

**CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS Y AMBIENTALES  
QUE INCIDEN EN LAS DINÁMICAS AGROINDUSTRIALES  
DEL CORREGIMIENTO DE MONDOMO, CAUCA.  
CASO DE ESTUDIO:  
ESLABÓN RALLANDERÍAS DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA YUCA**



**LESLEY JHANNIVER CIFUENTES OTERO  
MARÍA ALEJANDRA VÉLEZ LEMOS**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
PROGRAMA DE ECONOMÍA  
POPAYÁN – CAUCA  
2012**

**CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS Y AMBIENTALES  
QUE INCIDEN EN LAS DINÁMICAS AGROINDUSTRIALES  
DEL CORREGIMIENTO DE MONDOMO, CAUCA.  
CASO DE ESTUDIO:  
ESLABÓN RALLANDERÍAS DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA YUCA**

**LESLEY JHANNIVER. CIFUENTES OTERO  
MARÍA ALEJANDRA VÉLEZ LEMOS**

**Trabajo de grado para optar el título de Economista**

**Dirigido por  
Olga Lucía Cadena Durán  
Economista  
Magister en Desarrollo Regional  
Doctorante en Ciencias Ambientales**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
PROGRAMA DE ECONOMÍA  
POPAYÁN – CAUCA  
2012**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>1. BASES TEÓRICAS PARA LA CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA YUCA</b> .....	<b>4</b>
1.1 AGROINDUSTRIAS RURALES AL INTERIOR DE LAS CADENAS AGROALIMENTARIAS .....	4
1.2 ASOCIATIVIDAD Y CAPITAL SOCIAL .....	6
1.3 INNOVACIÓN TECNOLÓGICA PARA LA PRODUCTIVA, BAJO LOS NUEVOS LINEAMIENTOS DE LA COMPETITIVIDAD. ....	7
1.4 SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL .....	9
<b>2. MARCO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>12</b>
2.1 MÉTODO ETNOGRÁFICO .....	12
2.2 DIAGNÓSTICO RURAL PARTICIPATIVO .....	13
<b>3. UNA MIRADA AL PANORAMA HISTÓRICO DE LA PRODUCCIÓN DEL ALMIDÓN AGRIO DE YUCA Y LA EVOLUCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS, EN LAS RALLANDERÍAS</b> .....	<b>15</b>
3.1 TÉCNICAS USADAS PARA EL LAVADO Y PELADO DE RAÍCES .....	16
3.2 MODIFICACIONES EN EL PROCESO DE RALLADO DE LA YUCA Y COLANDO DEL ALMIDÓN .....	17
3.3 TRANSFORMACIÓN EN EL PROCEDIMIENTO DE FERMENTAR ALMIDÓN DE YUCA.....	18
3.4 MÉTODOS USADOS PARA SECAR ALMIDÓN .....	19
3.5 CONSIDERACIONES FINALES EN LA EVOLUCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE ALMIDÓN AGRIO DE YUCA .....	20
3.6 PRÁCTICAS EMPLEADAS EN LAS TÉCNICAS DE COMERCIALIZACIÓN DEL ALMIDÓN AGRIO DE YUCA .....	20
<b>4. DINÁMICAS SOCIO-ECONÓMICAS DE LA AGROINDUSTRIA DEL ALMIDÓN AGRIO DE YUCA</b> .....	<b>22</b>
4.1 PRODUCCIÓN DE ALMIDÓN AGRIO DE YUCA .....	22
4.1.1 Maquinaria necesaria para producir almidón de yuca .....	23
4.1.1.1 Lavadora .....	24
4.1.1.2 Rallo.....	24
4.1.1.3 Coladora .....	25
4.1.1.4 Colador Sin Fin.....	26
4.1.1.5 Recolador.....	27
4.1.1.6 Otras Herramientas .....	27
4.1.2 Recurso Humano Requerido en el Proceso de Producción de Almidón Agrio de Yuca .....	28
4.1.3 Materia Prima .....	30
4.1.4 Consumo de Servicios Públicos – en las Rallanderías .....	33
4.1.4.1 Consumo de Energía.....	33
4.1.4.2 Procedencia y uso del Agua .....	34
4.2 PROCESAMIENTO DE RAÍCES.....	35
4.3 PRODUCTIVIDAD DE LAS RALLANDERÍAS .....	36
4.4 SOBRE EL ESTADO DE LAS INFRAESTRUCTURAS FÍSICAS, MAQUINARIAS Y DEMÁS HERRAMIENTAS DE PRODUCCIÓN EN LAS RALLANDERÍAS	40
4.4.1 Condiciones de los pisos .....	40
4.4.2 Estado de las paredes .....	41
4.4.3 Aspecto físico de los Techos .....	41
4.4.4 Propiedades de las Maquinarias.....	42
4.4.5 Características de los canales y tanques de sedimentación y tanques de fermentación de almidón .....	42
4.5 INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA .....	44
4.6 COMERCIALIZACIÓN .....	46

4.6.1	Establecimientos Comerciales que consumen Almidón Agrio de Yuca .....	46
4.6.2	Destino de la Comercialización de Almidón Agrio de Yuca.....	47
4.6.3	Exigencias de los consumidores de almidón de yuca .....	48
4.6.4	Determinación de precios a partir del análisis de la calidad del almidón por parte de los rallanderos .....	48
4.6.5	Sistema de precios y modalidades de negociación.....	53
4.6.6	Condiciones de logística para el mercadeo (embalaje, transporte y fletes).....	54
4.7	COSTOS DE PRODUCCIÓN DE ALMIDÓN DE YUCA .....	55
4.8	INCIDENCIA DE LA ACTIVIDAD PRODUCTIVA DEL ALMIDÓN AGRIO DE YUCA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA COMUNIDAD RALLANDERA...56	
4.9	ASOCIATIVIDAD DE LAS RALLANDERÍAS.....	57
<b>5.</b>	<b>VARIABLES AMBIENTALES QUE INCIDEN EN LAS RALLANDERÍAS.....</b>	<b>59</b>
5.1	SOBRE EL USO DEL AGUA Y CONSTRUCCIÓN DEL ÍNDICE ISA.....	59
5.1.1	Índice de Sostenibilidad Agua (ISA) .....	60
5.2	SOBRE EL USO DEL BOSQUE Y FAUNA SILVESTRE Y CONSTRUCCIÓN DEL ISBFF .....	62
5.2.1	Índice de Sostenibilidad de Bosques, Recurso Forestal y Fauna (ISBFF).....	63
5.3	SOBRE EL USO DEL SUELO Y LA CONSTRUCCIÓN DEL ISS .....	64
5.3.1	Índice de sostenibilidad del suelo ISS .....	65
5.4	SOBRE EL CICLAJE DE NUTRIENTES .....	66
5.4.1	Índice de ciclaje (IC) .....	66
5.5	SOBRE LA BIODIVERSIDAD DEL AGRO-SISTEMAS.....	67
5.5.1	Índice de sostenibilidad ambiental general .....	67
<b>6.</b>	<b>TÉCNICAS SOCIO-ECONÓMICAS PARA EL FORTALECIMIENTO Y MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD DEL SECTOR RALLANDERO .....</b>	<b>69</b>
6.1	MATRIZ DOFA – DIAGNÓSTICO DE LAS AGROINDUSTRIAS RURALES DEL NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA, FRENTE A LA COMPETENCIA EN UN ESQUEMA DE INTEGRACIÓN VERTICAL .....	71
6.2	RESULTADOS DEL ANÁLISIS PARTICIPATIVO DOFA: IDENTIFICACIÓN DE TEMÁTICAS CLAVE Y PROPUESTAS CORRESPONDIENTES .....	72
<b>7.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>75</b>
	<b>ANEXO 1- ENTREVISTAS SEMI-ESTRUCTURADA PARA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN SOCIO-HISTÓRICA DE LAS RALLANDERÍAS .....</b>	<b>84</b>
	<b>ANEXO 2 RECUENTO LITERAL DE LAS VOCES DE LA EXPERIENCIA EN LA PRODUCCIÓN DEL ALMIDÓN AGRIO DE YUCA EN MONDOMO, CAUCA .....</b>	<b>85</b>
	<b>ANEXO 3 - FORMATO DE ENCUESTA PARA RECOLECTAR INFORMACIÓN SOCIO-ECONÓMICA, AMBIENTAL Y CULTURAL .....</b>	<b>89</b>
	<b>ANEXO 4 - TALLER PARTICIPATIVO PARA REALIZAR ÍNDICES SOCIO - AMBIENTALES.....</b>	<b>92</b>
	<b>ANEXO 5– METODOLOGÍA PARA REALIZAR MATRIZ DOFA.....</b>	<b>97</b>
	<b>ANEXO 6 - INFORMACIÓN Y RECOMENDACIONES SOBRE POSIBILIDADES DE NUEVOS MERCADOS PARA LOS RALLANDEROS .....</b>	<b>98</b>
	<b>ANEXO 7 – LISTADO DE RALLANDERÍAS ENTREVISTADAS.....</b>	<b>103</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Características principales sobre los tamaños de las Rallanderías.....	22
Tabla 2: Maquinaria para rallanderías (cantidades y costos) .....	23
Tabla 3 Cuencas Hidrográficas que abastecen de Agua a las Rallanderías del Norte del Departamento del Cauca y en las cuales se arrojan los residuos líquidos y sólidos.....	34
Tabla 4 - Productividad de las Rallanderías .....	39
Tabla 5 Costos de producción de Almidón Agrio de Yuca.....	55

## ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1: Ubicación Santander de Quilichao a nivel Departamental y Nacional.....	15
Mapa 2 Áreas de Producción de Yuca en el departamento del Cauca .....	31

## INTRODUCCIÓN

La presente caracterización es uno de los resultados del estudio realizado dentro del marco del proyecto de investigación **“Desarrollo de un empaque activo para plátano a partir de almidón modificado de yuca y capsaicina por extrusión de soplado”**, financiado por el Ministerio de Agricultura y ejecutado por la Universidad del Cauca y el grupo de investigación ASUBAGROIN (Aprovechamiento de subproductos, residuos y desechos agroindustriales) con la participación de la asociación de municipios del norte del cauca, “AMUNORCA”, otras organizaciones productoras de yuca en el Departamento del Cauca y la Sociedad para el Desarrollo Tecnológico Agroindustrial. Este proyecto a su vez, hizo parte de una serie de investigaciones y avances científicos efectuados desde 2006 conformados con: el grupo de investigación CYTIBIA, (Ciencia y Tecnología de Biomoléculas de Interés Agroindustrial) de la Universidad del Cauca, la Universidad del Valle, el SENA y el Consorcio Latinoamericano y del Caribe de Apoyo a la Investigación y al Desarrollo de la Yuca, con el fin de desarrollar biopolímeros, como bolsas plásticas para empacar plátanos, películas flexibles y termoformados basados en almidón de yuca como materia prima para su fabricación.

La principal motivación para la realización de esta investigación fue la necesidad de analizar las dinámicas de los procesos productivos que se desarrollan alrededor de la agroindustria rural de la yuca y a partir de ello, ofrecer nuevas mejoras sociales y económicas; para las comunidades que participan en esta agroindustria rural.

Esta investigación se basó en la observación y análisis del comportamiento del eslabón transformador denominado “Rallandería”, en la cadena productiva de la yuca como parte de un sistema agroalimentario que enmarca a las agroindustrias rurales del corregimiento de Mondomo, en el municipio de Santander de Quilichao en el departamento del Cauca.

La participación económica de la producción de almidón agrio de yuca dentro la región, motivó a esta investigación a realizar un diagnóstico sobre los componentes sociales, económicos, ambientales, tecnológicos, productivos, comerciales y asociativos que inciden en la producción de almidón agrio de yuca en el norte del Cauca.

De acuerdo con esto, se presenta el primer capítulo con las bases teóricas usadas para el desarrollo de este trabajo de investigación, definiendo temas como: agroindustrias rurales en cadenas agroalimentarias, productividad, competitividad e innovación dentro de las agroindustrias rurales, concepto de asociatividad y capital social como eje importante para el desarrollo y desarrollo sostenible y economía ecológica en actividades agroindustriales.

El segundo capítulo tiene como fin exponer la metodología para llevar a cabo esta investigación, para aportar un diagnóstico y algunas recomendaciones para contribuir al fortalecimiento y al dinamismo de dicha actividad económica, de tal forma que permita convertirse en un componente esencial para contribuir al crecimiento económico y al desarrollo social de la región; para ver realizada esta tarea fue necesario hacer un trabajo de campo basado en métodos etnográficos con diagnósticos participativos en los que se pudo reconocer y describir acerca de la estructura social de la comunidad, sus problemáticas sociales y ambientales y las percepciones culturales.

En el tercer capítulo llamado “Almidón de yuca – una mirada al panorama histórico de su producción y la evolución de sus herramientas tecnológicas”, se expondrá una perspectiva personal de las autoras con base en la información directa de las experiencias vividas por líderes y expertos en la producción de almidón agro de yuca en la zona de estudio; se presenta una identificación de los aspectos sociales y productivos que se han ido registrado a través de los últimos 40 años y que se traducen en evolución de una actividad económica muy estable en la región.

El cuarto capítulo recoge los aspectos más importantes sobre producción, comercialización, asociatividad, crecimiento económico y desarrollo social que se desencadenan de la actividad de las rallanderías de Mondomo, Cauca y sus alrededores; para exponer este capítulo se realizó un registro y análisis a nivel horizontal y vertical de la cadena productiva de la yuca para comprender el comportamiento y los aportes a nivel económico y social en el desarrollo local.

En el quinto capítulo se identifican algunos indicadores socio-ambientales y socio económicos que deben tenerse en cuenta en la producción de almidón de yuca y a través de los cuales se pudo evaluar el uso de los recursos naturales que se ven más afectados por la actividad productiva de las rallanderías; esta información fue obtenida gracias a la información directa de los rallanderos mediante un taller de diagnóstico socio-ambiental.

El sexto capítulo es una recopilación y análisis de la información recogida en el trabajo de campo, expuestos en los tres capítulos anteriores a través de los cuales se realiza un plan de estrategias socio-económicas de fortalecimiento para mejorar la productividad, competitividad y asociatividad del sector. Este capítulo se complementa con aportes obtenidos por las autoras como monitoras de investigación y demás grupos de trabajo en el marco del proyecto “**Desarrollo de un empaque activo para plátano a partir de almidón modificado de yuca y capsaicina por extrusión de soplado**” ejecutado por la Universidad del Cauca, el CREPIC y AMUNORCA.

En la parte final del documento se encuentran las conclusiones del trabajo de investigación, dentro de la cuales se recogen los resultados y los aspectos más importantes sobre la la caracterización de la agroindustria rural del almidón agro de yuca en el corregimiento de Mondomo, Cauca.

Las autoras agradecen al grupo de investigación ASUBAGROIN, de la Universidad del Cauca, al Ministerio de Agricultura y a los rallanderos de Mondomo, Cauca, por su incondicional apoyo y confianza para la elaboración de esta investigación, la cual se espera, sea un aporte significativo en la identificación de procesos, gestión y planificación para la mejora de las condiciones de vida para la población que deriva su sustento de la rallandería, en el Cauca y Colombia.

# 1. BASES TEÓRICAS PARA LA CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA YUCA

## 1.1 Agroindustrias Rurales al interior de las Cadenas Agroalimentarias

### Agroindustria Rural

*“Es la actividad económica 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 post cosecha, como: selección, lavado, clasificación, almacenamiento, conservación, transformación, empaque, transporte y comercialización” (Riveros, 2009: 7).*

Las Agroindustrias rurales, se caracterizan por procesar bienes intermedios agrícolas que mediante un procedimiento industrial transforman bienes de consumo humano y otros. Este método de producción, fue creado inicialmente como mecanismo para resolver problemas tales como: la crisis alimentaria, de producción y comercialización de productos agrícolas, según Absalón Machado, este procedimiento se observa en mayor medida en países que aun no cuentan con un desarrollo industrial avanzado; de acuerdo a esto, es posible identificar algunas de estas prácticas en nuestro país, incluso el departamento del Cauca. En esta zona, se pueden observar un sinnúmero de asociaciones concentradas geográficamente que realizan actividades económicas con estas características, por ejemplo: *“unidades de beneficio de café, cacao, trapiches paneleros, queseras rurales, molinos, rallanderías de yuca, mieles y otras”*(Prodar, 1995: 9). Esta concentración, trae consigo externalidades positivas que propician un escenario de especialización, una mejor relación con proveedores y clientes generando mayor confianza y reputación dentro de la comercialización del producto, obteniendo mayor competitividad y productividad.

La agroindustria rural en muchos casos, juega un papel muy importante en procesos de eslabonamiento que sincroniza una cadena productiva; en esta ocasión se tiene en cuenta como eje fundamental para el encadenamiento dentro sistema agroalimentario, al interior de este proceso es posible identificar la agregación de valores que obtienen los productos primarios hasta llegar al consumidor final; con base en su análisis es importante destacar la articulación de los agentes y sus actividades que parten desde la producción agrícola hasta los consumidores y las relaciones que ellos establecen con el Estado y la sociedad.

*“Desde el punto de vista de la realidad socioeconómica, la cadena agroalimentaria es un sistema que agrupa actores económicos y sociales*

*interrelacionados que participan articuladamente en actividades que agregan valor a un bien o servicio, desde su producción hasta que este llega a los consumidores, incluidos los proveedores de insumos y servicios, transformación, industrialización, transporte, logística y otros servicios de apoyo, como el de financiamiento” (García, Riveros, Pavez, Rodríguez, Lam, Arias, Herrera, 2009:26)*

Las cadenas agroalimentarias están articuladas en su interior cuando se presentan transformaciones de integración vertical y horizontal entre los diferentes agentes y procesos.

A su vez, este sistema tiene mecanismos de coordinación internos o mecanismos de procesamiento de conflictos, en los que necesariamente no existen relaciones equitativas, incluso durante este proceso pueden ser evidentes los juegos de poder, donde una de las partes podría obtener mayores beneficios que las demás. Si por el contrario, existe una correcta sincronización al interior del eslabonamiento de la cadena agroalimentaria, esto propiciará un instrumento que sirva como escenario para mejorar las relaciones y condiciones de negociación entre los diferentes actores económicos y se podrá incluir de manera eficiente todos los agentes que hacen parte de la agrocadena, estudios realizados por el IICA afirman que: *“Las cadenas agroalimentarias también han sido utilizadas para lograr la incorporación de actores o eslabones débiles a los mercados o para que productores pequeños puedan abastecer mercados en condiciones más favorables.”*(García, Riveros, Pavez, Rodríguez, Lam, Arias, Herrera, 2009; 26). Al mismo tiempo, debe considerarse la presencia del sector público para asegurar las condiciones necesarias de equidad y participación a lo largo de la cadena.

Una cadena agroalimentaria debe estar fortalecida mediante procesos institucionales que conlleven al dialogo entre todos sus integrantes, de tal manera que se puedan establecer acuerdos que definan la equidad, garantías y oportunidades entre todos los actores. Las cadenas agroalimentarias son importantes como herramientas de gestión para la competitividad y la construcción de políticas públicas, por lo cual:

*“se requiere trabajar en la implementación de regulaciones que normen estas relaciones de poder, garanticen la competencia y aseguren la transparencia. Se debe insistir en el desarrollo de políticas que reduzcan las diferencias entre los actores y aseguren que los menos favorecidos cuenten con iguales oportunidades para acceder a los mercados.”* (García, Riveros, Pavez, Rodríguez, Lam, Arias, Herrera, 2009; 35)

Finalmente se puede determinar que las cadenas agroalimentarias pueden ser utilizadas como estrategias que permitan enlazar a todos los actores que hacen parte de ellas, propiciando un ambiente equitativo y competitivo.

## 1.2 Asociatividad y Capital Social

Según Edgar Moncayo en su artículo, nuevas teorías y enfoques conceptuales sobre el desarrollo regional: ¿hacia un nuevo paradigma?, en su aparte sobre medición de competitividad, cita al Italiano Putman, cuando este realiza un análisis sobre desarrollo regional y afirma que encuentra la explicación por los resultados dispares dentro del proceso de descentralización en regiones del sur de Italia; con respecto a ello, se tiene que Putman, encuentra que el compromiso cívico es un componente esencial del capital social dentro del desarrollo socio-económico y la efectividad institucional del Estado “*En otras palabras, una sociedad fuerte genera tanto una economía fuerte como un Estado fuerte*” (Moncayo: 2003, 28), Moncayo agrega que el compromiso cívico “*consiste en un alto grado de identificación de los ciudadanos con los intereses de la comunidad en la que viven*” (Moncayo: 2003, 28) y perfecciona esta idea, afirmando que para Putman, la asociatividad es la principal manifestación del compromiso cívico, por lo tanto, esta última debe ser el mecanismo para que los ciudadanos participen en conjunto y busquen el bien común.

Las condiciones socio-políticas y culturales que cada día se hacen más presentes en países como Colombia (entre otros), acentúan cada vez más las diferencias entre sociedades; los ricos cada vez más ricos y los pobres con menos oportunidades. Esta situación hace que el problema social de los menos favorecidos se vuelva estructural y sin menos posibilidades de solución. Debido a ésta problemática es conveniente buscar nuevos mecanismos de salida, usando las mismas herramientas locales, las mismas soluciones sin costo, los mismos recursos que siempre han estado ahí, pero que nunca se han aprovechado. Es como si gran parte de la sociedad fuera autista y no percibiera que a su lado o a su alrededor hay un mundo de posibilidades que pueden estar en sus manos para mejorar las condiciones de su entorno. No es comprensible, aceptar que unos pocos individuos despeguen de la precariedad sin que jalonen o ayuden al resto de su comunidad. Es deber como ser humano construir estrategias de unión, asociatividad y compromiso cívico que le permitan a una comunidad entranar tejidos de capital social con lo que se transportaría a la “*posibilidad de cambiar los niveles de desarrollo de una región*” (Cortes, Sinisterra, 2010: 24).

Es importante reconocer que con este mecanismo de acción común, es posible generar valor, activos y oportunidades para que una colectividad pueda contrarrestar las brechas sociales que permean su entorno. Además, “*el capital social se convierte en el eslabón perdido que puede en sí mismo cambiar la noción de desarrollo, al promover nuevas formas de representación que producen círculos de productividad en entornos socio-culturales definidos*” (Cortes, Sinisterra, 2010: 24). De acuerdo a esto, es factible identificar que la asociatividad enfocada hacia la construcción de capital social son elementos fundamentales para contribuir no solo a un seguro crecimiento económico, sino también a un desarrollo social que se fortalezca con el paso del tiempo y quede consolidado para que las generaciones futuras garanticen un mundo más justo.

### **1.3 Innovación Tecnológica para la Productiva, bajo los Nuevos Lineamientos de la Competitividad.**

El concepto de competitividad fue expuesto inicialmente bajo un marco economicista clásico; sin embargo, a medida que el mundo ha ido evolucionando, han ido surgiendo nuevos modelos económicos para ser aplicados conforme a las condiciones y requerimientos del mundo contemporáneo. De acuerdo a esto, el concepto de competitividad se ha ido modificando e incorporando nuevos elementos como cambios tecnológicos, productivos y organizacionales.

El contexto actual del mundo globalizado ha creado numerosas series de debilidades y amenazas, para las unidades productivas; por tal motivo, se ha visto la necesidad de ir agregando a dichos conceptos clásicos, otros de orientación no tan económicos como: los sociales, culturales, políticos, ambientales y tecnológicos; con los que agrupados, se deben planificar nuevas metodologías que lleven a lograr a un sistema económico, a ser competitivo; para poder afrontar las nuevas exigencias del mercado.

Las empresas deben tener presente que para poder posicionarse en un mercado deben hacer uso de herramientas y estrategias de innovación y productividad, bajo lineamientos de política, comercio, patrones de consumo, competencia, apoyo, estatal y técnico, aspectos culturales y sostenibilidad ambiental. Así mismo se deben tener en cuenta todos aquellos factores que logren destacar las ventajas competitivas que tiene cada sector económico, para poder jalonar e impulsar hacia el mercado sus productos o servicios. Aspectos tan importantes como la localización geográfica, el recurso humano, manejo de los recursos naturales y métodos de innovación para generar progreso técnico y productividad, permiten que una actividad económica sea competitiva.

*“La competitividad de una o de un grupo de empresas está determinada por cuatro atributos fundamentales de su base local: condiciones de los factores, condiciones de la demanda, industrias conexas y de apoyo y estrategias; estructura y rivalidad de las empresas. Tales atributos y su interacción explican por qué innovan y se mantienen competitivas as compañías ubicadas en determinadas regiones” (Porter, 1996:3)*

La competitividad debe estar presente en todos los sectores económicos, ya sea a nivel a individual o si existe dentro de un proceso de encadenamiento; de cualquier manera se deben integrar todos los factores que intervengan dentro del proceso productivo para aprovechar ventajas competitivas que conduzcan al crecimiento de un determinado sector económico; más aun, si este sector esta localizado estratégicamente, es posible que logren mayores beneficios como resultado de la sincronización de sus actividades. *“el crecimiento de la economía en una determinada localización, obedece a una lógica de causación circular, en la que los rendimientos crecientes a escala y los encadenamientos hacia atrás y hacia adelante de las empresas, conducen a una aglomeración de actividades que se auto refuerza progresivamente” (Moncayo, 2003: 5)*

Los patrones de comportamiento de algunos sectores económicos en los que se destaca una concentración productiva, logran una ventaja sobre su localización, Moncayo 2003, los determina como “*sistemas industriales (o productivos) regionales SIR*, en los que reconoce un enfoque de acumulación flexible que se caracteriza por tres dimensiones fundamentales: “*estructura industrial (intensiva en pymes), instituciones y cultura local (capital social) y organización interna de las firmas*” Estas características desencadenan múltiples mecanismos de asociación, cooperación y servicios que permiten un entorno económico armonioso para las empresas y para el resto de la comunidad que se pueda ver beneficiada de dichas actividades económicas.

*“Los agrupamientos de pymes derivan su fuerza de la generación de economías externas, basadas en los flujos de información y personas (knowledge spillover), la cooperación inter empresarial mediante la creación de asociaciones, la utilización de infraestructuras y servicios comunes y la aplicación conjunta de nuevas tecnologías. La existencia de capital social se relaciona con la habilidad de las personas para asociarse entre ellas y con la medida en la que sus normas y valores compartidos les permiten subordinar sus intereses individuales a los más amplios de la comunidad en su conjunto” (Moncayo, 2003: 17)*

La atmosfera que se crea en estos espacios conforma un ambiente competitivo que intenta perpetuarse a media que pasa el tiempo, por ello cada vez se va viendo la necesidad de creación de un medio innovador que contribuya al fortalecimiento y mejoramiento de las estructuras productivas existentes, Moncayo acerca esta noción al concepto de “*distrito industrial*” termino que aunque no está teórica mente definido, pretende describir a “*un área territorial circunscrita, social e históricamente determinada, de una comunidad de personas y de un acoplamiento de empresas industriales*”<sup>1</sup>

Según Moncayo 2003, la noción de “*distrito industrial*” a su vez llevó a ampliar los enfoques sobre los que se construye el desarrollo regional, a través de los cuales se destaca la innovación tecnológica como puente para la concentración espacial de algunas actividades industriales, por cuanto es posible, lograr aquí “*sinergias e interrelaciones entre las empresas y unidades de investigación con efectos expansivos en la producción de bienes y servicios avanzados*” (Moncayo, 2003: 46).

De acuerdo a este argumento, es factible determinar que mediante procesos de innovación como resultado de la aglomeración o proximidad de las empresas de una industria, se propicie un entorno de productividad que permita reducir costos, mejorar las condiciones laborales, optimizar los recursos naturales, contribuir al no deterioro del medio ambiente, aumentar la producción, fortalecer y estabilizar las empresas, mejorar los procesos de negociación, ampliación hacia nuevos mercados, maximización de beneficios y demás aspectos positivos que logren un verdadero

---

<sup>1</sup>El término distrito industrial fue utilizado por primera vez por Alfred Marshall en sus estudios sobre Lancashire y Sheffield (1909), y reintroducido por Becattini (1990), retomado por Moncayo, 2003. 19)

entorno económico competitivo en el que se destaquen el rendimiento económico, la eficacia social y la sostenibilidad ambiental.

Con base en lo anterior finalmente es posible establecer que *“la importancia determinante de la productividad y el progreso técnico. Es decir, el incremento de estos últimos es la manera de ganar competitividad autentica”* (Moncayo, 2003: 48) y estos a su vez, se constituyen como elementos fundamentales para afrontar los nuevos paradigmas del mundo globalizado.

#### **1.4 Sostenibilidad Ambiental**

Con el paso del tiempo la relación hombre naturaleza se ha tornado insostenible, pues los procesos de producción se han hecho altamente contaminantes, la relación naturaleza hombre se encuentra en constante discordia; en este sentido han nacido grandes preocupaciones ambientalistas en las que se busca encontrar un modelo de producción en donde los agentes realicen sus actividades haciendo un adecuado uso de los recursos naturales, por lo cual se afirma que: *“La tierra necesita de una mirada en la cual se obtenga un justo equilibrio de esas interacciones con el hombre, en donde el hombre, en el futuro, pueda establecerse, producir, recrearse y disfrutar del entorno natural”* (Gonzales, 2007 :27).

Por consiguiente es importante, tener en cuenta diferentes dimensiones, tales como: lo social, cultural, político y económico, para hablar de Desarrollo Sostenible, pues, debe tenerse en cuenta, que la forma de producción se encuentra estrechamente ligada a la cultura, por lo tanto, como lo afirma Toledo, esto determina las decisiones sobre los elementos organizativos y las actividades que se realizan cotidianamente, como la satisfacción de necesidades, la solución de los conflictos, la manera de producir y la comercialización, desde este punto de vista puede analizarse que el Desarrollo Sostenible:

*“No está en el significado del crecimiento económico, sino en el sentido de un desarrollo humano integral y armónico. Se entiende que la calidad de vida debería ser cada vez mejor a nivel local y global. Por lo tanto (...) se cree importante tomar en consideración las políticas alternativas de desarrollo locales y globales, para ver si es posible iniciar un desarrollo desde abajo hacia arriba, que abarque lo económico, social, cultural y ambiental, como una concepción más democrática y más justa.”* (Toledo, 2006; 24)

Por lo tanto, es importante que el hombre realice sus actividades productivas, de una forma amigable con el medio ambiente, haciendo un adecuado uso de los recursos, lo cual resulta difícil pues en algún momento deben eliminarse tendencias y mentalidades históricas propias de los actores, por ello es tan necesario incluir la cultura dentro de la visión del Desarrollo Sostenible.

Es precisamente la creciente conciencia sobre la intensidad de la crisis ambiental la que ha puesto sobre la mesa, cada vez con mayor urgencia y prioridad el tema de la sostenibilidad como cualidad básica de cualquier modelo de desarrollo. La crisis

ambiental aún no ha sido suficientemente comprendida porque la ciencia moderna apuntaba más a instrumentalizar y dominar la naturaleza que a entenderla como un sistema articulado del cual hace parte el ser humano.

El dilema, sin embargo, no es transformar o no transformar, sino transformar bien, la tecnología puede ampliar los límites de resistencia de los ecosistemas, pero no puede hacerlo indefinidamente; llega el punto en que son necesarios cambios también en las formas de organización social y sus estructuras simbólicas, para garantizar sostenibilidad. Tal vez, la característica distintiva de nuestra época sea que hemos llegado al punto en que las soluciones no pueden ser solamente de orden técnico y nos vemos abocados a repensar la sociedad en su conjunto.

Por consiguiente, la relación con la naturaleza está mediada por la relación entre los humanos, implica la red simbólica con la que se teje y se transmite la cultura. *“Las formas de organización social tienen en ocasiones una importancia ambiental igual o superior a la que poseen las herramientas técnicas”* (Herrero, 1997; 84). Se postula, entonces, que la sostenibilidad pasa por la construcción de una nueva cultura, entre los imaginarios de calidad de vida socialmente aceptados, debería rechazarse aquellos que validan las formas de producción altamente contaminantes.

La crisis ambiental ha llegado a un punto que deteriora gravemente la calidad de vida y cuestiona las actuales formas de producción y el modelo económico, el deterioro ambiental está íntimamente ligado al estilo de desarrollo. La crisis ambiental evidencia la contradicción entre la necesidad vital de la sociedad para desarrollarse a expensas de la naturaleza y la fragilidad, vulnerabilidad y finitud de los recursos naturales, lo que nos lleva al dilema entre obtener alta productividad y rentabilidad en el corto plazo, con efectos degradantes sobre el medio ambiente y la calidad de vida u obtener rentabilidad menor, a más largo plazo con menores impactos negativos sociales y ambientales.

El surgimiento del concepto de sostenibilidad que aparece de la crisis ambiental, a su vez contribuye al cuestionamiento de los modelos, paradigmas y utopías sobre el desarrollo, que pasó del dominio económico en las teorías y modelos de desarrollo convencionales, hasta llegar a un cambio conceptual con la incorporación de las dimensiones humana y ambiental <sup>2</sup>

El desarrollo sostenible apunta simultáneamente a cumplir propósitos fundamentales como: Garantizar los derechos de las generaciones futuras como un acto supremo de solidaridad y encuadrar las acciones humanas dentro de la capacidad de la biosfera.

Así, se plantea la importancia de la sostenibilidad del modelo de desarrollo, de tal suerte que se superen las dos grandes crisis que cuestionan la continuidad de la vida en el planeta: la pobreza y el deterioro ecológico, capacidad del sistema económico

---

<sup>2</sup>El documento “Desarrollo humano” del PNUD de 1990, oficializa el concepto. La Comisión Mundial sobre el Ambiente y el Desarrollo acuñó el término “Desarrollo sostenible” en 1986, pero sólo hasta muy recientemente, las dos dimensiones se encuentran y se integran en el concepto “Desarrollo Humano Sostenible”, adoptado por las Naciones Unidas en 1994.

para integrarse en equilibrio dinámico con el medio ambiente, políticas agraria y poblacional concebidas para mejorar la vida y conservar la naturaleza.

## 2. MARCO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

Este trabajo de investigación tiene un perfil descriptivo- cualitativo, el cual se caracteriza por:

*“Presentar un orden explicativo orientado a estructuras teóricas que son usadas especialmente en el estudio de pequeños grupos (comunidades, escuelas, salones de clase, etc.), usa un diseño flexible para enfrentar la realidad y las poblaciones objeto de estudio en cualquiera de sus alternativas; se requiere este tipo de investigación para comprender el contexto integral de la población sujeta de estudio”* (Tamayo; 1999: 54).

En el transcurso de la investigación, se observaron distintas realidades desde una perspectiva externa sin emitir juicios de valor, transmitiendo finalmente el conocimiento construido de forma conjunta con la comunidad. Se realizó un análisis cuantitativo, el cual era requerido para realizar una deducción cualitativa que permitió la comprensión de las dinámicas socioeconómicas que se establecieron como objetivo principal.

Para estructurar este proceso de investigación se requirió del uso de varios métodos para alcanzar los objetivos propuestos en el proyecto, siendo las metodologías más apropiadas para escribir, explicar e interpretar, las siguientes:

### 2.1 Método Etnográfico

El método etnográfico, se usó en esta investigación, por su característica descriptiva de un campo social específico, prestando mayor atención en el campo cultural de las descripciones económicas, por lo cual, permitió, resaltar el punto de vista, motivaciones y expectativas de los rallanderos, pues se contó con un acercamiento constante a la población, realizado de manera global e integral y no centrado exclusivamente en el problema de investigación, para la elaboración de este trabajo de grado, se utilizaron datos no estructurados.

Por ello, con el fin identificar los aspectos socio-históricos, sobre la evolución de las rallerías, en el norte del departamento del Cauca, se realizaron entrevistas abiertas a líderes, que han estado presentes en el proceso desde su inicio, cuyos conocimientos se consideraron indispensables para la elaboración de este documento, utilizando este método, para describir el proceso histórico ya mencionado, además de hacer una percepción cultural, donde la información adquirida, permitió describir y explicar dentro de su cotidianidad todo el proceso evolutivo. (Véase anexo 1 y anexo 2)

## 2.2 Diagnóstico Rural Participativo

Esta herramienta permitió que los productores de almidón agro de yuca del corregimiento de Mondomo, Cauca; pudieran compartir sus experiencias como pioneros de la agroindustria rural de la zona, de acuerdo a la información obtenida con los actores de dicha actividad económica, se realizó una valoración entre todas las opciones para conservar o mejorar los contextos a los que se enfrentan.

EIDRP permitió recolectar información de manera oportuna, completa y segura a través de: revisión de datos de fuentes secundarias, fotografías, observación directa de eventos, procesos, relaciones entre la gente, entrevistas semi-estructuradas, diagramas, mapas, transeptos y calendarios de actividades. Con estas herramientas fue posible contrastar, complementar y verificar la información de las distintas fuentes para obtener un buen diagnóstico; también permitió establecer nexos entre los distintos sectores que intervienen en la comunidad.

Al determinar las variables necesarias para investigar acerca de las dinámicas socio-económicas establecidas al interior de las plantas productoras de almidón de yuca de Mondomo, Cauca, e indagar, cómo éstas inciden en el comportamiento del crecimiento económico y el desarrollo social de la región, se tuvo en cuenta que en el corregimiento de Mondomo, hacen presencia alrededor de 41 agroindustrias rurales del almidón agro de yuca; de acuerdo a estos datos se extrajo una muestra de 32 plantas productoras de almidón (corresponden al 80% del total que se encuentran activas) seleccionadas bajo los siguientes criterios; (véase anexo 7): Ubicación:

1. Se identificó un número de rallerías, teniendo en cuenta que abarcaran los sectores a analizar, es decir una o dos plantas por vereda y por cuenca hidrográfica.
2. Tamaño: Se realizó una visita previa y se indagó con la población aledaña sobre las características de la rallería, (tales como cantidad de producción, empleados y tamaño de la infraestructura.

Para llevar a cabo este proceso se realizaron entrevistas semi-estructuradas, cuya captura de información de análisis fue realizada bajo arduas visitas de campo y observación personal por parte de las investigadoras para posterior análisis, por tal razón la información es acertada y aplicable al comportamiento de la mayoría de las rallerías. (Véase anexo 3)

Posteriormente fue necesario desarrollar un primer taller para diagnosticar el manejo de los recursos naturales que se ven afectados en el proceso de producción de almidón agro de yuca, este taller fue realizado en la vereda El Llanito, corregimiento de Mondomo del Municipio de Santander de Quilichao, Cauca en el mes de febrero del 2012, el cual permitió hacer un análisis sobre el uso de los recursos naturales, lo que hizo posible determinar indicadores ambientales para ayudar a entender y

analizar la realidad ambiental de la zona de estudio y así, encontrar las anomalías críticas de la región.

Este taller contó con la participación de quince rallanderos de la zona de influencia de la investigación, a los cuales se les hizo énfasis sobre la importancia que tiene: el uso del agua, el bosque y fauna silvestre, el suelo, la biodiversidad del agro-sistema y el ciclaje de nutrientes, lo que permitió encontrar índices de sostenibilidad ambiental.

Inicialmente se analizaron el uso de los recursos ambientales, su disponibilidad, calidad y de que forma la transformación de yuca en almidón, altera su comportamiento normal, dentro del cual se otorgó una calificación de 0 a 5 permitiendo encontrar índices de sostenibilidad ambiental, siendo 5 la situación deseada y 0 la situación menos adecuada, era tarea de los asistentes evaluar su forma de producción y hacer un análisis crítico sobre el uso de los recursos, donde ellos mismos calificaban de 0 a 5 las variables presentadas en el taller, durante el proceso se describieron cuales son las características en las que se encuentran los recursos y qué acciones se proponen para tener un mejor manejo, la construcción de los índices de sostenibilidad se hizo con la ponderación de cada una de las variables. (Véase anexo 4)

Posteriormente estos resultados, fueron contrastados con estudios ambientales aplicados en la zona de Mondomo, para evidenciar los procesos de contaminación que resultan del proceso de producción del almidón.

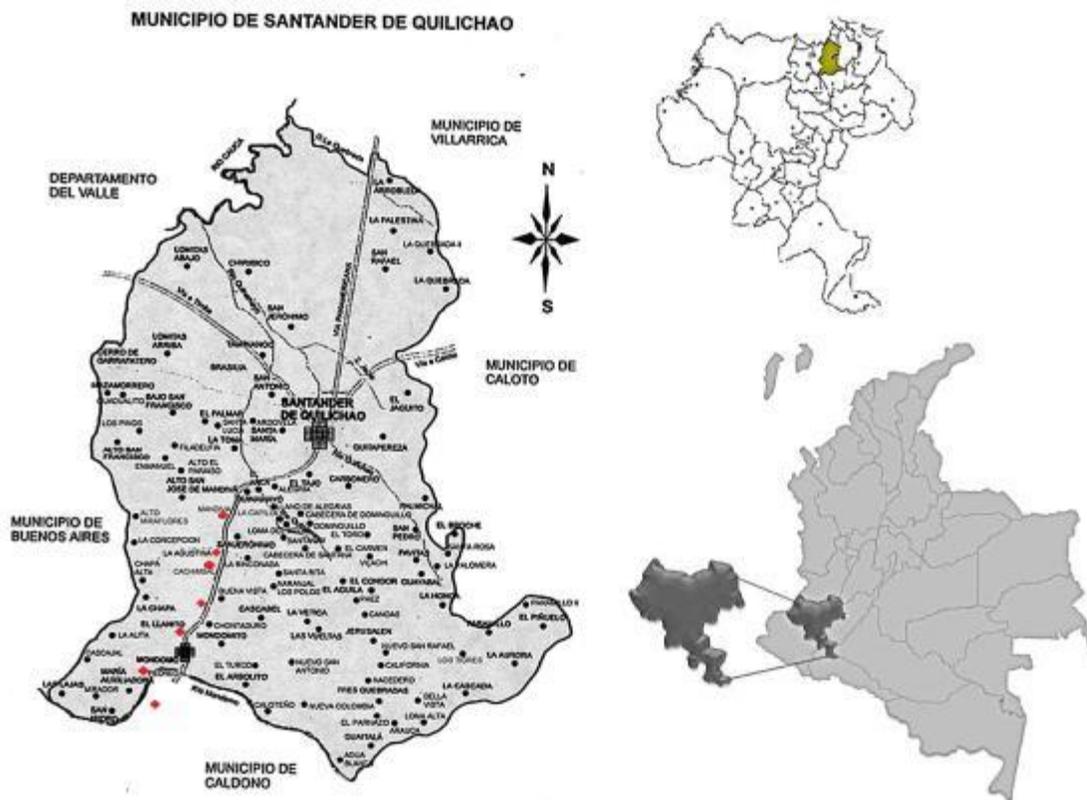
Finalmente se llevó a cabo el segundo taller participativo en la vereda la Agustina en el mes de Marzo del 2012, con la participación de 21 rallanderos en el que se pudieron establecer diferentes percepciones sobre: productividad industrial, ampliación de nuevos mercados, situación laboral y asociatividad, Con este ejercicio fue posible indagar debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades que se encuentran en esta actividad productiva, que como resultado del taller se realizó la matriz DOFA.(Véase anexo 5)

Fue de gran importancia que la comunidad objeto de estudio participara en el proceso del diagnóstico, debido a que no solo se trató de recolectar información sino de realizar una actividad de auto reflexión en la que los ellos reconocieron sus propios problemas y pudieran mediante ello encontrar soluciones.

### 3. UNA MIRADA AL PANORAMA HISTÓRICO DE LA PRODUCCIÓN DEL ALMIDÓN AGRO DE YUCA Y LA EVOLUCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS, EN LAS RALLANDERÍAS

Sobre la vía panamericana entre las ciudades de Cali y Popayán, se encuentra ubicado el corregimiento de Mondomo, perteneciente al municipio de Santander de Quilichao en el departamento del Cauca. Este sector es muy conocido por la alta presencia de agroindustrias rurales llamadas coloquialmente como “Rallanderías”; pues bien, es aquí donde cada día y desde hace muchos años se ha llevado a cabo la actividad de transformar la yuca en almidón, para luego ser usado como materia prima en alimentos como el pandebono, el pandeyuca, la almojábana, el buñuelo, las rosquillas y muchos otros comestibles similares.

Mapa 1: Ubicación Santander de Quilichao a nivel Departamental y Nacional



Fuente original: Alcaldía de Santander de Quilichao, Cauca y [www.inviertaencolombia.com.co/cauca-agroindustrial](http://www.inviertaencolombia.com.co/cauca-agroindustrial), adaptación esta investigación

En la zona de estudio, esta actividad productiva data alrededor de los años 40 y 50, época en la que muchos ancestros de Santander de Quilichao, Cauca, trabajaban arduamente bajo primitivas modalidades para procesar la yuca, desde movilizar la

materia prima en baldes, hasta usar sus pies como máquinas molidoras. Algunos empíricos en la materia, hoy comparten sus experiencias para este estudio con lo fue posible extraer una aproximación acerca de las transformaciones a nivel tecnológico dentro del proceso de producción de almidón agrio de yuca.

Con base en las costumbres de estos líderes, se logró identificar que para procesar yuca y convertirla en almidón se requiere de: esfuerzo, dinero, tiempo y sobre todo paciencia; a medida que han pasado los años, las condiciones para trabajar en una “Rallandería” han cambiado significativamente en términos de tiempo y dinero, sin embargo, los rallanderos no se han preocupado por transformar el proceso productivo de tal manera que el esfuerzo físico se reduzca.

A continuación se expondrá una descripción sobre los diferentes pasos para producir almidón agrio de yuca y cómo estos se han venido modificando a lo largo del tiempo de acuerdo a los requerimientos de las rallanderías.

### 3.1 Técnicas usadas para el lavado y pelado de raíces

El proceso de lavar y pelar la yuca para prepararla y luego ser rallada ha cambiado notablemente con el paso del tiempo; hace aproximadamente 40 años el mecanismo de lavado era realizado en tinas o tanques con agua, en los que mediante el uso de botas pantaneras se pisaban y se golpeaban las raíces, de tal manera que poco a poco se fuera lavando de impurezas y se retirara por completo su cáscara; no obstante, esta tarea luego fue sustituida al implementarse una esterilla de guadua en los tanques, en la que se podían apalear las raíces con una palanca o mazo para lavar y filtrar la cáscara, sin embargo, esta labor era dispendiosa debido a que la esterilla se obstruía fácilmente; a causa de este inconveniente, los rallanderos decidieron sustituir la esterilla por una parrilla de hierro, este instrumento permitió que los residuos de las cáscaras se evacuaran más rápido. Este último método sirvió como idea para buscar asesoría y perfeccionar tal herramienta, el resultado obtenido fue la implementación de una máquina cilíndrica con base de hierro, forrada en lámina y diseñada con orificios alargados y afilados hacia adentro, que por medio del golpeo resultante de los giros y con ayuda de agua se lavaba y pelaba la yuca rápidamente. (Ver anexo 2)

Ilustración 5 Lavando la yuca



Fuente: CIAT 1998

Las últimas innovaciones realizadas a este máquina se hicieron aproximadamente hace 20 años, desde ese tiempo los cambios no han sido muy significativos; en la actualidad, (según lo observado en el estudio) la yuca es vaciada en un cilindro grande de aproximadamente 1.50 m de largo por 90 cm de diámetro, que por lo general son platinas en hierro o lámina corrugada, el cual gira en un promedio de 30 veces por minuto y a medida que realiza este proceso la yuca es lavada mediante golpes y enjuagada con agua que cae continuamente durante todo el ciclo y dura aproximadamente unos 15 minutos.

### **3.2 Modificaciones en el proceso de rallado de la yuca y colando del almidón**

Desmenuzar o rallar la yuca era una tarea totalmente manual que se realizaba con la ayuda de un rallo cilíndrico que media aproximadamente 50 cm de diámetro y 5 metros de largo que se giraba a mano por medio de una polea similar a la de una podadora de pasto, éste se encontraba empotrado sobre un tanque que por lo general era de madera, el cual se llenaba con agua hasta tocar un poco el rallo; de esta manera se trituraban la raíces mezclándolas con agua, para convertirlas en una masa que posteriormente era vertida a un tanque, que sostenía un gran colador en forma de batea fabricado en lámina con pequeñas perforaciones hechas por puntillas y cubierto con un paño que servía para colar la lechada.

**Ilustración 6 Antiguo Proceso de Rallado de la Yuca**



Fuente: CIAT 1998

En algunas rallanderías no se usaba la batea en lámina, solo se hacía uso de un paño extendido y templado sobre el tanque de colado por medio de palos de madera y sujetado por cabuyas, en el que se esparcía la mezcla de yuca desmenuzada y agua; a través del movimiento de restregar se podía filtrar y separar las fibras de las raíces de la lechada del almidón. (Ver anexo 2)

Anteriormente, el proceso de desmenuzar el tubérculo, requería de mucho tiempo y esfuerzo con respecto a los que se realizan hoy en día, actualmente esta tarea requiere de muy poco tiempo y las cantidades procesadas son bastante representativas con respecto a las de hace 40 años.

El proceso de rallado de la yuca y extracción del almidón era bastante arduo y a simple vista se puede observar que la palabra productividad no se podía dimensionar dentro de este campo, la demora y la cantidad procesada comparada a nuestros días, no superan ni el 10% de la producción actual. Don Jorge Irne padre, no fue exactamente quien inició las rallanderías, pero si fue el primero que trajo un modelo de máquina coladora tecnificada, *“una máquina coladora que era suspendida en 4 rodillos,... se sacó del prototipo de la mezcladora de cemento de las viejas grandotas,... lo hacían de madera y las cucharas en madera rustica”*. Sin embargo, esta máquina no era muy productiva, pues por sus materiales y sobre todo su peso, hacían que el proceso de colado no fuera eficiente.

Don Porfidio Cifuentes Ararat (QEPD) poblador de Mondomo, Cauca, se le deben grandes cambios en la tecnificación de las maquinarias para las Rallanderías, según otras fuentes, el señor viajó a países de centro América como Honduras y Costa Rica a dar charlas sobre el procesamiento del almidón y las innovaciones realizadas por él, dentro del país también visito algunas universidades como la Autónoma de Cali para exponer sobre el mismo tema, lastimosamente, no existen evidencias físicas de sus trabajos.

Otro adelanto que resaltan los rallanderos entrevistados es acerca del rallo con motor (que es la máquina que desmenuza la yuca), afirma que el rallo inicialmente era manual, ancho y corto, pero luego el señor Porfidio Cifuentes modificó el tambor reduciéndolo a 50 cm de largo y 32 de diámetro, con este avance se logró aumentar la producción de rallado a 40 bultos de yuca en el día, antes de esta innovación, solo se podía procesar 3 cargas al día.

### **3.3 Transformación en el procedimiento de fermentar almidón de yuca**

Para realizar el proceso de fermentación de almidón solo era necesario contar con tanques, canoas o barriles de madera y un poco de agua; bastaba con dejarlo en dichos recipientes por un periodo no máximo a 15 días y con esta tarea era posible obtener almidón natural y de buena calidad como para ser usado en panaderías, no se requería agregarle algún aditivo químico acelerador o para mejorar su calidad, sencillamente se vendía el almidón que se producía y no había distinción entre calidades del producto.

Hoy en día, fermentar almidón es uno de los procedimientos más importantes para una rallandería, esta tarea define significativamente la calidad del almidón y por consiguiente su precio. Además, los espacios adecuados para realizar esta labor deben cumplir con ciertas normas de sanidad que difieren de las implementadas hace 40 años. Debido a que anteriormente la producción de almidón no se realizaba

en grandes cantidades ni tampoco habían muchas personas que se dedicaran a esta actividad, el tiempo, la calidad y los precios eran muy estables; a medida que el mercado para este producto ha ido creciendo, los métodos de producción, los aditivos, los periodos de fermentación, los lugares de almacenamiento y sobre todo la materia prima han ido variando; actualmente, estos componentes se manejan de acuerdo a la variedad y calidad del almidón que se quiere producir.

### 3.4 Métodos usados para secar Almidón

Desde que se inició la producción de almidón de yuca en el corregimiento de Mondomo, Cauca, la forma de secar el almidón no ha cambiado notablemente en los últimos años, inicialmente la pasta húmeda de almidón de yuca, se extendía en paseras de madera que eran construidas por encima del nivel del piso, como se observa en la ilustración 7; esta técnica se usó hasta hace aproximadamente 10 años y debido al incremento en la demanda del producto fue necesario empezar a ampliar los espacios destinados para esta labor; poco a poco se vio la necesidad de esparcir el almidón sobre el piso de cemento, para ello era necesario usar un plástico que evitara las impurezas del ambiente, además este componente facilitaba el secado debido a que se calienta muy rápido con el sol y por ende es más fácil el proceso. Hoy en día estas actividades han cambiado muy poco, por lo que el almidón aún se extiende sobre plásticos en el piso, pero la diferencia es que en la mayoría de los ralladeros, el secado del almidón no se hace directamente sobre el pavimento, ya que éste, está previamente cubierto con lonas especiales que impiden la filtración directa de microorganismos hasta el producto; sin embargo, el INVIMA ha decretado nuevas normas para realizar estas actividades; el almidón debe evitar por completo el contacto con la superficie terrestre y por lo tanto, se deben construir planchas de secado sobre el nivel del piso; este último es un método muy similar al usado hace algunos años atrás, a diferencia, de que hoy no se deben construir sobre paseras de madera que no exceden los 5 m<sup>2</sup> sino que deben estar acorde a la capacidad del producción del ralladero. "*Hay una nueva técnica en Brasil en la seque está utilizando una malla con un soporte de unos metros para que no se descuelgue, extiende el plástico y deja el almidón ahí, se está buscando que no haya mucho contacto con la mano*". (Jorge Irne, Entrevista 18/01/2012)

Imagen 1 Paseras para Secar Almidón Agrio de Yuca



Fuente: CIAT 1998

Lo importante en este paso es poder desintegrar los bolos del almidón húmedo y convertirlo en pequeñas partículas, esto siempre se ha hecho usando las manos y los pies, en el mejor de los casos se usan botas pantaneras para pisar y requebrar el almidón; en la actualidad han diseñado algunas herramientas que facilitan la tarea, tales como el uso de rodillo, el rastrillo y en las rallanderías más organizadas, la máquina moledora; sin embargo, en la mayoría de las rallanderías de la zona de estudio no se usa con frecuencia este último implemento debido a que la presentación característica del almidón de yuca no es precisamente en polvo, sino granulado.

### **3.5 Consideraciones Finales en la Evolución del Proceso de Producción de almidón agro de yuca**

Las plantas de producción de almidón de yuca ubicadas sobre el corregimiento de Mondomo, Cauca y sus alrededores, han sufrido procesos de transformación de acuerdo a las necesidades de los rallanderos y las condiciones que ofrece el mercado de almidón; a medida que se ha ido requiriendo materiales, maquinarias y acondicionamiento de espacios, estas agroindustrias han ido modificando sus instalaciones en la medida en que sus recursos se los permiten; hasta hace aproximadamente 15 años nunca se había visto presencia gubernamental o apoyo técnico por parte de entidades que fomentaran la agroindustria del almidón agro de yuca; en ésta actividad, el ingenio de muchos hombres y las herramientas a las que pueden acceder han sido los protagonistas de la innovación que ha logrado mantener la consecución de dicha actividad productiva.

Hoy en día las instalaciones físicas de una rallandería promedio deben estar acondicionadas con pisos, techos, tanques, canales y maquinarias según criterios dispuestos por el INVIMA y la CRC; pese a esto, se ha observado que la mayoría de estas plantas de producción, no han realizado muchos cambios desde que iniciaron sus actividades productivas; los materiales usados son combinaciones de las maquinarias originales con modificaciones actuales e infraestructuras envejecidas con remodelaciones. Lo cierto es que es que la presentación o cualificación de estas instalaciones no siempre han sido prioridad para los rallanderos; hoy en día estas consideraciones se han ido mejorando debido a que la vigilancia por parte de las entidades de control de sanidad han ejercido presión sobre este tema, incluso el mismo mercado y sus condiciones han hecho consciencia en muchos de ellos, (más en los nuevos rallanderos), acerca de la importancia de la inversión en el capital de trabajo que permite mejorar las condiciones en el entorno laboral, en la productividad y la competitividad del sector.

### **3.6 Prácticas empleadas en las técnicas de comercialización del almidón agro de yuca**

Con base en el relato de los líderes y expertos de la producción de almidón de yuca en la zona de estudio, se conoció que desde los años 60 s los intermediarios hacían

parte de la cadena productiva del almidón de yuca, pues los rallanderos casi nunca distribuían sus productos directamente al consumidor final; para hacer la negociación debían desplazarse hasta Santander de Quilichao y así comunicarse vía telefónica con quienes vendrían a recoger el producto en la misma ciudad. La falta de comunicación y las pocas opciones de compradores locales, hacían muy difícil la comercialización del almidón, por ello la necesidad del intermediario se hacía evidente desde el nacimiento de esta actividad productiva, pues en el Cauca los compradores estaban ausentes y las grandes ventas se realizaban en Bogotá, Medellín y Barranquilla, por lo que se puede entender que la actividad panadera en el departamento del Valle del Cauca aún estaba fuera del área de comercialización.

Hoy en día, este trámite es más fácil debido al mejoramiento de las vías, el transporte y las telecomunicaciones, ahora es posible no solo negociar con los intermediarios, sino con las fábricas, panaderías, mayoristas, minoristas, queseras, salsamentarías y todo tipo de establecimientos industriales y comerciales que requieran almidón de yuca.

## 4. DINÁMICAS SOCIO-ECONÓMICAS DE LA AGROINDUSTRIA DEL ALMIDÓN AGRIO DE YUCA

El presente capítulo es un aporte a la caracterización socio-económica de la Agroindustria del almidón agrio de yuca, en el Norte del departamento del Cauca. Las rallanderías objeto de estudio están localizadas en su mayoría en el corregimiento de Mondomo, municipio de Santander de Quilichao, Cauca. Básicamente se expondrán el panorama y las particularidades sobre la producción de almidón agrio de yuca (herramientas, infraestructura, recursos naturales y materia prima), la comercialización, las condiciones sociales y económicas, algunos aspectos culturales y la asociatividad; todos estos componentes aplicados a la comunidad que se vincula directa e indirectamente con la actividad económica de la producción de almidón de yuca. Es preciso indicar, desde el inicio de este capítulo, que este proceso agroindustrial se lleva a cabo en el eslabón rallandería, dentro de la cadena productiva de la Yuca.

### 4.1 Producción de Almidón Agrio de Yuca

Para producir almidón agrio de yuca, es necesario contar con una planta de procesamiento dotada con herramientas, maquinarias, estructuras físicas, terrenos, personal operativo, materia prima y servicios públicos que permitan la ejecución sincronizada de todos los procesos agroindustriales; de tal manera que sea posible obtener de las raíces puras de la mata de yuca, un producto llamado almidón agrio.

El tamaño de estas rallanderías se ha determinado teniendo en cuenta<sup>3</sup>:

**Tabla 1 Características principales sobre los tamaños de las Rallanderías.**

TAMAÑO	TRABAJADORES	COLADORAS	CANALES DE SEDIMENTACIÓN	PROCESAMIENTO DE YUCA MENSUAL	PRODUCCIÓN DE ALMIDÓN MENSUAL EN KG
PEQUEÑA	3 ó 4	1 ó 2	Algunas rallanderías	Hasta 60.000 kilos al mes	Hasta 13.560 kg
MEDIANA	4 ó 7	2 ó 3	Algunas rallanderías	Hasta 140.000 kilos al mes	Hasta 31.640 kg
GRANDE	8 ó 15	4 ó 5	Sí	Hasta 200.000 kilos al mes	Hasta 45.200 kg

Fuente: Elaboración propia, con base en entrevistas semi-estructuradas a rallanderos de Mondomo, Cauca

<sup>3</sup> Pueden existir rallanderías pequeñas que cuentan con una coladora y con canales de sedimentación, sin embargo hay rallanderías medianas con más de una coladora y sin canales de sedimentación, por lo tanto el tamaño de la rallandería no determina necesariamente la existencia de canales de sedimentación. La clasificación del tamaño se hace con base en el nivel de producción del almidón.

#### 4.1.1 Maquinaria necesaria para producir almidón de yuca

Una rallandería destinada a procesar raíces (yuca), debe estar acondicionada con maquinarias, infraestructuras y herramientas destinadas a este proceso específico de producción. Con base en estos criterios y de acuerdo a la información suministrada por el señor Hernán Castro Campo quien es el “*Maquinista*” de cabecera de la región y quien se ha capacitado e investigado arduamente en la realización de maquinaria para rallanderías, se ha podido establecer un listado de herramientas necesarias para rallar yuca de una manera productiva y eficiente con el recurso hídrico disponible en la región.

Los materiales, las capacidades y el número de las máquinas usadas en las rallanderías son eje fundamental para establecer un proceso continuo y competitivo que mediante el uso eficiente de la capacidad instalada de las plantas y los recursos naturales, contribuye significativamente en la transformación agroindustrial de la yuca.

A continuación, se presentará una descripción sobre el tipo de maquinaria, las cantidades y los costos unitarios por herramienta, de esta manera, se puede tener una apreciación sobre los insumos necesarios para ejecutar y poner en marcha una rallandería.<sup>4</sup>

**Tabla 2: Maquinaria para rallanderías (cantidades y costos)**

Cantidad	DETALLE	Valor Unitario
01	LAVADORA SEMI-CONTINUA	4.850.000.
01	RALLADORA	3.100.000.
01	COLADOR-SINFÍN	8.500.000.
03	COLADORAS COLGADAS	5.500.000.
02	TRANSMISIONES	2.150.000.
***	OTROS: Tapas, parrillas, llaves para paso de agua, bandas planas y en v, además de todos los accesorios necesarios para el buen funcionamiento de las máquinas, y el plano indicando la distribución de las máquinas.	1.900.000.
01	Motor trifásico de 15 HP a 1.750 rpm	\$1.600.000.
01	Bomba de eje libre de 2” de entrada y salida de 1.1/2	\$1.700.000.
01	Moto-reductor (motor de 2 HP trifásico y reductor de 20:1 030:1)	\$1.800.000.
	En caso de que la energía fuese trifásica sería utilizar dos motores uno de 10 HP y uno 5 HP (para poder remplazar el de 15 HP trifásico)	\$4.800.000.

Fuente: Cotización - Hernán Castro

<sup>4</sup>Hay que tener en cuenta que este tipo de utensilios deben estar instalados conforme a motores eléctricos, sistema eléctrico adecuado e instalaciones apropiadas para el ensamble de la máquinas; la recomendación que hace el CIAT es que estas plantas estén diseñadas con ayuda del sistema de gravedad para optimizar el proceso productivo

#### 4.1.1.1 Lavadora

Imagen 2 Lavadora de Raíces



A comienzos del año 2000, la lavadora de yuca consistía en un cilindro formado por lámina galvanizada que tenía agujeros ovalados, distanciados entre sí, por los que salía el agua y las cascarillas; hoy en día sigue siendo una *“máquina cilíndrica pero está fabricada en varilla corrugada de ½”, con una platina de ¼ x 3”, eje de 2.1/2, tapas en lámina 3/16, tolva en lámina 14, 70 cm de diámetro por 3 m de largo*<sup>5</sup>*“que gira aproximadamente de 30 a 40 r.p.m. y con un caudal de agua promedio entre 100 y 130 por cada 100 kg de raíces”*.(CIAT, 2003:11)

#### 4.1.1.2 Rallo

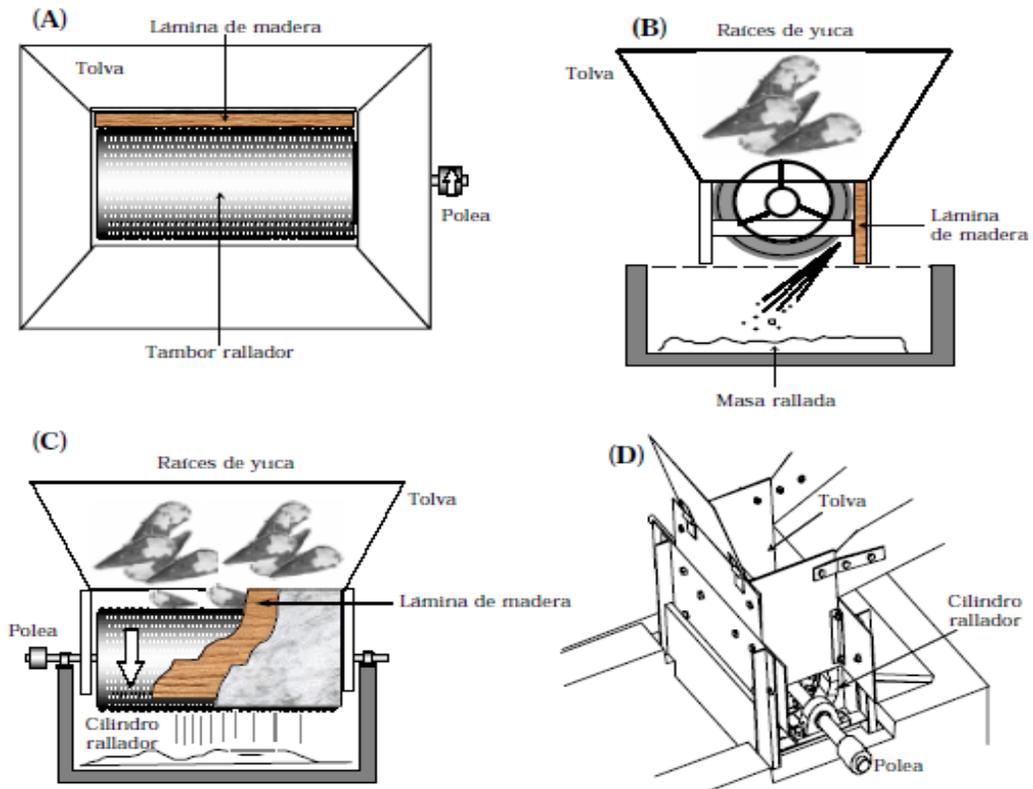
Imagen 3 Máquina para rallado de raíces



---

<sup>5</sup>Información suministrada en la cotización realizada por el señor Hernán Castro. 2011

### Ilustración 7 Descripción Física del Rallo



Fuente: CIAT 1998

El rallo es una estructura cilíndrica de madera en forma de tambor hueco de 280 mm de diámetro y de 400 mm de largo, que gira sobre un eje de hierro; el tambor está forrado en lámina perforada de 16" de acero-inoxidable con perforaciones cada 5 mm, y platina de 3/16 (como se observa en la imagen 3). En Promedio esta máquina "puede procesar 1500 raíces por hora, usa un caudal de agua con aproximadamente 90 l por cada 100 kg de raíces y gira alrededor de 1200 a 1300 r.p.m."(CIAT, 2003:13)

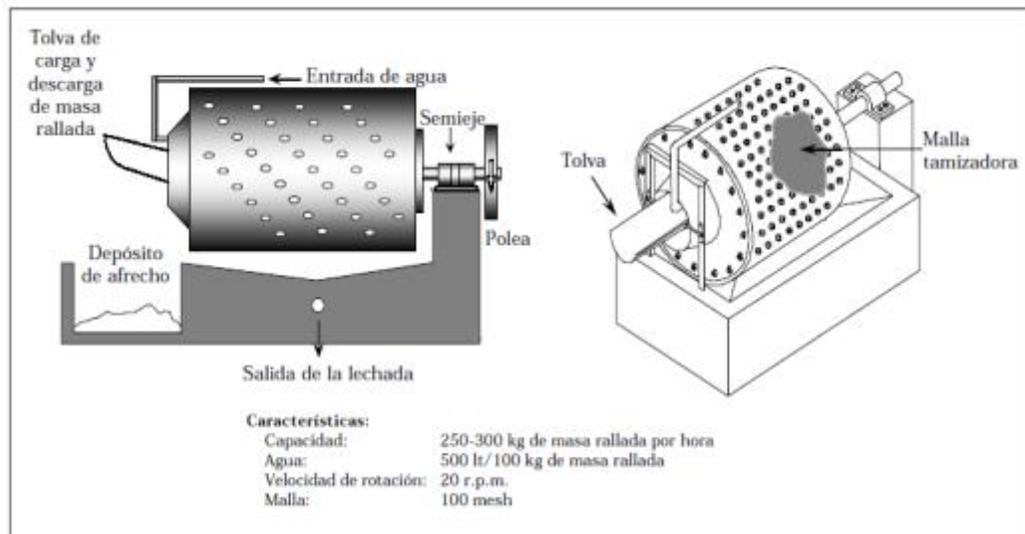
#### 4.1.1.3 Coladora

Imagen 4 Coladora para Almidón de Yuca



Es una máquina cilíndrica en acero-inoxidable, con platinas de 3/8, un ¼ de lámina de 16", varillas de ¾, con una camisa en lámina de 24" en acero inoxidable y rodamientos en rodillos. Al igual que el rallo, la lámina de la coladora también tiene perforaciones más grandes, por donde sale la lechada de almidón que se filtra a través de un paño de seda (seda brioni o tafetán)<sup>6</sup> que está envuelto por debajo de la lámina (ver imagen 4).

Ilustración 8 Descripción Física de la Coladora



Fuente CIAT 2003

El interior de la coladora posee espas de lámina galvanizada o de acero inoxidable llamadas cucharas, que revuelven la mezcla desmenuzada de yuca y mediante el proceso giratorio de la máquina se logra separar el afrecho del almidón acuoso; esta máquina "gira alrededor de 20 a 25 rpm, pudiendo procesar entre 250 y 300 kg de masa por hora y usa un caudal aproximado de 500 l. por cada 100 kg de masa rallada."(CIAT, 2003:15).

#### 4.1.1.4 Colador Sin Fin

Es una máquina cilíndrica en forma de gusano (ver imagen 5), hecha de acero inoxidable que mide aproximadamente 2 metros de largo y entre 8" y 10" de diámetro, gira a una velocidad de 30 r.p.m.; está recubierta por una seda más fina y más tupida que la que usa la coladora llamada "muselina"<sup>7</sup> y su tarea consiste en filtrar las fibras que no son retenidas por la coladora.

<sup>6</sup>Información suministrada por los ralladeros

<sup>7</sup>Información suministrada por el señor Robert Garay, ralladero de la vereda la Agustina.

**Imagen 5 Colador sin Fin**



En algunas rallanderías, principalmente en las pequeñas y las más antiguas, el recolador sin fin, es una máquina que aún no ha sido implementada, debido a que todavía usan el recolador sencillo.

#### **4.1.1.5 Recolador**

**Imagen 6 Recolador**



Esta última herramienta realiza las mismas funciones del colador sin fin y sus costos son menores; por lo general consiste en un cedazo rectangular de la misma seda usada en el colador sin fin, pero que se mueve en vaivén a medida que cae el colado del almidón (ver imagen 6).

#### **4.1.1.6 Otras Herramientas**

Para realizar el proceso de producción de almidón agrio de yuca, es necesario contar adicionalmente, con motores de energía con capacidad de por lo menos 15 H.P.<sup>8</sup>, sistemas de bombeo de entrada y salida y demás partes como tapas, parrillas, llaves

---

<sup>8</sup> Hace referencia a los caballos de poder (Horsepower) del motor

para paso de agua, bandas planas y otros accesorios necesarios para el buen funcionamiento de las máquinas.

#### 4.1.2 Recurso Humano Requerido en el Proceso de Producción de Almidón Agrícola de Yuca

Para que una planta de producción de almidón se encuentre activa, solo es necesario un operario para rallanderías pequeñas y medianas, dos para una grande. La labor del trabajador es transportar las raíces desde el lugar de recepción hasta la tolva de la lavadora, de ahí en adelante la ayuda del operario consiste en guiar y controlar el proceso continuo de producción, incluso si el ralladero está construido bajo efecto de gravedad y cuenta con herramientas como motores de bombeo, la labor es mucho más fácil, por consiguiente, si en una planta pequeña hay una sola coladora, bastará un solo trabajador para dirigir la yuca hasta la lavadora, controlar el resto del proceso y volver a cargar la máquina inicial cuando termine el primer ciclo; por su parte, en las plantas más grandes en donde hay más de una coladora y canales o tanques de sedimentación más amplios, es necesario más de un operario, pues antes de que termine el ciclo de la primera carga de yuca, ya se debe estar cargando la segunda tanda<sup>9</sup> de raíces para el próximo ciclo.

Imagen 7 Trabajador en la Rallandería



Por otra parte, la labor del hombre en esta actividad también es necesaria en el proceso de secado, para realizar este trabajo durante el día es obligatorio contar con más de dos trabajadores, quienes deben estar constantemente *“rastrillando”*<sup>10</sup> el almidón para que se atomicen los gránulos húmedos hasta quedar con una humedad mínima entre el 12% y el 14% (CIAT 2003:19)

<sup>9</sup>Hace referencia a la cantidad de yuca necesaria en un solo ciclo de lavado que son aproximadamente 200 kilos de yuca que equivalen a mas o menos tres bultos

<sup>10</sup>Término usado para describir el movimiento permanente con rastillo para fragmentar el almidón húmedo

**Imagen 8 Trabajadores en los Patios de Secado del Almidón de Yuca**



Por lo general, se destinan dos o más obreros para trabajar en las máquinas y de tres en adelante para los patios de secado; los terrenos que se destinan a esta actividad son suficientemente grandes y requieren de varias personas para que seas cubiertos en su totalidad de forma permanente durante el día.

En la labor de los empleados de la mayoría de las rallanderías, no se observa una división del trabajo que permita la especialización de las actividades para ser más competitivos, por lo general, todos hacen la mismo durante la semana, rotándose las labores entre las máquinas y los patios de secado; la labor de la administración es siempre dirigida por el dueño y tan solo una rallandería mediana y la más grande cuentan con administrador adicional de la planta y especializan a los empleados en determinada tarea. Sin embargo, es posible apreciar que en términos generales, el nivel académico de los empleados no supera la primaria, pero tampoco piensan continuar sus estudios; el objetivo principal de la población que se dedica a trabajar en estas infraestructuras productivas es simplemente obtener ingresos que le permitan satisfacer las necesidades básicas suyas y de sus familias.

Con respecto a los ingresos de los empleados, el 40% de las rallanderías pagan su nómina sin diferenciar la actividad que realice el obrero, es decir, que es indiferente el valor del jornal, si los obreros trabajan en las máquinas procesando la yuca o en los patios de secado; el otro 60% si hace una diferenciación en el valor del jornal, pues a los trabajadores de las máquinas, se les debe incrementar un porcentaje debido al mayor uso de fuerza por las cargas de la materia prima, más aun, teniendo en cuenta que estos también realizan turnos nocturnos, por lo que algunos rallanderos reconocen este aspecto como un esfuerzo adicional e incluso pagan horas extras, este tipo de trabajo se remunera entre \$25.000 y \$40.000

Las remuneraciones de los obreros encargados de extender el almidón húmedo y controlar el proceso de secado durante el día oscilan entre \$19.000 y \$25.000, dependiendo del tamaño de la planta y de las condiciones que ofrezca el dueño de la rallandería. Solo aquellas rallanderías que pagan los salarios de los trabajadores conforme condiciones de ley, son quienes ofrecen mejores garantías laborales y más

altos pagos, en este caso solo se encontró que la planta de producción más grande es la que garantiza todos los pagos estipulados por la ley.

#### 4.1.3 Materia Prima

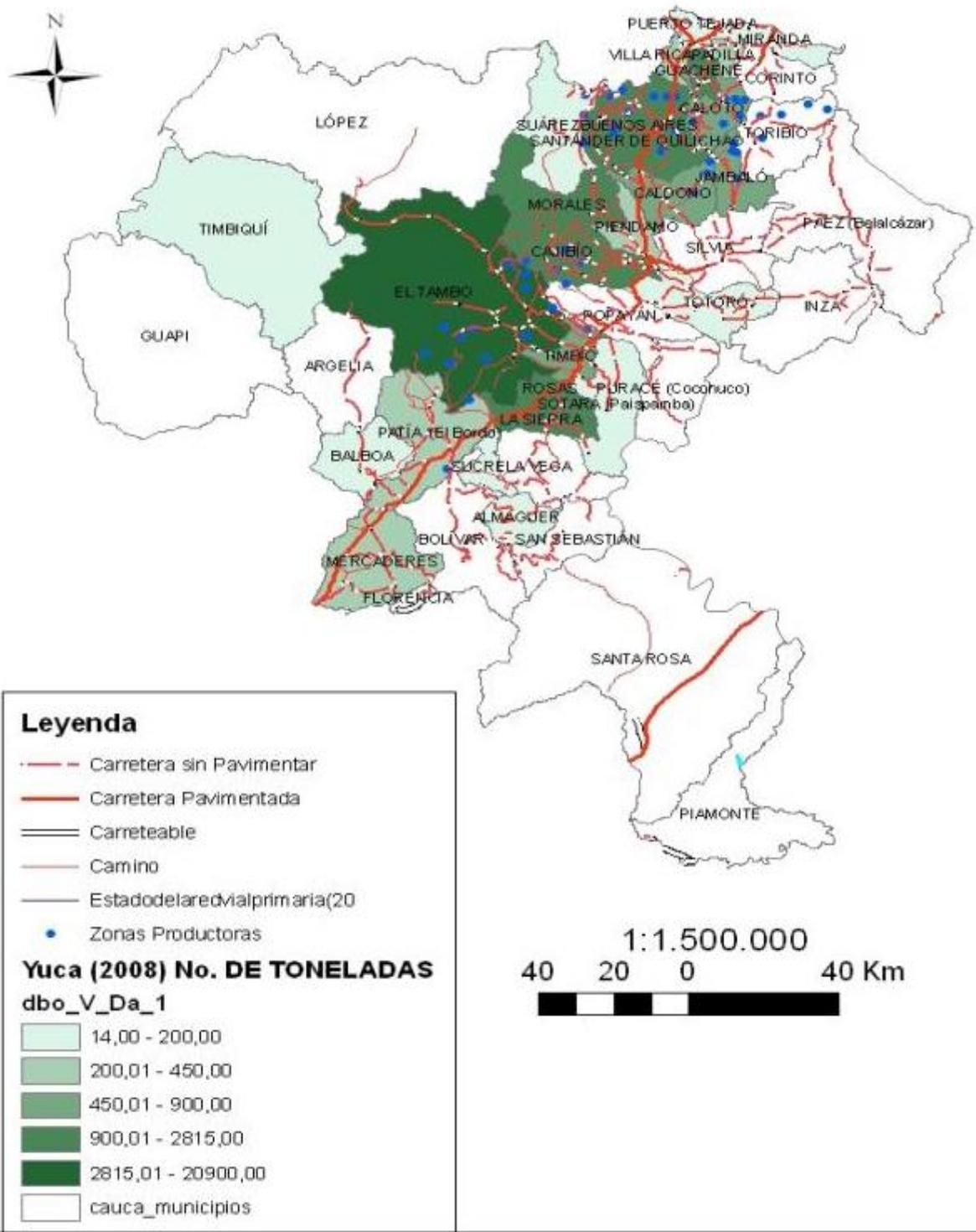
La materia prima usada para producir almidón, es la yuca; su nombre técnico es “*Manihot esculenta crantz*”, es una especie de raíces amiláceas que se cultiva en los trópicos y subtrópicos, (...). Hay actualmente más de 5.000 variedades de yuca y cada una tiene características peculiares. Sus flores (masculina y femenina) son pequeñas y la polinización cruzada es frecuente. El fruto es dehiscente y las semillas pequeñas y ovaladas, la raíz es cónica y tiene una corteza externa y otra interna (de color blanco o rosado)(CIAT 2003)

Imagen 9 Yuca



Las raíces que adquieren los ralladeros son traídas de diversos lugares del país, en mayor medida del departamento del Cauca, de municipios tales como; Buenos Aires, Cajibío, Caldoño, Caloto, El Palmar, El Palo, El Tambo, Guachené, La Arboleda, Lomitas, Mazamorrero, Morales, Piendamó, Puerto Tejada, Quinamayó, San Francisco, Santander, Siberia, Suarez, Timbío y de otras partes del país como Armenia y los Llanos Orientales.

Mapa 2 Áreas de Producción de Yuca en el departamento del Cauca

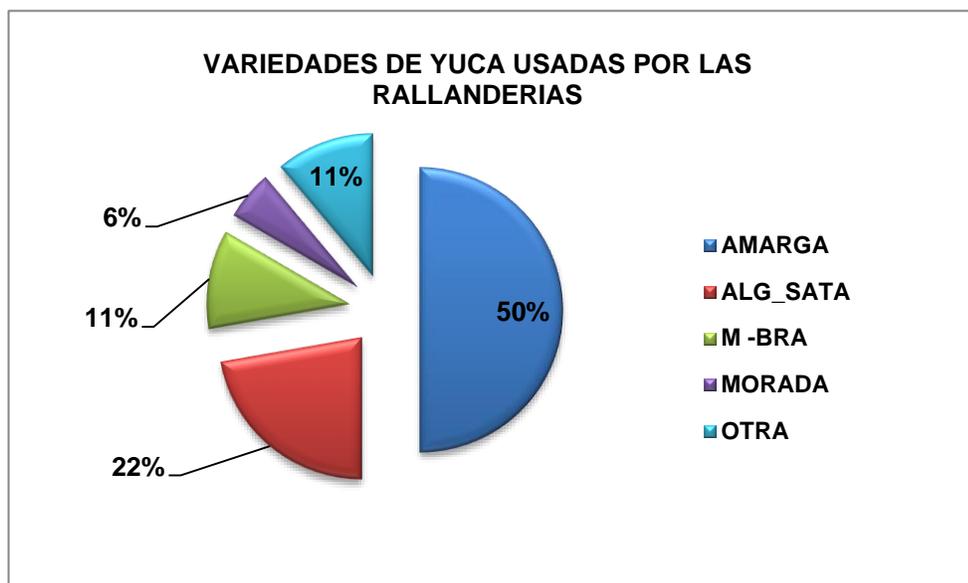


Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural 2008; Instituto Geográfico Agustín Codazzi 2008 – Adaptación Proyecto Agro empresarial rural CIAT 2003

Se sabe, que el 51% de los rallanderos son también productores de yuca; sin embargo, los procesadores sólo 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 (Sandoval, Ruiz, 2006: 23). Por lo general los intermediarios son los encargados de abastecer a los rallanderos de la materia prima para el procesamiento, cada intermediario lleva la yuca en un camión ofreciéndola a todas las plantas, dando un plazo de pago entre 15 y 30 días. Los intermediarios 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.

Según estudios realizados por el CIAT en 1997 se encontró que los rallanderos están procesando 48 variedades de yuca diferentes, pero las preferidas son las llamadas localmente *Algodona* (44%), y la *Blanquita* (8%); hoy en día, la yuca más usada en las rallanderías de Mondomo y sus alrededores es la comúnmente llamada “*Amarga*”, este es el tubérculo más empleado para producir almidón agrio corriente, que por lo general es el más destinado a ser comercializado en las panaderías del Valle del Cauca, Antioquia, Risaralda y Bogotá, su finalidad es ser aditivo en la mezcla para preparación de pandebono y buñuelo.

**Gráfica 1 Porcentaje de Variedades de Yuca usadas para la Producción de Almidón Agrio de Yuca**



Fuente: Elaboración propia a partir de la información suministrada en entrevistas semi-estructuradas por los rallanderos de Mondomo, Cauca

Las demás variedades de yuca que también se usan frecuentemente para producir almidón, se consiguen con la misma facilidad en el departamento del Cauca, la clase llamada morada y M-Bra son de igual manera empleadas para producir almidón corriente, sin embargo, se cosechan en menor proporción y según información de los mismos rallanderos, éstas dos últimas, generan menor rendimiento, debido a ello, estas variedades no son tan apetecidas para procesar.

Finalmente, los otros tipos de raíces como la Algodona, la Sata y la Bajuna, son empleadas para producir almidón extra, el cual, se clasifica como de mejor calidad debido a su mayor expansión; estas variedades se consiguen también, en el departamento del Cauca pero sólo se producen en zonas de ladera a más de 1500 msnm; por sus propiedades y porque no es de producción masiva, los costos de esta clase de yuca son más altos, incluso pueden superar el doble de precios de las raíces que se usan para producir almidón corriente.

Un elemento muy importante para destacar, es que hoy en día los rallanderos han buscado nuevos métodos para producir almidón extra sin necesidad de usar propiamente yuca algodona, *Sata* o *Bajuna*, pues lo que se ha encontrado que adhieren componentes químicos que permiten acelerar e incentivar el proceso de fermentación y expansión del almidón, incluso con yucas como la *Amarga* o *M- Bra*.

#### **4.1.4 Consumo de Servicios Públicos – en las Rallanderías**

##### **4.1.4.1 Consumo de Energía**

Para producir almidón de yuca es fundamental contar con el servicio de energía y del recurso hídrico, ambos son usados por las rallanderías dependiendo significativamente de la ubicación de la planta; la empresa privada “Compañía energética de Occidente” ofrece el servicio de energía y se encarga de mantener constantemente el servicio para que la producción no se detenga en caso de que ocurra algún daño por causas naturales u otros percances alternos al ambiente; para que esta acción siempre esté garantizada, los rallanderos deben pagar una contribución adicional a la empresa energética, debido a que este servicio se usa en esta actividad con mayor cantidad y frecuencia que si fuese de uso doméstico. En teoría, los costos de este servicio, deben estar sujetos al tamaño de la rallandería, la cual a su vez depende de las herramientas instaladas para generar acción a las máquinas. No, siempre es cierto que si una planta de producción de almidón es pequeña, esta deba consumir menos energía, pues la calidad, capacidad o innovación de los motores que pongan en marcha las máquinas deben determinar la cantidad de energía usada en el proceso.

Los kilovatios consumidos en un proceso común de rallado de yuca mensual oscilan entre 296 kw y 2574 kw. Ahora bien, basados en esta información, es importante aclarar el determinante del consumo de energía en las rallanderías, si bien, así como hay plantas pequeñas que consumen menos energía en sus procesos productivos, también hay otras del mismo tamaño las cuales consumen más energía que una rallandería mediana; este evento se relaciona principalmente con los convenios o en el peor de los casos los contrabandos instalados en estas plantas<sup>11</sup>, debido a este comportamiento, es difícil conocer con exactitud el consumo de energía de una rallandería según su tamaño y capacidad de los motores de energía de su maquinaria.

---

<sup>11</sup> Información obtenida de la misma comunidad

#### 4.1.4.2 Procedencia y uso del Agua

El agua también es un recurso fundamental para que una planta de producción de almidón se encuentre activa. El ciclo de producción de almidón agrario de yuca, es decir (lavar, pelar, rallar, yuca y colar, almidón) requiere aproximadamente de 710 l<sup>12</sup>.de agua por cada 100 kg de yuca (CIAT 2003: 24), las fuentes hídricas son obtenidas de las quebradas o cuencas que pasan por donde están ubicadas las rallanderías y éstas mismas, a su vez se convierten en recipientes de los residuos líquidos resultantes del proceso final de producción.

**Tabla 3 Cuencas Hidrográficas que abastecen de Agua a las Rallanderías del Norte del Departamento del Cauca y en las cuales se arrojan los residuos líquidos y sólidos.**

QUEBRADA	RALLANDERÍA	VEREDA
<b>Abejonales</b>	El Paraíso	Cachimbal
	La Portada	Cachimbal
	La Esmeralda	Mandivá
	Camavi	Mandivá
<b>Alto Cachimbal</b>	Lozada 1	Cachimbal
	Lozada 2	Cachimbal
<b>El Mestizal</b>	El Mestizal	El Ilanito
	Mestizal (Bethesda)	El Ilanito
	Rio Blanco	El Ilanito
<b>Tiembra y El Mestizal</b>	Campo Alegre	El Ilanito
<b>La Cascada</b>	La Cascada	La Agustina
	Buenos Aires	La Agustina
<b>La Chapa</b>	La Agustina	La Agustina
	Villa Julieta	La Agustina
	El Oasis	El Ilanito
	El Carmen	La Agustina
	Industrias Casa Blanca	La Agustina
	La María	La Agustina
	Orfilia Lozada	La Agustina
	La Mata de Guadua	Mandivá
<b>Los Canelos</b>	Los Canelos	Santa Bárbara
	Santa Bárbara	Mondomo
<b>Los Duendes</b>	Piedras Negras	La Agustina
	Almidón Grano de Oro	La Agustina
	Belalcazar	La Agustina
<b>Nacedero Propio</b>	La Zelandia	Rio Ovejas
<b>Pozo</b>	El Frutal	Cachimbal
<b>San Pablo</b>	San Pablo II	El Pedregal
	El Pedregal	El pedregal
	El Porvenir	El Pedregal
	La Gloria	El Pedregal
	Las Veraneras	Mondomo

Fuente: CRC Inventario de Ríos: 2011

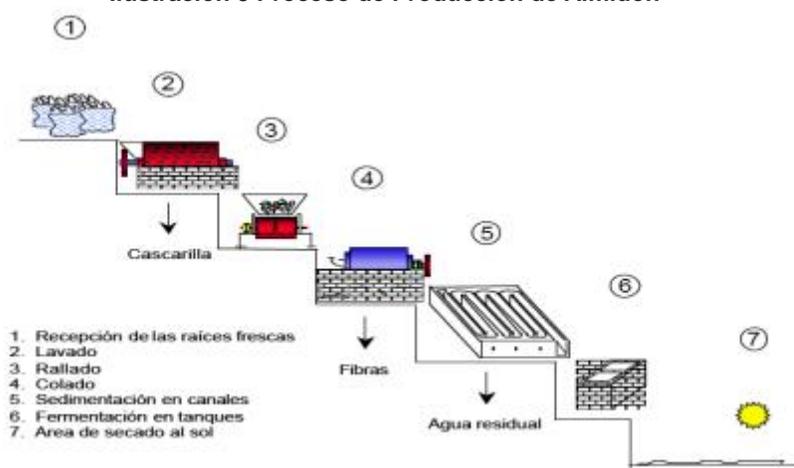
<sup>12</sup>Los 710 l de agua equivalen a 120 l. usados en el proceso de lavado, 90 lt en el proceso de rallado y 500 lt en el proceso de colado.

## 4.2 Procesamiento de raíces

El almidón agrio de yuca es el almidón fermentado mediante un proceso natural realizado por bacterias en condiciones de anaerobiosis<sup>13</sup>; mediante este proceso, “*el almidón adquiere características especiales de sabor, textura, olor y expansión en el horneado, que son deseables en la panificación*” (Ospina, Ceballos, 2002: 485). La agroindustria del almidón no solo produce almidón agrio de yuca, también surgen durante este proceso de producción otros subproductos tales como “afrecho” y la “mancha”, que son componentes que también cuentan con una demanda potencial en el mercado. El primero es la fibra que queda después de la separación del almidón y es utilizado en la formulación de raciones para animales, por su parte la “mancha” resulta de la separación de la fracción menos densa del almidón, la cual se demora más tiempo en sedimentar y es fácilmente separada del almidón. Esta “mancha” es rica en proteína y se utiliza localmente para alimentación animal, principalmente la alimentación de cerdos. (CIAT 1997: 9)

A continuación se describe gráficamente el proceso de producción de almidón el cual consiste básicamente en un recorrido continuo en el que las raíces (yuca) son lavadas, peladas y desmenuzadas en un proceso de alrededor de 30 minutos, luego esta mezcla resultante de agua y yuca rallada (convertida en almidón), pasa a un proceso de colado en el que se separa el almidón puro del afrecho sobrante del tubérculo, posteriormente se procede a sedimentar y separar el almidón de la mancha (el otro subproducto mencionado antes) para que este se almacene en recipientes como tinajas plásticas o tanques de cemento y azulejo para ser fermentado por un periodo de 30, 60 y hasta 120 días dependiendo de la clase de almidón que se quiere obtener; después de este tiempo de espera, se procede a secar al sol para extraer la mayor humedad posible y finalmente poder ser empacado y comercializado en el mercado.

Ilustración 9 Proceso de Producción de Almidón



Fuente CIAT 2003

<sup>13</sup>Es un proceso anaerobio debido a que estas bacterias no necesitan oxígeno (O<sub>2</sub>) para desarrollarse

La agroindustria del almidón agro de yuca es una actividad significativa para la economía del departamento, debido a que agrupa los diferentes eslabones de una cadena productiva desde la producción de yuca, la producción de almidón agro y el mercadeo hasta la comercialización; de acuerdo a esto, es importante socialmente porque integra vertical y horizontalmente todos los diferentes actores, como son: los agricultores de yuca, los ralladeros y los intermediarios, además de los transportadores y las panaderías regionales y nacionales; según información obtenida por el CIAT, se estimaba que las rallanderías generaban 827 empleos directos; de estos 827 empleos generados, 475 es mano de obra contratada y el resto mano de obra familiar.(CIAT 1997: 10)

### **4.3 Productividad de las Rallanderías**

Habitualmente las rallanderías del norte del departamento del Cauca, de acuerdo con el abastecimiento de materia prima que obtengan, (cosecha, lugar de cosecha, precios, competencia, etc.) trabajan de martes a sábado en turnos de 10 o 12 horas<sup>14</sup> por grupo de trabajadores; las rallanderías pequeñas están capacitadas para procesar un promedio entre 2.500 a 4.500 kilos diarios de yuca, las medianas generalmente pueden transformar hasta 6.000 kilos y las grandes hasta 9.000 kilos, sin embargo, esto no quiere decir que trabajen de seguido durante toda la semana y que multipliquen la producción que pueden procesar diariamente.

En conjunto todas las plantas deben parar la producción hasta que la capacidad en los tanques de almacenamiento para fermentar lleguen a su tope máximo; es por esto, que los cálculos de producción no pueden ser exactos, por consiguiente, tampoco es exacto saber si cada semana activa del mes<sup>15</sup>, las plantas mantengan su producción al cien por ciento de la capacidad instalada, incluso, la mayoría, de las rallanderías pequeñas no superan los 15.000 kilos de yuca en la semana, las medianas no sobrepasan los 40.000 y las grandes 50.000 kilos, lo que indica que sus máquinas trabajan hasta máximo 3 días de seguido, más aun, teniendo en cuenta que en las plantas en donde hay tanques de sedimentación la producción debe detenerse al menos 3 o 4 horas mientras el almidón se asienta y se separa de la mancha, o también puede suceder que los canales no son lo suficientemente largos como para compensar la labor de las máquinas.

De acuerdo a lo anterior, es importante destacar que son muy pocas las rallanderías que aún tienen solo una máquina coladora<sup>16</sup>, esta característica hace que la producción se haga más lenta, pues como se mencionó antes, lo óptimo sería que la maquinaria trabaje de acuerdo a la proporción de los tanques o canales de sedimentación y fermentación; es por esto, que las rallanderías medianas deben

---

<sup>14</sup>Hace referencia a los días de la semana en los que se procesa yuca, sin embargo no significa que se trabaje los cinco días seguidos, pues el periodo de producción depende de la capacidad de las rallanderías, que puede oscilar entre tres y cuatro días seguidos.

<sup>16</sup>Las máquinas coladoras, están diseñadas para tamizar la yuca rallada en un 25% de la capacidad de la lavadora de yuca y en un 16% en referencia a al rallo para desmenuzar la yuca, de acuerdo a esto, que las rallanderías mas capacitadas tienen de dos a tres coladoras adicionales para compensar la labor del resto de la maquinaria que esta sincronizada al proceso

tener por lo menos dos o tres máquinas coladoras y las grandes más de tres y hasta cuatro o una mega coladora; para así, compensar la producción que maneja la lavadora y el rallos, además si en lugar de tanques, éstas contaran con canales de sedimentación, el proceso sería más productivo.

**Imagen 10 Coladoras de Almidón de Yuca**



El gran problema de productividad al que se enfrentan las rallanderías pequeñas es precisamente, la falta de organización al interior de la planta, esto reflejado en la poca sinergia que se maneja entre el número de coladoras y los canales de sedimentación.

**Imagen 11 Canales de Sedimentación de Almidón Agrio de Yuca en uso**



Como se puede observaren la imagen 11, el almidón recién colado se moviliza de forma continua, sin embargo, este paso incrementa el consumo de agua, pues, el colado va recorriendo todo el trayecto de los canales hasta que termine de procesar la totalidad de la yuca, por lo tanto, se le agrega otro inconveniente y es contar con buen abastecimiento del recurso hídrico para transformar la yuca; de nada serviría que se construyera una planta perfectamente diseñada para ser productiva que trabaje al cien por ciento de la capacidad instalada, si no cuenta con el agua para ponerla en marcha.

La capacidad de almacenamiento de los tanques de fermentación de las rallanderías pequeñas oscilan entre 700 y 3000 arrobas de almidón, pero esta característica no es sinónimo de que se ocupen hasta su tope máximo, en muchas ocasiones solo se almacena lo que las máquinas pueden transformar durante la semana, así quede espacio libre para fermentar; lo que hacen muchos rallanderos es alquilar estos espacios sobrantes a otros rallanderos que procesan más raíces y no tienen tanques de fermentación suficientes para su producción.

**Imagen 12 Tanques para fermentar Almidón Agrio de Yuca**



Por otra parte, las plantas de producción mediana y grande están construidas para almacenar hasta 10.000 y 13.000 arrobas de almidón para fermentar y al igual que las rallanderías pequeñas, el tiempo de fermentación varía de acuerdo al tipo de almidón que se desee obtener, sin embargo, como se anotó anteriormente, no solo por el tipo de yuca se determina la clase de almidón, sino por los aditivos químicos que tenga la mezcla o por el tiempo de fermentación que se le dé al almidón, este último puede variar entre 30 y hasta 120 días<sup>17</sup> respectivamente para almidón corriente y extra.

De acuerdo con los datos obtenidos en el trabajo de campo y teniendo en cuenta los tamaños y capacidades de las plantas de producción, es posible calcular una productividad promedio por hora, semanal y mensual de raíces, de igual forma, también es posible acercarse a deducir cantidades de almidón seco con base en las formulas suministradas por el CIAT en su estudio sobre “Producción y Recomendaciones sobre Almidón Agrio de Yuca” y compararlas con los datos suministrados por los rallanderos de la zona de estudio.

A continuación se expondrán algunos cálculos realizados dentro de esta investigación, para conocer los promedios de yuca procesadas por hora, por semana y mes, así como también el tiempo en días, destinado a esta labor y finalmente las cantidades de almidón seco obtenido, comparado entre la información suministrada por los rallanderos y los cómputos realizados en este estudio con base en las fuentes ofrecidas por el CIAT 2003.

---

<sup>17</sup>El CIAT determina que el proceso de fermentación solo se tarda de 20 a 30 días.

**Tabla 4 - Productividad de las Rallanderías**

Tamaños	Pdn hora de yuca (kg/h)	Pdn semanal yuca (kg)	Pdn mensual yuca (kg)	Pdn almidón seco(1) (kg) <sup>a</sup>	Pdn almidón seco(2) (kg) <sup>b</sup>	Variación
Pequeñas	295,1	14666,7	58666.7	10208.75	13258.6	3049,86
Medianas	411,7	34874	139496	24531.25	31526	6994,75
Grandes	750	50000	200000	500000	45200	-4800

Fuente: Elaboración propia. Con base en entrevistas semi-estructuradas a los ralladeros de Mondomo, Cauca

a Según información de los ralladeros

b Cálculos realizados por esta investigación con base en las formulas suministradas por el CIAT 2003

Según el CIAT (2003), el porcentaje de almidón seco que se obtiene de 1.000 kg de yuca es de 22,6 %, sin embargo este dato puede variar dependiendo de la variedad de la yuca y del tiempo de fermentación, la mayoría de los ralladeros no saben con exactitud cuál es el rendimiento promedio de su producción, no obstante, los cálculos que usan para guiarse, son por lo general bases del 20%, dato que se acerca bastante a la cifra ofrecida por el CIAT.

Con base en el cuadro anterior, se puede observar que la producción entre tamaños de rallanderías es relativa de acuerdo a las capacidades de las plantas, para una obtención de almidón seco mensual promedio de 10.208.75 kg, 24.531.25 kg y 50.000 kg entre las pequeñas, medianas y grandes rallanderías respectivamente, estos datos son significativamente diferentes de los que se pudieron obtener a través de las fórmulas del CIAT 2003, la variación está entre  $\pm$  3.000 kg y 7.000 kg de almidón mensuales.

Para conseguir estos datos, algunos ralladeros han realizado seguimiento a sus inventarios, cuando se está fermentando el almidón, lo que se hace es básicamente observar las cantidades de almidón seco que resultan al final de la fermentación en un espacio de almacenamiento determinado, tales como: tanques o tinas. Por ejemplo, un ralladero de la región, afirma que *“en una tina de 1000 l (como en la imagen 13), con un 98% de almidón fermentándose y un 2% de agua se obtienen 50 arrobas (625 kg)”*, de almidón seco, de esta manera, logran tener una noción del almidón agrio de yuca que van a transformar al final del proceso productivo.

**Imagen 13 Tanque de Polietileno para Fermentar Almidón**



#### 4.4 Sobre el Estado de las Infraestructuras Físicas, Maquinarias y demás Herramientas de Producción en las Rallanderías

##### 4.4.1 Condiciones de los pisos

Con base en el punto (a) del artículo 9 del decreto 3075 de 1997<sup>18</sup>, la situación que se encuentra en la mayoría de las plantas procesadoras de almidón es el no cumplimiento de este reglamento en lo que se refiere a las condiciones físicas y sanitarias de los pisos de las instalaciones de las plantas; según observación en campo, se identificó que la mayoría de los pisos de estas instalaciones están construidas en cemento ya deteriorados; debido al abundante uso de agua dentro del proceso de producción, estos lugares se vuelven porosos y con grietas, lo que muestra que no están diseñados para absorber la humedad y por lo tanto, se mantienen húmedos la mayor parte del tiempo; debido a estos inconvenientes es difícil el proceso de desinfección y limpieza, además se convierte en un riesgo para los obreros y compromete la sanidad y calidad del almidón. Algunas plantas, que por lo general son las que se han construido recientemente, han logrado adecuar algunas áreas de sus instalaciones para ser compatibles con las normas sanitarias.

Imagen 14 Condiciones de los pisos de algunas Rallanderías



En las imágenes anteriores se pueden observar las diferencias en algunos aspectos de las rallanderías, en la primera fotografía se evidencian las condiciones básicas y deterioradas de los pisos, mientras que en la segunda imagen es posible reconocer los cambios y a simple vista se puede apreciar un entorno higiénico.

<sup>18</sup>Los pisos deben estar contruidos con materiales que no generen sustancias o contaminantes tóxicos, resistentes, no porosos, impermeables, no absorbentes, no deslizantes y con acabados libres de grietas o defectos que dificulten la limpieza, desinfección y mantenimiento sanitario”

#### 4.4.2 Estado de las paredes

Imagen 15 Estado de las paredes de algunas rallanderías



Conforme a los puntos d y e del artículo 9 del decreto 3075 de 1997<sup>19</sup> es importante destacar que las condiciones de las paredes son diferentes a las de cualquier estructura física sencilla, en muy pocas rallanderías las paredes están recubiertas de algún material cerámico o pintura plástica que faciliten la higiene y prevengan la contaminación, por el contrario, la mayoría de las infraestructuras están repelladas o simplemente pintadas con cal o cualquier pintura sencilla, como se observa en la imagen 15.

#### 4.4.3 Aspecto físico de los Techos

Imagen 16 Materiales de los techos de algunas rallanderías



---

<sup>19</sup> d) En las áreas de elaboración y envasado, las paredes deben ser de materiales resistentes, impermeables, no absorbentes y de fácil limpieza y desinfección. Además, según el tipo de proceso hasta una altura adecuada, las mismas deben poseer acabado liso y sin grietas, pueden recubrirse con material cerámico o similar o con pinturas plásticas de colores claros que reúnan los requisitos antes indicados. .e) Las uniones entre las paredes y entre estas y los pisos y entre las paredes y los techos, deben estar selladas y tener forma redondeada para impedir la acumulación de suciedad y facilitar la limpieza

Continuando y basándose en las normas establecidas en el decreto 3075 de 1997, en lo referente a los techos de las instalaciones del sector industrial<sup>20</sup> se tiene que:

A esta parte de las instalaciones de una planta de almidón de yuca, es fácil identificar que la mayoría de los techos están compuestos por estructuras metálicas, que disminuyen el peso total del mismo, el material es impermeable y de fácil mantenimiento y limpieza; como se aprecia en la imagen 16. Sin embargo, se pudo identificar que en algunas rallanderías estas partes no son controladas ante higiene y deterioro de los techos, debido a esto, es fácil la acumulación de impurezas como moho y oxido, que puede terminar comprometiendo la sanidad del almidón.

#### **4.4.4 Propiedades de las Maquinarias**

Las máquinas usadas en el proceso de producción deben cumplir unos estándares básicos en términos de materiales y sanidad; el INVIMA hace inspecciones periódicamente y ha establecido unos plazos para que las plantas de producción cumplan las normas estipuladas. En estas reglamentaciones (Decreto 3075 de 1997 , artículo 11, puntos (a – i)) se enuncian las características mínimas con que deben estar construidas las maquinarias para procesar alimentos, como es en el caso de las rallanderías; debido a que las normas se hacen para todo tipo de fábricas de alimentos, no se especifica detalladamente el tipo de material en que deben estar fabricadas; sin embargo, con información proporcionada por los mismos rallanderos, se pudo establecer que el material usado para este tipo de máquinas, debe ser: acero inoxidable, pues este es el único material que cumple todas las condiciones de sanidad que exige dicha entidad gubernamental.

El acero inoxidable impide la oxidación, la porosidad y es de fácil higiene; no obstante, al analizar el material en que han sido construidas las máquinas de las rallanderías observadas, se ha podido identificar que estas son una combinación de varios materiales como lámina galvanizada y hierro, algunos rallanderos han modificado sus plantas y han cambiado las maquinarias según las normas de sanidad vigentes, pero otros han ido haciendo los cambios paulatinamente de acuerdo a los recursos que se destinen para este tipo de modificaciones.

#### **4.4.5 Características de los canales y tanques de sedimentación y tanques de fermentación de almidón**

Con respecto a los lugares destinados al almacenamiento de insumos, las condiciones de sanidad son aún más exigentes, para el INVIMA, estos lineamientos se pueden encontrar más detalladamente en el mismo decreto 3075 de 1997, en su CAPITULO VII, sobre almacenamiento, distribución, transporte y comercialización;

---

<sup>20</sup>f) Los techos deben estar diseñados y contruidos de manera que se evite la acumulación de suciedad, la condensación, la formación de mohos y hongos, el desprendimiento superficial y además facilitar la limpieza y el mantenimiento. g) En lo posible, no se debe permitir el uso de techos falsos o dobles techos, a menos que se construyan con materiales impermeables, resistentes, de fácil limpieza y con accesibilidad a la cámara superior para realizar la limpieza y desinfección.

teniendo en cuenta el ARTICULO 30 en todos sus puntos y el 31 en los ítems (c y d)<sup>21</sup>; las características principales que se deben tener en cuenta para estos espacios es que sean atmosferas higiénicas, que impidan la proliferación de microorganismos y filtración de líquidos; generalmente, deben ser sitios tapados de la intemperie y humedad.

**Imagen 17 Canales de Sedimentación de Almidón Agrio de Yuca**



El material del que deben estar fabricados (para el caso de los canales de sedimentación y algunos tanques de sedimentación y fermentación) puede ser: sellados en cemento y recubierto de enchape en azulejo, como se observa en la imagen 17. Por otra parte, es importante saber que para optimizar la higiene de este proceso productivo, es recomendable que los recipientes de almacenamiento para fermentar almidón, sean tinas plásticas con tapa, las cuales facilitan la limpieza y permiten ser tapados para evitar las impurezas de la atmosfera.

**Imagen 18 Modelos de Tanques para fermentar Almidón Agrio de Yuca**



<sup>21</sup>ARTICULO 30 Las operaciones y condiciones de almacenamiento, distribución, transporte y comercialización de alimentos deben evitar: a) La contaminación y alteración del alimento b) La Proliferación de microorganismos indeseables en el alimento; y c) El deterioro o daño del envase o embalaje.

ARTICULO 31. ALMACENAMIENTO.

c.El almacenamiento de los insumos y productos terminados se realizara de manera que se minimice su deterioro y se eviten aquellas condiciones que puedan afectar la higiene, funcionalidad e integridad de los mismos. Además se deber n identificar claramente para conocer su procedencia, calidad y tiempo de vida.

d.El almacenamiento de los insumos o productos terminados se realizar ordenadamente en pilas o estibas con separación mínima de 60 centímetros con respecto a las paredes perimetrales, y disponerse sobre paletas o tarimas elevadas del piso por lo menos 15 centímetros de manera que se permita la inspección, limpieza y fumigación, si es el caso. No se deben utilizar estibas sucias o deterioradas.

Como se refleja en las imágenes, en la primera fotografía se observa un lugar no adecuado para fermentar almidón, debido a que este no cuenta con las normas mínimas de sanidad, el material del que está recubierto el lugar contribuye a la proliferación de bacterias y hongos no sanos para el producto; en las otras imágenes se pueden observar los sitios y los materiales correctos para almacenar almidón, las características de estos espacios, dependen de las condiciones físicas, la antigüedad y el tamaño de la planta de producción.

#### **4.5 Innovación y Transferencia de Tecnología**

Se asume por innovación tecnológica a la adquisición y renovación de nueva maquinaria, productos y procesos que llevan a las empresas a ser más competitivas. El 75% de 32 ralladeros encuestados, afirmaron haber realizado algún cambio tecnológico durante sus años productivos, la mayoría de los cambios se ven encaminados hacia la transformación del material, se pasó de hierro a acero inoxidable, modificando la coladora de hierro galvanizado, que desperdiciaba mucha agua por su diseño; estas se modificaron para aumentar la capacidad de almacenamiento del agua y el almidón, de esta manera triplicaron el espacio de reserva para sedimentar almidón, además se disminuyeron las revolventoras de la coladora para que el almidón no se compactara en masa y se pudiera lograr el proceso de separación entre el almidón y el afrecho.

Con respecto al rallo, se encuentra una forma para que su vida útil se extienda y ralle mejor las raíces, las perforaciones no son secuenciales ni rectas como los demás sino inclinadas, más pequeñas e intercaladas, de la manera convencional un rallo puede durar 15 días, de esta manera puede durar hasta 4 meses, además pasa de ser de hierro a ser de acero inoxidable.

A su vez, se construyeron tanques de sedimentación de almidón y de mancha, se enchaparon los tanques de fermentación y se acondicionaron para taparlos con un invernadero. Se arregló el ralladero con un sistema de gravedad que facilita el proceso de producción, se empezó a usar el molino de almidón, se enchaparon las bodegas y al mismo tiempo, se implementó el centrifugado que realiza de 30 a 10 minutos el proceso de colado.

En los canales, se comenzaron a emplear los hidrociclones, como utensilios para separar la mancha del almidón, esta maquinaria halada a base de bombas de alta presión en acero inoxidable, trabaja de 4 en línea para ahorrar tiempo y el agua que es utilizada en este proceso se reutiliza para lavar la yuca, lo que ha ayudado a hacer un mejor manejo del recurso usando menos agua; también se hicieron innovaciones en los techos, se cambiaron por una estructura metálica se levantó el piso rústico por tablón y se creó un tanque para colar esmaltado, se cubrieron los patios con lonas, y se empezaron a hacer análisis para asegurar la calidad de la yuca.

Estas innovaciones tecnológicas se han hecho paulatinamente, de acuerdo con las conversaciones con los rallanderos, el cambio más corto se ha llevado a cabo en un año, realizando el trabajo en las coladoras y el rallo cambiando su material de hierro a acero inoxidable, el más largo ha durado diez años siendo el cambio en los tanques de sedimentación y fermentación, acompañado del nuevo sistema de gravedad.

Las modificaciones se realizaron para incrementar la producción de almidón, al mismo tiempo se buscaba alcanzar las normas de salubridad, pues al ser un producto para consumo humano debe procesarse de forma más limpia, estos cambios han contribuido a facilitar el trabajo de mano de obra, pues los procesos productivos son ahora más cortos y deben utilizar menos fuerza. Al mismo tiempo, se ha buscado mejorar el almacenamiento del producto final y de los subproductos que resultan de transformar la yuca en almidón. Las innovaciones tecnológicas se han realizado, con el fin de mejorar la calidad y presentación del producto, para incrementar el nivel de ventas interesando a más clientes, en el almidón.

A su vez, los rallanderos han afirmado que las innovaciones tecnológicas fueron realizadas en su mayoría por observaciones a otras rallanderías, copiando estrategias que les ha permitido a los demás incrementar su producción, de esta forma se presenta la transferencia de conocimiento y tecnología. Pocos rallanderos buscaron asesoría de personal altamente calificado para realizar innovaciones en sus plantas de producción.

Por otra parte, los costos de las innovaciones tecnológicas dentro de las rallanderías van desde \$5.000.000 hasta \$240.000.000, dependiendo de las instalaciones realizadas; por ejemplo: según información de un rallandero, implementar un sistema de centrifugado que disminuye el tiempo del proceso de colado de 30 min a 10 min y utilizar hidrociclones para suspender los canales y reducir el uso de agua en el proceso productivo, le costó aproximadamente, \$240.000.000 millones de pesos y fue realizado en un periodo de seis años. Del mismo modo, hacer uso de un recolador y enchapar los canales de sedimentación, necesito una inversión de \$5.000.000 millones de pesos.

Otro caso, de innovación tecnológica, tuvo un costo de \$100.000.000 millones de pesos, las mejoras que se hicieron fueron: cambio de la coladora de hierro por dos de lámina galvanizada con cucharas de acero inoxidable, se construyeron canales de sedimentación, se enchaparon los tanques de sedimentación y se acondicionó el ralladero con un sistema de gravedad para facilitar el proceso de producción; esta remodelación tardó diez años aproximadamente.

Las innovaciones tecnológicas, tienen como finalidad mejorar la calidad y la higiene del producto; el almidón es ahora más limpio y se obtiene más producción en menos tiempo; una ventaja muy grande que estas innovaciones han aportado al proceso de producción de almidón de yuca, es la disminución en el uso del agua durante el proceso productivo y la disminución de los desechos líquidos y sólidos que proporcionan un alto nivel de contaminación.

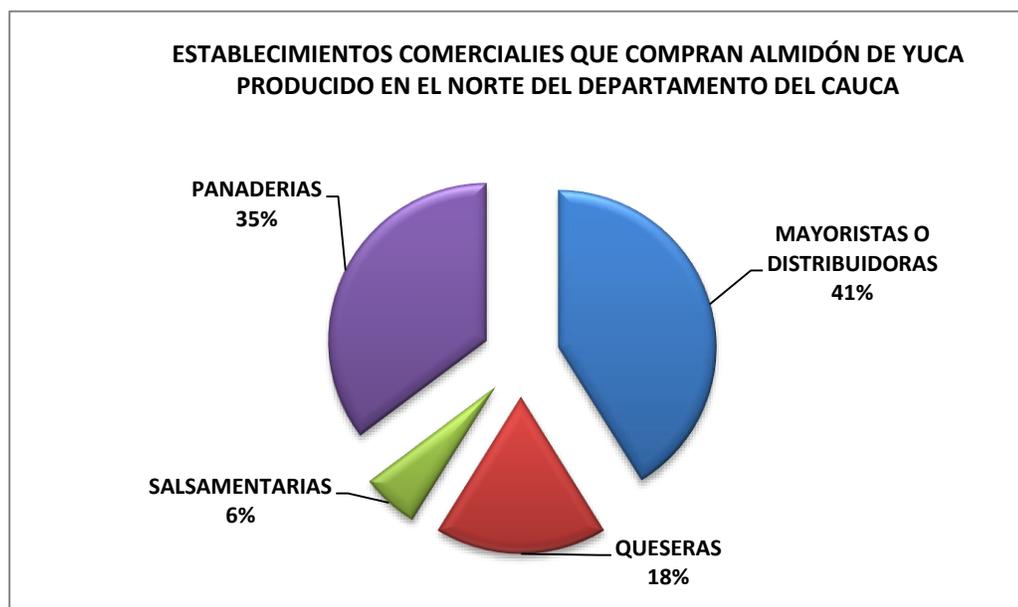
## 4.6 Comercialización

Con respecto al tema de la comercialización del Almidón Agrio de Yuca, se logró identificar componentes muy importantes como: la determinación de qué tipo de establecimientos comerciales son los que más demandan almidón, que lugares del país son los más concurridos para distribuir el producto, cuáles son las principales exigencias por parte de los consumidores a la hora de negociar, en qué consiste el sistema de determinación de precios del almidón agrio de yuca, cuál es el comportamiento actual de los precios del mercado del almidón y bajo qué condiciones se efectúa el proceso de logística y embalaje.

### 4.6.1 Establecimientos Comerciales que consumen Almidón Agrio de Yuca

El almidón agrio de yuca, tiene un mercado básicamente estable; el comportamiento de las ventas depende principalmente del consumo de productos de panadería tales como: pandebono, pandeyuca, almojábanas, rosquillas, buñuelos y como materia prima para leudantes. El escenario de comercialización se centra en diferentes establecimientos que compran el producto a las rallanderías y finalmente lo redistribuyen a las panaderías del país; este tipo de intermediarios se posicionan como el principal canal de distribución comercial del almidón de yuca.

**Gráfica 2: Porcentaje de Comerciantes que Compran Almidón de Yuca producido en el Norte del Departamento del Cauca**



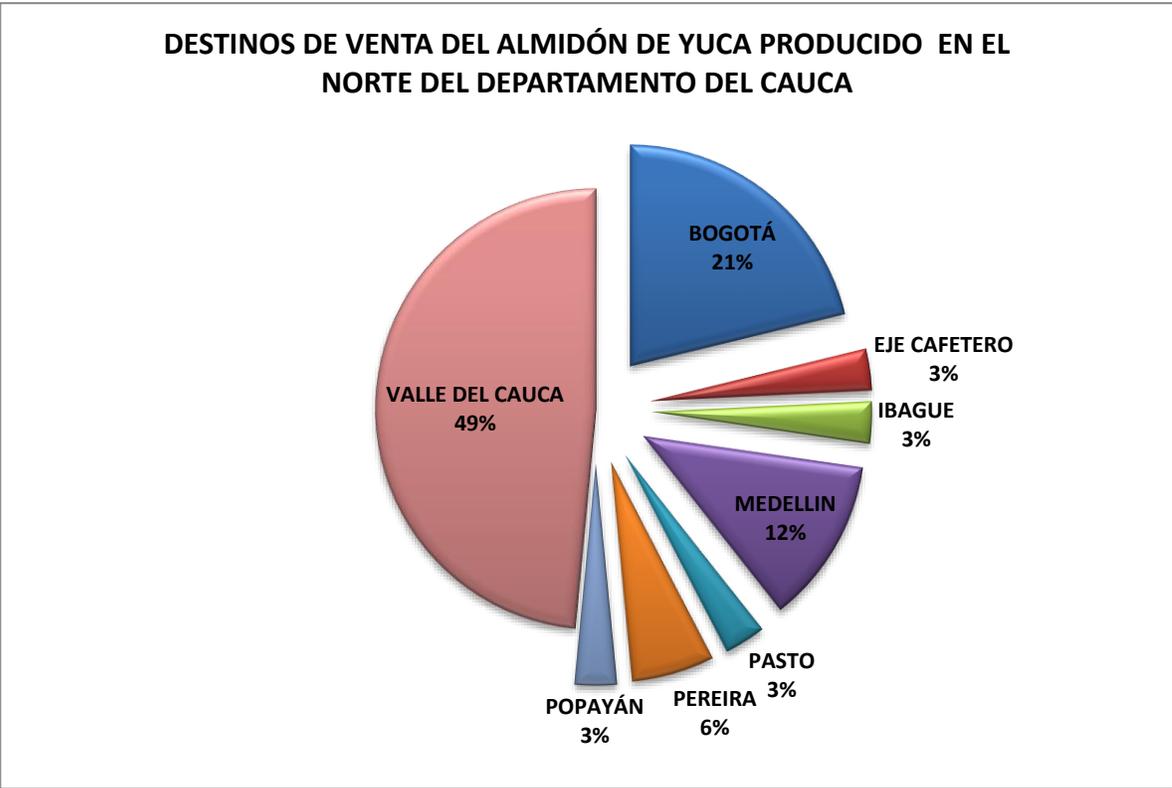
Fuente: Elaboración propia a partir de entrevistas semi-estructuradas a los rallanderos de Mondomo, Cauca

Como se aprecia en la gráfica anterior, las comercializadoras y distribuidoras son quienes controlan el mercado de este insumo y aunque su valor agregado dentro de la cadena productiva no se traduzca en esfuerzo físico, son ellas quienes obtienen el mayor porcentaje en margen de ganancia del producto.

### 4.6.2 Destino de la Comercialización de Almidón Agrio de Yuca

Con respecto a los lugares a los que se distribuye este producto, el Valle del Cauca, ocupa el mayor porcentaje de consumo; los municipios y ciudades más comercializados son: Buga, Caicedonia, Roldanillo y Tuluá y de estos el más concurrido es Cali. Este comportamiento se debe principalmente a que Cali es el centro de comercialización más activo, importante, grande y cercano en la región sur-occidental de Colombia.

Gráfica 3: Lugares del País a los que se Comercializa Almidón de Yuca



Fuente: Elaboración propia a partir de la información suministrada por los ralladeros

La gráfica hace evidente un patrón de consumo muy conocido en el departamento del Valle del Cauca, para nadie es un secreto que esta región se caracteriza por sus costumbres alimenticias en las que los productos de panadería como pandebono,

almojábana, pan de yuca y buñuelos, son importantes alimentos que siempre serán consumidos en los hogares vallecaucanos.

#### **4.6.3 Exigencias de los consumidores de almidón de yuca**

Para que el almidón sea comprado por los intermediarios o directamente por las panaderías o empresas, este debe cumplir ciertas condiciones mínimas de calidad, sanidad y/o legalidad; pues estas características se convierten en uno de los principales componentes a la hora de mantener la estabilidad del producto en el mercado y principalmente del cliente; por experiencia propia de los mismos rallanderos, se conoce que todo comprador tiene su condición antes de negociar, si bien, hay unos que exigen precio sin importar la calidad, hay otros que piden lo contrario o en otras ocasiones, se exige que sea sin aditivos (natural) y muy blancos, finalmente hay quienes exigen que se cumpla con el registro técnico de sanidad y calidad avalado por laboratorios o directamente el INVIMA. Con respecto a este punto, es importante destacar que la mayoría de las rallanderías pequeñas y medianas no cumplen con el registro de sus productos mediante fichas técnicas de sanidad y calidad, simplemente lo venden directamente al intermediario sin ser evaluados y estos últimos se encargan del procedimiento legal; incluso la mayoría de los intermediarios registran el almidón comprado a los rallanderos como marca propia, así este no haya sido producido en una planta de su propiedad.

#### **4.6.4 Determinación de precios a partir del análisis de la calidad del almidón por parte de los rallanderos**

Los rallanderos de Mondomo, Cauca y sus alrededores, han ido implementando nuevos mecanismos para evaluar la calidad del almidón de yuca, inicialmente desde hace varios años el CIAT ha ofrecido un procedimiento de medición para determinar la clase y por lo tanto la calidad del almidón; este procedimiento viene siendo aplicado por los rallanderos mediante herramientas caseras, en las que solo se necesita: un horno eléctrico, recipientes de salchichas pequeños marcados, una bolsa plástica, un vaso medidor, una pesa pequeña digital un salero y una jeringa de plástico.

La prueba consistía en lo siguiente:

- 1.- Precalentar el horno eléctrico, con resistencia metálica a 450° C
- 2.- Escoger la variedad de almidón de yuca que se quiere probar



- 3.- Nivelar con un salero de plástico la gramera, hasta que dé cero (0).
- 4.- Pesar en la gramera el tarrito de salchichas encima, 10 gr de almidón y 12 gr de agua, que se echan poco a poco, con la jeringa plástica.



- 5.- Se mezcla uniformemente con una cuchara pequeña, o un palo cualquiera
- 6.- Se colocan varias muestras de la misma variedad, durante 35 minutos y se apaga el horno.



- 7.- Cuando haya enfriado, se sacan los tarritos con el almidón expandido, y se toma la muestra más alta, o la más grande. Esto, dado que el horno no calienta de manera homogénea, entonces se opta por la mejor muestra.



8.- En una bolsita plástica se echa el almidón expandido, y con la boca se succiona el aire que pueda contenerse en la bolsa.



9.- Se cierra la bolsa y se sumerge en el vasito medidor que está lleno de agua hasta el número 150 ml.

10.- Se sumerge la bolsa, hasta que se cubra.



11.- Se observa que el nivel de agua sube, se descuentan 5 puntos por la bolsa y los resultados son los siguientes:

6-8 puntos: Almidón apto para buñuelos

8-10 puntos: Almidón apto para pandebono

10-11 puntos: Almidón apto para almojábana

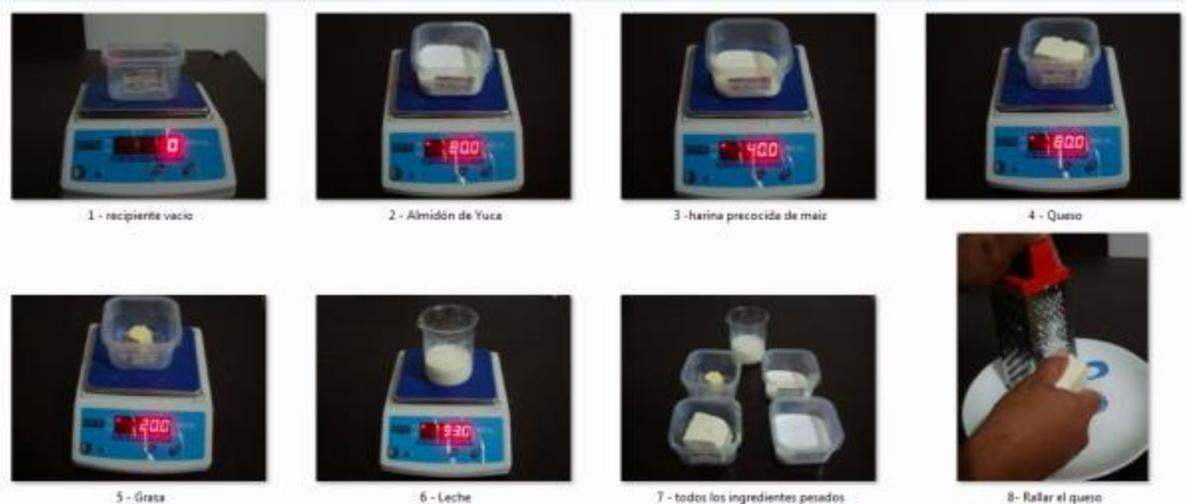
11-12 puntos: Almidón de muy buena calidad, para rosquillas.  
12 o más puntos: Almidón extra, para pandeyuca

El procedimiento antes descrito, es sencillo y no requiere de mucha inversión, sin embargo, no se puede determinar con exactitud que los resultados ofrecidos por este método sean los únicos y precisos para obtener la calidad del almidón, hay quienes confían en esta técnica y usan su resultado para determinar la calidad y precio de su producto; no obstante, hoy en día, algunos ralladeros, prefieren medir su producción directamente en el bien final, para el cual el almidón de yuca es un ingrediente; para esta tarea, es necesario contar con un horno semi-industrial de panadería, recipientes y los materiales necesarios para producir pandebono (Almidón de Yuca, harina de maíz, queso, leche, mantequilla).

Las formulas o mezclas usadas en la elaboración de estos productos pueden diferir dependiendo del lugar o región donde se producen; sin embargo para esta evaluación de calidad del almidón de yuca, lo importante a tener en cuenta por recomendación propia de algunos ralladeros, es que el procedimiento debe ser siempre el mismo, para no alterar el patrón de comportamiento del método y confiar en que se van a observar resultados exactos, porque siempre se usaran las mismas cantidades, componentes, tiempo y procedimiento.

El registro de la práctica es el siguiente:

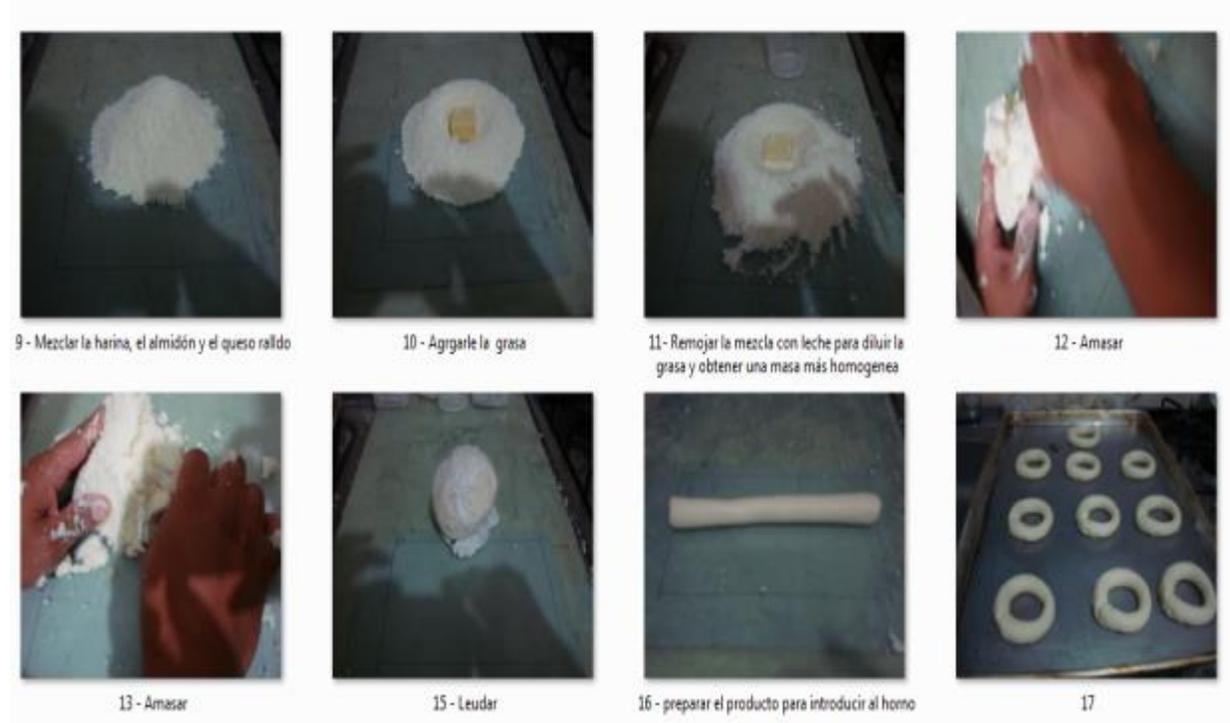
**Imagen 19 Materiales para calcular la calidad del almidón agrio de yuca en el producto final**



Como se puede observar en la imagen, se pesan exactamente los recipientes, pre- uso y luego con los ingredientes, cada uno, (Almidón de Yuca, Harina de maíz para arepas, Queso, Mantequilla y leche), se mezclan: 80 gr de almidón, 80 gr de queso costeño, 40 gr, de harina para arepas, (Este ingrediente siempre debe ser la mitad de lo que se use en almidón), 20 gr de grasa para hornear, (este componente debe equivaler al 20% de la cantidad que se use en almidón), y finalmente la leche que es la que permite remojar los demás ingredientes, (este liquido por lo general se debe

calcular en 70 gr por cada 50 gr de almidón, pero la medida puede variar dependiendo de la humedad del queso).

**Imagen 20 Proceso de Evaluación de la calidad del almidón agrio de yuca en el producto final**



Luego de pesar los ingredientes, se procede a mezclar la harina, el almidón y el queso rallado, posteriormente, se añade la grasa para hornear que será diluida más fácilmente cuando se agregue la leche paulatinamente; más adelante, se procede a revolver y a amasar de tal forma que los ingredientes se mezclan homogéneamente y se convierta en una pasta que no se debe desbaratar, ni adherir a la piel; finalmente se deja reposar por termino de unos 10 minutos (mientras tanto, ya se debe encender el horno para que esté a 300 °C arriba y 250 C° abajo para luego introducir el producto) y se empiezan a armar los moldes del pandebono

**Imagen 21 Producto Final (Pandebono)**



Dependiendo del tamaño del Pandebono se puede clasificar el almidón, si es corriente, corriente bueno, extra, pandeyuquero, etc.<sup>22</sup>; si se conoce esta información, podría ser clave a la hora de determinar el precio del almidón; por ejemplo, antes los ralladeros compraban la yuca a un precio determinado y solo de acuerdo a este costo, se calculaba su precio, es decir, que no podían diferenciar entre las calidades del producto y así determinar su precio, pero hoy en día, quien realice este proceso de evaluación puede aumentar el margen de ganancia sobre su producto a negociar<sup>23</sup>.

#### 4.6.5 Sistema de precios y modalidades de negociación

A la hora de determinar precios y métodos de negociación con los clientes del almidón de yuca, la mayoría de los ralladeros analizados, tienen en cuenta principalmente los costos de producción del almidón; el instrumento fundamental de producción es el costo de la materia prima; si el precio de ésta sube por cualquier motivo, el precio del almidón también se incrementa, además, quienes pueden determinar la calidad de su producto antes de venderlo, le agregan un porcentaje de ganancia adicional sobre la venta final; muy pocos ralladeros dicen que el precio del almidón se determina por el mercado, sin embargo, esto se puede aclarar explicando que este mismo precio de mercado se ve de igual manera determinado por el precio de la yuca y que complementa la demanda y calidades de almidón.

Cómo se puede observar, los precios del Almidón de yuca oscilan entre (\$21.500 y \$28.000) para la variedad de corriente y por encima de \$30.000<sup>24</sup> para el extra o pandeyuquero, como se mencionó anteriormente, esto se debe principalmente a los tipos de yuca usados para rallar y los aditivos químicos que se les incorpore al producto; inclusive, existen algunas rallanderías, (en este caso las más grandes), que le agregan más componente a la cadena de valor (como pagar investigación en laboratorios y mantener actualizados los marcos legales de sanidad) por lo que deben incorporar estos costos en el precio final del bien<sup>25</sup>

Por otra parte, en el momento de negociar el almidón y sus precios, algunos ralladeros entrevistados afirmaron que venden este producto a crédito, con plazos de 8, 15 y 30 días de plazo después de la entrega, sin embargo, también afirman que la mayoría de los clientes se demoran en pagar sus lotes de almidón hasta 60 días después de la entrega, por lo que es importante resaltar que este inconveniente puede representarse en costo de oportunidad para los ralladeros, pues, la materia prima se paga a crédito en su mayor proporción, pero los plazos no superan los 20

---

<sup>22</sup>**Nota 1:** Es importante saber que no todos los ralladeros usan este tipo de ensayos o cuentan con estas herramientas a la hora de probar la calidad de sus almidón, quienes no cuentan con los recursos para hacerlo, le piden el favor a quienes tienen este tipo de herramienta y contribuyen con los materiales para hacerlo, otros simplemente no lo hacen y determinan la calidad del almidón por las demás características, como: tipo de yuca, tiempo de fermentación, aditivos químicos, color, textura y sabor y finalmente hay quienes no hacen nada y simplemente lo venden solo un pequeño porcentaje por encima de su costo

**Nota 2** Por otra parte, este procedimiento tampoco permite calificar la sanidad del producto, solo es para saber el grado de expansión del almidón que se produzca

<sup>23</sup>Este procedimiento no es el único determinante de los precios del almidón de yuca

<sup>24</sup> Información actualizada a Febrero de 2012

<sup>25</sup> Información proporcionada por los ralladeros

días, además, el pago de los jornales de los trabajadores, se hace cada fin de semana, debido a estos factores, los costos no dan espera y el rallandero debe contar con recursos para sostener las plantas y seguir produciendo mientras recogen la cartera pendiente.

#### **4.6.6 Condiciones de logística para el mercadeo (embalaje, transporte y fletes)**

La presentación del almidón de yuca en el mercado no tiene muchas complicaciones, básicamente, esta característica depende del tipo de cliente que compre el producto; según información de los mismos rallanderos, sí el producto se vende directamente a una empresa o panadería y no a un intermediario, el almidón debe ser empacado en bolsas de papel con capacidad para una arroba, es decir, 12,5 kg (25 libras); si por el contrario el producto se vende a los intermediarios (como se hace en su mayor proporción), el almidón debe ser entregado en bolsas de polietileno blancas que almacenan 4 arrobas de almidón, es decir 50 kg; como se mencionó anteriormente, los intermediarios, reempacan este producto y lo distribuyen en las diferentes panaderías en otro tipo de presentaciones, pero registrados con su propia marca; sin embargo, más del 75% de los rallanderos entrevistados, afirmaron usar ambos tipos de presentación y embalaje del almidón, pues los clientes de su producto son variados y no siempre son los mismos, pues generalmente ninguno de los rallanderos tiene un contrato fijo con algún cliente, estos últimos no poseen contratos ni guardan fidelidad para con quien les ofrece el almidón, las garantías se rigen bajo la confianza que represente la calidad de los productos y los buenos precios de la oferta.

Por otra parte, también hay que señalar que el almidón producido en el norte del departamento del Cauca, es transportado por los rallanderos en proporciones casi equitativas entre: camiones, turbos o furgones; las características de estos transportes no difieren significativamente, solo con unas pequeñas diferencias en tamaños, capacidades y cubiertas; más del 66% de los rallanderos no tienen vehículo propio para transportar su producto, así que la demanda de estos en el mercado del transporte, depende de la disponibilidad del transporte en el momento de realizar el viaje, por consiguiente, no siempre usan los mismos vehículos y tampoco tienen algún contrato o convenio con alguna empresa transportadora.

Con respecto a los costos de transporte llamados “fletes”, estos se distribuyen dependiendo de la negociación con el cliente, en un 50% lo asume el cliente, en un 25% lo asume el mismo rallandero, en otro 25% se reparten los costos entre el oferente y el demandante; esta información es ofrecida por los mismos rallanderos; sin embargo, a simple vista se podría pensar que de alguna forma estos costos de transporte van incluidos de alguna manera dentro del precio final del producto, no obstante, los mismos rallanderos aclaran que no es así, pues en el momento de pactar los precios con los clientes, quien asume los costos del transporte, paga directamente el flete a los transportadores en el momento de salida o entrega de la mercancía.

#### 4.7 Costos de Producción de Almidón de Yuca

En una rallandería tradicional mejorada, como la mayoría ubicadas a lo largo del corregimiento de Mondomo, en el municipio de Santander de Quilichao, Cauca, es posible dar una aproximación a los costos de operación, basados en una capacidad de procesamiento promedia de 100 toneladas de yuca mensuales para la producción de almidón.

Tabla 5 Costos de producción de Almidón Agrio de Yuca

Costos fijos	Mes - pesos
Mantenimiento planta	\$ 100.000
Arrendamientos	\$ 600.000
Subtotal	<b>\$ 700.000</b>
Costos variables	
Mano de obra (4 jornales)	\$ 1.680.000
Materia prima (100 toneladas de Yuca)	\$ 29.963.636
Energía eléctrica (Kw/hora) Agua(corrientes naturales, sin costos)	\$ 300.000
Empaques ( unidad) y gastos varios	\$ 246.960
Fletes (560,000 a la semana * 2 viajes)	\$ 4.480.000
Subtotal	<b>\$ 37.510.596</b>
<b>TOTAL costo para producir aproximadamente 22.600 kg de almidón de yuca mensual</b>	<b>\$ 37.370.596</b>

Fuente: Elaborado propia con base en entrevistas semi-estructuradas a rallanderos de Mondomo, Cauca. Marzo de 2012

Los anteriores datos, fueron calculados con base en los promedios de los siguientes valores:

Valor de jornales =  $((\$21.000) * 6) * 20 = \$ 2.520.000$ , se tomaron así debido a que los jornales se pagan semanalmente y por día trabajado; en promedio, esta labor se ejecuta 5 días a la semana, al mes, se traducen en 20 días; y no son remuneradas ni tenidas en cuenta las demás prestaciones de ley en la mayoría de las rallanderías mejoradas tradicionales.

El precio de la materia prima se calculó conforme a su precio por kilo, (\$299,6) suponiendo que se procesen en promedio 100 toneladas mensuales de yuca.

El valor total de \$38.777.296, equivale a procesar 100 toneladas de yuca mensuales, que finalmente producirán aproximadamente 22.600 kg de almidón seco.

#### **4.8 Incidencia de la Actividad Productiva del Almidón Agrio de Yuca en la Calidad de Vida de la Comunidad Rallandera**

La presente investigación analizó a través de la observación en campo, algunos componentes socio-económicos y su incidencia en el bienestar social de la población que trabaja en esta actividad económica. Partiendo de una noción de “*Crecimiento Económico*” entendida como un incremento de la producción, tanto del capital como del trabajo y las innovaciones tecnológicas que generan más productividad y conocimiento, aumentando la renta de los agentes económicos en cuestión y un “*Desarrollo Social*” como el mejoramiento de la calidad de vida de las personas, tanto en educación, alimentación, vivienda, salud y demás componentes de bienestar social se encontró que:

De una parte, todo el sector rallandero afirma que, históricamente, esta actividad productiva ha incrementado el crecimiento económico en la región debido a su constante oferta de empleo, obteniendo mayores niveles de ingresos para las familias dueñas de las plantas y las de los trabajadores que se benefician de ellas. Incluso, otras personas que también se benefician económicamente de esta actividad, han encontrado la forma de sobrevivir, generando empleos indirectos alrededor de las rallanderías, a través de la fabricación de bolsas e hilos para hacer los empaques del almidón, procesando el afrecho<sup>26</sup>, la mancha<sup>27</sup> y la producción de yuca. Además, también dinamizan el sector transportador, contratando camiones para comercializar el almidón dentro del país.

Los ingresos de los rallanderos dependen de la cantidad de almidón que puedan procesar y vender en el mes, estos ingresos no son siempre los mismos, debido a que el abastecimiento de la materia prima (yuca) y los precios del mercado del almidón, son muy volátiles; según los rallanderos, estos pueden llegar a percibir ingresos entre \$1.000.000 y \$15.000.000 en el mes, dependiendo del tamaño de la planta.

Aunque esta actividad proporcione ingresos significativos para sus dueños, se observó que la mayoría de los rallanderos realizan otros tipos de trabajo adicionales, entre los que se pueden mencionar las actividades agrícolas, ganadería, comercio y transporte; sin embargo, demuestran estar muy a gusto con lo que hacen y muy pocas personas han pensado en cambiar de actividad económica.

Los rallanderos afirman que gracias a esta actividad económica, el desarrollo social del sector, ha mejorado notoriamente, expresado en mayores empleos y por lo tanto, ingresos para sostener y mejorar las condiciones de vida de los habitantes, con educación para las familias, alimentación, vivienda, recreación y ocio.

Con respecto a la educación, este estudio pudo identificar que no son precisamente los rallanderos quienes se han preocupado por capacitarse, la mayoría de estas

---

<sup>26</sup> Bagazo de las raíces de la yuca, residuos sólidos de cascara y masa de yuca.

<sup>27</sup> Almidón de menor calidad que se usa en la producción de balanceados para cerdos

personas son poco calificadas y tan solo más de la mitad no superan el bachillerato; de acuerdo a la información obtenida en las encuestas semi-estructuradas, se pudo conocer que el 37% de los rallanderos encuestados (32) cursó la primaria completa, otro 25% completó la educación básica secundaria, otro 13% ha iniciado una carrera profesional y finalmente el 25% restante a participado en capacitaciones a través de el CIAT y la CRC en el uso y manejo adecuado de los recursos. Pese a esto, ellos manifiestan que la educación para sus hijos es su prioridad y por lo tanto, destinan ingresos de manera obligatoria para esta labor.

Casi todas las rallanderías son empresas familiares en las que la mujer y los hijos representan un papel importante en el desarrollo de la actividad económica; las esposas ayudan en las plantas en actividades de poco esfuerzo físico, como recoger afrecho o estar pendiente del conteo de la producción; por su parte, los hijos también contribuyen a las tareas de la producción; generalmente son algunos de ellos quienes no demuestran interés por estudiar; como cualquier trabajador de la rallandería, laboran en las empresas familiares; no obstante, los rallanderos afirman que esta característica no se da por presión u obligación de los padres hacia los hijos, son estos últimos quienes deciden de manera voluntaria, participar del proceso de producción.

De otra parte, los componentes sobre la alimentación y la vivienda no constituyen un problema para las personas que se benefician de esta actividad productiva; los escenarios observados en campo a través de esta investigación pueden determinar que las condiciones con respecto a estas necesidades son satisfechas de manera básica y en la mayoría de los casos con comodidades adicionales; la actividad económica de la producción de almidón de yuca, genera más que suficientes beneficios para que los hogares se sostengan y puedan ofrecer bienestar social a sus familias, incluso también se observó que hay suficientes ingresos hasta para destinar a la diversión y al ocio; cuentan los mismos rallanderos que las excentricidades no hacen parte de sus lista de prioridades en los gastos del hogar, pero que inevitablemente sus familias realizan actividades de recreación ocasionalmente.

Finalmente, el factor de la salud es el único aspecto que no se ve muy beneficiado con las oportunidades que tienen estas agroindustrias rurales, lo cierto es que los rallanderos no ven como tema de preocupación, "*pagar aportes sociales privados*" para mejorar el acceso a la salud de sus familias; la mayoría de estas personas, viven en sectores rurales y por lo tanto, se registran en las bases de datos del sistema de salud del gobierno como personas vulnerables y por lo tanto cuentan con el régimen subsidiado de salud; son muy pocas las familias que destinan ingresos para pagar salud, pensión, riesgos y demás aportes.

#### **4.9 Asociatividad de las Rallanderías**

Por medio de esta investigación se logró identificar que el 80% de 32 rallanderos entrevistados, pertenecen a la Asociación de Rallanderos del Cauca ASORACA; esta

asociación fue creada con el fin de que los rallanderos pudieran establecer un sistema de organización para obtener beneficios ante la intervención de entidades de vigilancia como la CRC y el INVIMA; la organización está legalmente conformada desde el año (2005) y ha sido sostenida con recursos de los mismos miembros de la asociación; sin embargo, pese a la antigüedad y la legalidad de la ésta, la asociación no ha sido de gran ayuda para que la comunidad ni los mismos rallanderos lograran resultados positivos que fortalecieran las alianzas dentro y fuera de ella; no existe un compromiso estable por parte de sus asociados para buscar nuevos mecanismos que mejoren las condiciones sociales que requiere la agroindustria del almidón agrio de yuca. Por lo tanto, se puede establecer que este tipo de acción gremial es muy débil, por consiguiente, es muy difícil que contribuya a impulsar a la cadena productiva de la yuca, a desarrollar acciones conjuntas para hacerla más competitiva.

El ambiente que se percibe al interior de esta organización es de un entorno atomizado en el que las acciones de los rallanderos se realizan conforme al beneficio individual de cada necesidad; no se han desarrollado procesos para mejorar la comercialización, los precios de las materias primas o del almidón; cada rallandero busca sus mecanismos de negociación muy aparte de la asociación; de esta manera, se puede entender que la asociación de rallanderos del Cauca tiene poca o casi nula influencia en los procesos productivos de cada uno de los rallanderos que la conforman.

En Mondomo, Cauca y sus alrededores, se pueden registrar diversas organizaciones comunitarias, tales como; las juntas de acción comunal, las instituciones educativas y los organismos de vigilancia y apoyo como la policía y la defensa civil; cada una de estas organizaciones trabaja conforme a las necesidades de la comunidad; sin embargo, se conoce que ninguna de estas instituciones se relaciona de manera directa o indirecta con la asociación de rallanderos; esta última no ha podido establecer lazos de asociatividad que puedan entablar un tejido social que contribuya al beneficio de la agroindustria rural del almidón agrio de yuca y la población que se beneficie de ella; de acuerdo a ello, es posible pensar que con el paso del tiempo la construcción de capital social por esta vía, se hace cada vez más lejana. La asociación de rallanderos no actúa de manera consecuente con los objetivos básicos de este tipo instituciones, no logran reconocer que son actores estratégicos del desarrollo y por lo tanto, pierden oportunidades de contribuir al desarrollo social de la región.

## **5. VARIABLES AMBIENTALES QUE INCIDEN EN LAS RALLANDERÍAS**

Con el fin de determinar las variables ambientales que inciden en la actividad económica de las rallanderías, en este capítulo se establecen algunos indicadores socio ambientales, para analizar la realidad en cuanto al uso positivo y negativo de los recursos naturales en la zona de estudio. De esta manera fue posible encontrar, con los mismos rallanderos, los daños ambientales en la región, causados en la actividad productiva. Los índices de sostenibilidad, permiten hacer un acercamiento a la realidad ambiental analizada desde el punto de vista de los rallanderos, contrastándola con los estudios realizados por especialistas ambientales, posibilita el análisis comparativo entre la realidad y la situación ambiental deseada. (Véase anexo 4)

Inicialmente se analizaron el uso de los recursos ambientales, su disponibilidad, calidad y de qué forma la transformación de yuca en almidón, altera su comportamiento normal, dentro del cual se otorgó una calificación de 0 a 5 permitiendo encontrar índices de sostenibilidad ambiental, siendo 5 la situación deseada y 0 la situación menos adecuada. Durante el proceso se describieron cuales son las características en las que se encuentran los recursos y qué acciones se proponen para tener un mejor manejo.

### **5.1 Sobre el uso del Agua y Construcción del Índice ISA.**

Para la elaboración del índice de sostenibilidad del agua, se buscó identificar, cómo la transformación de yuca en almidón, afecta este recurso. En compañía de los rallanderos se analizaron temas como: la disponibilidad del recurso durante el año, tomando en cuenta su cauce y flujo; además se analizó su calidad general, su nivel de contaminación orgánica y química, y la forma en que afectan los residuos que surgen durante todo el proceso productivo; su uso racional que se refiere al no desperdicio de agua, el manejo y descontaminación de aguas residuales, la protección de nacimientos y causes, el manejo de cuerpos de agua y el aprovechamiento de aguas lluvias para el almacenamiento.

Se examinaron las fuentes de agua, tomando en cuenta el acceso a ellas y si es suficiente y permanente, se encontró una situación actual de 4/5, ya que existen dos temporadas de lluvia y dos temporadas secas en Mondomo, durante el año, por lo cual su temporada climática es calificada como binomial. El periodo de lluvia que proporciona más caudal a las fuentes de agua, es la que tiene cabida al final del año, que va de octubre a noviembre. La segunda temporada lluviosa se presenta en Abril y Mayo, con lluvias menos fuertes; durante estos meses el acceso al agua es relativamente fácil y oportuno, gracias al aumento del caudal de las quebradas aledañas a la zona de estudio. Sin embargo, en veranos prolongados las fuentes de

agua empiezan a escasear; las temporadas secas, se presentan de diciembre a enero y la segunda (la más fuerte de las dos), se presenta de junio a septiembre.

Por otro lado, se indagó sobre la protección y conservación, a través de la reforestación alrededor de cuencas, fuentes y cuerpos de agua como: nacimientos y causes. Se calificó con 3/5, ya que la población siente que no existe cuidado por parte de las entidades encargadas, ni de los habitantes de la zona.

Cuando se preguntó en el taller por la contaminación de este recurso y el manejo de aguas servidas se hizo énfasis en los procesos de contaminación física, química y orgánica de las fuentes y cuerpos de agua, se examinó, si se realiza un adecuado tratamiento y manejo de aguas servidas, encontrándose una situación de 1/5. Esta calificación es el resultado de no contar con plantas para realizar el tratamiento de aguas servidas que son creadas durante el proceso de lavado y sedimentación; además existe contaminación química y orgánica durante el proceso de producción de almidón, pues se crean sustancias tóxicas con presencia natural de compuestos de cianuro, siendo este un elemento natural de la materia prima. Las aguas residuales son arrojadas hacia las cuencas que sirven también como fuentes de agua.

Según Helberth Sarria:

*“Las aguas residuales del proceso de extracción de almidón de yuca son un claro ejemplo del tipo de agroindustrias generadoras de desechos que contienen alguna sustancia tóxica: además de aportar una alta carga orgánica, expresada como DBO<sub>5</sub><sup>28</sup> y DQO<sup>29</sup>, contienen cianuros, moléculas de comprobada y alta toxicidad” (SARRIA, 2011:15)*

A su vez se analizó, si existen estrategias de almacenamiento de agua para épocas de sequía, se calificó como 2/5 ya que, estas estrategias están prácticamente ausentes dentro de la comunidad de rallanderos, desperdiciando las dos épocas de lluvia en la región, las cuales podrían ser usadas para recoger agua y utilizarla durante la época de sequía, la falta de previsión por parte de los rallanderos hace mucho más difícil las temporadas de verano, pues las cuencas de donde toman el agua se encuentran parcialmente secas, obstaculizando la producción de almidón.

### 5.1.1 Índice de Sostenibilidad Agua (ISA)

El índice de sostenibilidad agua (ISA), entendido éste como: la disponibilidad de agua suficiente (en cantidad), oportuna (cuando se necesita), permanente (durante todo el año) y de calidad, de acuerdo con las necesidades de las rallerías para su

---

<sup>28</sup> Según el diccionario enciclopédico Dominicano de Medio Ambiente el DBO<sub>5</sub> es un “parámetro que mide el contenido de materia orgánica biodegradable que posee un cuerpo de agua y la cantidad de oxígeno necesaria para su descomposición. También llamada demanda biológica de oxígeno.”

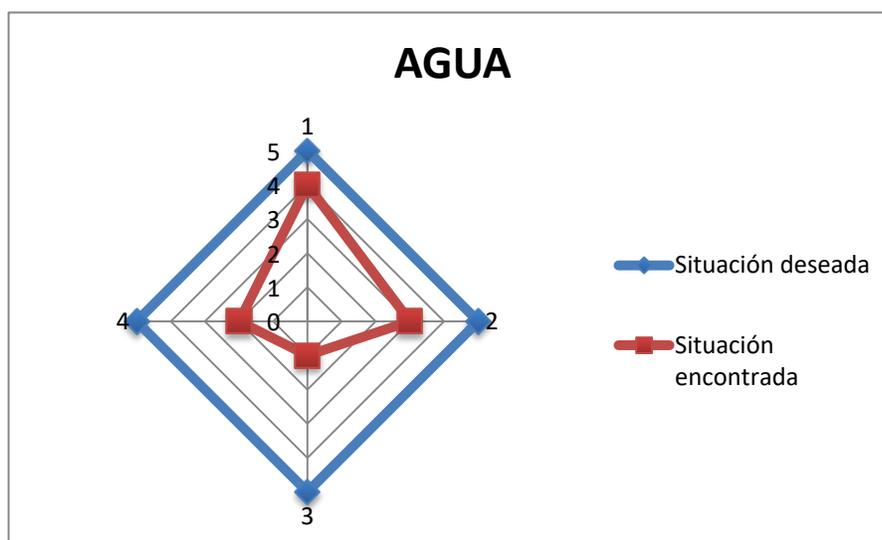
<sup>29</sup> Según el diccionario enciclopédico Dominicano de Medio Ambiente el DQO<sub>5</sub> “Cantidad de oxígeno consumido en la oxidación de materia orgánica e inorgánica en una muestra de agua. Es una medida indirecta del contenido de materia oxidable en aguas naturales y residuales.”

normal desarrollo, además el nivel de contaminación de agua (orgánica, química, otros residuos); el uso racional (no desperdicio); el manejo-descontaminación de aguas residuales; protección de nacimientos, causes, y manejo de cuerpos de agua; aprovechamiento de aguas lluvias (cosecha, almacenamiento) y la existencia de buenos sistemas de drenaje. (Véase anexo 4)

Este índice arrojó un resultado de 2.5, siendo la ponderación de cada uno de las variables analizadas anteriormente. Al ser comparado, con la situación deseada 5, muestra un grave problema en el manejo de agua como recurso natural en la producción de almidón; evidencia el poco cuidado por parte de los transformadores de yuca, siendo esta una producción con altos índices de contaminación, no se tiene precaución con los residuos, no existe almacenamiento durante las épocas de lluvia, lo que proporciona problemas durante las temporadas secas, tampoco existen técnicas de reforestación para que los caudales y nacimientos de agua no se sequen con el tiempo.

Al mismo tiempo, se afirmó en los talleres, que las entidades encargadas de la conservación del ambiente no tienen una intervención de control para que este tipo de problemas se detengan, es por ello que existe una inmensa inconformidad de la población ante las entidades ambientales, pues su ausencia en el tema, ha llevado a la falta de estrategias para la conservación y al aumento de la contaminación. Puede observarse en la gráfica cómo la situación deseada se aleja de la encontrada, el radial rojo expresa el ISA, y manifiesta el largo camino por recorrer en el uso, manejo y control del agua: el 1 simboliza las fuentes de agua, el 2 la protección y conservación, el 3 la contaminación y el 4 el almacenamiento en épocas críticas.

Gráfica 4 Índice de sostenibilidad (Agua)



Por lo tanto, se propone como estrategia, la reforestación para garantizar el caudal de las vertientes y construir depósitos de almacenamiento de aguas, para asegurar este recurso en las temporadas secas. Además, presentar proyectos al gobierno

para realizar obras que conlleven a un mejor tratamiento de aguas servidas para no contaminar las cuencas aledañas, las autoridades pertinentes, deben ser conscientes de que ellos deben llevar la batuta en temas de cuidado ambiental, para poder velar por el bienestar de las fuentes de agua, se debe educar a toda la comunidad sobre el uso correcto del agua como recurso natural.

## **5.2 Sobre el uso del Bosque y Fauna Silvestre y Construcción del ISBFF**

Se analizó, el bosque y la fauna silvestre como un recurso natural, con el fin de construir el índice de sostenibilidad de bosque y fauna silvestre, para esto, se examinó, con los rallanderos, si se hace un aprovechamiento y extracción de materiales, productos, subproductos de bosques y del recurso arbóreo, sin que ello represente un deterioro evidente para el bosque en la región.

Al mismo tiempo, se estudió si se remplazan los árboles que se talan o se pierden por diversas razones, en este ítem se calificó la situación como: 5/5, ya que se afirma que este tipo de casos no se presentan, pues las rallerías, no usan la madera del bosque como recurso para su producción.

Cuando se cuestionó sobre la protección de las áreas boscosas y los arreglos forestales, preguntando si se encuentran custodiados de la entrada de animales domésticos cuya presencia los deterioraría, y si existe protección contra el fuego. Se encontró una situación calificada como 1/5, ya que la protección de estas áreas es prácticamente nula.

Se identificó si existen procesos de contaminación física, química y orgánica de las áreas boscosas y arreglos forestales, y se encontró una situación de 5/5, ya que se afirmó que el proceso de producción no contamina los bosques aledaños a las rallerías.

En el taller participativo, también se preguntó si en la región, hay presencia de fauna nativa, silvestre y migratoria, asociada a las áreas boscosas, arreglos forestales y cuerpos de agua, donde éstas encuentran refugio permanente y seguro. Al mismo tiempo, se interrogó si existe cacería y pesca sobre fauna protegida o en peligro de extinción. Se encontró una situación de 4/5, porque si se encuentra fauna nativa, la pesca se realiza como actividad de recreación en áreas permitidas y no se presenta cacería en la zona.

A su vez, se indagó, si las áreas boscosas están conectadas entre si, al interior de las rallerías a través de corredores, se encontró una situación 4/5, pues se afirma que existen corredores que permiten el constante acceso a las zonas boscosas.

Por otro lado, cuando se analizó el tema de la reforestación, se preguntó si se realizan arreglos forestales para incrementar las áreas boscosas, generar conectividad y proteger cuerpos de agua, de esta manera recuperar áreas con

vocación forestal que se usan de forma inapropiada; se calificó como 1/5, porque en la región no existen signos de reforestación.

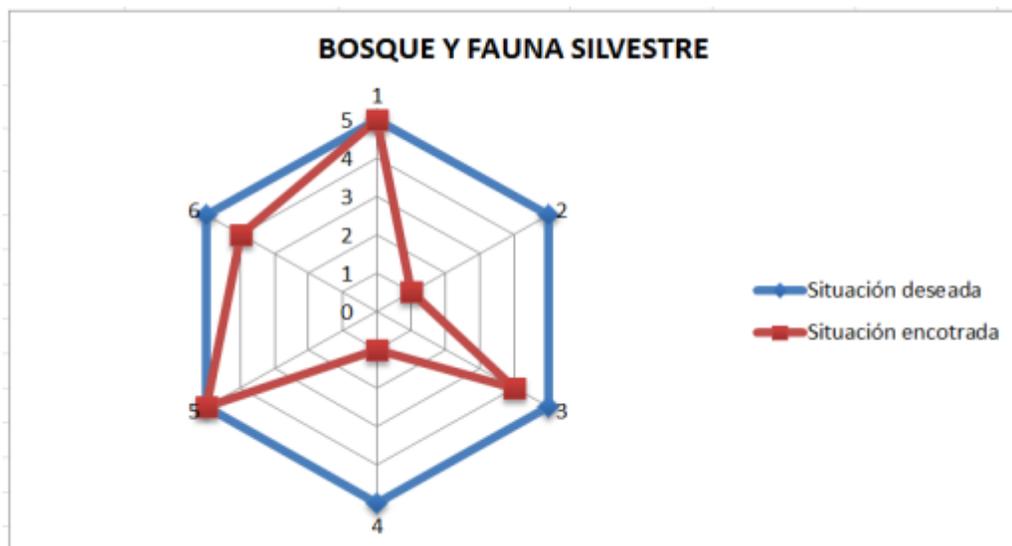
En cuanto al tema de la contaminación donde se procura que no sea ni física, ni química, ni orgánica en las áreas boscosas y arreglos forestales, se encontró una situación 5/5, pues durante el proceso de producción del almidón, no se produce contaminación directa a las áreas boscosas.

### 5.2.1 Índice de Sostenibilidad de Bosques, Recurso Forestal y Fauna (ISBFF)

El índice de sostenibilidad bosques, recurso forestal, y fauna (ISBFF), entendido como: el reflejo del aprovechamiento sostenible de los bosques, apunta a que estos se encuentren protegidos del fuego, sin entrada de animales domésticos, que no presenten contaminación con agroquímicos; donde exista presencia de fauna nativa y migratoria permanente y se encuentren corredores que comunican reductos, además, que el área de vocación forestal este acorde con su uso.

El ISBFF arrojó una calificación de 3.3, siendo 5 la situación deseada, aún se encuentra lejos de la situación propicia para el área boscosa, en la zona de estudio, lo cual se presenta por la ausencia de reforestación en el corregimiento de Mondomo, pues las rallanderías no causan contaminación directa sobre los bosques aledaños<sup>30</sup>.

Gráfica 5 Índice de sostenibilidad (Bosque y Fauna Silvestre)



<sup>30</sup> Aunque las rallanderías no representan un peligro para las zonas boscosas, por no realizar una tala indiscriminada de árboles y no ser una amenaza permanente para las fauna y la flora de la región, según la CRC la disposición inadecuada de residuos, tiene un efecto negativo en la productividad de los ecosistemas, lo que ha ocasionado la desaparición de los bosques secos del Patía, en zona de Mondomo.

Como puede advertirse en la gráfica 5, la situación adecuada es diferente a la realidad evidenciada en el radial rojo, siendo el 1 la representación del aprovechamiento sostenible de los bosques, 2 la protección de los bosques, 3 la conectividad entre las áreas boscosas y las rallanderías, 4 la reforestación, 5 la contaminación y 6 la fauna. Por ello, se propone a través de la comunidad, que las entidades encargadas del cuidado ambiental y las áreas boscosas determinen y comuniquen cuales son las zonas protegidas y se llegue a un acuerdo con sus propietarios para darles el mejor cuidado posible, además, deben existir campañas de educación hacia los habitantes de la zona para que entiendan lo importante que es conservar la fauna y la flora, pues es necesario para que el suelo no pierda sus propiedades y no disminuyan las fuentes de agua. También, se sugiere declarar los bosques como zonas protegidas para cuidar adecuadamente estos espacios y así poder sancionar a quienes realizan actividades contaminantes.

### **5.3 Sobre el uso del suelo y la Construcción del ISS**

En cuanto al uso del suelo como recurso, se tomó como referencia para la construcción del índice de sostenibilidad del suelo: la fertilidad, tomando como evidencia su actividad biológica, en cuanto a la exposición a quemas y aplicación de agroquímicos y la realización de labores para la conservación y recuperación del suelo.

Por lo tanto, se indagó en el taller participativo, sobre las características físicas en estructura, fertilidad y permeabilidad<sup>31</sup> del suelo. En una situación adecuada no existen signos de compactación y encharcamiento, que permiten soportar actividades productivas. Se encontró una situación de 5/5, pues el suelo de la zona presenta características, perfectas para la realización de esta actividad económica, según los rallanderos. A su vez, se afirmó que el suelo presenta una buena actividad biológica a través de la presencia de meso-fauna (lombrices), la situación que se evidencia es de 4/5.

Se examinó en el taller, si existen procesos de contaminación física, química, orgánica en los suelos y se encontró una situación que se calificó como 1/5, pues la comunidad rallandera reconoce, que esta actividad productiva es contaminante. Según investigaciones de la CRC, el mal manejo de los subproductos del almidón, como el afrecho y la mancha, tienen un efecto negativo en el suelo ya que en su almacenamiento, liberan altas cantidades de pH que cambian sus propiedades físicas. En el proceso de producción las rallanderías generan residuos sólidos, como: plásticos y cascarilla, cuyo mal uso puede convertirse en un riesgo ambiental.

---

<sup>31</sup> La permeabilidad del suelo es la facultad con la que el agua pasa a través de los poros. (Angelone, Garibay, Cauchapé. 2006. Pp. 3)

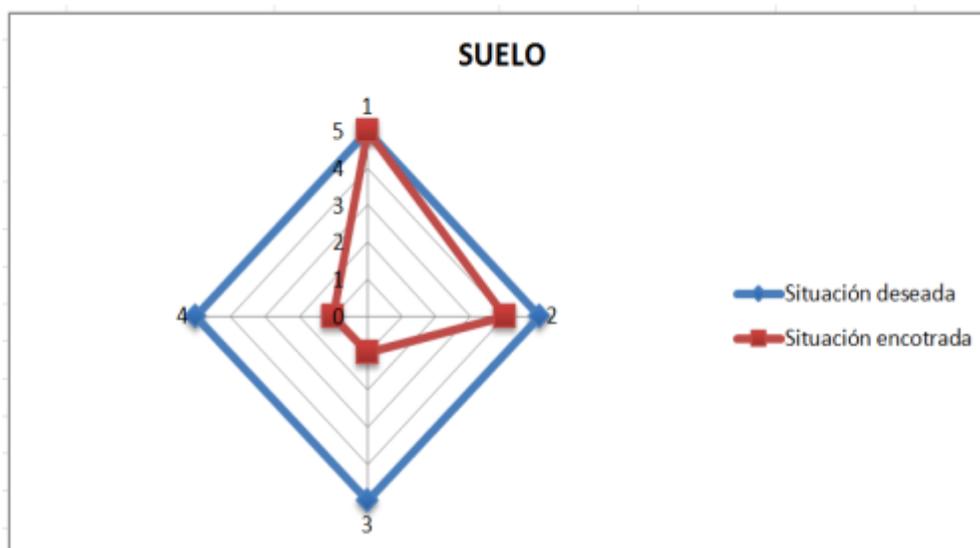
Se preguntó a los participantes del taller, si el suelo en todos los subsistemas presentaba signos de erosión ó remociones en masa<sup>32</sup>, también se preguntó, sí se implementaban prácticas de manejo orientado a prevenir la erosión, y conservación de los suelos o para restaurar zonas deterioradas, la situación encontrada fue de 1/5, pues no se realiza ninguna actividad para prevenir la erosión ni a la conservación de los suelos

### 5.3.1 Índice de sostenibilidad del suelo ISS

El índice de sostenibilidad del suelo ISS, entendido como, la representación de las condiciones actuales de: fertilidad con evidencia de actividad biológica, el sometimiento a quemas y la existencia de agroquímicos; adicional a esto, se toma en cuenta la realización de labores para la conservación y la recuperación del suelo.

El ISS tiene una calificación de 2.8. Esto evidencia, que aunque el suelo de Mondomo presenta la condiciones necesarias para la producción de almidón agrío de yuca y aunque no se realizan quemas, los subproductos y los desechos de la producción tienen un efecto negativo en el suelo cambiando su pH y sus propiedades físicas; como puede observarse en la gráfica 6, la situación ideal se aleja de la real, siendo el 1 el equivalente a la fertilidad del suelo, 2 su actividad biológica, 3 la contaminación y 4 la conservación y el manejo de este recurso.

Gráfica 6 Índice de sostenibilidad (Suelo)



<sup>32</sup> "La remoción en masa, es el desplazamiento de grandes volúmenes de material superficial ladera abajo (a favor de la pendiente) por acción directa de la fuerza de la gravedad, hasta volver a encontrar un nuevo punto de reposo." (Cortez, 2010. Pp.: 1)

Es por ello, que debe encontrarse una forma de mejorar el almacenamiento de la mancha y el afrecho, además del manejo de las aguas servidas, que afectan la composición del suelo.

#### **5.4 Sobre el ciclaje de nutrientes**

En el tema de ciclaje de nutrientes, se tomaron en cuenta para la construcción del índice de sostenibilidad, si las rallanderías han implementado sistemas eficientes de descontaminación, reciclaje y reutilización para todos los residuos y desechos producidos; se indagó si tienen sistemas eficientes de tratamiento de aguas servidas en actividades domésticas y de agro-transformación, y si cuenta con componentes agropecuarios que interactúan entre si, favoreciendo el ciclaje de materia y energía, optimizando el funcionamiento del sistema.

En el taller participativo se preguntó, si las rallanderías implementan sistemas eficientes de reciclaje y reutilización para todos los residuos y desechos producidos (líquidos, orgánicos y sólidos), se encontró una situación 3/5, ya que existe reutilización de residuos sólidos como alimento de animales o abono de cultivos, sin embargo, no todos los desechos producidos se reutilizan.

Se investigó también, si las rallanderías cuentan con sistemas eficientes de tratamiento de aguas servidas en actividades domésticas, y agro-transformación, lo cual se calificó con 1/5, pues no se cuenta con sistema de tratamiento de aguas servidas, lo que causa altos índices de contaminación en el agua, los desechos sólidos y líquidos resultantes de la producción de almidón son arrojados a las quebradas, disminuyendo las fuentes de agua y contaminando el agua destinada al consumo humano.

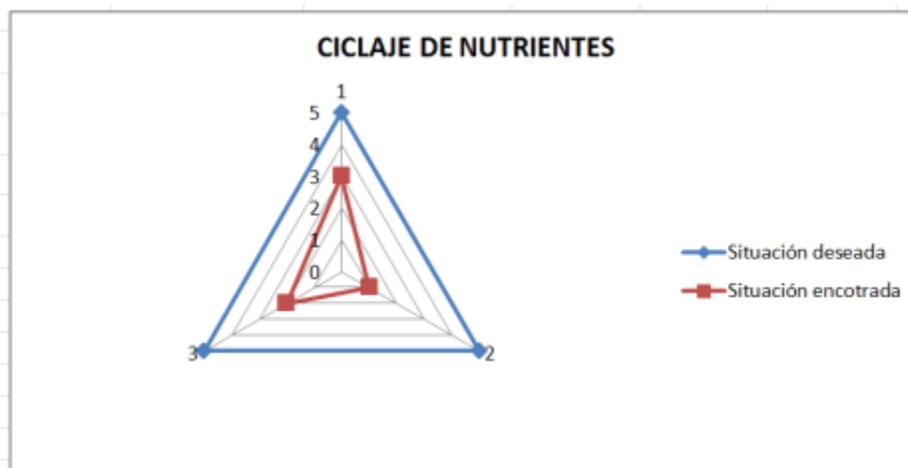
Se analizó su vez, si las rallanderías tienen implementadas alternativas que permitan el aprovechamiento de residuos y subproductos de los proyectos agroindustriales para su compostaje, la situación encontrada fue de 2/5, pues las alternativas para el aprovechamiento de los residuos solo se dan para el abono de cultivos y alimento para animales que son el afrecho y la mancha, cuyo mal almacenamiento termina contaminando el suelo.

##### **5.4.1 Índice de ciclaje (IC)**

El índice de ciclaje (IC), entendido como el reflejo, de los sistemas eficientes de descontaminación, reciclaje y reutilización para todos los residuos y desechos producidos; en el que también se considera si existen sistemas eficientes de tratamiento de aguas servidas en la agro-transformación y si la rallandería cuenta con componentes que favorecen el ciclaje de materia y energía, optimizando el funcionamiento del sistema.

Este índice IC obtuvo un resultado de 2, por la falta de transformación de materia inorgánica en materia orgánica, y así convertir los desechos en nutrientes para el suelo, en la gráfica 7 se observa lo lejos que se está de una situación ideal, siendo el 1 la representación del reciclaje y la reutilización, 2 el tratamiento de agua servidas y 3 la producción de abonos.

Gráfica 7 Índice de sostenibilidad (Ciclaje de Nutrientes)



## 5.5 Sobre la biodiversidad del agro-sistemas

En cuanto a la biodiversidad del agro-sistema, se tomó en cuenta si en las rallanderías existen diversos arreglos temporales y espaciales, entre los subsistemas, componentes agroindustriales y forestales con el propósito de aprovechar los recursos existentes, si se implementan prácticas y estrategias de manejo, conservación y recuperación de los recursos naturales. Se encontró una situación de 0, pues los rallanderos no consideran este tema importante, por lo tanto, no se implementan prácticas y estrategias de recuperación ambiental, para mejorar el estado del agua, el suelo, el bosque, el paisaje y la sanidad.

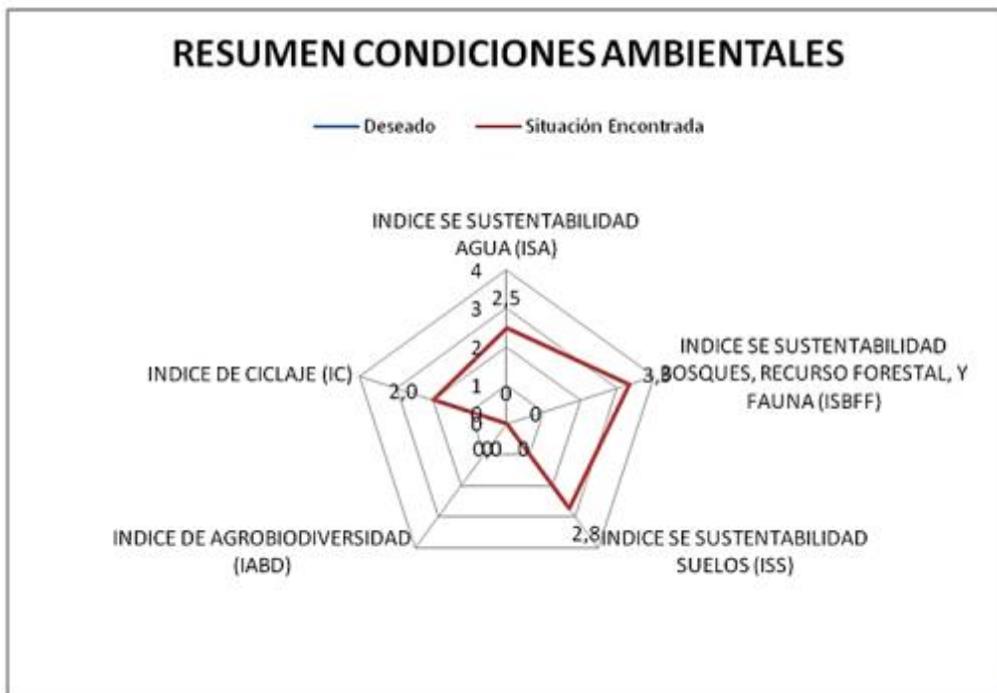
### 5.5.1 Índice de sostenibilidad ambiental general

El índice de sostenibilidad ambiental general, es la ponderación de todos los índices analizados anteriormente, lo que permite observar el panorama general, en cuanto al sostenimiento ambiental que se tiene, en la producción de almidón en el corregimiento de Mondomo, Cauca.

Este índice arrojó como resultado 2.1, siendo la situación deseada 5, debido a esto, se encuentra un amplio bache entre la realidad y situación ideal. La contaminación de las rallanderías, es una gran dificultad para la población de Mondomo, el problema más grave se encuentra en el ciclaje de nutrientes, pues mientras se afirma que los desechos sólidos como la mancha y afrecho se reutilizan como alimento para

animales y abono para la tierra, el poco cuidado en su almacenamiento, es un problema grave para la contaminación del suelo que también se ve afectado por el mal uso de los desechos líquidos.

Gráfica 8 Índice de Sustentabilidad General



La contaminación del agua es un grave problema, el cianuro y otros desechos lanzados a las cuencas como: Mandivá, Tiembla y La Chapa, reduce altamente la calidad del agua, este efecto, puede evidenciarse en el cambio de paisajes a través del tiempo, además afecta significativamente el ecosistema acuático, la contaminación en este recurso es tan delicada, que es imposible usar estas cuencas para el riego de hortalizas; en consecuencia, la población humana no se ve solo afectada, por la disminución de agua potable para su consumo, sino en la imposibilidad de una actividad agrícola.

Por lo tanto, es urgente proponer iniciativas para la reducción de contaminación, las entidades encargadas, deben hacer uso de sus posibilidades de gestión de recursos económicos, humanos e institucionales para direccionar el uso de los mismos, concientizar y educar a la población sobre la importancia en la disminución de la contaminación; debe encontrarse una transferencia de tecnología apropiada que vaya de la mano con la herencia cultural que se evidencia en el proceso de producción.

## **6. TÉCNICAS SOCIO-ECONÓMICAS PARA EL FORTALECIMIENTO Y MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD DEL SECTOR RALLANDERO**

En este capítulo se diseña un paquete de diagnósticos y recomendaciones a nivel, productivo, ambiental, comercial, cultural y asociativo que se desarrollan dentro y alrededor de la producción de almidón agro de yuca en Mondomo, Cauca; el objetivo es ofrecer un sistema de estrategias integradas para fortalecer así el componente socio- económico y ambiental de dicha actividad productiva; encontrando una posible solución a las problemáticas y eventualidades dentro de los que podrían estar encerradas estas agroindustrias rurales.

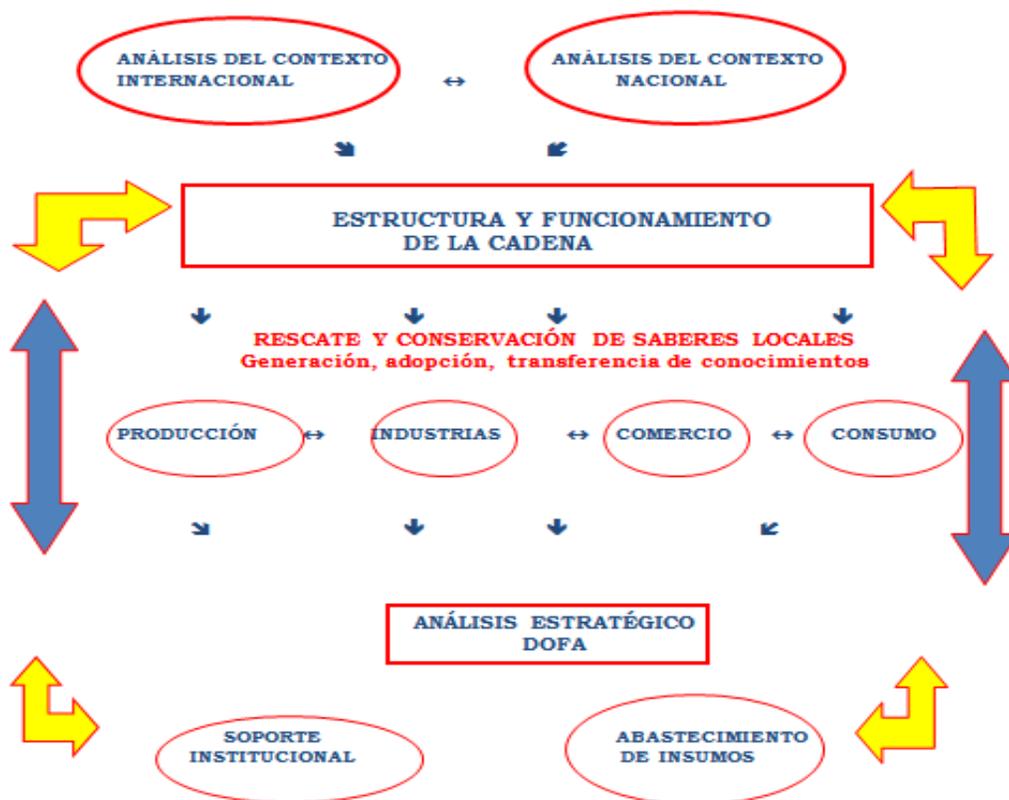
Para la realización de este diagnóstico se tuvieron en cuenta las condiciones actuales de la agroindustria rural del almidón agro de yuca como eslabón importante dentro de la cadena productiva de yuca y se logró responder a soluciones sobre interrogantes acerca de como fortalecer o mejorar diversos factores tales como:

- La productividad Agroindustrial
- Nuevos mercados
- Mejorar la situación laboral de la población aledaña a la actividad económica
- Incentivar actividades culturales
- Mejorar asociatividad – redes sociales entre la comunidad y las demás organizaciones, las instituciones públicas, privadas y mixtas.

De acuerdo a estos componentes, se determinó la pertinencia de realizar una matriz DOFA en la que se pudiera condensar todos los factores, externos e internos que se relacionan en esquemas de integración vertical y horizontal con la producción del almidón agro de yuca; es importante tener en cuenta una representación integral que analice un sistema agroalimentario, en el que se incluya una observación del contexto regional, nacional e internacional, el soporte institucional, las fuentes de abastecimiento de insumos, el panorama y las condiciones de comercialización y las problemáticas ambientales resultantes de la producción del almidón agro de yuca; todo esto reunido a través de la identificación de las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas, alrededor y en función de la estructura de la cadena productiva.

De acuerdo con las sugerencias de Bourgeois y Herrera (2005), en esta metodología el uso del concepto de cadena parte del conocimiento de objetivos claramente definidos, como un instrumento que permite hacer una buena representación de la realidad.

Ilustración 9 Esquema metodológico para el Análisis de la cadena Productiva de Yuca en el Cauca



Fuente: Bourgeois y Herrera, 2005.

Cómo se puede observar en la ilustración 9 este esquema es una técnica de organización de información que permite un entendimiento integral de los actores, de los flujos de intercambio y de las relaciones entre ellos. Igualmente permite una buena aproximación al análisis e investigación de una situación en un sistema agroalimentario que dan origen a las propuestas sobre la cuales se desarrolló la fase de diálogo.

El análisis de estos componentes fue posible obtenerlos gracias a la participación de la comunidad y el sector ralladero del corregimiento de Mondomo, Cauca y sus alrededores, a través de un taller de diagnóstico participativo en la vereda la Agustina en el corregimiento de Mondomo, Cauca en Marzo de 2012. Este taller se realizó con 21 ralladeros de la región, (Véase anexo 5) y se complementó con información de obtenida por las autoras como monitoras de investigación en el marco del proyecto “Desarrollo de un empaque activo para plátano a partir de almidón modificado de yuca y capsicina por extrusión de soplado”.

## 6.1 Matriz DOFA – Diagnóstico de las Agroindustrias Rurales del Norte del Departamento del Cauca, Frente a la Competencia en un Esquema de Integración Vertical

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
✓ El departamento del Cauca, abastece significativamente la materia prima necesaria.	✓ La posibilidad de obtener materia prima dentro del mismo departamento ofrece la posibilidad de fortalecer las relaciones al interior de los eslabones de producción y transformación de la cadena productiva de la yuca, lo que puede mejorar las negociaciones y los precios de la materia prima.
✓ No se requiere de altas inversiones en maquinarias para poner en marcha una rallandería, por lo que la actividad se compensa con buenos márgenes de rendimiento.	✓ Es posible mejorar las condiciones de producción para ser más productivos y competitivos y de tal manera obtener mejores ingresos.
✓ Es una agroindustria que ofrece un producto 100% natural a un mercado “aparentemente” dinámico Poseen un mercado disponible para el almidón (dulce y agrio) y los demás subproductos de la yuca.	✓ Pueden lograr posicionamiento en el mercado
✓ Alta participación en el sector económico de la región, generación de empleo y subempleo para la población vecina de la actividad.	✓ Mejorar el desarrollo social de la región a través de más y mejores empleos para la población. ✓ Contribuir al crecimiento económico de la región
✓ Han iniciado procesos de asociatividad y fortalecimiento al interior del eslabón rallandero y empiezan a buscar alianzas con los demás eslabones de la cadena productiva	✓ Proponer programas a las distintas entidades gubernamental y ONG para dinamizar dicha actividad económica.
✓ Legalmente cuentan con el apoyo de la CRC y demás instituciones públicas que han realizado investigaciones sobre manejo de recursos.	✓ Posibilidad de informarse y capacitarse sobre el manejo de recursos
DEBILIDADES	AMENAZAS
✓ La débil asociatividad con el sector productor puede no garantizar el abastecimiento de materias primas durante algunos periodos del año.	✓ En algunas épocas del año pueden verse afectados por problemas en el abastecimiento de materias primas por lo que tienen que recurrir a la búsqueda de otro tipo de variedades y precios en otros lugares del país
✓ Poca tecnificación en las maquinarias de las rallanderías, poca capacidad para almacenar almidón, ausencia de canales de sedimentación en algunas rallanderías.	✓ Imposibilidad para usar el 100% de la capacidad instalada de las plantas de producción. ✓ Bajos niveles de productividad y pérdidas económicas
✓ Falta de proyección y desconocimiento hacia nuevos mercados	✓ Pérdida de oportunidades para incursionar en nuevos mercados para el almidón de yuca y los demás subproductos de la yuca.
✓ La apertura económica que ha permitido el ingreso de competidores internacionales como el Ecuador y Tailandia que perjudican esta actividad económica.	✓ Pérdida poder de mercado
✓ Poca experiencia en procesos de planeación, organización y asociatividad al interior de la agroindustria.	✓ Desarticulación en el gremio almidonero y con el resto de la cadena productiva lo que puede disminuir las posibilidades de fortalecer los eslabones para bien común y lograr altos niveles de competitividad
✓ Poca presencia y asistencia técnica para el manejo sanitario en el proceso de producción	✓ Por incumplimiento de los reglamentos de sanidad, esta actividad puede ser clausurada ✓ Se puede incrementar los niveles de contaminación y un deficiente uso de los recursos naturales ✓ Es posible que los ríos y suelos, el aire y el bosque no sean recuperados ambientalmente ✓ Riesgo de clausura de las plantas por contaminación hídrica

Fuente: Elaborado con los rallanderos, a partir de un taller participativo realizado en el corregimiento de Mondomo, Cauca - Marzo de 2012

## **6.2 Resultados del análisis Participativo DOFA: Identificación de temáticas clave y propuestas correspondientes**

- Debido a que el departamento del Cauca y el resto del país, cuenta con una buena producción de yuca, es necesario identificar las zonas más productivas y planificar con base en los calendarios de las cosechas el abastecimiento de las materias primas, esto sería posible indagando sobre fuentes primarias y secundarias sobre datos de producción a nivel nacional, para no tener que parar la producción en algunas épocas del año. Es necesario programar y distribuir el abastecimiento de las materias primas para mantener una producción constante y un nivel de inventarios sostenido.
- La situación actual de la mayoría de las rallanderías destaca un sistema dual de producción y aunque esto no se convierte en impedimento para detener las actividades, el nivel de productividad es deficiente; la poca sinergia entre las herramientas y las instalaciones de estas, impiden la producción continua de almidón; este inconveniente se da debido a que el número de coladoras no va de acuerdo a la capacidad de procesamiento de la lavadora y el rallo; incluso, el hecho de poseer tanques de sedimentación y no canales de sedimentación, hacen que se disminuya en mayor proporción el tiempo de procesamiento de las raíces; a este elemento, también es importante agregarle que la capacidad de almacenamiento para fermentar almidón debe estar acorde al nivel de procesamiento de las raíces.
- Es importante aclarar que no todas las plantas de producción de almidón, poseen todos los inconvenientes enunciados; los distintos factores afectan a unas más que a otras o en algunos casos no se ven perjudicadas por este tipo de problemas, sin embargo, es relevante que se conozca que son muy pocas las rallanderías quienes han tecnificado y mejorado sus plantas para mejorar su producción y hacer menos difícil la labor; en mayor proporción las menos antiguas y las más organizadas son quienes deciden invertir parte de sus ingresos a mejorar estos factores. En muchos casos, los rallanderos muestran poco interés a la hora de innovar o corregir las herramientas de trabajo, solo hasta que ya se ven presionados por alguna entidad gubernamental de vigilancia e inspección o que no puedan solucionar manualmente sus daños, deciden hacer algo al respecto.
- El poder de mercado no está determinado a nivel regional, sin embargo, a nivel nacional, este sector no tiene mucha competencia debido a que las demás agroindustrias del país venden (que representan una minoría) y distribuyen su producción en los demás establecimientos a nivel nacional; con base en ese componente, es importante destacar, promocionar y mantener unas buenas estrategias de mercadeo, comercialización y negociación con los clientes más cercanos a la región; es importante aprovechar las características culturales y las tradiciones alimenticias de los departamentos del Valle y el Cauca los cuales son sus mayores clientes.

- Del mismo modo, hay que aprovechar características como el reconocimiento de la ubicación geográfica de dicha actividad económica, para incentivar más la producción de almidón, promocionando los productos a través de ferias empresariales y culturales en los que se destaque la calidad, usos y los precios de los productos.
- Conocer los diferentes mercados a los cuales pueden incursionar y que aun no han explorado, es una herramienta muy poderosa para fortalecer esta importante actividad económica para la región; el campo industrial del almidón abarca un sinnúmero de sectores que adquieren este tipo de producto importándolo o adquiriendo a precios muy altos, incluso el mercado para el almidón dulce de yuca es significativamente más grande que el del almidón agrio, por lo tanto es una salida muy oportuna para incrementar la producción en las rallanderías, generar más empleo y contribuir al desarrollo social de la región. (Véase anexo 6)
- Para los dos componentes anteriores es necesario buscar asesorías y capacitación para planes de mercadeo, contabilidad, negociación, gestión empresarial, asociatividad y todos los demás componentes que puedan dinamizar la industria del almidón de yuca; también es importante reconocer que existen entidades gubernamentales tales como: FONADE, INCODER, Ministerio de Agricultura, que financian proyectos de desarrollo para mejorar los sectores industriales que contribuyan al crecimiento económico y al desarrollo social de la comunidad.
- Es importante destacar que la asociatividad es una herramienta que permitirá mejorar las relaciones al interior de una sociedad, encontrar soluciones a diferentes problemáticas e incentivar al mejoramiento de las condiciones socio-económicas de una región; a través de este tipo de cooperaciones es posible acceder a muchas ayudas como financiación de proyectos, apoyo técnico, capacitaciones y fortalecimiento de las organizaciones internas y defensa de las mismas organizaciones; el Estado tendrá en cuenta como primera instancia a aquellas sociedades que se encuentren organizadas (especial legalmente), para formar alianzas para contribuir a resolver las necesidades de la comunidad.

La colectividad no solo debe unirse para fomentar diversión o defenderse; el sector almidonero carece de este tipo de asociaciones, las que existen, sólo se han creado para defenderse contra algunas entidades que tienen la tarea de vigilar y garantizar las condiciones ambientales de la región; los rallanderos ven como una amenaza a quien atente contra los ingresos económicos de sus actividades. Del mismo modo, también se observa “asociatividad” en cuanto se traduzca en diversión para el goce popular como ferias o eventos; el problema es que la mayoría de estos programas culturales no conducen a contribuir o mejorar las condiciones de la actividad económica popular de la región.

De acuerdo a lo anterior, es recomendable que la sociedad busque nuevos mecanismos de promoción y fortalecimiento de componente económico en el

Norte del Cauca, realizando ferias empresariales, culturales y promociones en el mercado acerca de la actividad local; la participación ciudadana debe ejecutar métodos de cooperación y asociatividad para lograr estos objetivos y mejorar las condiciones socio-económicas de la región.

El eslabón de las rallanderías no solo debe asociarse dentro del mismo gremio y con la sociedad, sino de forma sinérgica e integral y de manera horizontal con el resto de la cadena productiva de la yuca. El objetivo principal debe ser establecer relaciones y lazos fuertes hacia atrás y hacia adelante, con los productores de yuca y con los comercializadores del almidón para organizar y constituir relaciones de negociación y de asociatividad; de esta manera, no solo se puede beneficiar una parte de la región del norte del Cauca, sino abarcar más poblaciones, entidades y empresas públicas y privadas. Por lo tanto, el impacto del capital social hará un eco mayor a la hora de contribuir al crecimiento económico y el desarrollo social del Cauca en general.

Finalmente, puede afirmarse que los componentes mencionados en los puntos anteriores, le permitirán a este sector agroindustrial ser más productivos, aprovechar las oportunidades con las que cuentan, conocer y ampliar los mercados, aumentar la producción, aumentar sus ingresos económicos, generar mayor empleo y mejorar las condiciones de vida de la población norte caucana; además, pueden estabilizar las relaciones al interior de la misma comunidad, aumentar el capital social, reactivar las prácticas culturales y destacar un gran reconocimiento a nivel nacional por su dinamismo socio-económico.

## 7. CONCLUSIONES

- Se identificó que gracias a la necesidad de ahorrar tiempo y dinero, se realizaron las primeras innovaciones, tales como: pisar la yuca para ablandarla en el proceso de lavado y pelado. Al comienzo de esta actividad agroindustrial, el rallado y extracción del almidón se realizaba a mano; este proceso tomaba casi dos días en realizarlo y requería de gran esfuerzo, igualmente el colado, era difícil, la coladora era similar a las de cemento antiguas, la fermentación se realizaba en canoas de madera por la inexistencia de plásticos, obteniendo como resultado solo el 10% de la producción actual.
- Se determinó que en términos generales, las condiciones físicas de estas no se encuentran adecuadas en un 100% para producir almidón de yuca higiénicamente; en cuanto se refiere a que: los pisos, paredes y techos de la mayoría de estas rallanderías, no cumplen muchos de los requisitos mínimos y normas de sanidad, por lo tanto, es muy posible que estos productos estén muy propensos a no clasificar dentro de los productos aptos para consumo humano.
- Se encontró que conforme a los nuevos reglamentos de sanidad impuestos por el gobierno nacional, las rallanderías que operan en el Norte del departamento del Cauca, han iniciado un proceso de restructuración y adecuación de las infraestructuras productivas; más del 50% de las plantas estudiadas, vienen realizando modificaciones necesarias a esta problemática, la permanencia de esta situación hace que el producto no cumpla las normas sanitarias mínimas y más aún, contribuye a la contaminación de la atmosfera, debido a la proliferación de sancudos y malos olores.
- De acuerdo al análisis de los requerimientos para producir almidón de yuca se comprobó que la actividad de una rallandería solo es posible si se cuenta con una planta procesadora de yuca eficiente, donde exista una estructura física adecuada, maquinarias, herramientas, materia prima y servicios públicos necesarios para ponerla en marcha conforme a la normatividad. Básicamente debe contar con techos, paredes y pisos en condiciones adecuadas bajo sanidad, maquinarias (rallo, lavadora, coladora, recoladores, preferiblemente en acero inoxidable), herramientas (sistema de bombeo de agua, motores de energía, etc.) apropiados para las necesidades de las máquinas, tanques y canales de sedimentación y fermentación debidamente enchapados.
- Con respecto a la productividad de las rallanderías, se logró conocer que la capacidad de producción de una rallandería depende significativamente de la adecuación de las maquinarias y la infraestructura de las plantas, donde los procesos deben ir sincronizado de tal forma que se aprovechen las capacidades de cada de las herramientas usadas; debido a las características con que estas agroindustrias han sido diseñadas desde sus inicios, es muy difícil que se pueda aprovechar al 100% la capacidad instalada, por consiguiente se deben tecnificar

y modificar muchos de los procedimientos usados durante el proceso de producción, de tal manera que la agroindustria rural del almidón de yuca este a un nivel competitivo con otras industrias de la misma clase.

- En lo concerniente al recurso humano usado en la producción de almidón, es importante destacar que gracias a esta actividad productiva, la población aledaña a las rallanderías, se ven beneficiadas con esta labor de manera tal que pueden obtener ingresos para sostener a sus familias.
- Se identificó que el número de trabajadores mínimo para que una planta de producción realice sus operaciones de forma eficiente, es necesario que: se ocupen dos trabajadores en los patios de secado y dos más en el área de las máquinas; la labor de empaçado o vigilancia son opcionales y pueden ser realizadas por los mismos que trabajan de los patios;
- Se verificó que en la mayoría de las rallanderías analizadas no se maneja un sistema de especialización de trabajos, pues casi todos realizan las distintas tareas y se turnan durante la semana para realizarlas todas, son muy pocas las plantas en donde cada trabajador se encargue de una ocupación específica.
- En lo respectivo a las remuneraciones salariales, se conoció que estas se acercan en más o menos a un salario mínimo legal vigente, sin embargo al final esto realmente se determina dependiendo de la producción de la semana, debido a que lo que se tiene en cuenta son los días laborados y las tareas efectuadas.
- En lo referente a la materia prima que se usa en la producción de almidón, se pudo determinar que las variedades de yuca más usadas por los rallanderos del norte del departamento del Cauca es la yuca coloquialmente llamada “Amarga” de la que se puede obtener almidón corriente y extra dependiendo del procesamiento y el tiempo de fermentación; esta variedad es traída principalmente de las zonas cálidas y planas del norte del departamento del Cauca, como Buenos Aires, Cajibío, Caldone, Caloto, El Palmar, El Palo, El Tambo, Guachené, La Arboleda, Lomitas, Mazamorrero, Morales, Piendamó, Puerto Tejada, Quinamayó, San Francisco, y Santander de Quilichao; algunas rallanderías usan otras variedades de yuca como la algodona, la sata o la bajuna que son obtenidas de distintos lugares del país y del departamento, pero estas son consumidas en menor proporción; lo cierto es que el abastecimiento de esta materia prima es relativamente constante y los rallanderos siempre buscan la manera de obtener su producción garantizada para no detener sus plantas.
- Con relación al proceso comercialización se logró establecer que las distribuidoras y las panaderías son los principales clientes para abastecerse de la producción y principalmente es vendido y distribuido en muchos municipios del departamento del Valle del Cauca, debido a sus tradiciones alimenticias, seguida por Bogotá y Medellín, en donde su presentación final entre la mezcla para preparar pandebono, pan de yuca, almojábanas y buñuelos. Las exigencias de

los clientes se basan simplemente en calidad e higiene, aunque en un porcentaje más significativo están los precios del producto, este elemento determina las negociaciones finales de la producción de almidón de yuca y se determina básicamente de acuerdo al precio de la materia prima, finalmente es negociado con los compradores, con quienes se llegan a acuerdos de pago flexibles para mantener una relación comercial relativamente estable.

- Se evidenció que los ingresos de las personas que se dedican a la actividad de producción de almidón agrio de yuca, son por lo general altos. Esta agroindustria ha afectado positivamente a la región creando subempleos a su alrededor, sin embargo, estas personas no se benefician del aumento de la producción del almidón y el alto beneficio económico ligado a ella.
- Se observó que pocos rallanderos se han preocupado por mejorar su estado educativo, existe poco interés en la capacitación para mejorar las formas de producción, optimizar el uso de los recursos y disminuir la contaminación, por lo tanto puede concluirse, que este tipo de actividades mejora los ingresos de la población sin mejorar el desarrollo social de esta.
- Se encontró que al comparar los planteamientos teóricos acerca de de aglomeraciones industriales planteados en los que se destaca la innovación, la productividad, asociatividad, la cooperación y el capital social enunciados por Edgar Moncayo 2003, no proceden de manera similar al comportamiento real de la agroindustria rural del almidón agrio de yuca.
- El tema de la asociatividad es un componente que se encontró muy débil a la hora de percibir el patrón de comportamiento alrededor de esta actividad económica, las alianzas que hay, se han construido en base a necesidades de defensa hacia la CRC (Corporación Regional Autónoma del Cauca) y no se han explorado diferentes opciones para beneficiarse con estas agremiaciones, por lo tanto, este elemento es un mecanismo que no está siendo manejado con todas las herramientas posibles para lograr un incremento de capital social; no existe relación con la teoría, no es posible aprovechar todas las ventajas que se pueden obtener fortaleciendo la asociatividad como componente para incrementar el capital social y obtener beneficios para el bien común.
- De acuerdo al análisis de las variables e indicadores ambientales, se encontró que uno de los mayores problemas ambientales desencadenados por la agroindustria del almidón es el mal manejo del agua como recurso, ya que se usa durante todo el proceso productivo y se desperdicia en el transcurso.
- Durante el proceso de lavado y pelado el agua se contamina con cianuro, sustancia presente en las raíces de la yuca. El agua como residuo es arrojada nuevamente a las cuencas aledañas al corregimiento de Mondomo, esta situación ha traído como consecuencia un sin número de inconvenientes, tales

como: problemas a la salud humana, contaminación de las corrientes de agua, pérdida en la diversidad ambiental y el deterioro al paisaje.

- El mal manejo del agua contaminada, combinado con la falta de capacitación, conciencia ambiental y la ausencia de tecnología que ayude a la producción a ser más amable con el medio ambiente, ha generado a su vez, degradación del suelo, disminuyendo la productividad del recurso incrementando los costos de la producción agropecuaria.

## BIBLIOGRAFIA

ALARCÓN, Freddy; DUFUOR, Dominique (1998) Informe de Almidón Agrio de Yuca en Colombia Tomo 1, Producción y Recomendaciones Centro Internacional de Agricultura (CIAT). PP. 6-27

ALARCÓN, Freddy; DUFUOR, Dominique (2003) Informe de Almidón Agrio de Yuca en Colombia Tomo 1, Planta Procesadora Descripción y Planos de los Equipos. (CIAT). PP. 12 -71

ANGELONE, Silvia, GARIBAY, María, CAUCHAPÉ, Marina. Permeabilidad de suelos. Universidad Nacional del Rosario. 2006. Pp. 3

BOURGEOIS, Robín; HERRERA, Danilo Cinco niveles para el análisis de un sistema agroalimentario. SAA. Fuente:. Enfoque participativo para el desarrollo de la competitividad de los sistemas agroalimentarios. CADIAC. IICA. Pág. 33

CONGRESO DE COLOMBIA. Decreto Ley 9 De 1999. Título I. De La Protección Del Medio Ambiente.

COLCIENCIAS. 1998. Ciencia y Sociedad, Colombia frente al reto del tercer milenio. Sistema nacional de innovación. Nuevo escenario de competitividad. Primera edición. Colombia. Pp. 29 - 46

COLCIENCIAS, CREPIC, CÁMARA DE COMERCIO, UNIVERSIDAD DEL CAUCA, SENA. 2007. Metodología para intervención integral en agrocadenas de pequeña escala. Resultado del proceso de investigación del proyecto “estrategia integral para mejorar la competitividad de agrocadenas de productores rurales de pequeña escala en el departamento del Cauca”. Primera edición. Popayán. Pp. 13 - 21

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CAUCA. 2001. Plan de gestión ambiental regional del Departamento del Cauca. Por un Cauca Ambientalmente Viable 2002 - 2012. Popayán, Cauca. Pp. 14 - 231

CORTÉS, Raúl; SINISTERRA, Mónica. 2010. Sociedad Civil, Capital Social y Desarrollo Sostenible. En busca de las fuentes del progreso del Cauca. Sello editorial Universidad del Cauca. Primera Edición. Popayán, Colombia. Pp. 23 – 43.

CORTEZ, Alberto. Apuntes de Clase Geología Agrícola. Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica. Facultad de Agronomía. Perú 2010. Fuente Electrónica: <http://es.scribd.com/doc/34404184/remocion-en-masa>. Consultado el 27/08/2012

Definición de anaeróbicos. Teclimza Canarias. Noticias y novedades. Fuente electrónica:<http://www.teclimza.com/noticiasynovedades/noticiasnovedades/definicionnanaerobios.html>. Consultado el 23/06/2012

Departamento Nacional de Planeación - Gobernación del Cauca. 2011. Departamento Nacional de Planeación. Visión de Desarrollo Territorial Departamental. Visión Cauca 2032: Hemos comenzado. Pp. 12 - 192

Diccionario Enciclopédico Dominicano de Medio Ambiente. Demanda Bioquímica de Oxígeno, fuente electrónica

<http://www.dominicanaonline.org/diccionariomedioambiente/es/definicionVer.asp?id=254>. Consultado el 27/08/2012

EL TIEMPO: Con almidón de yuca harán vajillas y vasos biodegradables en el Cauca. Fuente electrónica: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-5812076>. Consultado el 09/08/2009

GARCÍA, Miguel; RIVEROS, Hernando; PAVEZ, Iciar; RODRÍGUEZ, Daniel; LAM, Frank; ARIAS, Joaquín; HERRERA, Danilo. 2009. Cadenas Agroalimentarias: un Instrumento para Fortalecer la Institucionalidad del Sector Agrícola y Rural. IICA. Pp. 27 - 37

GONZALES, Carlos. 2007. Desarrollo Agroindustrial Sostenible. Núcleo de Asesoría Comercial. Universidad de Manizales. Facultad de Economía y Administración de Empresas. Manizales, Colombia. Pp. 26 - 36

GOTTRET, María Verónica; DUFOUR Dominique. 1998. Caracterización de la agroindustria de procesamiento de almidón agrio en el departamento del Cauca, Colombia. Proyecto Desarrollo de Agro empresa Rurales, CIAT. Palmira, Colombia. Pp. 1 – 21

Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Comisión Brundtland): Nuestro Futuro Común (Oxford: Oxford University Press, 1987).

JIMÉNEZ, Luis. 1997. Desarrollo sostenible y economía ecológica, integración medio ambiente-desarrollo y economía-ecología. Editorial Síntesis. Madrid. Pp. 76.

KRUGMAN, Paul. 1994. The age of Diminished Expectations, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, Londres Inglaterra. En Revista Banco de la República,

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. 2006. Agroindustria y Competitividad. Estructura y dinámica en Colombia 1992 – 2005. Bogotá, Colombia. Pp. 13 - 369

MACHADO, Absalón (1995). La Contratación en la Agroindustria Colombiana; en: Las Relaciones Agroindustriales y la Transformación de la Agricultura, CEPAL, octubre 1995.

MONCAYO, Edgar. 2003. Nuevas teorías y enfoques conceptuales sobre el desarrollo regional ¿hacia un nuevo paradigma? Revista de economía institucional, vol. 5, Nº8, Primer semestre, pág. 21- 24

MONCAYO J, Edgard 2003. GEOGRAFÍA ECONÓMICA DE LA COMUNIDAD ANDINA: LAS REGIONES ACTIVAS EN EL MERCADO COMUNITARIO – Capítulo Primero. Globalización: Nuevos enfoques teóricos sobre el desarrollo regional ( subnacional) en el contexto de la integración económica y la globalización. Informe final presentado a la Secretaría General de la Comunidad Andina. Bogotá

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente Oficina Regional para América Latina y el Caribe. 2003. Indicadores Ambientales. Una propuesta para España. Edita: Centro de Publicaciones. Secretaria General Técnica.

OSPINA, Bernardo; CEBALLOS, Hernán. 2002. La Yuca en el Tercer Milenio. Sistemas Modernos de Producción, Procesamiento, Utilización y Comercialización. . Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia.

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

Plan de Ordenamiento Territorial. Mondomo, Cauca. Fuente Electrónica: <http://www.landfood.ubc.ca/swc/projects/ACCCR/sitios/MONDOMO>. Consultado el 24/08/2012

PNUD 1990 Documento “Desarrollo humano” de de, oficializa el concepto. La Comisión Mundial sobre el Ambiente y el Desarrollo acuñó el término “Desarrollo sostenible” en 1986, pero sólo hasta muy recientemente, las dos dimensiones se encuentran y se integran en el concepto “Desarrollo Humano Sostenible”, adoptado por las Naciones Unidas en 1994.

PRODAR, 1995. IICA Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. II Curso Internacional sobre la Promoción de la Agro empresa Rural para el Desarrollo Micro regional Sostenible. Pp. 5 - 24

QUINTERO, Rodrigo. 2004. El desarrollo Integral Local. Fundación Social, Bogotá,

RAMÓN A, Silvio; ARAMBULA, Gerónimo; ROSAS, José Luis. 2004. El uso de la yuca y camote en la industria alimenticia como recurso potencial para la obtención de almidones y alternativa de desarrollo para la agricultura. Unidad de Ciencias de desarrollo Regional. Universidad Autónoma Guerrero. Acapulco, Guerrero, México. Pp. 2 - 13

RAMOS Joseph. 1997. Impacto de la Modernización tecnológica. En Revista Capítulos. Número 51. Pp. 14

RIVEROS, Hernando. 2000. Desarrollo Rural: Desafíos y oportunidades. Agroindustria rural: conceptos, características y oportunidades. II Curso Internacional sobre la Promoción de la Agro empresa Rural para el Desarrollo Micro regional Sostenible. Transcripción de su presentación oral. Pp. 1 - 11

RIVEROS S, Hernando. 2009. La agroindustria rural en América Latina: contexto y retos a enfrentar. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura IICA, Lima, Perú, Pp. 1 - 12

ROJAS, Patricia; SEPÚLVEDA Sergio 1999 ¿QUE ES LA COMPETITIVIDAD? - Competitividad de la Agricultura: Cadenas Agroalimentarias y el Impacto del Factor Localización Espacial. Serie Cuadernos Técnicos / IICA; no. 09 IICA, San José, Costa Rica.

SANDOVAL, Viviana, RUIZ, Ricardo. 2006. El rol de los recursos locales en la evaluación de la agroindustria rural del almidón agrio de yuca en el departamento de cauca, Colombia. . CIAT, Palmira. Pp. 41 - 47

SARRIA, Helberth. 2011. Contaminación y toxicidad de las aguas residuales de las rallanderías del Norte del Cauca, Colombia. Memoria para obtener el Título de Doctor en Biología por la Universidad Complutense de Madrid. Pp. 4 - 131

SEPÚLVEDA, Sergio; ROJAS Patricia. 1999. Competitividad de la agricultura: Cadenas agroalimentarias y el impacto del factor localización espacial. ¿Qué es la competitividad? Serie Cuadernos Técnicos no. 09. IICA, Lima, Perú. Pp. 24 – 28

TAMAYO, Mario. 1999. APRENDER A INVESTIGAR, Instituto Colombiano para el fomento de la Educación Superior ICFES - Serie aprender a Investigar, Modulo 2, Santafé de Bogotá,

TOLEDO, Víctor. 1996. Pueblos Indígenas de la Amazonía Peruana y Desarrollo Sostenible. Equipo Técnico Multidisciplinario Andino, Lima, Perú. Pp. 23-30.

TORRES, Patricia. 2005. Producción más limpia aplicada al proceso de almidón de yuca. Grupo de investigación estudio y control de la contaminación ambiental. Facultad de Ingeniería de la Universidad del Valle. Cali, Colombia. Pp. 1 - 17

VERDEJO, Miguel.2003.. Diagnóstico Rural Participativo, Una guía práctica - Centro Cultural Pobeda, Primera edición. República Dominicana. Pp. 7- 16

VILLADA, Héctor Samuel. 2011. Informe INVENTA Almidón de yuca para la producción de polímeros de aplicación comercial. Documento de investigación tecnológica. Diligencia de la innovación. Inventa Colombia. Popayán, Colombia.

ZABALA, Fabián. 2003. Productividad y Competitividad. Agenda Tolima Competitivo. Red de conocimiento y cooperación. Centro de Producción Tolima. Publicación confinada por SENA. Ibagué. Pp. 13 – 62

<http://www.banrepcultural.org/node/69886>

## ANEXOS - INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

### ANEXO 1- Entrevistas semi-estructurada para recolección de información socio-histórica de las rallanderías

N° de entrevista

Fecha

Nombre del entrevistado

1. ¿En qué época nacieron las rallanderías?
2. ¿En los 50`s quienes trabajabas a mano?
3. ¿Hace cuánto que empezó a trabajar en un ralladero?
4. ¿La rallandería era familiar?
5. ¿Cómo era el proceso de rallado en esa época?
6. ¿A usted le tocaba rallar a mano?
7. ¿Cuánto tiempo coló a mano?
8. ¿Cómo era el proceso de rallar la yuca?
9. ¿Primero se echan la yuca ya lavada al rallo y empiezan a darle vuelta, y sale el afrecho con almidón y cae el al tanque con agua, se saca y se echa al lienzo para sacar la pañada?
10. ¿Antes como requiebaban el almidón para secarlo?
11. ¿Rallando así cuanto salía?
12. ¿A quién se le vendía ese almidón?
13. ¿Cuánto costaba cada arroba?
14. ¿La finca donde rallaban donde quedaba?
15. ¿Cuántas personas trabajaban en la rallandería?
16. ¿Para vender como hacían?
17. ¿Con el paso del tiempo que cambios se fueron dando?
18. ¿En Mondomo como era el proceso de fermentación?
19. ¿Si las coladoras de ahora tiene la coladora con huecos, como era la de palo?
20. ¿Alguna vez perteneció a una asociación que se llamo COAPRACAUCA, que es la asociación de productores de almidón del cauca?
21. ¿Cuando empezó la cooperativa?
22. ¿Qué instituciones han ayudado a los rallanderos con innovación tecnológica?
23. ¿Es cierto que su papa fue el primero en traer el cilindro, la máquina coladora?

Gracias

## **ANEXO 2 Recuento literal de las voces de la experiencia en la producción del almidón agrio de yuca en Mondomo, Cauca**

Lideres y empíricos en la actividad productiva del almidón de yuca, hoy relatan para este estudio, como se llevaban a cabo todas aquellas actividades que requerían de mucho esfuerzo para realizar su labor diaria.

Don Jorge Irne y Don Jesús María Otero, son rallanderos, muy conocidos en la región; en esta ocasión comparten su experiencia como pioneros y líderes en esta actividad.

Don Jorge Irne, comentó que su padre (Jorge Irne Ríos, QEPD) fue quien empezó esta labor en su familia, más o menos en el año de 1964. Recién llegado de Palmira, Valle, se casó con una mujer de Mondomo, decidió empezar con el proceso de producción de almidón en el sector de la Agustina, vereda del corregimiento de Mondomo. Don Jorge Irne hijo (quien relata la historia), dice que para la misma época, ya trabajaban en esta actividad los señores: *“Aldivar Lozada, Luciano Silva, Jesús Medina, y don Pepe Lozada”*, algunos, oriundos del Valle del Cauca y otros nativos de la zona; que al parecer no eran muchas familias quienes dependían del almidón, pero los pocos que la practicaban eran personas que se reconocían por ser muy trabajadores y mantener un buen nivel de vida.

La familia de Don Jorge Irne es originaria de Palmira, Valle y fue allá donde ellos empezaron a trabajar con las rallanderías; sin embargo, él rememora que debido a los conflictos políticos entre conservadores y liberales su familia tuvo que migrar hacia el Cauca, lugar que les brindó todas las herramientas para trabajar y ofrecerle sustento a su familia. En Mondomo ya vivía el señor Porfidio Cifuentes quien se desempeñaba como mecánico y era quien realizaba todos los arreglos a las herramientas de las rallanderías, gracias a él se implementaron muchas de las innovaciones tecnológicas que hoy se han aplicado en estas agroindustrias.

### **Lavando y Pelando La Yuca**

*“Recuerdo que doña Amelia Perafán, se inventó un sistema de pelado un poco más rápido, consistía en meter la yuca con agua en una tina o un tanque más o menos con agua hasta la mitad, luego se ponía una botas “pantaneras” y empezaba a pisar la yuca, a golpearla con los pies hasta que le ablandaba la cáscara, después intentamos ponerle una esterilla de guadua abajo y golpearla con una palanca, pero el problema era que la esterilla se tapaba y se perdía mucho tiempo; más adelante nos inventamos una parrilla de hierro que me la hizo don Porfidio, entonces con ésta se podía evacuar rápido, la tarea era verterle bastante agua y salía todo el barro y la cáscara, con esta idea decidimos buscar asesoría para que nos indicaran cómo podíamos mejorar este proceso, de tal manera que no fuera tan manual; ahí resolvimos irnos para Cali a un taller Alemán que nos habían recomendado, allá les dijimos que queríamos un tambor grande que pudiera lavar más o menos 80 o 100 kg de yuca con unos huecos para que por ahí salga la cáscara y lo sucio. El modelo final fue un cilindro con*

estructura base de hierro forrado en lámina y con unos orificios alargados entreverados y afilados hacia adentro, de tal forma que golpeará la yuca a medida que da giros y la va pelando y lavando con el agua que le corre. Este modelo se trajo a Mondomo y las máquinas las empezó a hacer don Porfidio Cifuentes y sus hijos. (Jorge Irne, Entrevista 18/01/2012)

## **Rallando la Yuca y Colando el Almidón**

*“Lo que yo he escuchado y que todo el mundo sabe es que se trituraba en un ralladero a mano, en forma de media luna, como una batea, que era como una latica con huecos hechos por puntillas”...“Para 1959 o 1960 se inventaron el mismo rallo cilíndrico de ahora pero a mano, con una polea similar a una picadora de pasto” (Jorge Irne, Entrevista 18/01/2012)*

Don señor Jesús María Otero, describe específicamente este procedimiento resaltando la compleja forma y el dispendioso período que se requería para trabajar:

*“Primero se arrancaba la yuca, luego se pelaba a mano bien, hasta que quedara bien blanquita como si la fuera a echar a la olla, luego uno se ponía las botas, había gente que lo hacía con los dedos de los pies y eso era hágale y hágale, se pisaba para lavarla, luego se le quitaba el tapón al tanque se botaba el agua que quedaba y volvía y se lavaba, se le hacían tres lavadas a esa yuca hasta que quedaba blanquita, como un papel, bueno esa era la tarea de los dos que la traían a entregarla así, al otro día llegaban los dos que trabajaban en la ramada, en ese entonces la máquina de rallar era de 50 centímetros de diámetro de largo, de largo era de 500 centímetros, eso era un tanque que por lo general era de madera, eso tenía que tener un eje y se ponía un maniobro<sup>33</sup> como de moler las arepas; la bomba y el tanque eran de madera, el tanque se llenaba de agua hasta que el agua rosara el cilindro entonces usted cogía el maniobro y se levantaba a las 4 am a hacerle a eso y más o menos a las 5pm iba acabando, eso era todo el día rallando tres cargas de yuca, que eran tres bultos de siete arrobas, después llegaba el colandero y secaba los dos tanques para colar,(que eran en cemento y ladrillo), ponía un palo en cada lado y se templaba un riel de yarda y media de largo, que se amarraba con cabuyas en los palos y se echaba uno o dos baldes de ese rallado, como eso salía con agua, (parecía una leche), con otro tarro le echaba agua y se sobaba con la mano sobre el lienzo de allá para acá y se le echaba 5 “platonados” de agua y ahí mismo se secaba y se exprimía, cuando ya secaba un poquito volvía y le echaba agua hasta que le sacaba el almidón, eso se demoraba más o menos unos 15 minutos sacando una “pañada” (que era más o menos un litro) luego sacaba el afrecho se tiraba por un barranco, en esa época nadie compraba el afrecho.(Jesús Otero, Entrevista 19/01/2012)*

## **Fermentando el Almidón**

Con respecto a la fermentación del almidón, Don Jesús Otero, afirma que:

*“Se sacaba el almidón de todos los bultos, luego se ponía a agriar al almidón pero no en plástico porque eso no existía en ese tiempo, sino en unas cajitas de maderas o en unas canoas de madera y salía un almidón de primera calidad, también se hacía en unos toneles grandes que vendían para fermentar el vino y se dejaba 15 días con agua, se fermentaba y se sacaba el almidón agrio que es el que sirve para sacar pandebono y el pandeyuca.*

---

<sup>33</sup>Hace referencia a un instrumento de madera similar a un mazo que se usa para facilitar el proceso de desmenuzar la yuca.

Don Jorge agrega que “El almidón se dejaba más o menos de 8 días a 15 días máximo, el almidón salía bueno, y a la semana se secaban 6 o 7 bultos, (porque se secaba un bulto diario), en paseras de madera, de cedro negro”. (Jorge Irne, Entrevista 18/01/2012)

## **Secando el Almidón**

Para explicar el proceso de secado el señor Jorge Irne, afirma que:

*“La verdad desde los años 80 no ha cambiado mucho, solo hace seis años que se viene pensando en máquinas nuevas, o la forma de secar, antes se hacía en paseras que son dos tablas a lo largo en cuadro, como unas bandejas de madera más o menos de 2 metros, luego llegó el plástico y se empezó a extender en el piso, algunos en cemento, otros en lodo y ahora nos están exigiendo que tiene que ser máximo o mínimo 50 cm el pliego.*

*Hay una nueva técnica en Brasil en la se que está utilizando una malla con un soporte de unos metros para que no se descuelgue, extiende el plástico y deja el almidón ahí, se está buscando que no haya mucho contacto con la mano”. (Jorge Irne, Entrevista 18/01/2012)*

## **Un Ejemplo de Evolución de Rallandería en Mondomo, Cauca**

A continuación, se da un ejemplo sobre la evolución de una Rallandería, ubicada en el sector de Cachimbal, vereda del corregimiento de Mondomo, Cauca, propietario el señor Jorge Irne:

*“Cuando mi papá falleció, habían dos tanques de colar, colaban 8 bultos, rallaba a mano y con una sola coladora; en el momento en que vi que no era suficiente, vi la necesidad de construir otro tanque de colar o dos para fermentar (adicional a los dos que tenía inicialmente), es decir que antes tenía un tanque agriador para cada tanque colador, a medida que mi familia se fue creciendo me tocó que ampliar el negocio y poco a poco aumente 4 tanques más para fermentar; luego se vino la época en que surgieron los modelos de los canales de sedimentación para mejorar la producción y mi yerno me colaboró para construirlos, tuve que reestructurar el ralladero, deje los tanques que tenía de colar (o sedimentar) para fermentar y adecué el espacio que quedaba en medio, corrí las máquinas y la zona de descargue de la yuca, hacia adelante y en su lugar puse los canales de sedimentación, además la nueva forma en que quedaron instaladas las máquinas fue en semi – gravedad, para facilitar el proceso de producción, esto permite que se lave y se ralle más fácil la yuca, este proceso es ayudado por la motobomba para que extraiga el molido inicial de la yuca y lo dirija hacia la coladora. Aproximadamente antes de 1980 empecé a ampliar el ralladero, de tanque en tanque, luego, más o menos en 1992 hice los canales de sedimentación y le adicioné otra coladora, después del 2000 cambie el techo que tenía de madera por una estructura metálica y en los últimos años he ido cambiando la maquinaria a acero inoxidable poco a poco, máquina por máquina, remplazando piezas (Jorge Irne, Entrevista 18/01/2012)*

## **Comercializando**

*“Eran intermediarios, que tenían depósitos: Agustín Tamayo, Dagoberto Dávila, Agustín Rodríguez vendían en Cali, y Bedoya vendía en Palmira, hablábamos con ellos por teléfono,*

*teníamos que ir hasta Santander a llamar por Telecom, era nuestro medio de comunicación”.*(Jorge Irne, Entrevista 18/01/2012)

*“Pues en ese entonces no había mucha gente que lo comprara, el que lo compraba era don Juliano y él se guardaba 100 arrobas de almidón, también se vendía en Palmira a un señor que se llamaba Narciso Galarzo, otro señor que se llamaba Manuel Isidro Muñoz, que lo compraban y lo llevaban a Bogotá, Medellín, Barranquilla”*(Jesús Otero, Entrevista 19/01/2012)



- 1,– una entidad gubernamental      2 - alguna institución educativa o de investigación?  
 3, – una ong      4 – recursos privados      5 – otro

38. Cuales fueron los costos de estos cambio tecnológicos \_\_\_\_\_
39. Ha mejorado la productividad de su rallandería con los cambios implementados? En que?
40. De que materiales están compuestas sus máquinas  
 1, – hierro   2 - hierro galvanizado   3, - acero inoxidable   4, - combinación de los anteriores
41. Está adecuando la infraestructura de su rallandería a los requerimientos sugeridos por la CRC, el INVIMA u otra entidad?  
 1 – si      2 - no
42. Realiza seguimientos de sanidad o calidad a sus productos?      1 – si      2 - no  
 Como determina la calidad del producto  
 1 - no lo determina   2 - ensayos con agua y almidón en horno casero  
 3 - ensayos con pandebono u otro producto de panadería   4- lo envía a un laboratorio  
 5 - por las características (color, sabor, textura)
44. adhiere otros componentes para la aceleración en el proceso de fermentación?   1 – si  
 2 - no
45. Adhiere otros componentes para el mejoramiento de la calidad del almidón?   1 – si   2 - no
46. ha adoptado tecnologías de otros lugares, para la rallandería?   1 – si   2 - no
47. Que exigencias le hacen sus clientes a la hora de comprar su producto?
48. En q presentaciones vende su producto? 1-@   2 - bultos 50 kg   3 - combinación de los anteriores
49. Qué tipo de empaque usa?      1 – papel      2 – polietileno   3 - combinación de los anteriores
50. En que realiza el transporte de su producto? \_\_\_\_\_  
 1 Tiene vehículo automotor propio para el transporte de su producto?   1– si      2 - no
51. Como maneja el sistema de fletes?  
 1 - lo asume usted      2 -lo asume el cliente   3 - se reparten los costos de transporte
52. Cuál es su promedio mensual de venta de almidón? \_\_\_\_\_
53. Cuál es el rango de precios que manejó por @ en el último mes? \_\_\_\_\_
54. Como determina el precio?  
 1 - usted (costos + margen de ganancia)   2 - por el mercado   3- se lo imponen el cliente
55. Cómo funciona el sistema de cobros del producto?  
 1 - de contado   2 - a crédito   3 - combinación de los anteriores
56. Hacia que lugares del país comercializa la producción de su almidón?
57. Cuáles son los tipos de establecimientos comerciales a los que le vende almidón?  
 Panaderías   Tiendas   Fábricas   Mayoristas   Distribuidoras   Queseras   Salsamentaría   Otro
58. Exporta?      Almidón      afrecho mancha      ninguno
59. Cuenta con un plan de mercadeo?      1 – si      2 - no
60. considera que esta actividad ha marcado un componente cultural en la región   1,– si   2, - no
61. hace uso de prácticas culturales o ancestrales dentro del proceso de producción de almidón?   1 – si   2 - no
62. Que elementos o practicas cree que se puede rescatar?
63. Se realizan actividades culturales, turísticas o empresariales alrededor de esta actividad económica?  
 1 – si      2 - no
64. Ha participado en alguna actividad cultural      1 – si      2 - no
65. Cree que se debería realizar otras actividades o reforzar las que hay para incentivar la comercialización del producto en la región?      1 – si      2 - no
66. Que tipo de actividades cree que se pueden realizar para incentivar la comercialización del almidón? \_\_\_\_\_
67. Ha pensado en cambiar de actividades productiva?      1 – si      2 - no
68. le gustaría poder obtener ingresos adicionales a los percibidos por la rallandería?   1 – si      2 - no
69. Sabe trabajar en otra cosa? Que otra actividad realiza? \_\_\_\_\_

70. Ha tenido conflictos con alguna de las siguientes entidades?

- 1 - Alcaldía      2 – INVIMA      3 - CRC      4 - otros rallanderos      5 - proveedores de materia prima  
6 - clientes      7 – bancos      8- otro      9 - ninguno

71. Como considera que se ha comportado su nivel de vida y el de su familia a lo largo de los años con ayuda de la rallería?  
1 - ha mejorado significativamente      2 - ha mejorado muy poco  
3 - se ha mantenido estable      4 - ha empeorado

72. Desde que trabaja en esta actividad usted se ha capacitado?      1 – si      2 - no

73. Que tipo de capacitación ha recibido? \_\_\_\_\_

74. Tiene a sus hijos estudiando en este momento?      1 – si      2 - no

75. planea darle o le ha brindado estudios superiores a sus hijos?      1 – si      2 - no      3- lo que ellos decidan

76. Alguno de sus hijos trabaja con usted en la rallería?      1 – si      2 - no

77. alguno de sus hijos han de dejado de estudiar por quedarse trabajando en la rallería?      1 – si      2 - no

78. Realiza pago de aportes parafiscales?

- 1 - Salud      2 - salud y pensión      3 - salud y riesgos      4 - salud pensión y riesgos  
5 - salud y cesantías      6 - todos los anteriores      7 - régimen subsidiado      8 - ninguno

79. Aparte de usted alguien mas aporta ingresos al hogar?      1 – si      2 - no

80. Podría dar una descripción aproximada de sus gastos personales mensuales? (solo lo que consume en su hogar)

Alimentación \_\_\_\_\_ educación \_\_\_\_\_ transporte \_\_\_\_\_  
vestuario \_\_\_\_\_ vivienda \_\_\_\_\_ servicios públicos \_\_\_\_\_  
prestamos \_\_\_\_\_ recreación y ocio \_\_\_\_\_ ahorro \_\_\_\_\_ otros \_\_\_\_\_

81. cree que esta actividad económica ha mejorado la calidad de vida de sus empleados?      1 – si      2 - no

82. cual es el nivel académico de sus empleados?

- 1 - primaria      2 – bachillerato      3 - profesional      4 - no sabe

83. Cuanto es el valor del jornal diario de sus empleados? \_\_\_\_\_

84. Todos ganan por igual?      1 – si      2 - no

85. considera que la región ha obtenido un crecimiento económico gracias a esta actividad?      1 – si      2 - no

86. Cuales cree que han sido los aportes al crecimiento económico de la región?

87. considera que la región ha obtenido un desarrollo social gracias a esta actividad?      1 – si      2 - no

88. Cuales han sido los aportes al desarrollo social de la región?

MUCHAS GRACIAS  
LESLEY J. CIFUENTES OTERO  
MARÍA ALEJANDRA VÉLEZ LEMOS  
ESTUDIANTES DE ECONOMÍA  
UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
POPAYÁN, CAUCA

## ANEXO 4 - Taller participativo para realizar índices Socio - ambientales

### Dimensión: Agua

Hace referencia a la disponibilidad de agua suficiente (en cantidad), oportuna (cuando se necesita), permanente (durante todo el año) y de calidad, de acuerdo con las necesidades de los proyectos agroindustriales para su normal desarrollo. Nivel de contaminación de agua (orgánica, química, otros residuos); uso racional (no desperdicio); manejo-descontaminación de aguas residuales; protección de nacimientos, causes, y manejo de cuerpos de agua; aprovechamiento de aguas lluvias (cosecha, almacenamiento); buenos sistemas de drenaje.

Sección	Situación deseada y criterios de evaluación	Situación deseada
Fuentes de Agua	Se tiene acceso a fuentes de agua suficientes, oportunos, y permanentes para abastecer las necesidades de los proyectos productivos.	5
Protección de cuencas y fuentes	Se protegen y conservan las fuentes de agua	5
Contaminación y manejo de aguas servidas.	No existen procesos de contaminación: física, química y orgánica.	5
Almacenamiento de agua	Se tienen estrategias para cosecha, almacenamiento de aguas, para épocas de sequías	5

### Situación encontrada:

Sección	Situación Encontrada	Situación encontrada: calificación	Propuestas
Fuentes de Agua	En veranos prolongados, las fuentes de agua empiezan a escasear	4	Incrementar las estrategias de almacenamiento en las temporadas húmedas para contar con fuentes de agua en las temporadas secas. Además concientizar a las autoridades pertinentes, que deben llevar a cabo sus funciones, para cuidar las fuentes de agua y educar a las personas sobre el su uso correcto y Presentar proyectos al gobierno para realizar obras que conlleven a un mejor tratamiento de aguas servidas.
Protección de cuencas y fuentes	No existe acción ningún cuidado por parte de las entidades encargadas, ni de la población.	3	
Contaminación y manejo de aguas servidas.	No se cuenta con plantas para realizar el tratamiento al agua.	1	
Almacenamiento de agua	No se cuenta con estrategias..	2	

$$\text{ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD AGUA (ISA)} = (4+3+1+2)/4 = 2,5$$

## Dimensión: Bosque y fauna silvestre

Se hace un aprovechamiento sostenible de los bosques; están protegidos del fuego; sin entrada de animales domésticos, no se presenta contaminación con agroquímicos y otros, hay presencia de fauna nativa y migratoria permanente, existen corredores que comunican reductos, además, el área de vocación forestal está acorde con su uso.

Sección	Situación deseada y criterios de evaluación	Situación deseada
Aprovechamiento sostenible de los bosques y recurso arbóreo	Se hace un aprovechamiento y extracción de materiales, productos, subproductos de bosques y del recurso arbóreo, sin que ello represente un deterioro evidente	5
Protección de bosques y recurso arbóreo	Las áreas boscosas y arreglos forestales están protegidas de la entrada de animales domésticos que los deterioren, y están protegidos contra el fuego.	5
Conectividad	Si hay corredores que permitan el acceso a las zonas boscosas.	5
Reforestación	Se realizan actividades de reforestación con regularidad para incrementar áreas boscosas.	5
Contaminación	No hay procesos de contaminación física, química, orgánica de las áreas boscosas	5
Fauna nativa y silvestre	Hay presencia de fauna nativa, silvestre y/o migratoria, asociada a las áreas boscosas. No existe cacería ni pesca hacia especies protegidas.	5

### Situación Encontrada:

Sección	Situación Encontrada	Situación encontrada	Propuestas
Aprovechamiento sostenible de los bosques y recurso arbóreo	No presenta explotación de los bosques.	5	La entidad encargada de proteger estos sitios, delimite la zona protegida, llegando a un acuerdo con los propietarios de la tierra, concientizándolos sobre el manejo de las zonas forestales y la importancia que tiene su conservación, además dar a conocer las normas existentes sobre el manejo de este recurso y suministrar los elementos necesarios para lograr la reforestación. Al mismo tiempo, debe declararse las zonas protegidas para cuidar adecuadamente estos espacios y poder sancionar a quienes realizan estas actividades.
Protección de bosques y recurso arbóreo	No existe protección.	1	
Conectividad	Si hay corredores que permitan el acceso a las zonas boscosas	4	
Reforestación	No se realizan actividades de reforestación, ya que los dueños del predio quieren aprovechar al máximo estos terrenos con sus cultivos	1	
Contaminación	No se presenta contaminación en las áreas boscosas	5	

**ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD BOSQUE Y FAUNA SILVESTRE (ISBFS)=**  
**(5+3+4+1+5)/5= 3.2**

## Dimensión: Suelo

El suelo presenta muy buena fertilidad con evidencia de actividad biológica debido a que este no es sometido a quemas ni a la aplicación de agroquímicos; adicional a esto se realizan labores de conservación y recuperación con el uso de espacios vegetales que coinciden con la vocación que presenta el suelo.

Sección	Situación deseada y criterios de evaluación	Situación deseada
Fertilidad	El suelo presenta buenas características físicas en estructura y permeabilidad.	5
Actividad biológica	El suelo evidencia una buena actividad biológica.	5
Contaminación y quemas	No hay procesos de contaminación física, química u orgánica.	5
Erosión y prácticas de recuperación, conservación y manejo	El suelo en todos los subsistemas no presenta signos de erosión.	5

## Situación Encontrada:

Sección	Situación Encontrada	Situación encontrada:	Propuestas
Fertilidad	El suelo presenta buenas características para la realización de esta actividad.	5	Se propone realizar un mejor almacenamiento de los residuos para que los lixiviados no contaminen ni cambien las características del suelo
Actividad biológica	El suelo cuenta con una buena actividad biológica.	4	
Contaminación y quemas	Existe contaminación orgánica, por el mal manejo de los residuos sólidos.	1	
Erosión y prácticas de recuperación, conservación y manejo	No existen actividades que reduzcan la erosión de los suelos.	1	

$$\text{ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD SUELO (ISS)} = (5+4+1+1)/4 = 2,8$$

## Dimensión: Biodiversidad del agro sistema

En la rallería existen diversos arreglos temporales y espaciales entre los subsistemas y componentes agropecuarios, forestales con el propósito de aprovechar los recursos existentes. Se implementan prácticas y estrategias de manejo y conservación y recuperación de los recursos naturales existe el fomento de la biodiversidad.

Sección	Situación deseada y criterios de evaluación	Situación deseada
Diversidad de subsistemas productivos	Existen diversos proyectos agroindustriales, que producen variedad de bienes y servicios para satisfacer las necesidades de la familia	5
Manejo y fomento biodiversidad	Se implementan prácticas y estrategias de manejo, conservación y recuperación de la diversidad biológica en la rallería	5
Interacciones complementarias	Existen relaciones complementarios entre las diversas actividades productivas	5

### Situación encontrada:

Sección	Situación Encontrada	Situación encontrada: Calificación	Propuestas
Diversidad de subsistemas productivos	NS/NR	0	NS/NR
Manejo y fomento biodiversidad	NS/NR	0	NS/NR
Interacciones complementarias	NS/NR	0	NS/NR

**ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD DEL AGRO-SISTEMA = 0**

## Dimensión: Ciclaje de nutrientes

La rallería tiene implementados sistemas eficientes de descontaminación, reciclaje y reutilización para todos los residuos y desechos producidos; Cuenta con sistemas eficientes de tratamiento de aguas servidas en actividades domesticas y de agro-transformación; La rallería cuenta con componentes que favorecen el ciclaje de materia y energía, optimizando el funcionamiento del sistema.

Sección	Situación deseada y criterios de evaluación	Situación deseada
Reciclaje y reutilización de residuos líquidos, sólidos, orgánicos	La finca tiene implementados sistemas eficientes de reciclaje y reutilización para todos los residuos y desechos producidos (líquidos, orgánicos, sólidos)	5
Tratamiento aguas servidas	Cuenta con sistemas eficientes de tratamiento de aguas servidas en actividades de agro-transformación	5
Producción de abonos	La rallería tiene implementadas alternativas que permitan el aprovechamiento de residuos y subproductos de los proyectos, agroindustriales para su compostaje.	5

## Situación encontrada:

Sección	Situación Encontrada	Situación encontrada:	Propuestas
Reciclaje y reutilización de residuos líquidos, sólidos, orgánicos	Existe reutilización de residuos sólidos como alimento de animales o abono de cultivos. Sin embargo no todos los desechos producidos se reutilizan.	3	Mejorar la reutilización de los recursos, pues, no todos los desechos de la producción se convierten en abono o alimento para animales, por lo cual se necesita asesoría y capacitación para mejorar el ciclaje de nutrientes en esta producción.
Tratamiento aguas servidas	No se cuenta con sistema de tratamiento de aguas servidas.	1	
Producción de abonos	Las alternativas para el aprovechamiento de los residuos solo seda para el abono de cultivos y alimento para animales.	2	

$$\text{ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD CICLAJE DE NUTRIENTES (IC)} = (3+1+2)/3=2$$

## **ANEXO 5– Metodología para realizar Matriz DOFA**

A través de preguntas específicas durante el taller de diagnóstico participativo, que se llevó a cabo en el corregimiento de Mondomo, Cauca en Marzo de 2012 con 21 rallanderos de la región, se evaluaron sus: oportunidades, fortalezas, amenazas y debilidades, con el fin de observar sus ventajas competitivas y generar estrategias que se adapten mejor a las condiciones productivas y culturales de los rallanderos, por lo cual, se consultó a los participantes, sobre los siguientes temas:

- Dimensión: Productividad industrial
- Dimensión: Nuevos mercados
- Dimensión: Situación laboral
- Dimensión: Procesos culturales
- Dimensión: Asociatividad

Se realizó una lluvia de ideas, durante el taller de diagnóstico participativo, que permitió, realizar un análisis sobre temas, que los rallanderos consideraron importantes para el fortalecimiento de su actividad.

## **ANEXO 6 - Información y recomendaciones sobre posibilidades de nuevos mercados para los ralladeros**

El almidón posee un mercado muy grande, este puede ser usado como materia prima principal o como aditivo, en sectores como:

- La elaboración del papel del cartón
- El Engomado, en la industria textil, para tratar los tejidos blandos y para que se degraden menos.
- Pegantes  
Se usa como base para pegantes con los cuales se hacen adhesivos, también para materiales de embalaje, etiquetas de papel de envoltura y cinta pegante de humedecer, este elemento tiene una característica muy importante y es que se puede convertir en desechable.
- Farmacéutica  
La función principal del almidón en la industria farmacéutica es la de diluir, aglutinar, lubricar o desintegrar diversos productos sólidos, también, como absorbente, da viscosidad. Al mismo tiempo se usa para fabricar polvos faciales y como soporte en la fabricación de obleas.
- Química (para obtener alcoholes, glucosa y acetona)
- Para crear explosivos
- Colorantes
- Pilas secas
- Impresiones dentales
- Minería (En la minería el almidón nativo modificado se usa como floculante y como componente de las soluciones empleadas en la perforación de pozos petroleros)
- Una de las cualidades y usos principales del almidón nativo de yuca es la de ser un aditivo alimentario que permite estabilizar o recubrir tortas de frutas, mezclas secas, cremas de leche, también accede a la conservación del producto y mejora la textura y apariencia.

No todos los tipos de almidón dulce o agrio (almidón fermentado), son usados directamente en el sector industrial o agrícola; sin ningún tipo de tratamiento, depende de las variedades de yuca y por lo tanto de la clase de almidón y las condición de producción que se debe determinar su uso; algunos almidones nativos tienen un comportamiento químico característico que tiende a presentar viscosidad en su procesamiento; este es aquel que muestra una textura blanda, suave, gelatinosa, pesada y que presenta una gran capacidad de flexibilidad a temperaturas bajas y a espesamiento a altas temperaturas; por lo tanto, debe ser modificado y convertido. El almidón, en especial los modificados a partir de los nativos, pueden ser usados componente de sustitución para espesar y gelificar, pero también como estabilizadores y emulgentes y como agentes de recubrimiento en glaseados.

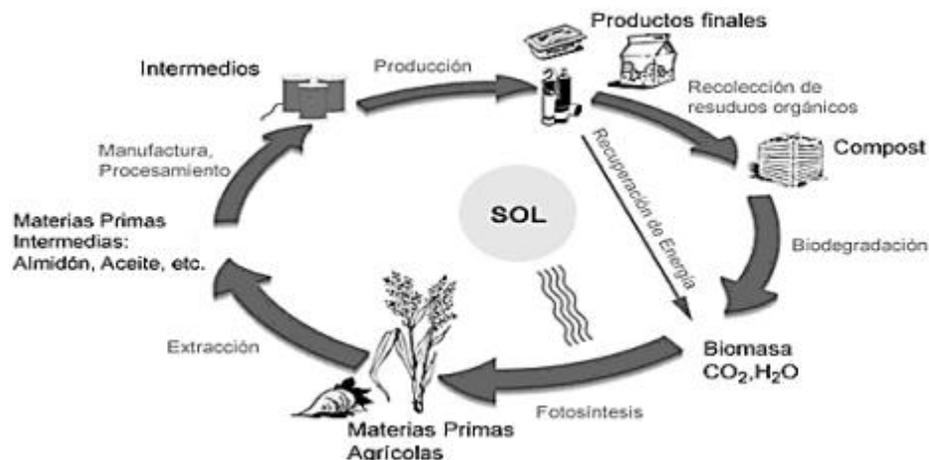
Los almidones fosfatados (Modificados) son de mucha utilidad en la industria de los alimentos, debido a que por sus características retrasa el endurecimiento de algunos productos como el pan, las frituras y las conservas y mejora su calidad, también incrementa la suavidad en otros productos como la pastelería y finalmente, se convierte en un componente muy importante para la productividad de este sector ya que es un ingrediente que se puede obtener a bajo costo y en gran abundancia

### Una Opción Verde: MERCADO BIO- AMIGABLE

Los plásticos son materiales que ningún medio ambiente puede degradar de forma fácil y ágil, sus moléculas permanecen suspendidas eternamente en los mares y ríos y por todo el planeta, estos productos son altamente contaminantes porque no se pueden reciclar y su degradación tarda unos 1,000 años, además de que su fabricación produce sustancias tóxicas que destruyen la capa de ozono; por su parte, los plásticos biodegradables, al descomponerse al aire libre pueden tardar hasta 90 días en desaparecer mientras que si lo hacen en el agua les toma 14 días. La creciente demanda por productos amigables con el medio ambiente, así como la presión mundial por reducir la huella de carbono y su efecto en el calentamiento global, han impulsado el desarrollo de nuevos plásticos que cumplan con estos criterios y además sean igual de versátiles a los ya existentes; es por esto, que se ha creado un sistema de producción totalmente nuevo para los polímeros basados en recursos renovables

Los biopolímeros o también llamados plásticos biobasados, elaborados a base de materias primas y subproductos agrícolas, se pueden constituir hoy en día como una importante solución para contribuir a la reducción de la dependencia de los combustibles fósiles al igual que los impactos medioambientales asociados. Cómo se puede observar en la ilustración 9, los biopolímeros pueden ser introducidos al mercado con uso que beneficia a las personas y además contribuye a la interrupción del deterioro del planeta por causa de la contaminación ambiental.

Ilustración Ciclo de Producción, uso y finalización de los productos biodegradables



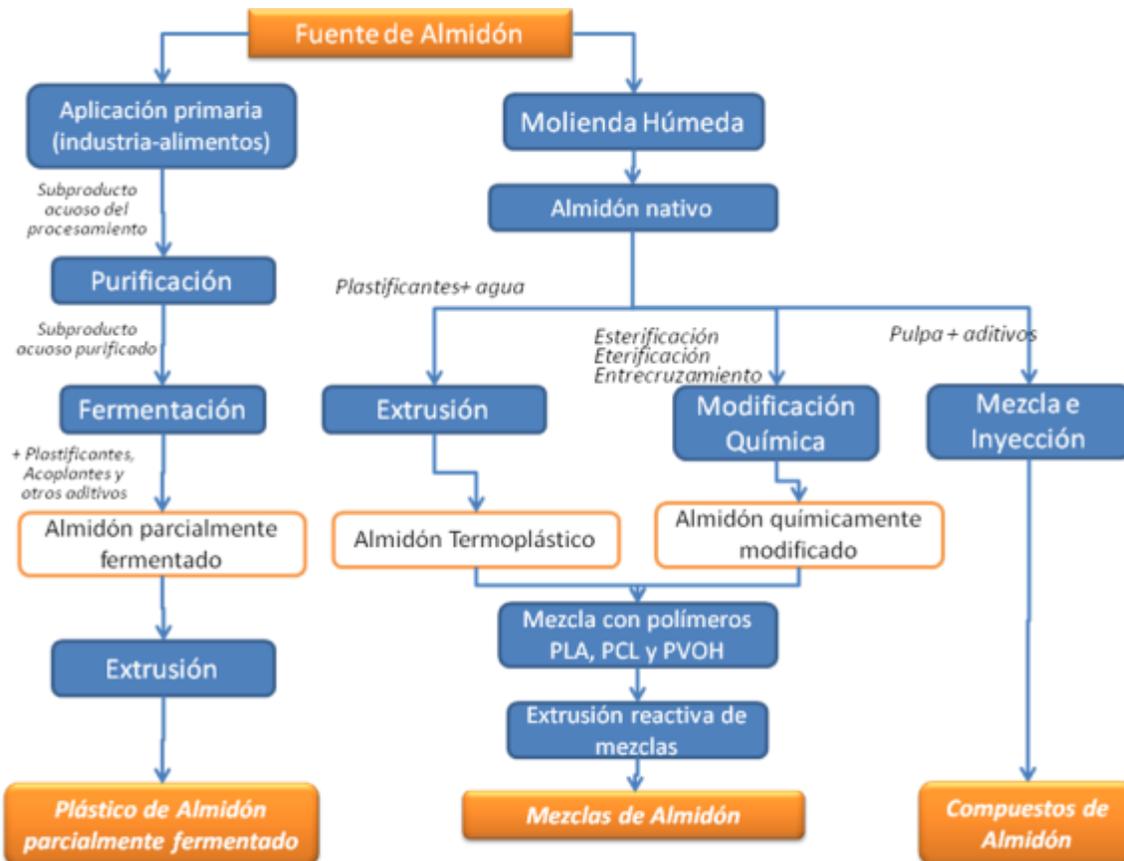
Fuente: [www.textoscientificos.com/polimeros](http://www.textoscientificos.com/polimeros), retomado por Inventa

## Producción de plásticos biodegradables

En los últimos años, el grupo de Ciencia y Tecnología de Biomoléculas de Interés Agroindustrial (CYTBIA), de la Universidad del Cauca y el Centro regional de Productividad e Innovación del Cauca (CREPIC), están trabajando en el desarrollo de un plástico biodegradable a partir de Almidón de yuca.

*Desde EL 2006 dos grupos de la Universidad del Cauca, con apoyo del Centro Regional para la Productividad e Innovación del Cauca (CREPIC) y del Ministerio de Agricultura, trabajan en la fabricación de películas plásticas flexibles biodegradables y en la búsqueda de materia prima para crear platos y vasos desechables con base en el almidón de yuca, la idea de la investigación es fabricar productos que hoy en día son desechables, pero no biodegradables; para ello, han tomado como base el almidón de yuca y un biopolímero (bioplástico) llamado ácido poliarático, el cual después de cumplir su servicio se puede desechar e incorporarse al suelo como abono. Este producto en estudio tiene una ventaja y es que además puede utilizarse como protector para cubrir algunos cultivos que requieran un adecuado desarrollo de la planta, así como divisor en productos como el queso doble crema o las hamburguesas.(Diario El Tiempo)*

Ilustración Proceso de Producción de Plásticos Biodegradables a partir de Almidón de Yuca



Fuente: ElaboraciónInventta con base en Product overview and market projection of emerging bio-based plastics. PRO-BIP 2009

La anterior ilustración hace referencia al proceso de producción de los plásticos biodegradables que ha sido determinado por la Universidad del Cauca, de acuerdo a esto, es posible observar que: el elaborar este tipo de productos, requiere de manera obligatoria, la participación de todos los actores de la cadena productiva de la yuca, en la que el eslabón ralladero tendría un papel fundamental para poder poner en marcha este tipo de proyectos. Actualmente se está trabajando en varios programas de investigación, que ya pasaron por la etapa de pruebas finales en las que se han desarrollado nuevos métodos para la fabricación de bandejas termoformadas, botellas de agua, desechables y bolsas plásticas.

Alrededor de estas investigaciones, se ha podido identificar que empresas productoras y exportadoras de carnes rojas, blancas y otros alimentos en bandejas, están interesadas en adquirir el almidón de yuca para transformarlo en bandejas termoformadas. Otro uso potencial de estos productos es el de películas flexibles derivadas igualmente de los biopolímeros, utilizados para cerrar o cubrir envases que requieran estar cerrados, pero que se vea el contenido de los recipientes; este el caso de las empresas que elaboran manjar blanco y/o otros alimentos y los envasan en los “mates” de totumo. Los alimentos constituyen el mercado con mayor proyección hacia el consumo de estos productos

**Tabla Producción de Plásticos Biodegradables a partir de Almidón de Yuca**

Tipo de polímero		Aplicaciones
Plástico de almidón parcialmente fermentado		Aplicaciones menos exigentes (en términos de propiedades mecánicas, apariencia, etc.): macetas (moldeo por inyección), embalaje y transporte, carátulas de CD, y artículos que se usan en función de su biodegradabilidad (por ejemplo, clips de golf).
Almidón desestructurado o almidón termoplástico.		Áreas de aplicación principales: bandejas de espuma y cajas especiales para el envasado de alimentos, agua y productos solubles en los productos ingeridos.
Almidón modificado químicamente		Debido a la complejidad del procesamiento, este es caro y por tanto, no está muy difundido. En laboratorio, el acetato de almidón se utiliza para la producción de espumas de embalaje y/o relleno suelto.
Mezclas de almidón		Aplicaciones que incluyen películas biodegradables, películas de empaque, bolsas de compras, pitillos, cubiertos, cintas, películas, bandejas y películas de envoltura. Las mezclas de almidón se utilizan también en servicio de banquetes: vasos, bandejas de comida, cuchillos y tenedores.

Fuente: Elaboración Inventta

Así como se observa en la anterior ilustración, hay más mercados atractivos para la producción de este tipo de productos biodegradables, como: el de los cosméticos y el cuidado personal, la fabricación de tarjetas telefónicas pre-pagadas, tarjetas para el ingreso a los cuartos de hotel, tarjetas o carnets de membresía de clubes, almacenes o instituciones, partes de equipos electrónicos, películas de empaque, botellas y también productos de consumo, como ropa y telas no-tejidas.

De acuerdo a toda la información que ofrece el panorama de este mercado que aun no ha sido explotado de manera masiva, se puede determinar que producir empaques plásticos biodegradables a partir del almidón de yuca es una posibilidad muy atractiva para ampliar nuevos horizontes de negociación y comercialización que permitan generar un gran beneficio para todos los actores de la cadena productiva de la yuca, desde el productor de la materia prima, hasta el consumidor final del bien terminado.

El fortalecimiento y la consolidación de la cadena productiva de la yuca, permitirán a la región Norte Caucana, mejorar las condiciones en las que se desarrolla la producción de almidón de yuca y por lo tanto, este proceso permitirá ampliar las condiciones en las que se encuentra el desarrollo local en temas como: productividad, competitividad, empleo, tecnificación, capacitación, recuperación ambiental, asociatividad, cooperación, capital social y cultura; lo cual a su vez, incidirá positivamente y de manera consecuente con todos los componentes del crecimiento económico y el desarrollo social del departamento del Cauca.

## ANEXO 7 – Listado de rallerías entrevistadas

A continuación se presenta, el listado de rallerías, que se prestaron para realizar las entrevistas semi-estructuradas.

	<b>RALLANDERÍA</b>	<b>VEREDA</b>
1	El Paraíso	Cachimbal
2	La Portada	Cachimbal
3	Lozada 1	Cachimbal
4	Lozada2	Cachimbal
5	El Frutal	Cachimbal
6	El Mestizal	El Ilanito
7	Mestizal (Bethesda)	El Ilanito
8	Rio Blanco	El Ilanito
9	Campo Alegre	El Ilanito
10	El Oasis	El Ilanito
11	San Pablo II	El Pedregal
12	El Pedregal	El pedregal
13	El Porvenir	El Pedregal
14	La Gloria	El Pedregal
15	La Cascada	La Agustina
16	Buenos Aires	La Agustina
17	La Agustina	La Agustina
18	Villa Julieta	La Agustina
19	El Carmen	La Agustina
20	Industrias Casa Blanca	La Agustina
21	La María	La Agustina
22	Orfilia Lozada	La Agustina
23	Piedras Negras	La Agustina
24	Almidón Grano de Oro	La Agustina
25	Belalcazar	La Agustina
26	La Esmeralda	Mandivá
27	Camavi	Mandivá
28	La Mata de Guadua	Mandivá
29	Santa Bárbara	Mondomo
30	Las Veraneras	Mondomo
31	La zelandia	Rio Ovejas
32	Los Canelos	Santa Bárbara