisis cuando hay escasez de yuca en la región yo tengo la materia prima para trabajar, porque siempre le he cumplido a los agricultores, y mis vecinos vienen a pedirme que les venda yuca”*.

Cuenta M.V que las peores crisis que ha tenido el sector han sido dos: *“hace 11 años cuando hubo escasez de yuca en la región porque vino una plaga y acabó con los cultivos, así que nos tocó traer yuca de otras regiones como la Costa Norte de Colombia. La otra crisis ha sido ahora por las importaciones de almidón de yuca desde el Ecuador, el sector se paró, pero ahora con la subida del dólar se ha mejorado la situación”*.

5.1.2.3 La economía del SIAL y su importancia social.

5.1.2.3.1 Producción de yuca y de almidón agrario de yuca en la región.

La producción de yuca en el departamento para el año 1997 fue de 83.831 toneladas. Se estima que en promedio se siembran 6400 ha de yuca al año; con un rendimiento promedio de 8.3 toneladas por hectárea (Anuario Estadístico del Cauca 2000, 19). Este rendimiento se encuentra por debajo del promedio nacional, 9.4 toneladas por hectárea y aún más si se compara con algunas zonas productoras de yuca en Colombia como son la Costa Atlántica, con 10 tn/ha, los Llanos Orientales, 12 tn/ha y el Quindío con 15 tn/ha (Alarcón et Dufour, 1999).

La producción de yuca en la región se destina en un 3.6% al consumo directo dentro de la finca, el 86.76% a la producción de almidón agrario de yuca y el 9.64% se mercadea para consumo humano. (25).

Durante todo el año hay producción de yuca en el norte del departamento, pero existen ciclos de producción, es decir, cuando el precio de la yuca está alto los campesinos de la zona siembran, al cabo de un tiempo existe sobre oferta de yuca y por lo tanto los precios descienden lo que desestimula la siembra y vuelve a subir el precio; este fenómeno se presenta aproximadamente cada 3 años (González, 13). Cuando hay escasez de yuca se trae de otras regiones como el Eje Cafetero y del Ecuador. Se calcula que, para ocupar plenamente la capacidad instalada de las rallanderías, sería necesario sembrar un área de 19,700 ha. (Alarcón et Dufour, 25).

El departamento del Cauca es el principal productor de almidón agrario de yuca en Colombia, ya que procesa casi el 80% de la producción total del país. En promedio se estima que la producción de almidón agrario de yuca en el departamento es de 11.000 toneladas al año (Trujillo, 1996).

5.1.2.3.2 La importancia social de la agroindustria del almidón agrio de yuca.

La agroindustria del almidón agrio de yuca en la tercera actividad económica más importante de la región después de la caña de azúcar y la producción de libros impresos (González, 13). Un tamaño significativo de la población rural deriva sus ingresos directa o indirectamente de ésta actividad agroindustrial.

Se estima que esta agroindustria en el norte del departamento genera 429 empleos directos, contando que son 3 trabajadores en promedio por rallería, pero sin contar con las mujeres que participan en actividades como son: el pelado manual de la yuca, el secado del almidón (extender y recoger el almidón) y en la elaboración de los inventarios (llevando registros y cuentas). Por otro lado, la mujer participa activamente en el secado y la comercialización de los subproductos de las “rallerías” (afrecho y mancha) y en la cría de los animales con estos subproductos, por lo general estas mujeres son las esposas de los ralleros o familiares.

En promedio se estima que cinco personas dependen económicamente de cada rallero. Por lo tanto, se podría concluir que 765 personas dependen para su subsistencia de la agroindustria (familia de los ralleros). Además, las familias de las 429 personas contratadas por la agroindustria también dependen para su subsistencia de este sector. Considerando el promedio en la región (5 miembros por familia), se calcula, aproximadamente, otras 2145 personas más, sin contar con aquellos que también viven de ella en forma indirecta, como son los intermediarios, transportadores, productores de yuca y constructores de maquinaria y equipos entre otros.

En el departamento del Cauca existen alrededor de 5000 productores de yuca los cuales venden, en promedio, el 70% de su producción a las “rallerías”. Estos 5000 productores de yuca del departamento, con sus familias (alrededor de 24500 personas), también dependen en parte para su subsistencia de esta agroindustria (Alarcón et Dufour, 25).

5.1.3 El producto y la tecnología.

5.1.3.1 La yuca (*Manihot esculenta* Crantz).

La yuca (*Manihot esculenta* Crantz) es una especie de raíces almidáceas que se cultiva en los trópicos y subtropicos. A pesar de que es uno de los cultivos alimenticios más importantes de los países tropicales, fuera de ellos es muy poco conocida. (26).

La yuca es originaria de América tropical. Antes de 1600, los exploradores portugueses la llevaron a África y Asia. La yuca se siembra hoy en 92 países donde alimenta a más de 500 millones de personas.

La raíz de la yuca se compone de tres tejidos: el periderma (cascarilla), el parénquima cortical (corteza) y el parénquima interior. El 80% del peso fresco de la raíz, aproximadamente, corresponde al *parénquima* o pulpa, que es el tejido en que la planta almacena el almidón. El contenido de materia seca de la raíz de yuca fluctúa entre el 30% y el 40%, la materia seca del parénquima está constituida, en su mayor parte (90% a 95%), por la fracción no nitrogenada, es decir, por carbohidratos (almidón y azúcares), el resto de esta materia seca corresponde a fibra (1% a 2%), grasas (0.5% a 1.0%), cenizas o minerales (1.5% a 2.5%) y proteína (2.0%); el *almidón* representa, además, la mayor parte de los carbohidratos (96%) y es, por tanto, el principal componente de la materia seca de la raíz.

5.1.3.2 El almidón agrio de yuca.

El almidón agrio de yuca es el almidón fermentado mediante un proceso natural realizado por bacterias amilolíticas en condiciones de anaerobiosis. Mediante este proceso el almidón adquiere características especiales de sabor, textura, olor y expansión en el horneado, que son deseables en la panificación. Estas características no pueden lograrse con el almidón nativo o sin fermentar (Ochoa et al, 1999).

El almidón agrio se emplea en la elaboración de productos horneados como pandebono, pandeyuca, ‘besitos’, rosquillas y otros de reciente aparición en el mercado. Estos alimentos son muy apreciados por la población de varias regiones del país (Alarcón et Dufour, 25).

5.1.3.2.1 El proceso de extracción del almidón agrio.

1. Lavado de las Raíces: El propósito de esta operación es eliminar la tierra y las impurezas adheridas a la cascarilla de las raíces de yuca, junto con esa misma cascarilla (corteza externa o periderma). En la figura 1 se observa el proceso de la extracción del almidón.

Existen varias formas de lavado como:

- Lavado/pelado manual: Se realiza con las manos, aunque en algunas rallanderías se hace también con los pies. Las raíces se pelan manualmente (con cuchillos), se despojan de la corteza interior (parénquima cortical) estando ya lavadas y sin la cascarilla.
- Lavado/pelado mecánico: Se hace en un tambor cilíndrico, donde las raíces de yuca reciben chorros de agua mientras se friccionan unas con otras y contra la lámina del tambor.

2. Operación de rallado: Es la acción de liberar el almidón de la raíz empleando un método cualquiera. En el rallado se liberan los gránulos de almidón contenidos en las

células de la raíz. La eficiencia de esta operación determina, en gran parte, el rendimiento total de almidón en el proceso de extracción.

El rallador o rallo es un cilindro de madera que va montado en un eje de hierro. El cilindro está recubierto por fuera por una lámina de hierro galvanizado que se perfora manualmente con un clavo (o con punzón) en toda su área. Se hacen, generalmente, una o dos perforaciones por cm^2 .

3. Colado o tamizado: Esta operación puede hacerse manualmente, con coladoras mecánicas continuas o con coladoras mecánicas por tandas.

La calidad del almidón, respecto a su contenido de fibra e impurezas, depende de la malla que se utilice. Se puede obtener almidón de mejor calidad empleando mallas de 120 mesh, o más finas.

El colado o tamizado es la operación más lenta del proceso de extracción del almidón; es, por tanto, la principal limitante del proceso.

4. Sedimentación del almidón: Cuando la lechada de yuca rallada sale de la coladora, contiene almidón, fibra fina y material proteico en suspensión. Esta lechada es conducida a tanques o a canales, donde se lleva a cabo la sedimentación del almidón. De la lechada que recorre los canales, o que se estaciona en los tanques, se separa el componente más denso, o sea, el almidón, cuyos gránulos, de diverso tamaño, se sedimentan en el fondo.

Este proceso puede durar 3 horas en los canales y 6 a 8 horas en los tanques de sedimentación. Al final de esta etapa queda una capa de almidón compactado en el fondo (del canal o del tanque). El agua sobrenadante se desecha.

5. Proceso de fermentación: El almidón sedimentado se coloca en los tanques de fermentación. Se le agrega luego una capa delgada de agua y allí se conserva de 20 a 30 días. Este tiempo varía según las condiciones climáticas de la zona. Los tanques tienen dimensiones variables y, en general, están recubiertos con madera en su interior. Su tamaño depende de la capacidad de la rallandería.

Los tanques pequeños son más recomendables, por dos razones: son fáciles de llenar y facilitan la operación diaria de secado.

El inóculo necesario para la fermentación puede ser el agua que haya sido usada en el proceso de fermentación durante varios días o un trozo de almidón ya fermentado. Se usa también el afrecho húmedo, que se extiende sobre el almidón en la parte superior del tanque.

Se deja agua sobrenadante en los tanques (de 3 a 4 cm por encima del almidón) para mantener la anaerobiosis.

6. Secado del almidón: Es la operación de deshidratación del almidón húmedo mediante exposición al calor. El almidón nativo se seca empleando medios naturales o artificiales; el almidón fermentado debe secarse solamente con calor solar. Terminada la fermentación, el almidón se extrae de los tanques o de los canales en bloques compactos y se transporta a los patios donde se seca al sol.

Para facilitar el secado, se desmenuza el almidón. Esta operación se hace con las manos o empleando un rallador que lleve en su tambor tornillos o clavos; el implemento sirve así de “quebrador” del almidón antes del secado.

El almidón se seca sobre polietileno de espesor no. 6 de color negro —que capta por ello mayor radiación solar y facilita el secado rápido y uniforme— y se extiende en capas que tengan una densidad de 1 a 2 kg/m².

La operación de secado del almidón necesita, aproximadamente, 6 horas de sol en Colombia. El almidón se remueve suavemente dos o tres veces durante este período con rastrillos hechos de materiales blandos para que no dañen el plástico. En esta operación, el viento arrastra polvo de almidón ocasionando pérdidas (0.7% en base seca), muy difíciles de evitar.

7. Tratamiento final del almidón: El almidón se recoge de los secaderos cuando su contenido de humedad está entre 12% y 14%. Durante el secado, el almidón forma de nuevo terrones más o menos duros que requieren de un tratamiento, es decir, de molienda y cernido.

Los terrones se muelen con rodillos como los descritos en la etapa de secado. El cernido se hace en mallas, cuya finura depende de las características del almidón que se desea obtener (de 100 a 120 mesh). El almidón, una vez cernido, se empaca en sacos tejidos con fibra de polipropileno.

8. Los subproductos del proceso:

Afrecho: Es el subproducto de la operación de colado. El análisis químico indica que el afrecho seco tiene un contenido de materia seca de 80% a 85%; de ésta corresponden a almidón un 60%-70% y a fibra un 12%-14%. Una vez secado al sol, el afrecho se usa como complemento de concentrados para animales o se ofrece directamente en la alimentación animal (Alarcón et Dufour, 25).

La producción de afrecho en el departamento del Cauca se calcula en unas 4500 t/año.

Mancha: Se obtiene en la etapa de sedimentación del almidón. Contiene almidón de baja densidad y poca calidad, y su nivel de proteína es alto. La mancha se emplea en la alimentación de porcinos y en la elaboración de adhesivos (Alarcón et Dofour, 1997). Se estima que la producción de mancha en el departamento del Cauca es de 750 t/año (Gottret et al, 22).

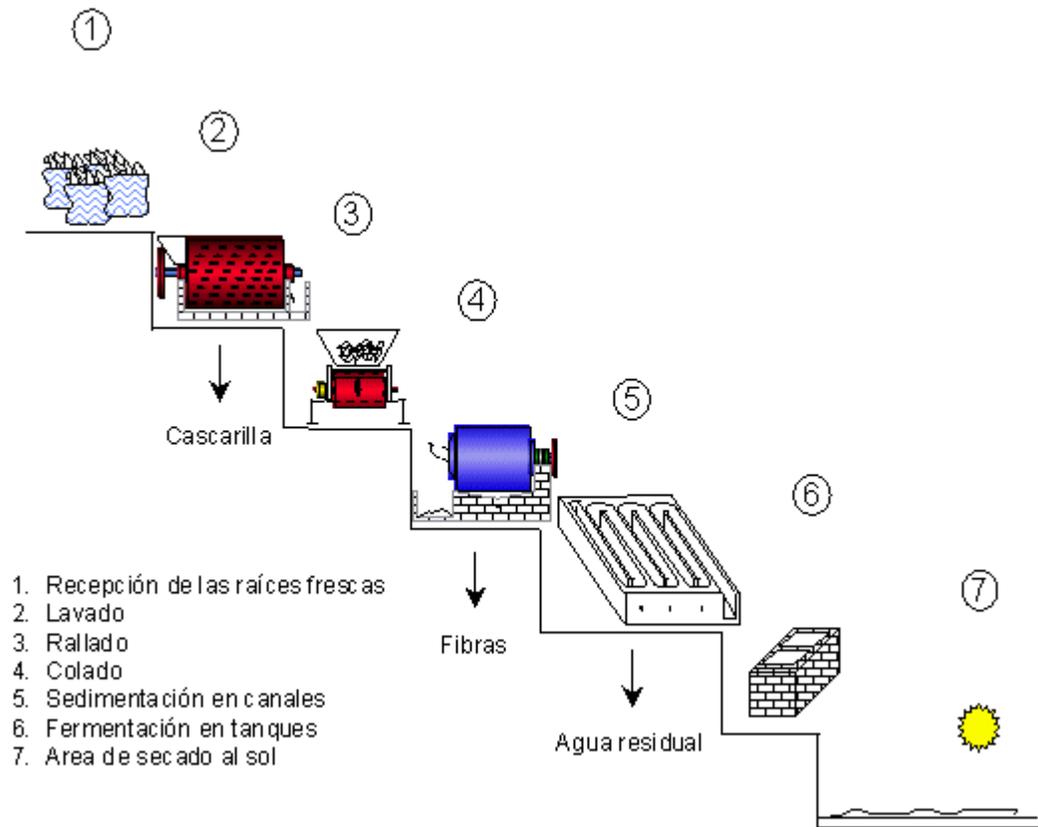


Figura 1. Distribución esquemática de las operaciones de producción de almidón de yuca en una rallandería diseñada aprovechando el gradiente de gravedad que ofrece la topografía del terreno. Fuente: Alarcón et Dufour, 1999

5.1.3.2.2 Calidad del almidón agro.

La calidad del almidón agro se identifica principalmente por los criterios siguientes : *color, olor, pureza, contenido de agua, acidez, poder de panificación, poder de absorción de agua* (hinchamiento), *solubilidad, viscosidad* y *tamaño de gránulos*. Algunos de estos criterios se pueden medir por métodos empíricos o subjetivos, como lo hacen la mayoría de los intermediarios de almidón, o por medio de métodos análisis de laboratorio como es la medición del poder de panificación.

El poder de panificación (PP) es el principal criterio de calidad del almidón agro. Se define el PP como la capacidad del almidón para crecer durante el horneado. La producción artesanal del almidón agro impide que esta calidad sea uniforme, y esto limita su acceso al mercado.

El PP depende fundamentalmente de la variedad de yuca, de la fermentación y del secado al sol del almidón. La elección de variedades apropiadas y de prácticas adecuadas para estas dos etapas del proceso de producción del almidón agrio —y el control efectivo de ellas— mejorarían mucho la calidad de este almidón (Alarcón et Dufour, 25).

Se ha estudiado la relación entre la microflora del inóculo de la fermentación y la calidad del almidón. Algunos ralladeros inoculan un tanque de fermentación con el agua de otro tanque en que se ha obtenido almidón de buena calidad. Se ha comparado también el efecto del tiempo de secado al sol con el secado en horno a diversas temperaturas y bajo luz ultravioleta (Bedoya, 20).

La calidad del almidón agrio mejora cuando la capa de agua del tanque de fermentación (3 a 5 cm) garantiza la fermentación anaeróbica, la producción de ácido láctico (cepas específicas de la bacteria amilolítica) y el descenso del pH hasta 3.5. Un secador artificial que controle la humedad del almidón y permita irradiarlo con luz UV mejoraría aún más esa calidad porque con él se lograría un secado uniforme en muchas rallanderías; no se obtendría, sin embargo, el mismo PP que da la luz solar.

El CIAT desarrolló un método para determinar el PP mediante el cual evalúa la calidad del almidón agrio de yuca; Este método consiste en determinar de la densidad aparente del almidón al ser horneado.

Poder de panificación = Volumen desplazado (ml) / Peso de la muestra (gr)

La escala de calificación es la siguiente:

Malo: de 3 – 9 (ml/gr)

Regular : 10 – 12 (ml/gr)

Bueno : 13 – 18 (ml/gr)

5.1.3.2.3 Obtención del agua y manejo de aguas residuales.

La mayoría de los ralladeros, el 62.14%, obtienen el agua de las quebradas, el 23.16% sacan el agua de los nacimientos, el 9% la obtienen del acueducto y el 5% la traen de ríos cercanos y sólo un ralladero saca el agua de pozo.

El 48.75% vierten el agua servida de la rallandería a las quebradas, el 23.8% en acequias, el 15.4% la arrojan a los ríos, 1.5% en alcantarillados, 9% a las cañadas y sólo el 1.5%, equivalente a 3 rallanderías, depositan el agua en lagunas de oxidación. Sólo 7 ralladeros le hacen algún tipo de tratamiento al agua que sale de la rallandería, bien sea, sedimentando las aguas residuales y adicionándoles cal, en pozos de recolección, por filtración, en pozos de oxidación, o en tanques de depósito (Gottret, et al, 22).

Esta agroindustria genera un grave problema ambiental por el uso excesivo del agua durante las operaciones de extracción y por la alta carga contaminante de sus efluentes que se vierten a los ríos y quebradas. Actualmente se contabilizan alrededor de 210 rallanderías

en el Cauca que generan diariamente una carga contaminante de al menos 13.5 ton de DQO y 3.5 ton de DBO (Universidad del Valle, 2001).

En el Cauca se utilizan de 50 a 100 L de agua por kg de almidón y en Brasil donde existe una mejor tecnología se consumen en promedio solo 25 L / kg. Actualmente el problema del uso del agua tiende a agravarse debido a la considerable disminución del recurso en las fuentes durante las épocas secas por la tala de los bosques y el incremento de las raíces procesadas en las rallanderías.

El costo en dinero por el agua utilizada es bajo por lo que el procesador no advierte el problema a excepción de en épocas prolongadas de verano donde el agua llega inclusive a agotarse por completo.

Las aguas residuales van cargadas de sólidos disueltos y en suspensión que pronto comienzan su descomposición y son descargadas en las mismas quebradas o riachuelos que surten aguas arriba el agua para el proceso. El problema toma dimensiones mayores porque los riachuelos surten varias plantas y de esta forma la contaminación de la cuenca es total. El proceso genera dos tipos de aguas residuales: el efluente de la lavadora que viene cargada de cascarilla, pedazos de raíces y de la tierra que viene adherida a las raíces y el agua realmente contaminante que es la resultante del proceso de extracción y peor aún cuando la recuperación de la mancha en tanques de sedimentación no es eficiente como es generalmente el caso debido al corto tiempo de retención por la baja capacidad de los tanques. Para un proceso en el que se utilizaron 10000 L de agua se obtuvieron en promedio los siguientes datos: (Universidad del Valle, 2001)

pH :	3.9 – 4.7
DQO	9100 mg / L
DBO	3100 mg / L
Cianuros	2.12 mg / L
Sólidos Totales	5740 mg / L
Sólidos Volátiles	4870 mg / L

Es recomendable construir un *filtro natural* para el agua empleada en el proceso; consta de capas de grava gruesa, grava fina y arcilla que reducen los minerales y sólidos en suspensión contenidos en las aguas de riachuelos, ríos y pozos.

El agua que sale de los canales de sedimentación suele verterse en *depósitos*, de donde puede llevarse a un proceso de depuración. Cuando no se desecha, finalmente, en una corriente natural de agua, puede utilizarse de nuevo, esta vez en el lavado de la yuca. Se ahorra así cerca del 17% del agua que consume todo el proceso de obtención de almidón. En la tabla II se muestran las operaciones del proceso donde hay consumo de agua, los problemas relacionados con el uso de la misma y la contaminación y las posibles alternativas de solución.

Tabla 2. Problemas relacionados con el uso del agua y la contaminación en el proceso de producción de almidón agrio de yuca.

Operación	Problemas relacionados con el uso del agua y la contaminación	Posibles Estudios y alternativas de solución
Lavado de raíces	<u>Consumo de agua:</u> 3 - 5 m ³ de agua / ton de raíces. <u>Contaminación:</u> ineficiente recuperación de la cascarilla, de la tierra y las impurezas que vienen adheridas a las raíces. <u>Erosión:</u> el agua del lavado se lleva al río por canales en tierra causando erosión y agrietamientos	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de variedades con cascarilla de fácil remoción. • Trabajar con raíces frescas. • Eliminación parcial de tierra y cascarilla por fricción y sin agua. • Tanques de sedimentación. • Fabricación de abonos
Tamizado de la pulpa	<u>Consumo de agua:</u> 8 - 12 m ³ de agua / ton de raíces. <u>Evacuación del afrecho:</u> toma tiempo y se evacua con agua que sin ningún tratamiento se vierte a los ríos. <u>Control del proceso:</u> se realiza hasta que el agua de la coladora pase completamente limpia tomando entre 15 y 20 minutos. No hay un estudio para determinar el tiempo óptimo de colado respecto a recuperación de almidón y mínimo consumo de agua.	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño y evaluación de prensas de tornillo, hidrociclones y tamices de fácil adquisición. • Investigación y evaluación de un proceso continuo. • Recirculación del agua del proceso para la obtención de lechadas con concentración constante. • Mejorar el rallado para obtener una pulpa fina.
Recuperación de la mancha en tanques	<u>Contaminación:</u> muy alta y depende de la capacidad de los tanques.	<ul style="list-style-type: none"> • Sedimentador de placas paralelas
Manejo del agua de proceso	Sin obras de infraestructura.	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de la tecnología propuesta por Cinara-Univalle, Cetec.

Fuente: Carlos Chilito. Proyecto Agroempresarial Rural, CIAT

5.1.3.3 La tecnología y su innovación.

La evolución de la tecnología en la agroindustria del almidón agrio de yuca se ha dado en dos etapas; la primera, una innovación endógena y la segunda, una innovación exógena.

5.1.3.3.1 Innovación endógena.

En la década de los 60, ante la necesidad de satisfacer una demanda local, se presentan las primeras innovaciones tecnológicas para aumentar la capacidad de producción. Estas innovaciones fueron propias de los ralladeros y de los pequeños talleres de metal - mecánica que se han dedicado a la construcción y al mantenimiento de los equipos de las plantas procesadoras de almidón agrio.

Estas innovaciones fueron:

En el proceso de lavado se aprecia una primera etapa de cambio tecnológico, el paso del pelado y lavado manual a la lavadora de cargue frontal. En el proceso de colado, los procesadores cambiaron de colado manual con lienzos a la coladora mecánica de cuatro apoyos.

Estos cambios se debieron también a la falta de mano de obra y a la necesidad de producir más y más rápido y disminuir las pérdidas.

5.1.3.3.2 Innovación exógena.

Inicia en la década de los 80; esta agroindustria empieza a atraer el apoyo institucional a través de ONG; de esta manera, la Central Cooperativa Agraria (CECORA), en 1985, empieza a apoyar la Cooperativa Agraria de Productores de Yuca y Almidón de Yuca del Cauca (COAPRACAUCA) que ya existía en esa época.

SEDECOM y la Corporación para Estudios Interdisciplinarios y Asistencia Técnica (CETEC), en 1987 realizaron una investigación con el objetivo de mejorar el proceso de extracción del almidón de yuca; en esta investigación se detectaron grandes deficiencias en el proceso. En 1989 esta iniciativa de las organizaciones locales atrajo el interés de las organizaciones internacionales, iniciándose así entre el Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD) y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) un proyecto integrado de investigación y desarrollo para la producción y transformación del almidón de yuca, con el apoyo financiero del Ministerio de Relaciones Exteriores de Francia (MAE). El objetivo de esta investigación fue apoyar el desarrollo del sector de producción de yuca en Colombia, enfocado el esfuerzo hacia pequeños y medianos procesadores y productores de yuca.

La difusión de la tecnología por parte de las instituciones se da a través de tres formas:

- a) Las instituciones recomiendan la tecnología tradicional local sobresaliente.
- b) Se desarrolla tecnología localmente con apoyo de las instituciones.
- c) Las instituciones introducen tecnología mejorada.

5.1.3.3.3 Nivel de adopción de la tecnología.

Según el estudio realizado por Gottret et al., 1997 las rallanderías se clasifican en tres niveles tecnológicos, bajo, medio y alto.

En el nivel tecnológico bajo se encuentra el 17.3% de las rallanderías (36); estas unidades aún extraen el almidón de forma manual, aunque se encuentran algunas que utiliza maquinaria para el colado.

Las rallanderías que se clasifican como nivel tecnológico medio (140 o el 67.3%), extraen el almidón de forma mecanizada pero con maquinaria tradicional de la misma forma que lo vienen haciendo desde la década de los sesenta. Estas unidades utilizan lavadoras de cargue lateral y semi-continuas mejoradas, raspador, coladoras de semi-eje y recoladoras oscilatorias.

Las de nivel de tecnología alto (32 o el 15.4%) han adoptado parcial o totalmente las tecnologías mejoradas como son el uso de canales de sedimentación, la distribución de la maquinaria aprovechando la gravedad y la maquinaria mejorada.

Dependiendo de la tecnología de la rallandería el nivel de extracción la eficiencia y los costos del proceso disminuyen, como se puede observar en la tabla 3.

Tabla 3. Niveles tecnológicos de las rallanderías y costos de producción

	Nivel de Tecnología			Total
	Bajo	Medio	Alto	
No de rallanderías	36	140	32	208
Rendimiento (%)	18.86	20%	21.73	106.9
Producción promedio (ton/año)	24.5	82.6	205.6	106.9
Rentabilidad bruta (%)	6.9	28	44.9	31
Rentabilidad neta (%)	-5.1	20.6	39	24.2

Fuente: Encuesta forma estructurada Gottret et al, Junio-Julio, 1996

5.1.3.3.1 Factores que influyeron en la adopción de la tecnología.

Las “rallanderías” que tuvieron una mayor influencia en la adopción de tecnologías fueron aquellas que tenían más facilidad de acceso al mercado. Un factor influyente para este caso, es la cercanía a la carretera Panamericana, debido a que las “rallanderías” que están más cerca a la vía tienen mayor facilidad para vender el producto. Por otro lado, los procesadores que cuentan con mayor mano de obra familiar no tuvieron una mayor adopción de la tecnología, esto explica que la mano de obra sea más barata y se disminuyeran los incentivos para adoptar la tecnología. Los procesadores que tuvieron una mayor mano de obra contratada son los que tuvieron una mayor adopción de maquinaria mejorada.

Otras características del procesador que influyen directamente en la adopción de tecnología son: la vinculación a COAPRACAUCA, la edad del procesador; lo cual se puede explicar por el mayor poder económico que tienen los procesadores más viejos, y el grado de educación formal que han tenido.

Por otro lado, los resultados de las estimaciones muestran que la adopción de tecnología mejorada no ha estado influenciada por el acceso a asistencia técnica y a crédito. Este proceso de difusión se ha dado en su mayor parte de *procesador a procesador*, donde los procesadores que han tenido acceso a asistencia técnica directa han sido pocos (sólo el 9.6% de los procesadores dicen haber recibido asistencia técnica) y en su mayoría, las innovaciones las han realizado con recursos propios. Sólo el 15% dicen haber hecho un crédito para el procesamiento de la yuca.

Sin embargo, los procesadores que no adoptaron la tecnología atribuyen esta decisión, en parte, a la falta de recursos económicos, lo cual no significa que no existan líneas de

crédito, sino que los intereses son muy altos, los plazos muy cortos, y el acceso por parte de los pequeños productores es limitado (Gottret, 32).

5.1.3.3.4 Los saber – hacer y su forma de transmisión.

El 90% del conocimiento del proceso de producción de esta agroindustria ha pasado de una generación a otra por tradición familiar, debido, básicamente, a la mano de obra familiar involucrada, donde los hijos desde muy pequeños le ayudan a sus padres. En una pequeña proporción, el conocimiento del proceso se ha adquirido por experiencia de los rallanderos al trabajar en rallanderías cuando jóvenes y con el tiempo han montado su propia rallandería; otra forma de transmisión del conocimiento ha sido mediante *rallandero a rallandero* o por medio de los pequeños talleres de metalmecánica de la región.

Por otro lado, la transmisión del cambio tecnológico se ha dado en su mayor parte de *rallandero a rallandero* y en menor proporción por recomendación de las instituciones. En la Tabla 4. se muestran las fuentes de difusión de los cambios tecnológicos.

Tabla 4. Fuentes de difusión de los cambios tecnológicos.

Razón para el cambio tecnológico	Cambio Tecnológico % (n = 208)			
	Lavadora mejorada	Coladora mejorada	Canales de sedimentación	Distribución de maquinaria y equipos en gravedad
Número de observaciones	9	11	21	13
Lo vio en otra unidad de procesamiento (%)	66.7	72.7	57.2	38.5
Idea propia del procesador	22.2	18.2	4.8	61.5
Recomendación de CETEC	11.1	9.1	28.5	-
Recomendación por CIAT	-	-	9.5	-

Fuente: Encuesta formal estructurada de caracterización de la agroindustria del almidón agro de yuca y adopción de tecnología (Gottret, et al. 1997).

En los agricultores entrevistados el saber-hacer se ha transmitido de varias formas: el 55% de los agricultores aprendieron a cultivar la yuca por tradición familiar, el 30% aprendieron a cultivar trabajando como empleados en fincas y el 15% un amigo o conocido le enseñó, el 100% de los entrevistados maneja prácticas agrícolas, y algunas de ellas recomendadas por instituciones como CETEC y CIAT. Ver tabla 5.

Tabla 5. El Saber-hacer y su forma de transmisión en los agricultores de yuca entrevistados

Tradición familiar	Experiencia adquirida	Amigo o conocido
55%	30%	15%

Fuente: El autor (Ver anexo D).

5.1.4 Las relaciones y dinámica de los actores del SIAL.

5.1.4.1 Descripción del sistema de redes de actores.

En el diagrama 2 se observa las relaciones de los actores del SIAL. En el centro del SIAL están los productores de almidón agrio de yuca, “Rallanderos”. Los rallanderos se relacionan hacia atrás con los productores de yuca de la región, con los intermediarios de yuca de la región y con los intermediarios externos a la región que comercializan yuca producida en otras regiones como el Eje Cafetero y el norte de Ecuador cuando escasea en el departamento.

Con la apertura económica, en épocas de escasez de yuca los rallanderos compran almidón nativo de yuca del Ecuador y Tailandia, y lo fermentan para convertirlo en almidón agrio; el almidón nativo es llega a la región por varias formas: (1) es comprado directamente por los rallanderos a los productores de almidón del Ecuador, (2) los rallanderos del Cauca se desplazan hasta el Ecuador y alquilan un “ralladero”³ para producir almidón de yuca y lo transportan húmedo hasta el departamento del Cauca para luego ser fermentado; (3) es comercializado por intermediarios los cuales van hasta el Ecuador y lo traen a la región y (4) es comprado y distribuido por una empresa importadora de la región que luego compra este almidón ya fermentado y lo vende a las panaderías.

Hacia el lado, los rallanderos se relacionan con las instituciones de apoyo, con los mismos rallanderos y con los talleres de metalmecánica, siendo estos talleres especializados en el mantenimiento y arreglo de los equipos, como también en desarrollar y mejorar las máquinas para las rallanderías.

Hacia adelante, los rallanderos se relacionan con: (1) los intermediarios que compran el almidón directamente en la rallandería o en la plaza central de mercado de Santander de Quilichao los días de mercado, miércoles y sábados; (2) directamente con los intermediarios mayoristas que se encuentran en otras regiones como el Valle del Cauca, los cuales se encargan de distribuir el almidón a nivel nacional; (3) las panaderías de la región como también con las panaderías de otras regiones cercanas; (4) con la Cooperativa COAPRACAUCA; y (5) con los compradores de los subproductos “afrecho y “mancha”.

³ “Ralladero” se le llama regionalmente a la planta procesadora de yuca para la producción de almidón

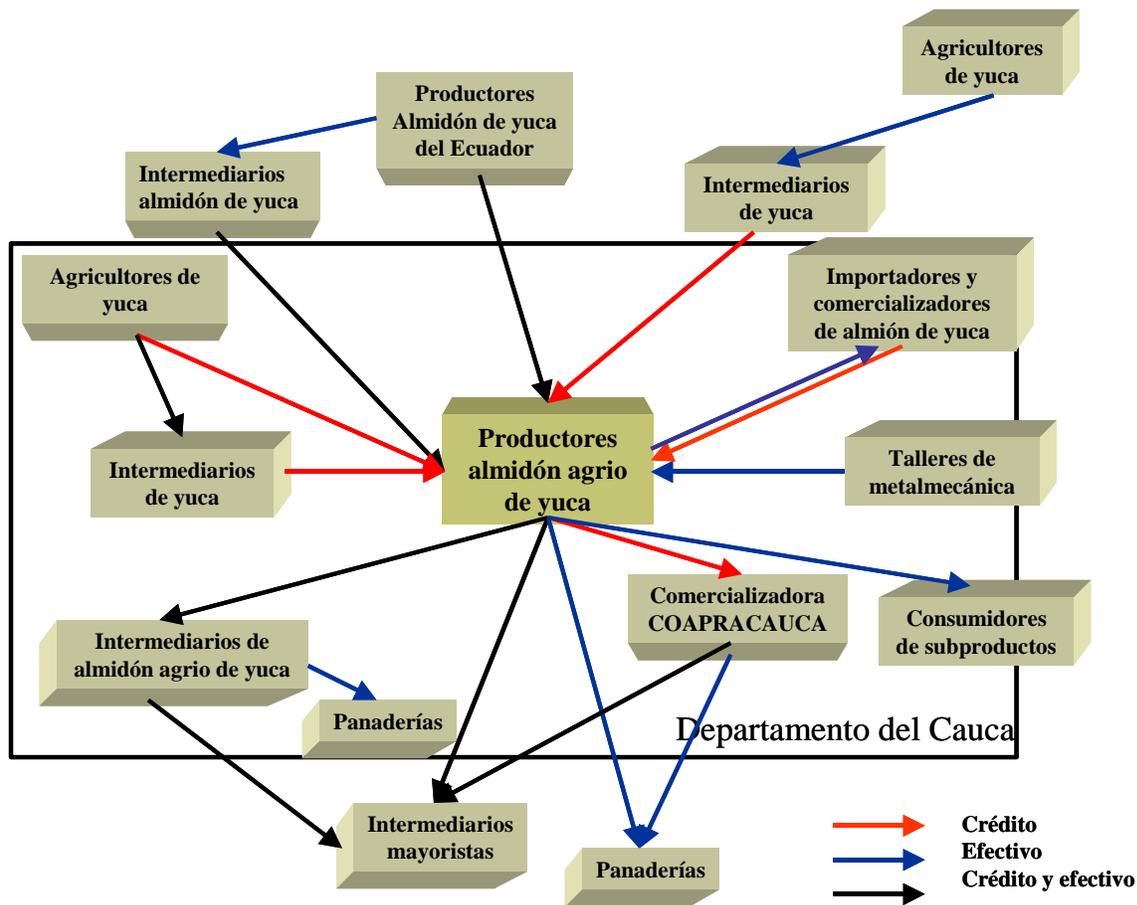


Figura 2. Las Redes de Actores del SIAL
Fuente: El autor

5.1.4.2 Descripción de los actores

5.1.4.2.1 Los productores de yuca.

En la región de estudio, la yuca es producida principalmente en zona de laderas por pequeños agricultores minifundistas. En estos hogares campesinos la mujer representa una valiosa fuerza de trabajo en la finca, mientras que el hombre, por lo general, trabaja como jornalero en otras fincas para generar ingresos adicionales para la subsistencia de la familia.

El 51% de los rallanderos son también productores de yuca; sin embargo, los procesadores solo se autoabastecen en un 17%, y el resto de la materia prima la compran a otros productores de la zona o a intermediarios que la traen de otras regiones del país como el Quindío, e inclusive del Ecuador en épocas de escasez.

5.1.4.2.1.1 Perfil del productor.

En la tabla II se muestra el perfil de los productores de yuca entrevistados en el norte del departamento del Cauca. Se observa que en su mayoría (90%) de los agricultores son originarios del departamento del Cauca, encontrándose una minoría proveniente de departamentos cercanos como Huila y Valle del Cauca. La edad promedio del productor es de 47 años y la edad promedio en que inició la actividad es a los 21 años; en su mayoría, los agricultores tienen familia con un promedio de 2 hijos, del total de los entrevistados, cuentan en su mayoría con nivel educativo de básica primaria (85%) encontrándose índices de analfabetismo.

Tabla 6. Perfil del productor de yuca en el departamento del Cauca

Agricultor de yuca	Edad promedia	Originarios del departamento	Edad promedia en que inició la actividad	Promedio de hijos	Estudios de primaria
	47	90%	21	2	85%

Fuente: El autor (Ver Anexo D).

5.1.4.2.1.2 Identificación del cultivo.

Los agricultores de yuca entrevistados tienen en promedio 1.2 ha sembradas en yuca, asociado con maíz y fríjol, con un rendimiento promedio de 9.3 toneladas por ha; la mayoría de los agricultores (75%) tienen el cultivo en tierra alquilada.

Los agricultores alquilan la tierra para cultivar yuca por tener en promedio entre 2.5 y 3.5 ha y prefieren tener en tierra de su propiedad cultivos permanentes como frutales y café, además, consideran estos cultivos más rentables en este momento en comparación a la yuca debido a la baja en los precios; fenómeno ocasionado por las importaciones de almidón de yuca desde el Ecuador y Tailandia, y el ingreso de yuca desde el Quindío.

En promedio, los agricultores tienen 2 empleados, el 50% de esta mano de obra es familiar y otro 50% es mano de obra asalariada.

Tabla 7. Identificación del cultivo

Promedio de ha sembradas	Asociado a otros cultivos	Rendimiento por ha	Tierra alquilada	Promedio de empleados	% mano de obra familiar	% mano de obra no familiar	Manejo de prácticas agrícolas
1.2	100%	9.3 ton	75%	2	50%	50	100%

Fuente: El autor (Ver Anexo E).

5.1.4.2.1.3 Las redes sociales de los productores.

En su mayoría, el 80% de los productores de yuca pertenecen a algún tipo de grupo como: grupos religiosos, grupos políticos y grupos gremiales; dentro de los grupos gremiales están las Juntas de Acción Comunal de la vereda a la cual pertenecen y las organizaciones veredales de los agricultores.

El 80% de los agricultores entrevistados han recibido apoyo de instituciones privadas como ONGs (CIAT y CETEC), mientras que todos afirman que no han recibido apoyo por parte de instituciones públicas para el manejo del cultivo.

Las relaciones con los proveedores y los clientes se han iniciado porque son amigos o conocidos (el 50%), mientras, en una menor proporción por que son familiares (20%) y el 30% de los agricultores afirman que se conocieron por medio de la actividad. La forma de pago de la yuca es a plazos entre 15 a 30 días, y en su mayoría, el 80% de los agricultores, piensan que estas relaciones no son fácilmente reemplazables, lo cual muestra que son fuertes y se basan en la confianza. (Ver anexo F).

5.1.4.2.1.4 Las organizaciones veredales.

Una forma de organizarse los agricultores es alrededor de las Organizaciones Veredales. Esta forma de organización es una estrategia desarrollada por CETEC para apoyar a los agricultores del Norte del departamento del Cauca. Estas organizaciones tuvieron inicio el año 1994 con el objetivo de brindar desarrollo a la región. En la actualidad hay 29 organizaciones veredales legalmente conformadas y con una estructura organizativa con presidente, tesorero, revisor fiscal y secretario.

Estas organizaciones nacieron después de realizar un diagnóstico de cada vereda, en donde se conoció su cultura, historia, cultivos importantes, familias predominantes y conformación de la familia; luego, se hizo la conformación de la organización y por último, se hicieron los estatutos.

La estrategia que desarrolló CETEC para apoyar a estas organizaciones fue aportar capital semilla para préstamo a los socios, el cual se maneja bajo sistema de crédito.

Ante la demanda de asistencia técnica por parte de las organizaciones, se desarrollaron los "Comités Técnicos Veredales". Estos comités son conformados entre 3 o 4 personas por organización y se les capacita en convenio con el SENA⁴ como Técnico Agropecuario para que ellos suplan las necesidades de asistencia técnica de cada organización veredal.

Otra herramienta desarrollada, es el diseño predial "El sueño de mi finca", en este sueño cada agricultor diseña que quiere hacer con su finca, con enfoque de granjas integrales

⁴ Servicio Nacional de Aprendizaje

autosuficientes y este "sueño" se va haciendo realidad a través del tiempo por medio de los créditos de las organizaciones.

En estas organizaciones veredales se encuentran alrededor de 600 agricultores de yuca, con un promedio de 1.5 hectáreas sembradas en yuca.

5.1.4.2.2 Los intermediarios de yuca.

Los intermediarios son los encargados de abastecer a los rallanderos de la materia prima para el procesamiento. Por lo general, cada intermediario lleva la yuca en un camión y se va de "rallandería" en "rallandería" ofreciéndola, dando un plazo de pago entre 15 a 30 días. Los intermediarios de yuca compran la yuca a los productores del departamento en época de abundancia, y en época de escasez la traen desde el Quindío y el Ecuador.

Las relaciones con los rallanderos son de confianza, pues no se hace un contrato escrito para el pago; sin embargo, los rallanderos no siempre compran la materia prima al mismo intermediario ya que existen numerosas ofertas de yuca desde otras regiones del país y desde el Ecuador, encontrándose una gran competencia en los precios por parte de los mismos intermediarios. (Ver anexo G).

5.1.4.2.3 Los rallanderos.

5.1.4.2.3.1 Perfil del rallandero.

La edad promedio de los rallanderos es de 33 a 57 años y la edad promedio en que se inició en esta actividad es a los 28 años; el nivel de escolaridad en promedio, es la educación primaria, encontrándose niveles de analfabetismo.

El 90% de los rallanderos son de la región, el 10% son de regiones cercanas como el departamento del Huila y el valle del Cauca.

En su mayoría, los rallanderos tienen familia, en promedio 3 hijos y cuentan con el apoyo del cónyuge para realizar las actividades de la empresa. La mujer labora en actividades como el secado de los subproductos (afrecho y mancha) y en llevar las cuentas del día. (Ver Anexo H).

Los rallanderos pertenecen a uno o a varios grupos asociativos, el 28% pertenece a grupos religiosos, el 19% a grupos políticos y el 48% a grupos gremiales, como Juntas de acción Comunal y dentro del porcentaje de grupos gremiales, el 10% pertenecen a la Cooperativa COAPRACAUCA. (Ver anexo J).

En el 85% de éstas empresas sólo se distinguen un líder o coordinador de actividades, cuya principal función es la de distribuir el trabajo, la compra de yuca y la venta del almidón; No

existe en ellos una estructura administrativa definida, en que se distinguen funciones específicas.

5.1.4.2.3.2 Identificación de la empresa.

Para el rallandero, la actividad económica de producción de almidón agrio es la actividad más importante en cuanto a la generación de ingresos; el tiempo de operación de las “rallanderías” es constante durante todo el año y un 67% de las éstas utiliza mano de obra contratada, la razón principal es porque la mano de obra familiar es insuficiente. El número de empleados en promedio por rallandería es de 3.

Por lo general, los rallanderos llevan algún tipo de registro, manejado por el dueño de la empresa y su esposa. Principalmente registran las cantidades de yuca que entran al proceso y los productos que obtienen del proceso (almidón agrio, afrecho, mancha y cascarilla) y los jornales trabajados y pagados. El 18% de los rallanderos han recibido algún tipo de capacitación administrativa, y la mayoría ha sido por parte de COPRACAUCA.

Las rallanderías procesan 48 variedades o clases diferentes de yuca, pero la variedad preferida por la mayoría de los rallanderos es la algodona y seguida por la blanquita.

El control de calidad que realizan los rallanderos es el de recibir buena materia prima para el procesamiento y cumplir con el tiempo de fermentación óptimo. Los socios de la Cooperativa COAPRACAUCA llevan sus muestras de almidón para que se les realice la prueba de expansión mediante el método desarrollado por CIAT

El 90% de los rallanderos han realizado algún tipo de mejoramiento en su unidad productiva; el 76% han recibido apoyo de instituciones privadas y el 14% de instituciones públicas. (Ver Anexo K).

La relación entre los rallanderos y los proveedores, en su mayoría (57%), se da con intermediarios de yuca que conocieron por medio de la actividad, debido a que hay muchos y existe una gran competencia entre ellos, un 28% afirma que la relación con los proveedores se inició con amigos o conocidos y un 15% ha sido con familiares. La forma de pago en su totalidad la hacen a plazos, entre 8 y 15 días, y afirma (el 62%) que si son fáciles de reemplazar estas relaciones "*compramos al que mejor precio nos dé*"; pero se evidencia que las relaciones fácilmente reemplazables son las que se dan con los intermediarios que conocieron mediante la actividad. (Ver anexo H).

La relación rallandero-cliente mantiene las mismas proporciones que la relación rallandero-proveedor, la diferencia es que los rallanderos (el 76%) afirman que no es fácil de reemplazar la relación con su cliente, debido a que siempre le compran y además el cliente confía en la calidad del almidón entregado.

El 68.5% de los rallanderos le vende la producción de almidón agrio a intermediarios; el 10% a las queseras, el 7.5% venden directamente a las panaderías, el 4% a la industria de

pasabocas y el 10% le vende también a la Cooperativa COAPRACAUCA (Gottret, et al, 22).

5.1.4.2.4 Los intermediarios de almidón agrio.

Los intermediarios son los actores indispensables para el abastecimiento del almidón agrio de yuca en el mercado nacional.

El intermediario de la región compra el almidón directamente al rallandero o en la Plaza de Mercado de Santander de Quilichao y, por lo general a los mismos rallanderos si la calidad es buena. El 55% de los intermediarios entrevistados aseguraron que no es fácil reemplazar a los proveedores y aseguraron también, el 66.7%, que no es fácil reemplazar al cliente porque ellos confían en la calidad.

Por lo general, los clientes compran el almidón de contado, pero se presentan casos que pagan a plazos entre 8 a 15 días. Todos aseguraron que el principal problema que presenta el almidón es la variabilidad en la calidad. (Ver Anexo L).

Los pequeños intermediarios comercializan el almidón a las panaderías, a las queserías y a otros intermediarios que se encuentran en las ciudades como Cali, Bogotá y Medellín, siendo estos intermediarios los encargados de distribuir al resto del país.

La Cooperativa COAPRACAUCA también funciona como intermediario en la comercialización del almidón, vende en ciudades como Medellín y Bogotá. Comercializa en promedio 550 toneladas al año, representando el 5% de la producción.

5.1.4.2.5 Los consumidores del almidón agrio de yuca.

Las panaderías entrevistadas (77%) aseguran que aprendieron sobre la fabricación de los productos de panadería a partir de almidón agrio por tradición, mientras una minoría (23%) dicen haber aprendido por capacitación.

Compran por lo general al mismo proveedor porque confían en la buena calidad y además le suministra otras materias primas como por ejemplo: harina de trigo, mantequilla, queso, levadura, huevos, leche, esencias, entre otros. El 92% asegura que no es fácil de reemplazar esta relación porque la calidad del almidón es muy variable y el proveedor le mantiene la misma calidad.

Estas panaderías no han tenido problema por la calidad, no han utilizado productos sustitutos del almidón agrio y reconocen el origen del producto. (Ver anexo M).

Para el caso de las panaderías de la región compran el almidón agrio a un rallandero conocido o amigo y le piden semanalmente lo necesario.

Los productores snack la calidad ha sido el cuello de botella, ya que estos productos requieren un almidón de excelente calidad, y la calidad no es estable.

5.1.4.2.6 Los otros actores del sistema: Las instituciones.

Durante los años 80 ésta agroindustria empezó a atraer el apoyo institucional a través de ONG. De esta manera CECORA en 1985 empieza a apoyar la Cooperativa COAPRACAUCA. SEDECOM y CETEC en 1987 realizaron una investigación con el objeto de mejorar el proceso de extracción del almidón de yuca, el cual detecta deficiencias en el proceso. En 1989 esta iniciativa de las organizaciones locales atrajo el interés de las organizaciones internacionales. De esta manera, se inició un proyecto integrado de investigación y desarrollo para la producción y transformación del almidón de yuca entre CIRAD y el CIAT, con el apoyo financiero del Ministerio de Relaciones Exteriores de Francia (MAE). El objeto de este estudio fue de apoyar el desarrollo del sector de producción de almidón de yuca en Colombia, enfocando el esfuerzo hacia los pequeños y medianos procesadores y productores de yuca. En este proyecto también participaron diversas instituciones locales, entre las cuales se encuentran la Universidad del Valle, la Universidad Autónoma de Occidente y la Cooperativa Agraria de Productores de Yuca y Almidón de Yuca del Cauca (COPRACAUCA).

Por su parte, la Fundación Carvajal y la Corporación para el Desarrollo Integral del Tunía (CORPOTUNIA), a partir de 1990 iniciaron un trabajo de asistencia técnica agrícola, investigación en el uso de los subproductos de la agroindustria en la alimentación animal y la capacitación y asesoría en administración de éstas unidades productivas.

A principios de 1995 se consideró que era importante determinar en que medida los procesadores habían adoptado las nuevas tecnologías de procesamiento y cómo había cambiado el nivel de tecnificación de éstas. De esta manera sería posible determinar el impacto del trabajo institucional, la demanda actual de tecnología, las principales razones que tuvieron los ralladeros para adoptar las diferentes tecnologías y los principales problemas que tienen actualmente.

Este tipo de información era esencial para poder enfocar las actividades de investigación y desarrollo para servir de manera más eficiente al sector. Con esto en mente, se empezó un estudio interinstitucional con una duración de dos años (1995-1996) con la participación del CIRAD, CIAT, Universidad del Valle, Fundación Carvajal, CORPOTUNIA y CETEC, con el apoyo de la Cooperativa COAPRACAUCA.

Con la unión de las anteriores instituciones para la realización del estudio se inicia el Comité para la Promoción de la Agroindustria de la Yuca, Comité PROYUCA, con el propósito de contribuir a mejorar la calidad de vida de la población rural, a través del trabajo integrado entre comunidad, instituciones, empresa privada y estado.

El comité trabaja en las siguientes áreas de fortalecimiento a esta agroindustria:

- Integrar toda la cadena productiva desde el productor de yuca hasta el consumidor industrial, por lo que se busca ejecutar actividades de investigación y desarrollo en producción, procesamiento, comercialización y organización.
- Integrar las instituciones para trabajar en forma coordinada respondiendo a las necesidades y prioridades de los usuarios, utilizando los recursos en forma eficiente y sin duplicación de esfuerzos.
- Fortalecer el sistema actual de transferencia y adaptación de tecnología para que ésta llegue al mayor número posible de usuarios.
- Buscar una participación activa de todos los actores de la cadena, con el propósito de identificar y priorizar los problemas y necesidades en busca de la concertación entre la comunidad, instituciones, empresa privada y el estado.
- Involucrar el componente administrativo y de gestión empresarial como una herramienta importante para el fortalecimiento de los productores, procesadores y organizaciones comunitarias.
- Mantener un proceso continuo de diálogo y retroalimentación entre los beneficiarios y las instituciones durante la ejecución del proyecto.
- Lograr el desarrollo sostenible del sector a través del uso de prácticas de cultivo y procesamiento respetuosas con el medio ambiente.

5.1.4.2.7 Acciones conjuntas: La Cooperativa Agraria de Productores de Yuca y Almidón Agrio de Yuca del Cauca COAPRACAUCA.

5.1.4.2.7.1 Historia.

La Cooperativa fue creada en Noviembre de 1981 por iniciativa del señor Raúl Ramírez (rallandero de la región). Nació en la vereda de Pescador, municipio de Santander de Quilichao - Cauca, con 12 socios rallanderos, surgió como una respuesta de algunos rallanderos, para mejorar el mercadeo y la comercialización del almidón, con la cual se buscaba crear una organización que agrupara a todos los rallanderos del Cauca y con los recursos suficientes para captar y comercializar toda la producción de almidón. Cuenta un socio fundador:

"Nosotros comenzamos la cooperativa como en 1980 - 1981, vino don Raúl Ramírez y nos comentó que él tenía una cooperativa de paneleros y tenía problemas con el mango por allá en Parraga, entonces nos dijo que porque no nos asociáramos a esa cooperativa y formáramos una sola cooperativa de paneleros y almidoneros.

Nosotros estuvimos yendo a unas reuniones en Parraga, entonces los paneleros dijeron que unos éramos paneleros y otros almidoneros entonces que nos dividiéramos, como no se logro que hiciéramos la cooperativa con los paneleros, hicimos una reunión con todos ellos de ahí ya se saco que había que montar una sede.

La sede como nosotros éramos mayoría siempre estabamos y echábamos para pescador y le correspondía por el programa DRI y como pescador se tenía programa DRI, por medio de él fue que comenzamos a trabajar en pescador..." (Socio Fundador, Santander de Quilichao).

En principio, la cooperativa no recibía ningún apoyo por parte del Estado ni de las instituciones por contar con sólo 12 socios, a la cual la veían como un intermediario. Empezó sin capital de trabajo, sólo con el esfuerzo de sus socios y los primeros clientes fueron Industrias del Maíz en Cali y grandes intermediarios en Bogotá.

Con el apoyo de CECORA (Central de Cooperativa Agraria) el 3 de mayo de 1983 obtiene la personería jurídica. En principio, la Cooperativa solo tenía socios rallanderos, pero en 1984 ocurrió la primera reforma de los estatutos con el fin de incluir como socios a los productores de yuca.

En 1985 empezaron a recibir el apoyo de la Federación de Cooperativas del Cauca y el banco Financiacop⁵, por medio de estas entidades le otorgaron un crédito y con ello empezaron a aumentar la comercialización del almidón.

En 1986 llegaron a ser 35 socios entre rallanderos y productores de yuca. En 1989 con el apoyo de CETEC se empezó a liderar un proceso para acceder a créditos para los agricultores para los cultivos de yuca y fríjol.

En 1991, se decide trasladar la cooperativa a Santander de Quilichao, buscando facilidad en los servicios de teléfono, bancos y transporte. Estando la Cooperativa en Santander de Quilichao, se abren nuevos mercados debido a que este municipio es el centro del mercado del almidón agrio de yuca.

En la actualidad son 15 los socios de la cooperativa. Desde su comienzo la cooperativa a tenido como problema principal el no contar con el suficiente capital para la compra del almidón, obstaculizando la capacidad de un mayor nivel de mercadeo y comercialización del producto. Situación que ha sido calificada por la mayoría de los socios y ex socios como la principal causa por la cual no ha podido cumplir con el objetivo para la cual fue creada.

⁵ Financiacop les prestaba con recursos del Fondo DRI (Fondo de Desarrollo Rural Integrado); este fondo apoyaba a las organizaciones campesinas dando capacitación en la parte organizativa y prestando asistencia técnica.

Una gran debilidad que se observa en la cooperativa es el comportamiento pasivo del asociado quien asiste a las reuniones en calidad de espectador y no como socio, donde se llega en la búsqueda de una solución y no como generador de soluciones. Situación que ha obstaculizado un desarrollo más avanzado en el camino a una participación más activa y creativa basada en el aporte creador e innovador de los socios y demás actores, donde estos últimos se convierten en los protagonistas de su propio desarrollo en la medida en que contribuyen a la identificación de problemas y a la generación de alternativas de solución.

5.1.4.2.7.2 Logros de la cooperativa.

- Obtuvo marca y registro sanitario del INVIMA
- A pesar no ser la cooperativa muy representativa en el mercado (solo comercializa el 5% de la producción total del departamento), tiene un reconocimiento a nivel nacional por la calidad del almidón.
- Representa al gremio de los rallanderos y los productores de yuca a nivel del departamento como a nivel nacional.
- Ha adelantado un proceso de organización por 20 años
- Ha sostenido el buen nombre de la cooperativa
- Establecimiento de relaciones con diversas entidades públicas y privadas
- Se han logrado transformar políticas gubernamentales de orden municipal para los rallanderos como los impuestos ambientales
- Mejoramiento tecnológico de las plantas y fortalecimiento empresarial
- Reconocimiento del producto y mejores condiciones para el mercado
- Capitalización de la cooperativa
- Montaje de TODOYUCA como planta demostrativa
- Comercializadora FUNDEMERCA
- Acceso a créditos individuales y colectivos
- Capacitación
- Mejora del nivel de vida de los asociados
- Incidencia en la regulación de los precios del almidón
- Se ha posicionado en el mercado el almidón con la marca de la Comercializadora “YUCAUCA”

5.1.4.2.8 El mercado y la comercialización.

El mercado tradicional del almidón agrio de yuca es las panaderías para la elaboración de productos típicos como el pandebono, pandeyuca y los buñuelos. Estos productos son de consumo masivo y muy apetecidos a nivel regional y nacional.

Otro mercado del almidón agrio de yuca es el de los productos “snacks” o “pasabocas”, como los besitos y las rosquillas; estos productos son de alto valor agregado y, además, presentan una fuerte demanda con una tasa de crecimiento aproximada del 13% anual;

mientras que el crecimiento de los productos tradicionales ha sido similar a la tasa de crecimiento de la población colombiana (Ostertag et Izquierdo, 2001).

En el ámbito de mercados externos, existen pequeños "nichos" de consumo de productos tradicionales de panadería que se localizan en colonias latinas de ciudades como Miami, New York, Los Ángeles, entre otras. Por otro lado, el almidón agrio es el único almidón conocido en el mundo que presenta un poder de panificación natural, ofreciendo propiedades funcionales únicas como expansión y sabor, razón por la cual no tiene materias primas sustitutas (Bedoya, 20).

Por último, este producto presenta un gran interés para el desarrollo de productos panificables sin gluten para personas alérgicas. Por lo tanto, existe una demanda potencial, particularmente en los países desarrollados de productos libres de gluten. Actualmente, existe un mercado importante de personas en Europa y Norte América que sufren de ésta alergia y utilizan productos de alto costo como la harina de trigo desglutinizada, harina de maíz desproteinizada o aditivos como gomas xanthan y otros.

La mayor parte de la comercialización del almidón agrio de yuca nivel nacional se hace a través de los intermediarios, estos compran el almidón en la región para luego venderlo a otros intermediarios en las ciudades los cuales se encargan de distribuirlo a las panaderías y queserías del país. Para estos actores Bogotá es un mercado importante, debido a que es exigente en la calidad del almidón y además pagan a un buen precio por él.

La fijación de los precios del almidón agrio de yuca en el mercado, se basa en la oferta y la demanda del almidón y a su vez depende de la oferta y demanda de yuca en la región.

La escasez o la abundancia del almidón agrio es básicamente dado por disponibilidad de materia prima, debido a que los agricultores no programan sus cosechas. En los últimos años, con la libre importación de yuca y almidón desde el Ecuador, esto ha hecho que muchos agricultores no sigan cultivando la yuca desestabilizando la cadena del almidón agrio.

La mayoría de los rallanderos coinciden en que existen dos épocas del año difíciles para la venta del almidón agrio. Consideran que la época difícil es durante las fiestas de fin de año (noviembre, diciembre y enero), otros creen que la época difícil es durante el verano (junio, julio y agosto).

Los intermediarios coincidieron que el margen de comercialización está entre 10% y 15% dependiendo de la calidad del almidón y el destino. Hay ciudades donde el almidón es pagado a mejor precio como es el caso de Bogotá; mientras que para el caso de Cali el margen de comercialización es menor porque hay mayor competencia en la comercialización.

5.1.5 El SIAL de producción de almidón agrio de yuca frente a la globalización.

Un gran impacto negativo que ha tenido el sector del almidón agrio de yuca en el presente, ha sido las importaciones de almidón desde el Ecuador y Tailandia, generando en la gran mayoría (el 90% de los ralladeros entrevistados) una disminución en su producción entre un 50% y un 80% en promedio. El 10% de los ralladeros que no han sido afectados por las importaciones, ha sido por que ellos mismos han importado almidón desde el Ecuador para fermentarlo y venderlo como almidón agrio. (Ver anexo J).

Las importaciones de almidón de yuca en el año 2001 reportadas por la DIAN alcanzan las siguientes cifras:

Ecuador: 2900 toneladas
Tailandia: 680 toneladas

Estas importaciones se dieron por un alza en los precios de la yuca en el departamento, motivo que favoreció la importación de almidón de yuca desde la costa de Ecuador, provincia de Manabí y desde Tailandia; el cual fue fermentado y convertido en almidón agrio en el departamento.

Cifras estimadas por los ralladeros, agricultores y CETEC en mayo de 2002, indican que estas importaciones han llevado al sector a una profunda crisis, desplazando a 1500 productores de yuca del Cauca de su actividad agrícola, 120 "Rallanderías" que han parado o han disminuido su producción entre un 50% y 100%, 500 desempleados directos y 2000 desempleados indirectos.

Esta crisis se ve reflejada en el deterioro de la calidad de vida de los productores de yuca y los "Ralladeros", el abandono de la actividad productiva por parte de los agricultores que han dependido de la yuca como su única oportunidad de ingresos y el retorno a los cultivos ilícitos e incremento del conflicto armado, como se puede apreciar en la declaración de estos dos actores en la reunión del Comité Proyuca el 9 de mayo de 2002 en Santander de Quilichao:

Agricultor: *"esta crisis es el regreso a los cultivos ilícitos, tampoco nos conviene regresar a la tala de bosques, hay demasiada gente sin empleo, todo el sector está parado"*

"no tenemos respaldo ni protección por parte del gobierno, no hay crédito para el cultivo de la yuca, no podemos competir con otras naciones porque no tenemos calidad ni tampoco tecnología".

Ralladero: *"ya no es una amenaza, nos acabaron. Nosotros somos muy valiosos y queremos decirle al gobierno que queremos crecer, no decrecer".*

La pregunta es: ¿Cómo se encuentra el sistema cuando las importaciones de almidón de yuca llegan al departamento?

- En los ámbitos público y privado prestan poca importancia a esta agroindustria.
- A los actores les falta visión empresarial.
- Hay bajo nivel educativo de los productores y operarios
- Hay inestabilidad en disponibilidad de materia prima, calidad y continuidad en la oferta.
- Falta de higiene y de calidad uniforme en los productos.
- Deficiencia en infraestructura física y en servicios públicos.
- Baja capacidad de inversión de los campesinos y los Rallanderos. Dificultades para acceder al crédito.
- Asimetría en la información comercial y hay poca integración en canales comerciales adecuados.
- Empresas pequeñas y sin organización gremial.
- Costos de producción relativamente altos, debido a la ineficiencia en el manejo de las empresas y a la falta de apropiación de las tecnologías
- Débil organización de la comercialización.
- Inequidad en los ingresos en cada uno de los eslabones

En conclusión se podría decir que analizando estas características la concentración de agroindustrias es poca competitiva frente a la globalización de los mercados y puede llegar a desaparecer o a limitar su producción dependiendo de las condiciones externas del mercado como por ejemplo la subida del dólar.

5.1.6 Análisis FODA del sistema agroalimentario de producción de almidón agrario de yuca.

Después de realizar el diagnóstico del sistema agroalimentario localizado, en resumen se presenta el análisis FODA del sector como se muestra en la tabla 8 y las fortalezas y debilidades de la Cooperativa COAPRACAUCA como se muestra en la tabla 9.

Tabla 8. Análisis FODA del Sistema Agroalimentario Localizado de producción de almidón agrio de yuca

<p>FORTALEZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidad de mano de obra • Existe voluntad y acción de las entidades de apoyo • La región representa un monopolio de producción a nivel nacional • Infraestructura tecnológica (energía, vías de acceso, etc.) • Producto 100% natural • Condiciones agroforestales para la producción de yuca y almidón • Organizaciones previas existentes • Existe una cultura con la producción de almidón agrio de yuca • Voluntad para organizarse para la integración de la cadena 	<p>OPORTUNIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nuevos Mercados • Avances en información • Capacitación • Un estado dispuesto a prestar apoyo a las cadenas productivas • Eliminación de algunos intermediarios • Oferta institucional (investigaciones y transferencia de tecnología) • Políticas de comercialización para el mejoramiento de mercado
<p>DEBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • No hay estabilidad en la calidad del almidón agrio • Falta de capital de trabajo • Altos costos de producción • Deficiencia de la calidad de la semilla • Falta de integración de la cadena y conocimiento de los actores • Falta de socialización de los resultados de las investigaciones realizadas • Falta de organización y planeación de la producción • Poca continuidad en la participación de los actores • Deficiente representatividad de los gremios • Infraestructura y maquinaria no actualizada • Dependencia de clima para el proceso de extracción de almidón • Inequidad en la distribución del valor agregado a lo largo de la cadena • Poco acceso a recursos financieros • Falta de capacitación en el manejo administrativo 	<p>AMENAZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Veranos prolongados • Contaminación de aguas • Esterilización y erosión de suelos • Presencia de sustitutos químicos del almidón agrio de yuca • Plagas y enfermedades • Orden público • Recesión económica • Precios no estables • Libre comercio en la importación de yuca y almidón de yuca

5.1.6.1 Fortalezas y debilidades de la Cooperativa COAPRACAUCA.

Punto de partida: ¿Cuáles son las situaciones o problemas que los hacen trabajar juntos?

- La comercialización
- La convivencia y posibilidad de encontrarse con los otros para la integración y el aprendizaje
- Organizar proyectos para mejorar la producción, la calidad y las instalaciones de las plantas
- Para solucionar problemas comunes, porque unidos tienen mayores posibilidades

Tabla 9. Fortalezas y debilidades de la Cooperativa COAPRACAUCA

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none">• Disponibilidad para la participación de los socios• Como grupo se cuenta con respaldo en las tareas• Se cuenta con algunos liderazgos• Tiene un reconocimiento como agremiación	<ul style="list-style-type: none">• Liderazgos dispersos• Participación pasiva de los socios• Deficiencia en el conocimiento para adelantar un proceso autónomo como organización• Plantean muchas ideas dispersas pero no logran convertirlas en acciones concretas• Falta de capital de trabajo• No tiene un vendedor capacitado

5.1.7 Recursos específicos del SIAL.

Los recursos específicos son aquellos factores que presenta la concentración de agroindustrias que podrían dar lugar a dinamizar el sistema con el propósito de llegar a altos niveles de competitividad. De acuerdo al análisis de la concentración se observó que los siguientes pueden ser algunos recursos específicos que mediante la acción colectiva se pueden “activar”:

- El saber-hacer de la región por más de 60 años. El conocimiento de la agroindustria del almidón agrio de yuca ha pasado de padres a hijos
- Existe una cultura de producción a nivel regional, por tanto hay mano de obra formada en la producción de almidón agrio de buena calidad.
- La variedad de yuca regional "Algodona" presenta ventajas competitivas de calidad y rendimiento para la producción de almidón agrio en comparación con las variedades cultivadas en el Ecuador y en el departamento del Quindío.

- Los condiciones agro climáticos de la región dan como resultado la producción de un buen almidón.
- La concentración de AIR en el territorio produce un significativo volumen de almidón agrario de yuca, constituye un monopolio a nivel nacional.
- Existen acciones colectivas entre instituciones, productores y procesadores, como las Organizaciones Veredales, la Cooperativa Agraria de Productores de Yuca y Almidón de Yuca del Cauca COPRACAUCA y el comité para la Promoción de la agroindustria de la Yuca (PROYUCA).
- La tecnología adaptada y desarrollada localmente

5.2 LOS ESCENARIOS DE ACCIÓN “LA ACTIVACIÓN DEL SIAL”

Desarrollado el Taller de “Activación del SIAL” los actores proponen las siguientes estrategias para sacar adelante la agroindustria:

5.2.1 Estrategias individuales

Cada actor de la cadena propone desarrollar las siguientes actividades para mejorar la competitividad del sistema:

Panaderos

1. Hacer una clasificación del almidón agrio de yuca en conjunto con la Cooperativa COAPRACAUCA y con el Instituto de Panificación con el fin de fijar el precio del almidón agrio de acuerdo a la calidad.
2. Mejorar las relaciones entre panadero-rallandero

Rallanderos

1. Capacitarse en el mejoramiento de la calidad del almidón agrio de yuca y en panificación
2. Vender el almidón agrio de yuca con precio diferenciado de acuerdo a la calidad

Agricultores de yuca

1. Fortalecerse organizativamente por sectores
2. Mejorar las técnicas de cultivo
3. Producir organizadamente para disminuir las fluctuaciones en los precios y abastecer continuamente a las rallanderías

5.2.2 Estrategias colectivas

Los rallanderos asociados a COAPRACAUCA proponen como estrategia mejorar su cooperativa. En la tabla 10 se muestra un cuadro de las actividades a realizar por parte de los socios; este cuadro comprende: a) Puntos de partida, son las debilidades de la cooperativa; b) ¿Qué necesitamos?, son los requisitos para poder superar las debilidades; c) ¿Qué vamos a hacer? son las actividades a las cuales los socios se comprometieron a realizar; d) ¿Cuándo? Es el tiempo cuando van a realizar las actividades propuestas, aquí también hay responsables. Después de mejorar su cooperativa plantean una articulación entre agricultores-rallanderos-cooperativa con el fin de distribuir equitativamente el valor agregado del almidón agrio.

Tabla 10. Estrategias colectivas de los rallanderos para mejorar su cooperativa y la competitividad del sistema

Punto de partida	¿Qué necesitamos?	¿Qué vamos a hacer?	¿Cuándo y quien?
Deficiente información sobre los movimientos de la comercializadora. La relación del grupo y su participación ha sido pasiva.	La junta directiva debe estar informada sobre: <ul style="list-style-type: none"> • Ventas y funcionamiento de la estrategia de ventas • Ingresos • Calidad del producto entregado • Cumplimiento de las decisiones tomadas 	Nombrar una comisión que se reúna con el Gerente de la Comercializadora para mantener informados a los socios. Los socios van a participar y apoyar en la toma de decisiones. La comisión debe dar información a la junta directiva	Cada 8 días Comisión: Hoover, Vergara Mario, Jorge Irene Silva y Carlos 1 vez al mes
Las decisiones que se toman no se operan y los socios no ejercen control.	Articular a los productores de yuca	Presentación de la propuesta de encadenamiento productivo a las organizaciones veredales. Establecer interlocución con los representantes de los productores de yuca.	
	Estrategia frente a la competencia en el mercado	Mantener información actualizada sobre el mercado del almidón agrio de yuca Participar en las instancias de toma de decisiones a nivel local, regional y nacional. Como cuáles?	
Deficiente calidad del almidón agrio de yuca	Disponer de mayor capital de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • Tramitar créditos con SERFINDES o BANCOLOMBIA 	El gerente de la cooperativa

Punto de partida	¿Qué necesitamos?	¿Qué vamos a hacer?	¿Cuándo y quien?
	Conocer la calidad que exige el mercado	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar y ajustar los procesos de producción para garantizar la calidad. Producto: Manual BPM para el procesamiento del almidón agrio de yuca • Revisar los requisitos de calidad • Publicar en cartelera la calidad entregada por rallandería • Reunión con los trabajadores de las plantas para ajustar los procesos • Seguimiento de la Cooperativa • Elaborar política de estímulos por calidad 	
	Mejorar el servicio de entrega del almidón agrio de yuca por parte de los socios	<ul style="list-style-type: none"> • La asociación evaluará el cumplimiento de entrega por planta periódicamente 	
La Cooperativa necesita capitalizarse	Mejorar ingresos por venta del almidón Disponer de capital de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • La Cooperativa almacenará almidón para venderlo en el 1er trimestre del 2003, ya que según las proyecciones el precio sube para ese periodo. • Tramitar créditos con SERFINDES 	A partir del 1 de diciembre de 2002
Las importaciones de almidón son una amenaza que puede acabar con el sector	Unir a todo el sector Exponer el problema ante instancias regionales y nacionales	<ul style="list-style-type: none"> • Organizarse en cadenas productivas satisfaciendo un mercado específico • Exponer el problema ante todos los actores • Organizar una audiencia con el Gobernador del departamento • Exponer la situación ante el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural 	La tercera semana de Noviembre de 2002, J.M; CETEC; J.E

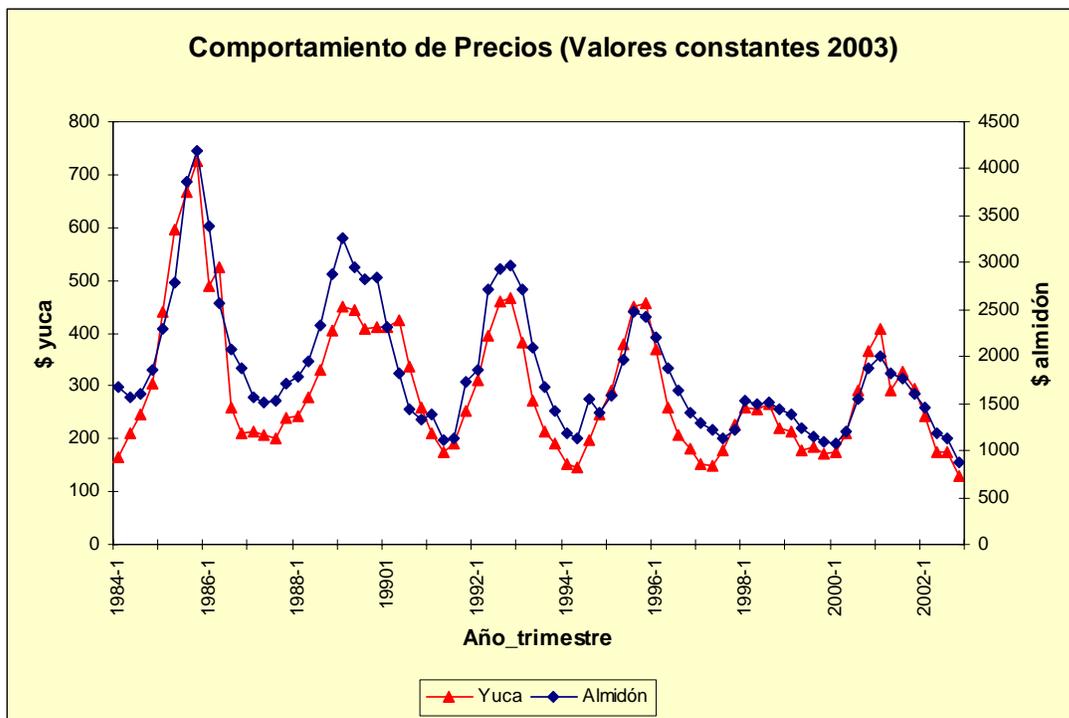
5.2.2.1 Propuesta de articulación entre los actores: agricultores – ralladeros – Cooperativa.

Para concretar una propuesta de articulación entre los actores, se estudió el comportamiento histórico de los precios de yuca y almidón agro, se analizó la participación de los actores de la cadena en el valor agregado y se calculó la competitividad de las rallanderías. Con base en estos resultados, posteriormente se pretende definir una propuesta de articulación entre los actores.

5.2.2.1.1 Comportamiento histórico del precio: yuca fresca y almidón de yuca en el norte del departamento del Cauca.

Teniendo en cuenta que los productores permanentemente enfrentan riesgos de carácter económico y que estos están relacionados principalmente con las fluctuaciones de precios y cantidades del producto en el mercado es menester analizar el comportamiento histórico de los precios el cual permite, entre otros, observar lo que ha pasado, lo que está ocurriendo, y con base en la tendencia delineada pronosticar lo que pueda ocurrir hacia el futuro.

Gráfica 1. Comportamiento histórico de los precios de yuca y almidón agro de yuca



La gráfica 1. muestra que los precios en pesos constante 2003, tanto de la yuca como del almidón agrio, presentan una tendencia decreciente corroborada mediante análisis de regresión que indica que los precios de la yuca en el período 1984-2001 decrecieron a una tasa promedio anual del 2.26%. Los precios de la yuca en el período considerado fluctuaron entre valores que van desde \$733 a \$121 en tanto que los precios del almidón fluctuaron entre \$4424 y \$778, lo que indica que al considerar los extremos, estos precios han perdido más del 80% de su máximo valor.

Una posible explicación a este fenómeno es, para el caso del almidón, las rallanderías están siendo más eficientes por el uso de la tecnología y han aumentado su número, por consiguiente a mayor oferta del almidón el precio tiende a disminuir; para el caso de la yuca, la disminución puede obedecer a la entrada de yuca al departamento desde otras regiones del país y desde el Ecuador, y también a que los beneficios directos del uso de nuevas tecnologías de producción por parte del agricultor conllevan incrementos en la productividad, los cuales se manifiestan en mayores niveles de producción por unidad de tierra y en menores costos por unidad de producto.

A pesar que no se cuenta con los datos suficientes para hacer un pronóstico del comportamiento del precio después del año 2001 —año en que empezaron las importaciones de almidón de yuca desde Ecuador y Tailandia y en el que se presentaron los menores valores— se vislumbra un futuro no muy promisorio; sin embargo esos riesgos que afectan los procesos productivos pueden ser aliviados a través de políticas económicas que pretendan suavizar las fluctuaciones en los mercados mediante intervenciones que los estabilice y den confianza a los productores.

Es necesario insistir que esas políticas económicas deberán velar porque se presente una sincronización oportuna entre cosechas e importaciones con el objeto de no afectar el proceso productivo en la cadena. Si las importaciones coinciden con la época de producción, el mercado se saturará y en consecuencia se reducirán los precios domésticos y se presentarán serios problemas para los productores.

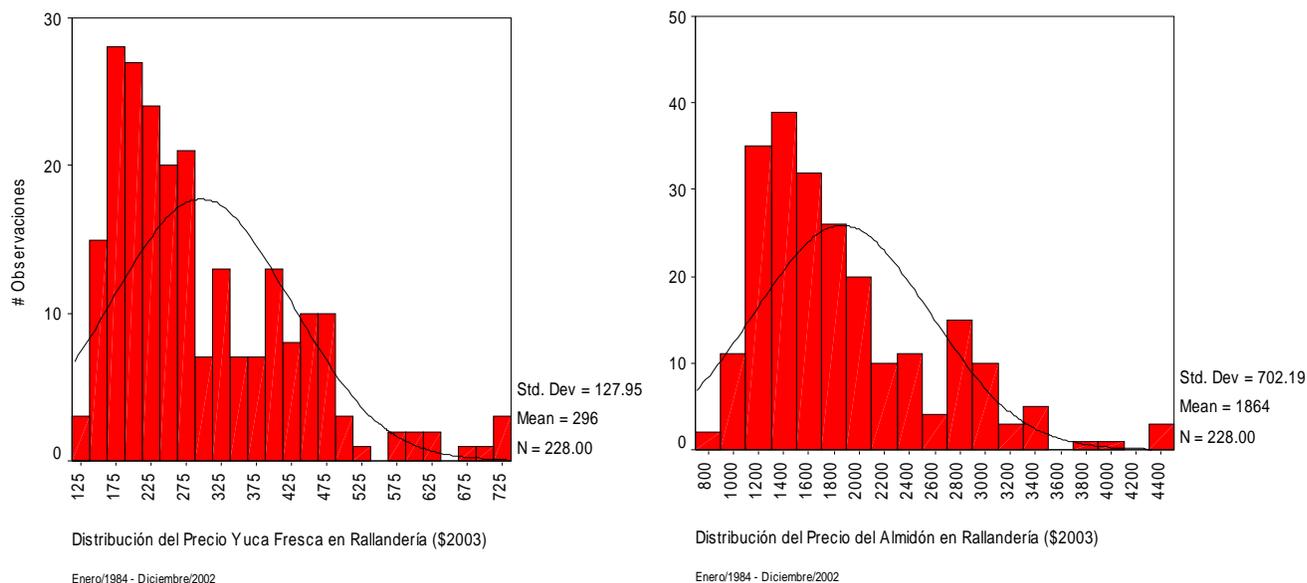
La estrategia de organización y coordinación entre los diferentes actores de la cadena podrá también ser parte de la solución, debido a que también puede ayudar en la definición de políticas que contribuyan a la estabilización de los precios y a generar además una redistribución de las ganancias lo más equitativa posible dentro de la cadena.

Se observa también que el comportamiento es de forma cíclica alrededor de tres a cuatro años, posiblemente relacionado con el ciclo de producción de yuca en el departamento; en el primer año los agricultores siembran yuca, al segundo la cosechan y por consiguiente hay oferta o sobre oferta, los precios disminuyen y no existe por lo tanto incentivo para sembrar y entonces al tercer año hay escasez, los precios aumentan, se vuelve a sembrar y nuevamente se inicia otro ciclo. El precio del almidón se comporta de igual manera, indicando que el precio del almidón está en función del precio de la yuca o viceversa.

La gráfica 2. muestra los histogramas de frecuencia de todos los valores contenidos tanto en la serie de datos de precios de yuca fresca como en la serie de datos de precios del almidón agrio. Se observa que la mayor concentración de los precios de yuca se encuentra entre 150

y 450 pesos, con una desviación estándar de 128 y en promedio 296 pesos por kilogramo. Los precios de almidón agrio se concentran entre 1200 y 2600 pesos y su promedio es de 1864 pesos por kilogramo.

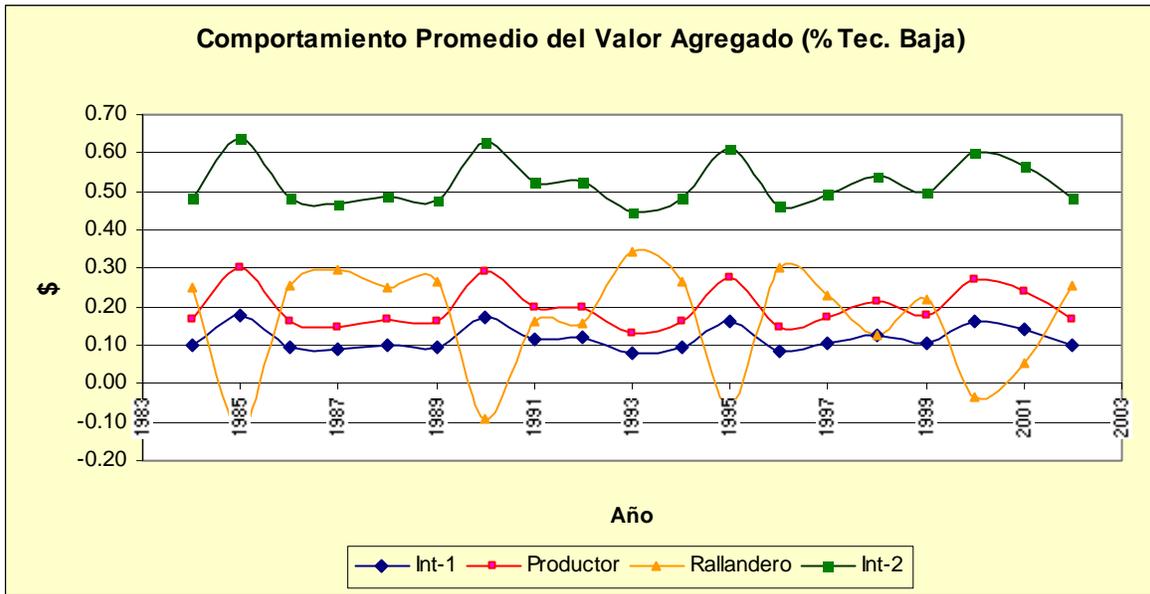
Gráfica 2. Distribución de los precios de yuca fresca y almidón agrio de yuca



5.2.2.1.2 Participación de los actores de la cadena agroindustrial del almidón agrio de yuca en el valor agregado.

El comportamiento del Valor Agregado (VA) se evaluó para los actores de la cadena en la tecnología baja y alta. A continuación se presentan gráficas que muestran cómo la participación de cada uno de los actores el VA ha cambiado a través del tiempo y como la tecnología influye en su comportamiento.

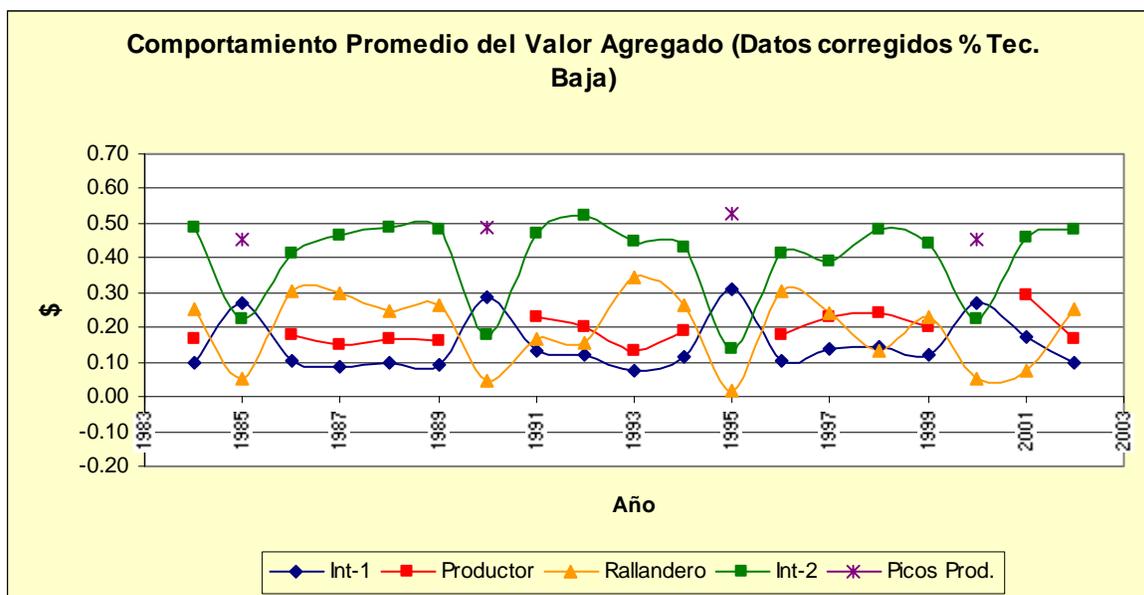
Gráfica 3. Comportamiento promedio del VA a través del tiempo por actor para tecnología baja



En la gráfica 3. se muestra que la mayor participación en el VA la tiene el intermediario 2, con alrededor del 50%, la participación del productor de yuca es baja pero constante al igual que el intermediario 1. La participación en el VA del rallandero con tecnología baja no es constante, presentando fuertes caídas en períodos de 5 años que alcanzan valores negativos, lo cual indica que tuvo pérdidas.

Dado que los rallanderos que utilizan tecnología baja toman la decisión de no producir en los momentos en que el almidón presenta precios bajos se procedió a corregir los datos donde su participación en el VA era negativa, por consiguiente, todos aquellos valores negativos fueron reemplazados por el valor cero (0). En la gráfica 4. se muestra la participación en el VA con los datos corregidos, con el propósito de reflejar de mejor manera el comportamiento real.

Gráfica 4. Comportamiento promedio del VA a través del tiempo por actor para tecnología baja (datos corregidos)



Se observa que el comportamiento de los intermediarios 1 y 2 sigue similar a la anterior gráfica, pero para el caso de los agricultores es obvio que en los momentos en que el rallandero se retira del proceso de producción se presentan unos picos alrededor del 50% del VA generado únicamente durante el proceso de producción y mercadeo de la yuca fresca lo cual indica que, en esta situación el agricultor tiene menor compensación que el intermediario por el esfuerzo realizado.

En la gráfica 5. se muestra que el VA del rallandero aumenta debido al efecto de la tecnología, pero se conserva, al igual que en la gráfica anterior, que la mayor participación la tiene el intermediario 2. Cabe resaltar que todos los actores conservan igual su comportamiento y que aproximadamente cada cinco años los rallanderos presentan fuertes caídas en su participación en el VA pero sin alcanzar niveles de pérdida como se observó para tecnología baja.

La tabla 11 y el gráfico 6 muestran un resumen sobre la participación promedio absoluta y porcentual de los actores en el valor agregado.

Gráfica 5. Comportamiento promedio del VA a través del tiempo por actor para tecnología alta

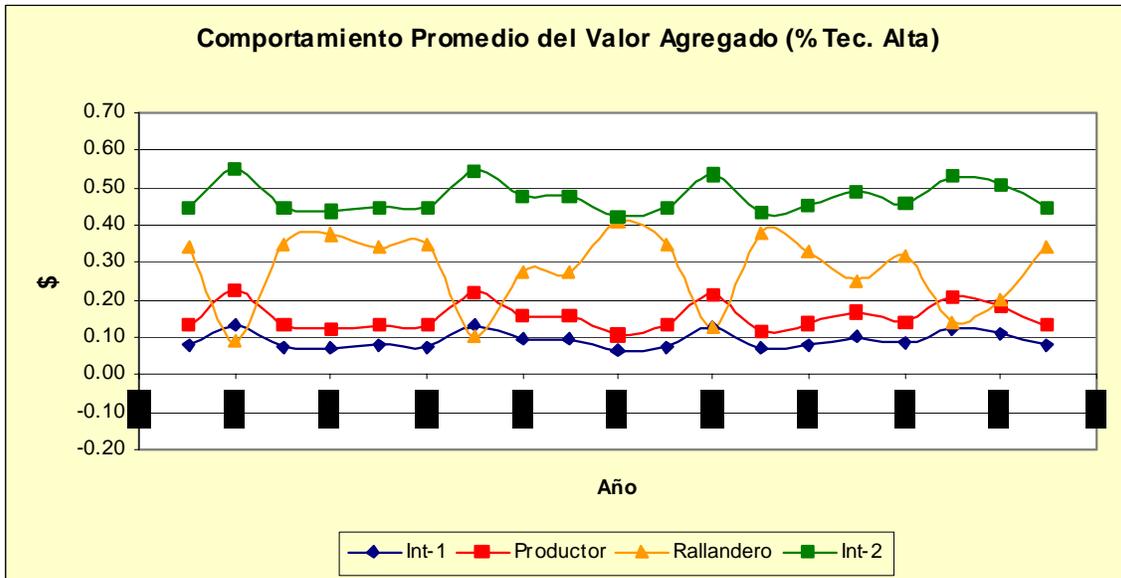


Gráfico 6. Participación de los actores de la cadena del almidón agrario de yuca en el VA

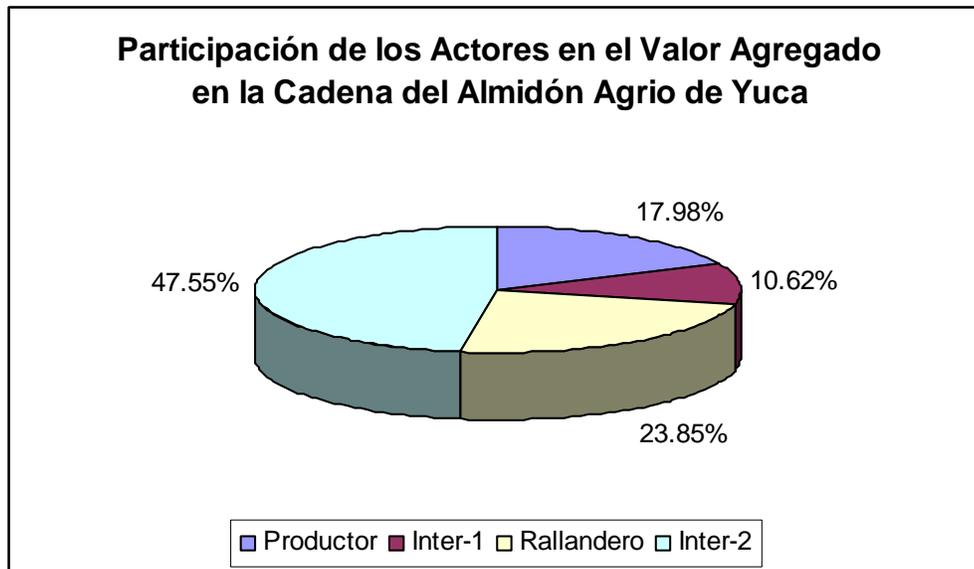


Tabla 11. Participación de los actores de la cadena en el valor agregado

Actor	Tecnología Baja		Tecnología Baja (Corregidos)		Tecnología Alta		Promedio	%
	VA (\$ 2003)	VA (%)	VA (\$ 2003)	VA (%)	VA (\$ 2003)	VA (%)		
Productor	295.18	18.81	295.18	20.18	256.19	14.94	282.18	17.98
Intermediario 1	174.36	11.11	174.36	11.92	151.33	8.83	166.68	10.62
Rallandero	298.92	19.05	335.99	22.98	506.17	29.53	380.36	23.85
Intermediario 2	800	51.03	656.87	44.92	800	46.70	752.74	47.55
Total	1569	100	1462.39	100	1714.37	100	1581.96	100

Al igual que como se ha descrito, la gráfica muestra que la mayor participación en el valor agregado la tiene el intermediario 2; seguido del rallandero y el productor, pero se debe tener en cuenta que el VA del productor corresponde a los varios pequeños agricultores — cuentan en promedio con 1.2 ha de tierra y pudiera decirse que su casi único capital que poseen es su fuerza laboral— que abastecen una rallandería, a diferencia del rallandero y los intermediarios, para los cuales la participación respectiva corresponde a un solo individuo. Esto quiere decir que el valor agregado se está quedando en unas pocas personas a través de la cadena lo que obviamente refleja inequidad del sistema y una mala distribución de los ingresos entre los diferentes actores.

5.2.2.1.3 Competitividad de las rallanderías

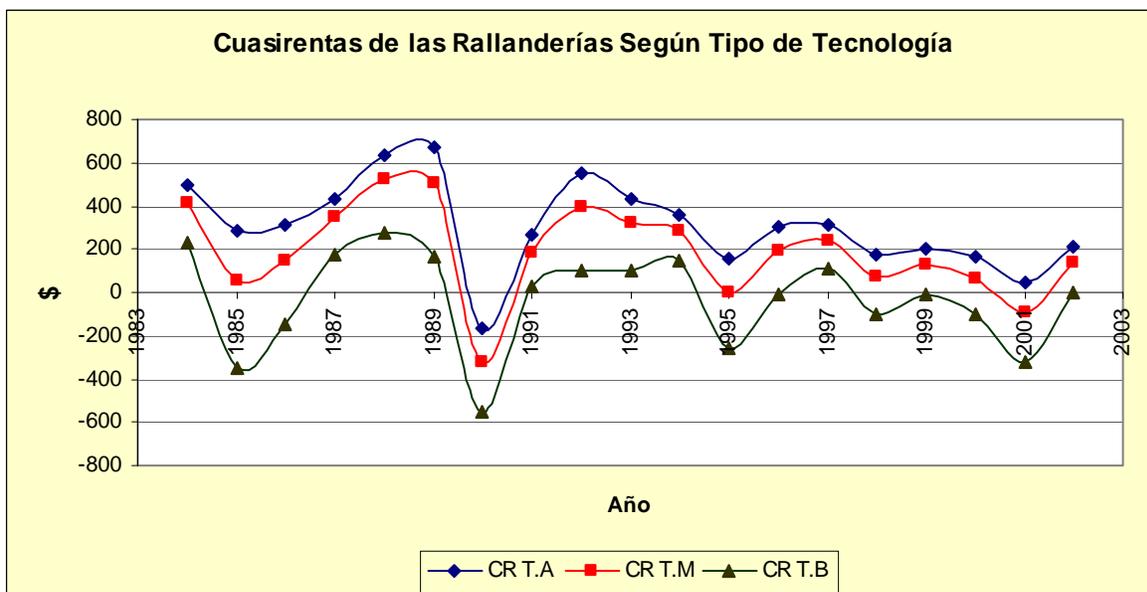
La competitividad de las rallanderías se midió mediante sus ganancias restringidas o cuasi-rentas y se halló para tres niveles de tecnología: alto, medio y bajo como se muestra en la gráfica 7.

En la gráfica se observa que las CR (cuasi-rentas) para los tres tipos de tecnología presenta un ciclo de aproximadamente 5 años; en los años 1984-1985, 1990-1991 y 2000-2001 es donde los rallanderos han tenido sus ingresos más bajos y se presentan pérdidas para los de tecnología baja y en algunos casos de tecnología media. Este ciclo se debe a las fluctuaciones de la oferta de yuca en la región, y posiblemente está influenciado por el fenómeno climático del niño que se ha presentado para los mismos años.

Se observa también que las CR, al igual que los precios y el valor agregado, presentan una tendencia decreciente y en los últimos seis años esta tendencia es aun más notable.

Las CR para las rallanderías con tecnología baja son menores en comparación a las otras dos tecnologías y en los últimos 5 años han tenido pérdidas frecuentemente. Hay que aclarar que el rallandero de este nivel tecnológico considera como su ganancia la mano de obra familiar; y el comportamiento de estas rallanderías es cerrar en el momento cuando el precio del almidón esta muy bajo, puesto que esta no es su única fuente de ingresos. Para el caso de los otros dos niveles de tecnología la rallandería si es la principal fuente de ingresos y en crisis se han mantenido aun teniendo pérdidas.

Grafica 7. Cuasirentas de las rallanderías según tipo de tecnología



5.2.2.1.4 Evaluación de la estrategia de articulación entre los actores: Comparación entre el sistema actual y el sistema propuesto.

La tabla 12. columna (1), muestra para cada uno de los actores los costos involucrados, el valor generado y la ganancia en cada eslabón. En la situación actual puede verse que el intermediario 2 esta disfrutando de aproximadamente el 50% del total de la ganancia generada en el proceso, al rallandero le corresponde aproximadamente un 24%, mientras que al agricultor únicamente un 20%.

Es importante resaltar también que en el sistema actual, el precio de la yuca ubicada en la rallandería representa aproximadamente el 52% del precio final del almidón y los costos de producción de la yuca representan el 36% (columna (4)).

Con el propósito de contribuir a corregir esta situación en la que el productor de yuca, a pesar de efectuar un esfuerzo notoriamente mayor — lo cual se observa en los valores de las columnas (4) y (9) (el precio de yuca en rallandería es el 51.98% del precio final del almidón y su ganancia es del 20.19%, aclarando que esta ganancia es distribuida en varios agricultores) — recibe un retorno a su esfuerzo muy inferior a los otros actores de la cadena (columna (3)), se plantea en consecuencia encontrar una distribución proporcional óptima que pueda permitir la distribución de utilidades de la manera más equitativa posible que garantice a cada uno de los actores recuperar, en primer lugar, los costos variables en los cuales incurre y además obtener un excedente acorde a su esfuerzo para generar valor.

Con base en lo anterior, se pretende definir una proporción, en términos del precio final del almidón, que represente las etapas de la cadena una vez se encuentre la yuca fresca ya puesta en la rallandería. En el sistema actual, el precio de la yuca fresca en la rallandería representa el 51.98% del valor del precio final, el VA del rallandero el 18.01% y el VA del Intermediario 2 el 30% restante (columna (4)). El obtener un justo valor para la yuca fresca puesta en rallandería permitirá hacerle llegar al agricultor un mejor precio por su producto y consecuentemente mejorar sus condiciones de ingresos y de participación en la cadena.

Tomando como base el esfuerzo o contribución de cada actor — 36.43% para el agricultor, 6.27% para el rallandero y 5.98% para intermediarios (columna (8)) — la nueva proporción con respecto al precio final del almidón debe garantizar la recuperación de estos esfuerzos, que en conjunto representan el costo total del proceso (51.57%).

La cantidad restante (48.43%) representa las utilidades generadas en el proceso y son estas las que hay que tratar de distribuir equitativamente con base en la participación que cada actor representa en el sistema total mediante la ecuación:

$$\text{Proporción} = \text{esfuerzo actor} + 0.4843 * \text{Participación en el sistema total}$$

La tabla 13. muestra las características de un sistema típico integrado por agricultores, rallanderos e intermediarios y los esfuerzos en que cada uno de ellos debe incurrir en su conformación. Similarmente a lo observado en la tabla 12, se muestra que el agricultor nuevamente realiza el mayor esfuerzo representado en el 55.28% en tanto que el rallandero asume el 26.37% y el intermediario el 18.35%. Es de anotar que en la situación propuesta, la labor del intermediario 1 debe ser asumida por el intermediario 2, es decir los actores de la cadena serán únicamente el productor de yuca, el productor de almidón y la cooperativa.

Estos valores resultan de la siguiente operación sobre la ecuación anterior:

$$63.20\% = 0.3643 + (1 - (0.3643 + 0.0289 + 0.0627 + 0.0598)) * 0.5528$$

$$19.04\% = 0.0627 + (1 - (0.3643 + 0.0289 + 0.0627 + 0.0598)) * 0.2637$$

$$17.76\% = (0.0289 + 0.0598) + (1 - (0.3643 + 0.0289 + 0.0627 + 0.0598)) * 0.1835$$

Los valores obtenidos sugieren que el precio de la yuca fresca puesta en la rallandería debe ser equivalente al 63 % del precio final del almidón, el VA generado por la rallandería debería ser aproximadamente igual al 19% y el VA de intermediación debería representar el 18% restante (tabla 12, columna (7)).

Cabe anotar, para que el objetivo de llevar mejores condiciones de precio al agricultor se logre, será necesario que la cooperativa se encargue de administrar y regular las operaciones y relaciones generadas en el proceso, máxime cuando el modelo pretende que el rallandero no tenga necesidad de contar con recursos para el pago de su materia prima (yuca fresca) pues esta deberá ser cancelada una vez la yuca fresca haya sido transformada en almidón. En otras palabras, la propuesta pretende que para lograr el fin deseado, el

agricultor debe tomar conciencia de que su producto no es ya la yuca fresca sino el almidón que ésta produce; que el agricultor deberá esperar a que su yuca producida sea transformada en almidón, que el ralladero no deberá hacer ningún desembolso por materia prima (yuca fresca) y que la cooperativa será la clave de organización y unión que facilite su realización.

Con base en lo anterior, la columna (6) de la tabla 12. muestra que bajo estas nuevas condiciones la participación de los actores tanto en el valor agregado como en las utilidades permite mejorar notoriamente los ingresos como puede también observarse en la grafica 8. donde se comparan dichos resultados bajo los dos escenarios considerados.

Con el propósito de verificar la viabilidad de la propuesta, la tabla 14. muestra la cantidad de almidón que le corresponde a cada actor distribuida con base en la proporcionalidad de utilidades, el valor de dicha cantidad y el excedente generado por la operación una vez sustraídos los costos incurridos. Se observa que en términos absolutos, el ralladero es el que más dinero recibe, pero no se debe olvidar que en el proceso están involucrados pequeños agricultores a quienes de esta manera se les está garantizando, además de la pequeña ganancia mostrada, la capacidad de generarse un ingreso por concepto de la mano de obra aportada al proceso productivo, situación que no se presenta en el momento —no se alcanzan a recuperar el total de la mano de obra invertida—.

En la medida en que el tamaño promedio del agricultor aumente, los beneficios para cada uno de ellos aumentaran en esa misma proporción. Un cambio en la escala, magnificaría estos pequeños beneficios.

Tabla 12. Comparación entre el sistema de la cadena actual y el sistema de encadenamiento propuesto

Concepto	Caracterización de cada actor							(8) Esfuerzo /1	(9) Participación de c/actor en el sistema total /2
	Sistema actual (Sep/1998)				Sistema Propuesto				
	(1) \$	(2) Parámetro	(3) % del Total de VA o Ganancia	(4) % sobre precio final del almidón	(5) \$	(6) % del Total de VA o Ganancia	(7) % sobre precio final del almidón		
Costo de Producción de Yuca	548.01	0.7008		36.43%	548.01		36.43%	36.43%	55.28%
Precio de Yuca en Finca (4.6 kg)	695.11	0.8889		46.21%	907.35		60.32%		
VA Productor	147.10	/3	15.38%	9.78%	359.34	37.58%	23.89%		
Ganancia Productor	147.10		20.19%	9.78%	359.34	49.32%	23.89%		
Transporte Yuca a rallandería (4.6 kg)	43.44			2.89%	43.44		2.89%	2.89%	
VA Int-1	86.89	0.1111	9.09%	5.78%	43.44	4.54%	2.89%		
Ganancia Int-1	43.44	/3	5.96%	2.89%	0.00	0.00%	0.00%		
Precio de Yuca en Rallandería (4.6 kg)	782.00			51.98%	950.79		63.20%	6.27%	26.37%
Costo de Transformación	94.25			6.27%	94.25		6.27%		
Costo Total Prod. almidón en rallandería	876.25			58.25%	94.25		6.27%		
Precio de Almidón en rallandería (1 kg)	1053.00			70.00%	1237.21		82.24%		
VA Rallandero	271.00		28.34%	18.01%	286.42	29.95%	19.04%		
Ganancia Rallandero	176.75		24.26%	11.75%	192.17	26.37%	12.77%		
Precio de Venta almidón por Int.-2	1504.32			100.00%	1504.32		100.00%	5.98%	18.35%
Costo de empaque y transporte	90.00			5.98%	90.00		5.98%		
VA Int-2	451.32	0.4286	47.19%	30.00%	267.11	27.93%	17.76%		
Ganancia Int-2	361.32	/4	49.59%	24.02%	177.11	24.31%	11.77%		
VA Total	956.30		100.00%	63.57%	956.30	100.00%	63.57%	51.57%	
Ganancia Total generada	728.61		100.00%	48.43%	728.62	100.00%	48.44%		

/1 fracción que el valor de los costos variables totales invertidos por c/actor de la cadena representa del valor final del almidón

/2 Ver tabla 13

/3 fracción con respecto al precio de yuca en rallandería

/4 fracción con respecto al precio del almidón en rallandería

Tabla 13. Participación de cada actor en el sistema total

	Concepto	Valor	% de Participación
Características del sistema	Producción de Almidón (Ton/Año)	205.6	
	Consumo de Yuca (Ton/año)	945.76	
	Tamaño promedio de Finca (Ha)	1.2	
	# de Agricultores involucrados	53	
	Tierra necesaria (Ha)	63.1	
	Producción de Yuca (Ton/Ha)	15	
Agricultor	Valor Ha de Tierra	\$ 1,000,000	55.28%
	Valor Total de la Tierra	\$ 63,050,667	
	Costos variables totales	\$ 145,240,363	
	Costo Total Productores	\$ 208,291,030	
Rallandería	Valor Rallandería	\$ 80,000,000	26.37%
	Costo variables de producción Alm.	\$ 94.25	
	Costo Variables Total	\$ 19,377,800	
	Costo por depreciación	\$ 8,000,000	
	Costo Total Rallanderos	\$ 99,377,800	
Cooperativa	Costo Transporte Yuca (x kg)	\$ 7,093,200	18.35%
	Costo empaque	\$ 4,112,000	
	Costo Transporte Almidon (kg)	\$ 14,392,000	
	Arriendo	\$ 5,760,000.00	
	maquinaria y equipos	\$ 7,556,000.00	
	Muebles oficina	\$ 5,543,100.00	
	Computadores	\$ 4,473,471.00	
	Salarios	\$ 16,258,017.64	
	Varios	\$ 3,959,059	
	Costo Total Cooperativa	\$ 69,146,848	
TOTAL		\$ 376,815,677	100.00%

Gráfica 8. Comparación entre el sistema actual y el propuesto de las utilidades de los actores

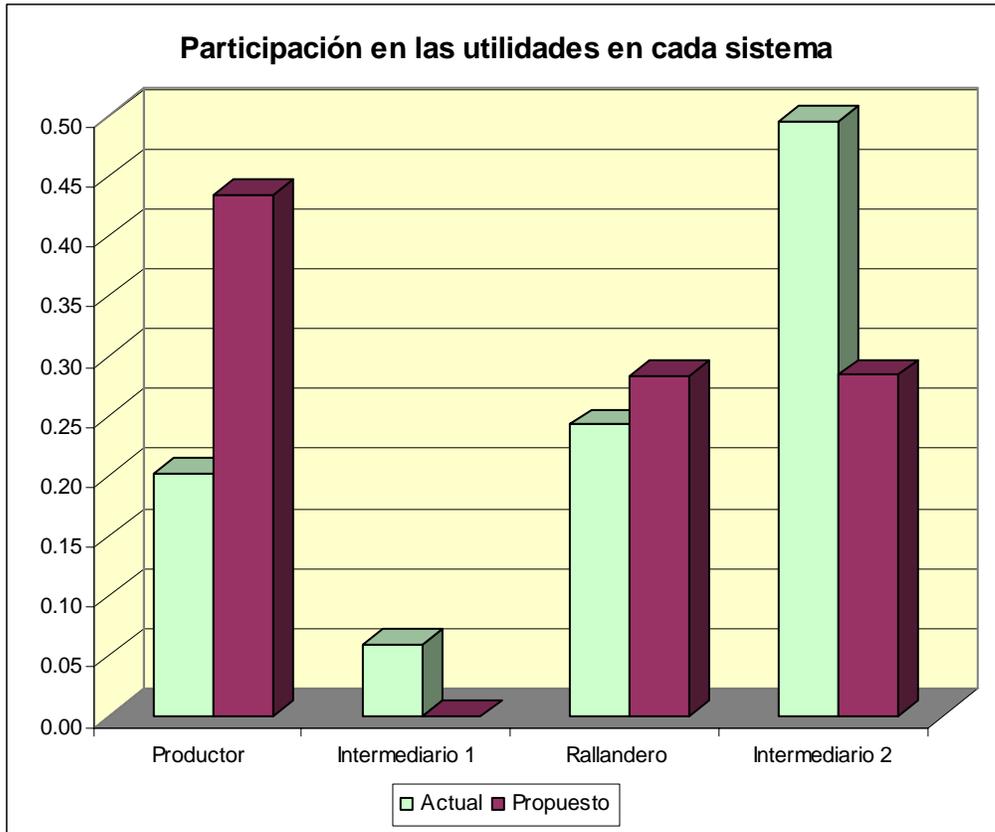


Tabla 14. Cantidad de almidón que le corresponde a cada actor distribuida con base en la proporcionalidad de utilidades

Actor	Distribución de utilidades	Participación sobre el almidón producido		Costo total	Excedentes
		Ton	\$/1	\$	\$
Agricultor	49.32%	101	\$ 152,535,449	\$ 145,240,363	\$ 7,295,086
Rallandero	26.37%	54	\$ 81,573,433	\$ 27,377,800	\$ 54,195,633
Intermediario	24.31%	50	\$ 75,179,311	\$ 69,146,848	\$ 6,032,463
Total		206			

/1 Precio final del almidón (kg)

1504

6 DISCUSIÓN

6.1 EL SISTEMA AGROALIMENTARIO LOCALIZADO

El enfoque metodológico SIAL estudia la concentración de pequeñas y medianas agroindustrias rurales agrupadas un territorio construido social y culturalmente. Este estudio se realizó en la concentración de agroindustrias productoras de almidón agrio de yuca en el norte del Departamento del Cauca; estas agroindustrias tienen una densidad de 1 rallandería por cada 22 km² y son pequeñas y medianas porque su capacidad de producción varía entre 2 y 17 toneladas de almidón al mes, comparado con las grandes industrias que procesan alrededor de 1000 toneladas de almidón al mes. La característica de pequeño supone flexibilidad ante cambios; si bien la concentración, a través del tiempo, ha sido flexible, como por ejemplo, al aumentar la demanda mejoró la tecnología, es incierto saber ante los cambios como la apertura económica y las políticas neoliberales cual sea el nivel de adaptación y flexibilidad, en principio, han reaccionado desfavorablemente, muchas agroindustrias han cerrado o disminuido su producción entre un 50 y 80%, y solamente algunas empresas han logrado sostenerse en la crisis porque han sido ellas mismas la que han importado almidón y luego lo han fermentado produciendo a un costo más bajo.

El territorio en la metodología es de gran importancia porque encierra los valores culturales de la población, la evolución y el crecimiento de la agroindustria. El territorio involucra una nube de conocimientos sobre las actividades económicas desarrolladas generando una cultura de producción de la población y una transmisión del saber-hacer de padres a hijos y de vecinos a vecinos, construyendo una mano de obra formada. En el norte del Cauca, la producción de almidón agrio de yuca es una actividad que se realizó como una labor casera desarrollada por las mujeres para la elaboración de pan para el consumo en el hogar, al tiempo, surge una demanda y esta agroindustria crece. Su conocimiento ha sido transmitido de generación en generación, con el tiempo y con el crecimiento de esta agroindustria se ha generado una cultura de producción en el departamento, encontrándose actualmente gran mano de obra formada para la realización de esta labor. Esto constituye un activo específico del sistema que no ha sido potencializado, podría pasar de ser una ventaja comparativa a una ventaja competitiva, respondiendo el sistema a las nuevas demandas de los mercados.

Por encontrarse una densidad de agroindustrias en el territorio se generan lazos de proximidad entre los actores, dando lugar a labores conjuntas como transporte y consecución de la materia prima, intercambio de información y transmisión de las nuevas tecnologías, construcción de confianza, entre otros.

En algunos casos en este SIAL los actores desarrollan labores conjuntas como el transporte y consecución de la yuca para disminuir los costos de transacción; hay intercambio de información en cuanto a precios y mercado, se ha visto que la principal fuente de transmisión de la tecnología se ha dado de rallandero a rallandero y este mismo caso se presenta para los agricultores. A través del tiempo se han generado lazos de confianza, un ejemplo de ello es que los agricultores e intermediarios de yuca venden su producto a un plazo promedio de 15 días sin ningún tipo contrato escrito. Así mismo hay casos de relaciones de confianza entre rallanderos e intermediarios de almidón o panaderías, cuando el rallandero mantiene la buena calidad del almidón, los intermediarios o las panaderías, por lo general, compran siempre al mismo rallandero. Si estas relaciones se fortalecieran se podría dar lugar a que el sistema superara la crisis, un ejemplo de ello es el caso del señor MV que ha construido lazos de confianza entre proveedores de materia prima y los consumidores; por la honestidad y el pago oportuno con los proveedores y manteniendo la buena calidad del almidón con los consumidores. Se podría pensar que esta podría ser una forma de competir ante la globalización sin necesidad de importar el almidón de yuca desplazando a los agricultores de su labor.

La proximidad también puede generar relaciones fuertes entre los actores y estas relaciones en la medida que se consoliden puede dar lugar a acciones colectivas formales; estas acciones colectivas son importantes para lograr posicionamiento ante el mercado y el Estado. Una acción colectiva consolidada y formal para que funcione debe tener liderazgo, compromiso y sentido de pertenencia de los socios. Además debe prevalecer el interés general sobre el particular sin olvidar que son empresas productivas sostenibles.

La Cooperativa COAPRACAUCA es un ejemplo de acción colectiva formal. Se ha posicionado ante el mercado mediante la marca colectiva YUCAUCA y se reconoce por la buena calidad del almidón. Aunque lleva más de 20 años de formada, esta cooperativa es poco representativa, solo un 10% de los rallanderos son parte y comercializa el 5% del almidón producido en la región. Hasta ahora los socios no han adelantado procesos autónomos para la organización, tanto en lo económico como en comercialización, desde siempre han contado con el apoyo de las instituciones, se podría pensar que sin el apoyo de estas la asociación no hubiera sido sostenible en el tiempo.

Los lazos de proximidad entre los actores del sistema están en un nivel muy bajo, aun no superan la visión individualista a corto plazo, no tienen el concepto de acción colectiva como herramienta para solucionar sus debilidades.

Las estrategias que los actores del sistema plantearon para superar las debilidades y mejorar la competitividad fueron: unir todo el sector, los agricultores de todo el departamento, los rallanderos de la zona norte y sur, los intermediarios y transportadores para luego organizarse políticamente como gremio y ejercer presión ante el gobierno y posiblemente desarrollar políticas que los protejan como pequeños productores al igual que a los paneleros. También quieren mejorar su cooperativa y quieren organizarse mediante una articulación con los agricultores. Esto demuestra que ellos ven la necesidad de fortalecerse como grupo y agremiarse, pues saben que una posible forma de superar las debilidades del sector es por medio de la acción colectiva.

6.2 LA ARTICULACIÓN ENTRE LOS ACTORES

La disminución observada en los precios (en pesos constantes 2003) para la yuca fresca y el almidón dificultará cada día la situación de los productores, por lo tanto será necesario atacar esta situación con miras a mantener los ingresos, ya sea por crecimiento del área sembrada o por el crecimiento del rendimiento promedio.

Dado que en el contexto regional la primera opción no es muy factible, será necesario atacar el problema mediante tecnologías que comprendan entre otras, nuevas variedades que además de ser resistentes a plagas y enfermedades suministren incrementos y estabilidad en los rendimientos en almidón de óptima calidad, prácticas de manejo del cultivo, etc, que le permitirán al agricultor reducir significativamente los costos de producción y por consiguiente generar y aumentar sus beneficios.

No sobra aclarar, que el desarrollo o utilización de nuevas técnicas de producción es una condición absolutamente necesaria, pero por si sola, no es suficiente para lograr el propósito de contrarrestar la baja en los precios.

Para que los sistemas productivos regionales sean competitivos deberán intensificarse a través del cambio tecnológico y alrededor de núcleos o polos de desarrollo, que les permitirá obtener economías de escala y el aprovechamiento óptimo de la infraestructura física y social disponible. Esto es imperativo, máxime si se tiene en cuenta que los recursos de tierra utilizados son frágiles debido a sus severas limitaciones químicas y físicas, que obligan a la utilización de técnicas de producción adecuadas para el desarrollo de sistemas de producción sostenibles, viables y rentables.

El productor primario está dejando de ganar dinero y en el momento a veces no obtiene ni siquiera una retribución al total del trabajo invertido.

La cadena productiva será un instrumento importante para el desarrollo pues coadyuvará en la realización de una actividad económica competitiva y sostenible que permitirá no solamente generar riqueza sino buscar una mejor distribución de la misma.

La adopción del sistema de cadena productiva por parte de las agroindustrias presenta doble ventaja para éstas, por un lado, el nivel de organización que se adquiere les permite tener a su disposición una serie de beneficios como por ejemplo obtener insumos a precios más bajos, desarrollar una planificación sectorial acorde con las circunstancias, tener cierta injerencia en los precios del mercado, acceso a tecnología, crédito, etc., y por el otro, apropiarse de una mayor parte del valor agregado que se genera en cada una de las etapas productivas por las que pasa el producto.

Con la integración de la cadena productiva bajo el modelo propuesto, los agricultores podrán retener mayor valor agregado a fin de que con éste puedan lograr un mayor bienestar y a la vez permitirles incrementar sus niveles de producción y productividad.

El desempleo rural puede ser atacado con la integración a la cadena productiva bajo el modelo propuesto, en virtud a que con la poca área considerada, el pequeño productor pudiera auto generarse su propio ingreso correspondiente a su mano de obra empleada.

El modelo propuesto propone una mayor equidad en términos de indicadores sociales pues además de contrarrestar el desempleo busca mejorar la distribución de los ingresos entre los diferentes grupos.

Para la viabilidad del modelo, es imprescindible que el agricultor tome conciencia que su objetivo es la producción de almidón para que por consiguiente pueda hacerse efectivo el llevar mejores precios a su producto.

Deberá aceptarse que los consumidores y proveedores del almidón agrario no presentan intereses antagónicos sino que por el contrario tienen intereses comunes como es el de manejar un producto de óptima, mecanismo que les permitirá mayor fortaleza para enfrentar la competencia, tanto del mercado doméstico como del exterior.

En una economía globalizada la elaboración de estrategias agroindustriales alrededor del concepto de cadena es imperativo, pero solo se puede alcanzar mediante la organización y concientización de los actores por el bien común.

Con la integración de la cadena productiva se podrán superar las debilidades del sector como la inestabilidad de la calidad, la falta de capital de trabajo, oscilaciones en los precios e inequidad en la distribución del valor agregado, pudiéndose aprovechar los recursos específicos que presenta como son la mano de obra formada, las organizaciones existentes como COPRACAUCA y las Organizaciones Veredales, las instituciones presentes que están dispuestas a prestar apoyo, las condiciones agroforestales favorables para la buena producción de almidón, entre otras; Estos recursos específicos pueden ser “activados” mediante la organización y pueden ser convertidos en ventajas competitivas que pueden generar una mayor competencia del sector.

7 CONCLUSIONES

La concentración de AIR de producción de almidón agrio de yuca puede ser entendida como un SIAL, puesto que se está frente a una concentración de pequeñas empresas especializadas, las cuales están determinadas por factores culturales e históricos del territorio como también por sus factores ambientales específicos.

Esta concentración de AIR conforma una red de relaciones hacia delante y hacia atrás, y se han dado procesos de cooperación en cuanto a información de precios, mercados, desarrollo tecnológico y difusión de las nuevas tecnologías. Pero ha sido incipiente ante problemas como: aguas de desecho, organización del mercado de la yuca y el almidón, mejoramiento de la calidad del almidón y últimamente ante las importaciones de almidón de yuca.

A pesar de tener 60 años de tradición esta agroindustria, se evidencia que la relación entre los actores del SIAL no son relaciones fuertes ni constantes, son relaciones que responden al mercado; por tanto, el SIAL no se ha hecho fuerte en su organización para crear conjuntamente una acción colectiva que permita al SIAL responder ante fenómenos externos como la globalización.

Se podría decir que efectivamente la proximidad entre los actores facilita la organización, pero se evidencia también que solo los actores no han sostenido a las organizaciones que han formado a través del tiempo; las instituciones presentes en el este caso han jugado un papel importante en la permanencia de la cooperativa.

Este SIAL es poco competitivo ante la globalización de los mercados, es necesario desarrollar estrategias conjuntamente con los actores del sistema para que con los recursos que cuenta y mediante acciones colectivas se logre mejorar los niveles de competitividad y pueda surgir ante la apertura económica.

Mediante el encadenamiento propuesto los agricultores podrían incrementar en 144% sus ganancias y los ralladeros en 9%.

RECOMENDACIONES

Las instituciones deben trabajar en temas que mejoren los procesos de organización entre los actores al mismo tiempo en investigación, ya que mediante acciones colectivas y nuevas tecnologías se podrían solucionar problemas como aguas de desecho, el mercado y calidad.

La estrategia de articulación o encadenamiento entre los actores es una posible solución a las debilidades que presenta el SIAL, pero solo es posible desarrollarla si hay voluntad de organización, si las relaciones entre ellos se fortalecen y si luchan por el bien común.

Para que la articulación sea competitiva es necesario que los actores se orienten hacia mercados exigentes en calidad y servicio, esto traería consigo que se dinamizara la cadena en busca de mejorar la calidad y además las relaciones se harían más fuertes con el mercado.

Si bien es cierto que la articulación es una estrategia que podría ayudar la crisis de las importaciones, se necesita una política económica para construir y reforzar las fortalezas especiales del sistema, como es el caso de los trapiches paneleros.

BIBLIOGRAFÍA

ALARCÓN, F y DUFOUR D. Almidón agrario de yuca en Colombia: Producción y recomendaciones. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), 1999. 35 p.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. ANUARIO ESTADÍSTICO. Bogotá: DANE, 1998. 300 p.

ANUARIO ESTADÍSTICO DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA 2.000. República de Colombia, Departamento del Cauca, Comité Departamental de Estadística. 2001.

BEDOYA J. Comité para la promoción de la agroindustria de la yuca. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), 1997. 25 p.

CETEC. La producción y mercados de la yuca y de almidón de yuca. Cali, 1994. 40 p.

CIAT; CIRAD-SAR; FUNDACIÓN CARVAJAL; CORPOTUNÍA; CETEC y UNIVALLE La industria del almidón en el Departamento del Cauca. Cali: CIAT, 1995. 16p.

GOBERNACIÓN DEL CAUCA. Plan departamental de desarrollo : periodo 1998 - 2000, Popayán, 1998. 53 p.

GONZALEZ, C. Incidencia de las instituciones legales en las agroempresas rurales. Bogotá, 2001. Tesis (Maestría en Economía). Pontificia Universidad Javeriana. 150 p.

GOTTRET MV; DUFOUR D. Proyecto integrado de investigación y desarrollo de la producción y transformación de yuca para la obtención y comercialización de almidón agrario de yuca: Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), 1997. 39 p.

OCHOA, L; BEDOYA J y DUFOUR D. Estudio comparativo de la gestión empresarial de dos agroindustrias rurales del norte del departamento del Cauca, Colombia: Trapriches y rallanderías. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), 1999. 12 p.

OSTERTAG, C e IZQUIERDO, D. Estudio de mercado para empresa piloto de rosquillas y besitos. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), 2001. 16 p.

OTALORA VD. Estudio de sostenibilidad del sistema agroindustrial de la yuca en la Vereda de San Antonio (Norte del cauca). Ibagué, 1997. Tesis (Ingeniero Industrias) Universidad Corporación Universitaria de Ibagué, 92 p.

PEÑA R. La industria del almidón agrario en el departamento del Cauca Colombia, Santander de Quilichao: Universidad del Valle, CIAT, CETEC, 1995. 35 p.

TRUJILLO JM., Estadística de producción del almidón, Santander de Quilichao: COPRACAUCA, 1996. 28 p.

HERTFORD, R y GARCÍA, J. Competitividad de la Agricultura en las Américas. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), 1999. 88 p.

BOUCHER, F. Informe del taller "Futuro de la quesería rural de Cajamarca". Serie de documentos de trabajo SIAL No. 10. Perú: Proyecto Sistemas Agroalimentarios Localizados IICA, CIRAD, CIAT, 2001.

BOUCHER, F y REQUIER-DESJARDINS, D. La concentración de las queserías rurales de Cajamarca: retos y dificultades de una estrategia colectiva de activación vinculada con la calidad. In: Coloquio Internacional SIAL. Montpellier, Francia, 2002.

ISNAR. El contexto Latinoamericano en el Siglo XXI y los Cambios en la Demanda por la Investigación Agroindustrial. ISNAR, 2002.

OCHOA, L y LUNDY, M. El caso de producción de pasta de ají para exportación en el Valle del Cauca Colombia. Santiago de Chile: FAO, 2002.

GREZES, J La producción quesera en Cajamarca (Perú): Un ejemplo de Sistema Agroalimentario Localizado. Serie de documentos de trabajo SIAL No. 7. Perú: Proyecto SIAL, IICA, CIRAD, CIAT, 2000.

MUCHNIK, J y SAUTIER, D. Sistemas Agroalimentarios Localizados y Construcción de Territorios. CIRAD, 1998.

REQUIER-DESJARDINS, D. Agro-Industria Rural y Sistemas Agroalimentarios Localizados: ¿Cuáles puestas?. Francia: C3ED/UVSQ, 1999.

CEPAL, OFICINA REGIONAL PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE DE LA FAO, SOCIEDAD ALEMANA DE COOPERACIÓN TÉCNICA (GTZ). Agroindustria y Pequeña Agricultura: Vínculos, potencialidades y oportunidades comerciales, Santiago de Chile: Naciones Unidas, 1998.

Riveros, H y Boucher, F. "Agroindustria rural: Conceptos, características y oportunidades" PRODAR, 1999.

BOUCHER, F; et al. Globalización y Evolución de la Agroindustria Rural en América Latina: Sistemas Agroalimentarios Localizados. Prodar-CIRAD/IICA, 1998.

UNIVERSIDAD DEL VALLE, Proyecto de investigación optimización del diseño, manejo, operación y control de un filtro anaerobio a escala piloto para la depuración de las aguas residuales del proceso de extracción de almidón de yuca en la región del Cauca. Definición de parámetros de diseño para escalamiento. Cali, 2001.

ANEXOS

Anexo A. Costos de producción del cultivo de yuca asociado con frijol para 1 ha. Propuesta tecnológica CETEC (2001)

Descripción Insumos	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Ha
Gallinaza	Bultos	100	\$ 3,200	\$ 320,000
Cal	Kg	1000	\$ 90	\$ 90,000
Micorriza	Kg	250	\$ 500	\$ 125,000
Semilla (*)	Cangres	13000	\$ 5	\$ 65,000
Fertilización foliar	Litro	2	\$ 5,000	\$ 10,000
Insecticidas	Litro	2	\$ 25,000	\$ 50,000
trichoderma	Kg	2	\$ 12,000	\$ 24,000
Fungicidas	Kg	2	\$ 12,000	\$ 24,000
Preparación suelo	Contrato	1	\$ 150,000	\$ 150,000
Semilla asociada	Kg	50	\$ 3,000	\$ 150,000
Sub total insumos				\$ 1,008,000
Mano de Obra				
Limpieza Inicial	Jornal	15	\$ 10,000	\$ 150,000
Encalada	Jornal	2	\$ 10,000	\$ 20,000
Abonamiento	Jornal	6	\$ 10,000	\$ 60,000
Siembra	Jornal	25	\$ 10,000	\$ 250,000
Deshierba	Jornal	25	\$ 10,000	\$ 250,000
Fumigación	Jornal	4	\$ 10,000	\$ 40,000
Cosecha	Jornal	40	\$ 10,000	\$ 400,000
Subtotal mano de obra				\$ 1,170,000
Total costos				
Insumos				\$ 1,008,000
Mano de Obra				\$ 1,170,000
Intereses (1.008.000) 20% anual	\$/día	540	\$ 560	\$ 302,400
Total costos				\$ 2,480,400
Ingresos				
Producción estimada Yuca	Kg	15000		\$ -
Producción estimada frijol	Kg	600		\$ -
Costo kg de yuca				\$ 159
Costo kg de yuca sin MO				\$ 87

Fuente: Centro de Estudios Interdisciplinarios y de Asistencia Técnica CETEC

Anexo B. Costos de producción del cultivo de yuca con sistema tradicional para la zona plana del Cauca. Propuesta CIAT (2001)

Actividad	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Ha
1. Costos directos				
1.1 preparación de terreno				
Arada	Pases	1	\$ 50,000	\$ 50,000
Rastrillada	Pases	2	\$ 35,000	\$ 70,000
Surcada	Pases	1	\$ 30,000	\$ 30,000
subtotal 1				\$ 150,000
1.2 Semilla/siembra				
Costos de semilla	Cangre (20cm)	10000	\$ 20	\$ 200,000
Transporte	Bultos	12	\$ 1,500	\$ 18,000
Insumos tratamiento de semilla	Global	1	\$ 20,000	\$ 20,000
Mano de obra tratamiento de semilla	Jornal	1	\$ 10,000	\$ 10,000
Siembra manual	Jornal	6	\$ 10,000	\$ 60,000
Resiembra	Jornal	1	\$ 10,000	\$ 10,000
subtotal 2				\$ 318,000
1.3 Control de malezas				
Preemergentes	Global	1	\$ 70,000	\$ 70,000
Mano de obra aplicación de pre-emergentes	Jornal	1	\$ 10,000	\$ 10,000
Desyerba manual	Jornal	13	\$ 10,000	\$ 130,000
Pos-emergente	Litro	1	\$ 30,000	\$ 30,000
Mano de obra aplicación de pos-emergentes	Jornal	1	\$ 10,000	\$ 10,000
Subtotal 3				\$ 250,000
1.4 Encalamiento				
Cal dolomita	Bultos	10	\$ 7,500	\$ 75,000
Aplicación de cal	Jornal	1	\$ 10,000	\$ 10,000
Subtotal 4				\$ 85,000
1.5 Fertilización				
10/20/20/20	Bulto x 50kg	7	\$ 33,000	\$ 231,000
Aplicación	Jornal	5	\$ 10,000	\$ 50,000
Subtotal 5				\$ 281,000
1.6 Control de plagas y enfermedades				
Insecticidas/fungicidas	Global	1	\$ 37,500	\$ 37,500
insecticidas/fungicidas	Jornal	2	\$ 10,000	\$ 20,000
Subtotal 6				\$ 57,500
1.7 Cosecha manual				
Corte y recolección	Jornal	28	\$ 10,000	\$ 280,000
Empaque	Costal	360	\$ 95	\$ 34,200
Cabuya	Rollo	1	\$ 6,000	\$ 6,000
Subtotal 7				\$ 320,200
Subtotal costos directos				\$ 1,461,700
Costos directos de producción (23 ton/ha)				\$ 63,552
2. Costos indirectos (36%)				
2.1 Costos financieros				\$ 526,212
2.2 Arrendamiento de la tierra /ha año				\$ 300,000
subtotal costos indirectos				\$ 826,212
Total costos de producción/ha				\$ 2,287,912
Total costos de producción/ton				\$ 99,474

Anexo C. Costos de producción cultivo de yuca asociado con maíz y frijol con siembra manual. Zona Norte del Cauca-2001.

Actividad	Unidad	cantidad	Costo unitario	Costo Ha
1, Costos directos				
1,1, Preparacion Terreno				
Limpieza Inicial lote	Jornal	15	10,000	150,000
Preparación Suelo	Contrato	1	150,000	150,000
Subtotal 1				300,000
1,2, Semilla/Siembra				
Costo de semilla yuca *	Cangres	13000	5	65,000
Costo de semilla frijol	Kg	50	3,000	150,000
Costo de semilla maíz	Kg	5	2,000	10,000
Siembra Manual	Jornal	25	10,000	250,000
Subtotal 2				475,000
1,3, Control de malezas				
Desyerba manual	Jornal	25	10,000	250,000
Subtotal 3				250,000
1,4, Abonamiento-Encalada				
Micorriza	Kg	250	500	125,000
Fertilización Foliar	Litros	2	5,000	10,000
Gallinaza	Bultos	150	3,200	480,000
Aplicación Abonamiento	Jornal	16	10,000	160,000
Cal	Kg	1000	90	90,000
Aplicación Cal	Jornal	2	10,000	20,000
Subtotal 4				885,000
1,5, Control de plagas y enfermedades				
Insecticidas	Litros	2	25,000	50,000
Trichoderma	Kg	2	15,000	30,000
Fungicidas	Kg	2	25,000	50,000
Mano de obra aplicación de insecticidas	Jornal	4	10,000	40,000
Subtotal 5				170,000
1,6, Cosecha Manual				
Trillada de Frijol	Contrato	1	70,000	70,000
Selección Frijol	Jornal	13	10,000	130,000
Cosecha de Yuca	Jornal	40	10,000	400,000
Subtotal 6				600,000
Subtotal costos directos				2,680,000
2, Costos Indirectos				
2,1, Costos Administrativos	%			-
2,2, Costos Financieros (9.33%)	%			250,000
2,3, Arrendamiento de la tierra / ha-año	Ha			150,000
Subtotal Costos Indirectos				400,000
Total Costos de producción/ha				3,080,000
Producción estimada (Kg)				
Yuca	15			
Frijol	800			
Maíz	1.2			

Fuente: CIAT Proyecto Mejoramiento de Yuca

Anexo D. Identificación de los Agricultores de Yuca Entrevistados

Agricultor	Municipio	Edad	Originario del departamento (1)	Edad promedio en que inició la actividad	Nivel educativo (2)	Número de hijos	Cómo aprendió esta actividad (3)	Le ha afectado las importaciones? (5)	Piensa sembrar yuca este año? (5)
1	S/Q	30	1	15	2	2	3	1	0
2	S/Q	40	1	25	1	3	2	1	0
3	S/Q	69	1	17	1	2	3	1	0
4	S/Q	42	1	16	1	1	1	1	0
5	S/Q	45	1	20	1	2	1	1	1
6	S/Q	62	1	27	1	6	1	1	0
7	S/Q	37	1	27	1	0	3	1	0
8	S/Q	26	1	16	1	0	1	1	0
9	S/Q	52	1	21	0	3	3	1	0
10	S/Q	42	1	27	1	2	1	1	1
11	S/Q	38	1	18	1	3	1	1	0
12	S/Q	40	1	20	1	1	1	1	0
13	S/Q	30	1	16	1	3	1	1	0
14	S/Q	55	1	23	1	2	2	1	1
15	S/Q	55	0	30	1	1	1	1	1
16	S/Q	56	1	28	1	3	1	1	0
17	S/Q	60	1	23	1	5	3	1	0
18	S/Q	52	0	19	0	0	3	1	0
19	S/Q	71	1	16	1	4	2	1	0
20	S/Q	31	1	19	1	1	1	1	0
21	S/Q	43	1	23	2	2	3	1	0
22	S/Q	44	1	21	1	3	2	1	0
23	Caloto	63	1	22	1	2	3	1	0
24	Caloto	36	1	17	1	1	1	1	0
25	Caloto	27	1	21	1	2	1	1	1
26	Caloto	51	1	23	1	6	1	1	0
27	Caloto	40	1	34	1	0	3	1	0
28	Caloto	40	1	15	1	5	1	1	0
29	Caloto	38	1	23	0	3	3	1	0
30	Piendamó	32	1	24	1	2	1	1	1
31	Piendamó	57	1	23	1	3	1	1	0
32	Piendamó	53	1	21	1	1	1	1	0
33	Piendamó	54	1	25	1	3	1	1	0
34	Piendamó	62	1	23	1	2	2	1	1
35	Piendamó	51	0	26	1	1	1	1	1
36	Piendamó	72	1	27	1	3	1	1	0
37	Morales	21	1	21	1	5	3	1	0
38	Morales	59	0	23	0	0	3	1	0
39	Morales	36	1	22	1	4	2	1	0
40	Morales	51	1	22	1	1	1	1	0
41	Morales	43	1	18	1	1	1	1	0
42	Morales	39	1	19	1	3	3	1	0
43	B/A	41	1	17	1	2	1	1	0
44	B/A	31	1	21	0	1	1	1	1
45	B/A	56	1	19	1	3	1	1	0
46	B/A	56	1	21	1	5	1	1	0
47	B/A	55	1	26	1	0	2	1	0
48	B/A	56	1	16	1	4	1	1	1
49	B/A	45	0	17	1	1	1	1	1
50	Suárez	71	1	19	1	2	3	1	0
51	Suárez	32	1	16	1	3	3	1	0
52	Suárez	57	1	15	1	2	2	1	0
53	Suárez	31	0	21	0	1	1	1	0
54	Suárez	45	1	22	1	2	3	1	0
Promedio		46.7	89%	21.22		2.28		100%	80%

(1) Si = 1; No = 0

(2) Primaria = 1; Secundaria = 2; Superior = 3; No estudió = 0

(3) Por tradición familiar = 1; Amigo o conocido le enseñó = 2; Por experiencia adquirida = 3

(4) Grupo político = 1; Grupo religioso = 2; Grupo gremial = 3; A ninguno = 0

(5) Si = 1; No = 0

Anexo E. Identificación del Cultivo de los Agricultores de Yuca Entrevistados

Agricultor	Area del cultivo de yuca (ha)	Asociado a otros cultivos (1)	Rendimiento ton/ha	Prácticas agronómicas (1)	Tierra propia/alquilada (1)	Número de empleados		Total empleados
						Familiares	Asalariados	
1	3	1	9.5	1	1	2	1	3
2	2	1	10.5	1	1	1	0	1
3	1	1	9.5	1	1	0	1	1
4	1	1	9.3	1	1	1	0	1
5	0.5	1	9	1	1	1	0	1
6	0.5	1	9	1	0	0	1	1
7	0.5	1	8.5	1	0	0	1	1
8	1	1	11	1	1	0	1	1
9	1.8	1	10	1	1	0	2	2
10	2	1	9	1	1	0	2	2
11	0.5	1	9	1	0	1	0	1
12	1.5	1	9	1	1	1	1	2
13	1	1	8	1	0	1	0	1
14	1	1	9.2	1	1	0	1	1
15	1.5	1	11	1	1	0	1	1
16	0.5	1	11.5	1	1	1	0	1
17	1.7	1	9	1	1	1	1	2
18	1.1	1	9	1	0	1	0	1
19	1.6	1	8	1	1	0	1	1
20	1	1	7.5	1	1	0	1	1
21	3.5	1	9.5	1	1	1	2	3
22	2.3	1	10.5	1	1	0	3	3
23	1	1	9.5	1	1	1	0	1
24	1.5	1	9.3	1	1	1	1	2
25	1	1	9	1	1	0	1	1
26	0.5	1	9	1	1	1	0	1
27	1.2	1	8.5	1	0	0	1	1
28	0.5	1	11	1	1	1	0	1
29	1.5	1	10	1	1	1	0	1
30	2.3	1	9	1	1	1	1	2
31	1	1	9	1	0	1	1	2
32	1	1	9	1	1	1	0	1
33	0.5	1	8	1	0	1	0	1
34	1.2	1	9.2	1	1	0	1	1
35	1.2	1	11	1	1	1	0	1
36	0.8	1	11	1	1	0	1	1
37	1.6	1	9.5	1	1	1	1	2
38	1	1	9.5	1	0	1	0	1
39	1.5	1	7.5	1	0	0	1	1
40	0.8	1	8	1	1	1	0	1
41	1	1	9.6	1	0	1	0	1
42	1.6	1	11.6	1	1	1	1	2
43	2	1	10	1	1	0	2	2
44	1	1	10	1	1	1	0	1
45	1	1	9.3	1	0	0	1	1
46	0.5	1	9.3	1	1	1	0	1
47	0.5	1	6	1	0	1	0	1
48	1.2	1	9	1	1	0	1	1
49	0.5	1	10	1	1	0	0	0
50	1.6	1	9	1	0	2	0	2
51	0.7	1	9.2	1	1	1	0	1
52	1.2	1	9.1	1	1	1	1	2
53	0.8	1	9	1	1	1	0	1
54	2.5	1	9	1	1	1	1	2
Promedio	1.24	100%	9.33	100%	74%	50%	50%	72

(1) Si = 1; No = 0

Anexo F. Identificación de las Redes Sociales de los Agricultores de Yuca Entrevistados

Agricultor	Pertenece a algún grupo u organización (1)	Ha recibido apoyo de instituciones (1)		Como inició la relación con los proveedores y los clientes: (2)	Son fáciles de reemplazar las relaciones con los proveedores y los clientes: (1)	Forma de pago (3)
		Públicas	Privadas			
1	1	0	1	2	0	0
2	1	0	1	2	0	0
3	1	0	1	2	0	0
4	1	0	1	0	0	0
5	0	0	1	2	0	0
6	1	0	1	2	1	0
7	0	0	1	2	0	0
8	1	0	1	2	0	0
9	1	0	0	1	0	0
10	1	0	0	1	1	0
11	1	0	1	2	0	0
12	0	0	1	0	1	0
13	1	0	0	2	0	0
14	1	0	1	2	0	0
15	1	0	0	0	0	0
16	1	0	1	1	0	0
17	1	0	1	0	0	0
18	1	0	1	0	1	0
19	1	0	1	0	0	0
20	1	0	1	1	0	0
21	0	0	1	2	0	0
22	1	0	1	2	0	0
23	1	0	1	2	0	0
24	1	0	1	0	0	0
25	0	0	1	2	0	0
26	1	0	1	2	1	0
27	0	0	1	2	0	0
28	1	0	1	2	0	0
29	1	0	1	1	0	0
30	1	0	0	1	1	0
31	1	0	1	2	0	0
32	0	0	1	0	1	0
33	1	0	0	2	0	0
34	1	0	1	2	0	0
35	1	0	0	0	0	0
36	1	0	1	1	0	0
37	1	0	1	0	0	0
38	1	0	1	0	1	0
39	1	0	1	0	0	0
40	1	0	1	1	0	0
41	0	0	1	2	1	0
42	1	0	1	0	0	0
43	1	0	1	2	1	0
44	1	0	1	2	0	0
45	0	0	0	0	0	0
46	1	0	1	1	0	0
47	0	0	1	0	0	0
48	1	0	0	0	0	0
49	1	0	1	0	1	0
50	1	0	0	1	0	0
51	1	0	1	2	0	0
52	0	0	0	2	0	0
53	1	0	1	2	0	0
54	1	0	1	0	0	0
Promedio	80%	100%	80%		80%	100%

(1) Si = 1; No = 0

(2) Por que son familiares =1; Por que son amigos o conocidos =2; Se conocieron por medio de la actividad =3

(3) De contado = 1; A plazos = 0

Anexo G. Identificación de los Intermediarios de Yuca

Intermediario	Dónde compra la yuca (1)		Forma de pago de los clientes (2)	Plazo (días)	Son fáciles de reemplazar las relaciones con los y los : (1)	
	Dentro del departamento	Fuera del departamento			Proveedores	Clientes
1	1	1	0	15	1	1
2	1	0	0	15	1	1
3	1	0	0	30	1	1
4	1	0	0	20	1	1
5	1	1	0	10	1	1
6	0	1	0	25	1	1
7	1	0	0	15	0	1
8	1	1	0	30	0	1
9	1	0	1	30	1	1
10	1	1	0	30	1	1
11	1	1	0	30	1	1
12	1	1	0	15	1	0
13	1	1	0	20	0	1
Promedio	92%	62%	92%		77%	92%

(1) Si = 1; No = 0

(2) De contado = 1; A plazos = 0

Anexo H. Perfil de los Rallanderos Entrevistados

Rallandero	Localización	Edad	Originario del departamento (1)	Nivel educativo (2)	Número de hijos	Edad en que inició esta actividad	Tiempo en la actividad	Cómo aprendió esta actividad (3)
1		28	1	1	1	26	2	1
2		35	1	1	4	25	10	1
3		57	1	1	5	26	31	1
4		66	1	1	2	34	32	1
5		33	1	1	1	25	8	1
6		34	1	2	2	24	10	1
7		35	1	1	3	28	7	1
8		35	1	1	3	26	9	1
9		40	1	0	3	25	15	2
10		41	1	1	4	30	11	1
11		42	1	1	2	32	10	1
12		45	1	1	3	24	21	1
13		50	0	1	3	29	21	3
14		52	1	1	3	32	20	1
15		58	0	1	4	31	27	1
16		45	1	1	4	32	13	1
17		42	1	0	4	28	14	1
18		45	1	2	4	25	20	1
19		56	1	1	5	25	31	1
20		39	1	1	2	27	12	1
21		55	1	1	4	29	26	1
Promedio		44	90%		3	28	17	90%

(1) Si = 1; No = 0

(2) Primaria = 1; Secundaria = 2; Superior = 3; No estudió = 0

(3) Por tradición familiar = 1; Amigo o conocido le enseñó = 2; Por experiencia adquirida = 3

Anexo J. Identificación de las Redes Sociales de los Rallanderos Entrevistados

Rallandero	Cómo inicio la relación con los proveedores(2)	Es fácil de reemplazar esta relación (1)	Cómo inicio la relación con los clientes(2)	Es fácil de reemplazar esta relación (1)	Pertenece a algún grupo u asociación		
					Religioso	Político	Gremial
1	3	1	2	0	0	0	0
2	3	1	3	0	0	0	1
3	3	1	2	0	0	0	1
4	3	1	3	1	0	0	1
5	2	0	2	0	0	1	1
6	2	0	2	0	0	0	0
7	1	0	3	0	1	0	0
8	2	1	3	0	0	1	1
9	3	1	3	0	0	0	0
10	3	1	1	1	0	0	0
11	3	1	3	1	1	0	1
12	2	0	1	1	0	0	0
13	3	1	3	0	1	0	0
14	2	0	3	0	0	1	1
15	3	1	3	0	1	0	0
16	3	1	3	1	0	0	0
17	3	1	3	0	0	0	1
18	3	1	3	0	0	0	0
19	1	0	2	0	1	0	1
20	2	0	2	0	0	1	0
21	1	0	1	0	1	0	1
Promedio		62%		76%	28%	19%	48%

(1) Si = 1; No = 0

(2) Por que son familiares=1; Por que son amigos o conocidos=2; Se conocieron por medio de la actividad=3

(3) De contado = 1; A plazos = 0

Anexo K. Identificación de la Empresa de los Rallanderos Entrevistados

Rallandero	Número de empleados			Tiempo de operación (1)	Ha recibido capacitación en administración (2)	Han recibido apoyo de las instituciones (2)		Ha realizado algún tipo de mejoramiento (2)	Realiza control de calidad (2)	Le ha afectado las importaciones (2)	En cuanto ha disminuido su producción (%)
	Familiares	Contratados	Total			Públicas	Privadas				
1	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	50.0
2	3	1	4	1	0	0	1	1	1	1	60.0
3	1	2	3	1	0	0	1	1	1	1	40.0
4	1	2	3	1	0	0	1	1	1	1	70.0
5	0	3	3	1	1	0	1	1	1	1	80.0
6	0	4	4	1	0	0	0	1	1	1	85.0
7	0	2	2	1	0	0	1	1	1	0	0.0
8	1	1	2	1	0	0	1	1	1	1	45.0
9	0	2	2	0	0	0	1	1	1	1	35.0
10	2	2	4	1	1	0	0	1	1	1	50.0
11	1	2	3	1	0	0	1	1	1	1	50.0
12	2	2	4	1	0	0	1	1	1	1	60.0
13	1	2	3	1	0	0	1	1	1	1	70.0
14	0	3	3	1	0	0	0	1	1	0	0.0
15	1	2	3	1	0	0	1	1	1	1	70.0
16	1	2	3	0	0	0	1	1	1	1	80.0
17	2	2	4	1	0	0	1	1	1	1	40.0
18	1	2	3	1	1	0	1	1	1	1	20.0
19	0	3	3	1	0	0	1	0	1	1	40.0
20	1	2	3	1	0	1	0	1	1	1	80.0
21	2	1	3	1	0	1	0	1	1	1	60.0
Promedio	1.05	2.10	3.143	90%	19.05%	14.3%	76.2%	90%	100%	90%	51.7%
	33%	67%	100%								

(1) Constante durante todo el año =1; No es constante durante todo el año=0.

(2) Si = 1; No = 0

Anexo L. Identificación de los Intermediarios de Almidón de la Región

Intermediario	Dónde compra el almidón (1)		Forma de pago de los clientes (2)	Plazo (días)	Son fáciles de reemplazar las relaciones con: (1)		Cual es el principal problema que presenta el almidón (3)
	Directamente a un rallandero	En la plaza de mercado			Proveedores	Clientes	
1	1	1	1	0	1	1	1
2	1	0	1	0	0	0	1
3	0	1	1	0	1	0	1
4	1	0	1	0	0	0	1
5	0	1	0	15	1	1	1
6	1	1	1	0	1	0	1
7	0	1	0	8	0	0	1
8	1	0	1	0	0	1	1
9	0	1	1	0	0	0	1
Promedio	55.6%	66.7%	77.8%		44.4%	33.3%	100%

(1) Si = 1; No = 0

(2) De contado = 1; A plazos = 0

(3) Calidad = 1; Volumen = 2; Otros = 3

Anexo M. Encuesta a los Consumidores de Almidón Agrio

Consumidor	Cómo aprendió esta actividad (1)	Son fáciles de reemplazar las relaciones con los proveedores: (2)	Ha tenido problemas con la calidad del almidón que le suministra su proveedor (2)	Ha utilizado productos sustitutos del almidón agrio
1	1	0	0	0
2	1	0	0	0
3	1	0	0	0
4	2	0	0	0
5	1	0	0	0
6	1	0	0	0
7	1	0	0	0
8	2	0	0	0
9	1	1	0	0
10	2	0	0	0
11	1	0	1	0
12	1	0	0	0
13	1	0	0	0
14	1	0	0	0
15	2	1	1	0
16	1	0	0	0
17	1	0	0	0
18	1	0	0	0
19	1	0	0	0
20	1	0	0	0
21	1	0	0	0
22	2	0	0	0
23	2	0	0	0
24	1	0	0	0
25	1	0	0	0
26	1	0	0	0
Promedio	76.9%	92.3%	92.3%	100%

(1) Por tradición familiar = 1; Por capacitación o experiencia adquirida = 2

(2) Si = 1; No = 0