Universidad de La Salle
Ciencia Unisalle

Ingeniería Agronómica | Facultad de Ciencias Agropecuarias

1-1-2016

Implementación de un sistema de caña (Saccharum officinarum) tecnificado como propuesta de mejoramiento productivo al sistema tradicional de los cañicultores de la vereda Bareño del municipio de Yolombó

Edwin Alexis López López
Universidad de La Salle, Yopal, Casanare

Follow this and additional works at: https://ciencia.lasalle.edu.co/ingenieria_agronomica

Citación recomendada

López López, E. A. (2016). Implementación de un sistema de caña (Saccharum officinarum) tecnificado como propuesta de mejoramiento productivo al sistema tradicional de los cañicultores de la vereda Bareño del municipio de Yolombó. Retrieved from https://ciencia.lasalle.edu.co/ingenieria_agronomica/39

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ciencias Agropecuarias at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Ingeniería Agronómica by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CAÑA (*Saccharum officinarum*) TECNIFICADO COMO PROPUESTA DE MEJORAMIENTO PRODUCTIVO AL SISTEMA TRADICIONAL DE LOS CAÑICULTORES DE LA VEREDA BAREÑO DEL MUNICIPIO DE YOLOMBÓ

INFORME FINAL DE GRADO

MIGUEL DARÍO SOSA RICO

Director Trabajo de Grado

EDWIN ALEXIS LÓPEZ LÓPEZ

Autor

UNIVERSIDAD DE LA SALLE

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Yolombó, agosto de 2016

AGRADECIMIENTOS

Primero doy las gracias a Dios por brindarme el don de la vida y sus bendiciones.

A mi familia en especial, a mis padres Ramiro y Yolanda Lopez, por sus cuidados y apoyo en mi carrera, a mi abuela Amparo Herrera y mi hermano Oswaldo por brindarme su alegría y humor en mis momentos de estrés.

A la Universidad de La Salle, en especial a los hermanos Carlos Gabriel Gómez Restrepo y Gonzalo Achury Peñuela, gracias por brindarme la oportunidad de formarme como profesional en el proyecto Utopía con el propósito de mejorar la calidad de vida de mi comunidad; a todos los profesores en especial a mi director de grado Miguel Darío Sosa Rico, Dios los bendiga por brindarme sus conocimientos y permite creer de nuevo en la educación con calidad.

A la Fundación Aurelio Llano Posada por creer en mis capacidades, apoyarme económicamente y ayudarme a encontrar las puertas de la oportunidad llamada Utopía.

A mis compañeros por aportar su granito de arena para encontrar la solución a mis preocupaciones tanto personales como académicas en mi proceso de formación, en especial a Pompilio Acevedo Sánchez y José Alfredo Vásquez Vergara.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 5

2. OBJETIVOS 6

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 7

4. JUSTIFICACIÓN 7

5. LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DEL PROYECTO 8

6. CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS DEL MUNICIPIO DE YOLOMBÓ. 10

7. COMPONENTE DE INGENIERÍA AGRONÓMICA 12

7.1 Condiciones Edafoclimáticas del Cultivo de la Caña. 12

7.2 Plan de Manejo de Recursos Hídricos 13

7.3 Plan de Manejo Técnico Propuesto para el Mejoramiento del Cultivo Tradicional de Caña en la Vereda Bareño. 14

7.3.1 Actividades Preliminares. 15

7.3.2 Actividades de Presiembra. 16

7.3.2.1 Material Vegetal de Propagación. 16

7.3.3 Preparación del Terreno y Aplicación de Enmiendas. 17

7.3.4 Siembra y Resiembra de Caña. 18

7.3.5 Plan de Fertilización para el cultivo de la Caña en la vereda Bareño. 19

7.3.6 Manejo Cultural. 24

7.3.6.1 Control de Arvenses Químico y Manual en el Cultivo de Caña. 24

7.3.6.2 Deshoje manual. 26

7.3.7 Plan de Manejo Integrado de Plagas en la Caña. 26

7.3.9 Poscosecha 28

7.3.10 Cronograma de actividades 29

8. COMPONENTE DE INVESTIGACIÓN 30

8.1 Retos para la Tecnificación del Cultivo de Caña en la Región. 30

8.1.2 Objetivos. 32

8.1.3 Problema de Investigación: 32

8.1.4 Referentes de Investigación: 32

8.1.4.1 Teóricos: 32

8.1.4.2 Empíricos: 33

8.1.5.1 Enfoque y Tipo de Investigación: 33

8.1.5.2 Población y muestra: 34

8.1.5.4 Técnicas e instrumentos: 34

8.1.6 Resultados: 35

9. COMPONENTE DE LIDERAZGO SOCIAL, POLÍTICO Y PRODUCTIVO 39

10. COMPONENTE DE EMPRESARIZACIÓN DEL CAMPO 41

10.1 Importancia económica de la caña panelera 41

10.2 Comercialización de la Panela en la Región 42

10.3 Mercadeo de la panela en el municipio de Copacabana/Antioquia. 43

10.4 Análisis financiero y flujo de caja. 44

10.5 Identificación de oportunidades de emprendimiento 45

10.6 Organizaciones de apoyo para nuevos emprendimientos 46

10.7 Evaluación de continuidad del proyecto 47

11. CONCLUSIONES 47

12. BIBLIOGRAFÍA 48

14. ANEXOS. 51

1. INTRODUCCIÓN

El origen exacto de la caña de azúcar es todavía materia de investigación. Sin embargo, se considera que éste puede haber sido la India. Colombia es, después de la India, el segundo productor de panela en el mundo y presenta un área sembrada con caña de 474.559 hectáreas, de las cuales 266.559 ha se destinan para la producción de panela (Tarazona, 2011).

En el departamento de Antioquia para el año 2001, el área total sembrada era de 38.666 hectáreas, equivalentes al 10,57% del área agrícola. De sus 125 municipios, 76 registran áreas con cultivos de caña, correspondientes al 60,8%, donde se destaca Yolombó, cuyo principal reglón económico gira alrededor de la agroindustria panelera (Fedepanela – Secretaría de Agricultura de Antioquia, 2002).

Por otra parte, en los últimos años se generó una problemática que pone en aprietos a dicho sector y tiene que ver con la evolución a pasos agigantados del mercado de la panela, en donde los consumidores actuales demandan cada vez más diferentes presentaciones del producto, de tal manera que sean porciones más pequeñas y fáciles de preparar, esto llevó a que los trapiches paneleros se vieran en la obligación de mejorar su infraestructura. Sin embargo, no se contempló como sería el plan de acción para mejorar las actividades de producción de la materia prima; que son los cultivos de la caña, por lo que el manejo continuó de forma tradicional. En este sentido el presente proyecto muestra un sistema de producción de caña tecnificado como propuesta para dar

solución a la problemática anterior, de tal manera que sea sostenible y tenga en cuenta las necesidades de los cañicultores de la zona.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Implementar un sistema de caña tecnificado con el fin de servir de propuesta para el mejoramiento del sistema tradicional que actualmente manejan los cañicultores de la vereda Bareño del municipio de Yolombó.

2.2 Objetivos Específicos

a. Desarrollar durante el establecimiento del cultivo actividades tecnológicas que permitan el mejoramiento del sistema tradicional manejado en la zona.

b. Implementar prácticas de agricultura de conservación en el establecimiento del cultivo, con el fin de reducir los impactos negativos al medio ambiente.

c. Fortalecer los procesos de administración y comercialización de la panela de los asociados de la Empresa Comunitaria La Avención, mediante el asesoramiento profesional como ingeniero agrónomo.

d. Identificar los factores que no han permitido desarrollar cultivos de caña tecnificados en la zona.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La problemática que se presenta en la vereda Bareño del municipio de Yolombó, es la disminución en la producción y comercialización de la panela en diferentes presentaciones, a causa de los bajos rendimientos por hectárea y la calidad de la caña que no satisface la demanda de materia prima y no permite procesar panela pulverizada, producto de mayor innovación y valor comercial en el mercado, esto se debe a su vez; a la falta de renovación y de manejo tecnificado del cultivo por parte de los productores en la zona, quienes no aplican estás alternativas de solución en sus fincas.

4. JUSTIFICACIÓN

La caña panelera es el principal renglón económico del municipio de Yolombó departamento de Antioquia, por lo que los agricultores se dedican principalmente a la labor de este cultivo de manera tradicional. Sin embargo, el mercado de la panela ha comenzado en los últimos años a presentar una constante evolución en cuanto a sus exigencias de sanidad, calidad, presentación y empaque, que obliga a que la caña como materia prima cumpla con los requisitos para obtener un producto con las exigencias del consumidor actual.

Todo esto conlleva a la necesidad de establecer un cultivo tecnificado de caña que permita ser un modelo de producción sostenible para los cañicultores de la región, donde se complementen sus actividades tradicionales con el conocimiento técnico del Estudiante de Ingeniería Agronómica, y de esta manera mejorar procesos como: la siembra adecuada en topografías de

ladera con curvas a nivel, implementación de un plan de fertilización adecuado para el cultivo a partir del análisis de suelo, prácticas de reducción de impactos negativos ambientales, cosecha en el punto óptimo de maduración, entre otros.

Otro de los factores fundamentales que justifica la implementación de este proyecto, radica en que en la vereda Bareño existe una empresa comunitaria llamada La Avención, que cumple con todos los requisitos de una empresa procesadora de alimentos, cuenta con la gran ventaja de poder producir panela en diferentes presentaciones, por lo que han surgido oportunidades de mercado estables y de innovación que permiten asegurar la compra del total de la producción con muy buenos precios.

5. LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DEL PROYECTO

A nivel de macrolocalización, el proyecto está ubicado en el Nordeste del departamento de Antioquia en el municipio de Yolombó, (Figura 1, Anexo 1) ubicado a 94 km, que equivalen a dos horas en transporte público desde la ciudad de Medellín, capital del departamento, con una altura sobre el nivel del mar de 1450 m.s.n.m. Cuya principal vía de acceso es el eje vial conocido como la “Troncal del Nordeste”, la cual se desprende del tramo vial Medellín - Puerto Berrío a la altura del kilómetro 60.

Las principales actividades económicas del municipio son la producción de panela y la minería, seguida de otros productos como el café, el cacao y la producción de maderables.

A nivel de microlocalización el proyecto está ubicado en la vereda Bareño (figura 2, Anexo 2), Vereda dedicada a la producción de panela y café, se encuentra a una hora del casco urbano, con una distancia de 34 km, donde a partir del kilómetro 29 en el punto conocido como “El hormiguero” comienza la carretera destapada hasta llegar a la escuela de la vereda. Su altura sobre el nivel del mar es de 1348 m.s.n.m.

En cuanto a localización del lote su nombre es “lote 1”, presenta un área de 10000 m^2 aproximadamente, un nivel del mar de 1520 m.s.n.m. aproximadamente y sus coordenadas son 6° 34’ 24.7’’ N – 75° 08’ 35.4’’ W (figura 3).

Fuente: Google earth: fecha de consulta: junio de 2014

Figura 3: Fotografía aérea del lote 1.

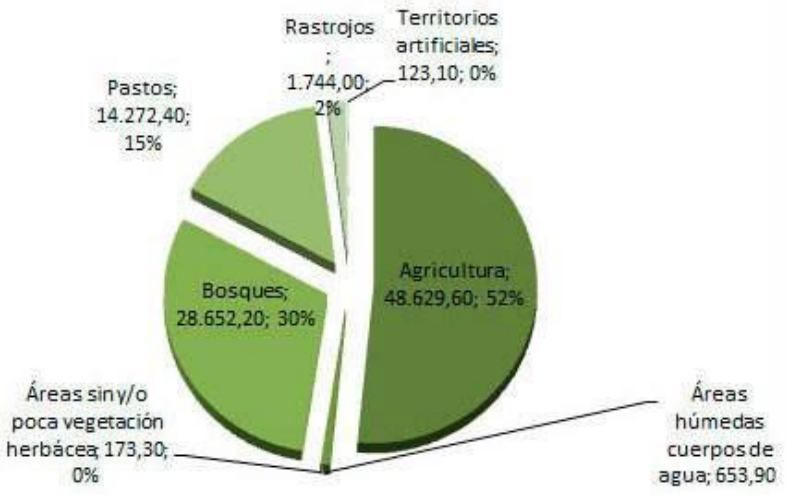
Ubicado a una hora de camino desde la parte central de la vereda, comenzando por una carretera con carriles de cemento hasta la Empresa Comunitaria la Avención, y de ahí en adelante por camino de herradura hasta llegar al lote en el sector conocido como “Bareño parte alta”. Toda esta ruta tiene una distancia aproximada de 1,4 km, (Figura 4, Anexo 3).

En cuanto a las características naturales y del entorno, se cuenta con un nacimiento de agua en la parte baja del lote y una quebrada que pasa por debajo de éste, como se aprecia en la Figura 5

(Anexo 3), con líneas azules. Pese a que los potreros y cultivos establecidos se encuentran cerca de estos ecosistemas (líneas verdes y amarillas), los habitantes de la zona reconocen la importancia tanto de los nacimientos, como de las fuentes de agua, respetando entonces el ecosistema terrestre de bosques que las protege (líneas rojas), conservándolos tanto a las orillas de dichas fuentes, como alrededor de los lotes de trabajo.

6. CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS DEL MUNICIPIO DE YOLOMBÓ.

Los suelos de Yolombó se utilizan para cultivos, bosques, pastos y otros usos. Históricamente, el cacao, el oro y los trapiches han contribuido a la economía del municipio, sin embargo, en la actualidad basa su economía principalmente en la caña de azúcar y en el café. Otros productos agrícolas son la panela, el maíz y el fríjol y se explota igualmente la ganadería (figura 6) (Brutus & Sáenz, 2014).



Fuente: Departamento Administrativo de Planeación 2011.

Figura 6: Tipos de coberturas de suelo en hectáreas, 2007.

El comercio, la construcción y la prestación de servicios, son las actividades que activan la economía de la cabecera municipal y de los 3 corregimientos en menor medida. En los últimos años se viene tratando de diversificar la economía local, siendo la reforestación una de las alternativas más prometedoras (E.O.T Yolombó, 2003).

6.1 Población y Educación.

El municipio ha presentado una tasa de crecimiento poblacional estable y positiva en las últimas tres décadas. Según las cifras del DANE para el año 2011, Yolombó contaba con 22.730 habitantes, de los cuales, un 70% pertenece a zonas rurales y corregimientos y un 30% que reside en el casco urbano, configurando así un nivel de urbanización proporcional para un municipio rural de vocación económica agrícola.

En cuanto a la educación, la cobertura en los niveles de transición, secundaria y educación media ha aumentado significativamente en el periodo comprendido entre el 2012 y el 2015, aunque es común encontrar un alto grado de analfabetismo en las personas adultas, más fuerte aún en el caso del género femenino. La tasa de deserción escolar en primaria es del 9,63%, mientras que en secundaria llega al 7,23%. A pesar del descenso en la educación primaria, Yolombó continúa teniendo la mejor cobertura en educación, con niveles cercanos al 120% (Brutus & Sáenz, 2014).

7. COMPONENTE DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

A continuación, se presenta el sistema de caña tecnificado propuesto para mejorar el sistema tradicional manejado por los productores de la vereda Bareño del municipio de Yolombó.

7.1 Condiciones Edafoclimáticas del Cultivo de la Caña.

La caña se desarrolla muy bien en alturas sobre el nivel del mar en un rango entre los 500 y los 1500 m.s.n.m., sin embargo, la literatura reporta que puede establecerse desde los 0 hasta los 2000 m.s.n.m., en cuanto a las condiciones de temperatura ideal medida en grados centígrados, para la mayor concentración de sacarosa es de 26 °C, pero es de saber que en el ambiente ésta no es completamente estable, por lo que puede alcanzar buenos rendimientos en un rango de temperatura entre los 20 y los 30 °C. Esta planta es muy exigente en cuanto a luminosidad, por ello requiere de 8 horas de radiación solar, zonas con mucha nubosidad o con sombríos dentro del cultivo, desarrolla plantas de tallos delgados que puede reducir los rendimientos hasta en un 35% (Gómez & Miranda, 2009), en cuanto a la precipitación la caña requiere de 1500 a 1750 mm anuales. De igual manera los suelos francos y franco arcilloso son ideales para la caña, con pH en un rango de 5,5 a 7,5, siendo el ideal pH entre 6,1 a 7,7.

A continuación, se presenta la Tabla 1, que compara las condiciones edafoclimáticas ideales para el cultivo de la caña, con las condiciones del municipio de la zona de origen:

Tabla 1: Condiciones Edafoclimáticas del Cultivo de Caña Vs Zona de Origen

Condiciones edafoclimáticas:	Nivel del mar (m.s.n.m):	Temperatura (°C):	Radiación solar (h/dia):	Precipitación (mm):	Textura del suelo	pH
Del cultivo:	500 a 1500	20 a 30	8	1500 a 1750	F y FAr	5,5 a 7,5
En la región:	1520	21 a 22	6	2000 a 4000	FArA	4,83

Adaptado de: Osorio, 2007. página oficial Yolombó: http://yolombo-antioquia.gov.co/ **,**Resultados análisis de suelo proyecto productivo del autor

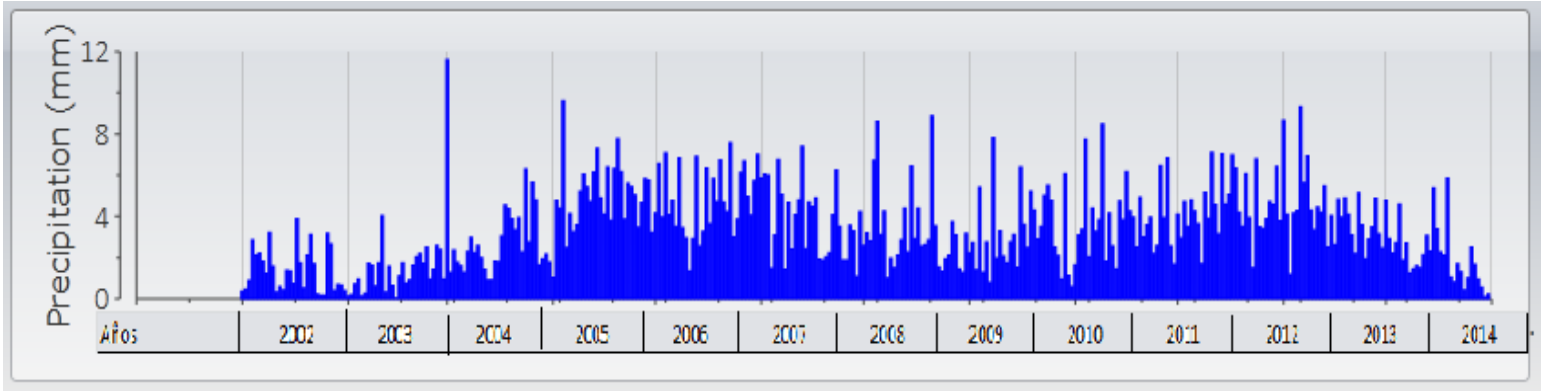
7.2 Plan de Manejo de Recursos Hídricos

En la caña de azúcar el agua es fundamental para la formación de los glúcidos, la disolución y el transporte de los metabolitos y la turgencia de los tejidos. Durante el período de crecimiento, germinación y macollamiento las plántulas necesitan una buena disponibilidad de agua (Osorio, 2007), por ser una planta C4 es muy eficiente en el aprovechamiento del agua por lo que requiere de 90 m^3 de agua para producir una tonelada de caña en fresco. Comparado con un cereal que requiere entre 900 y 1400 m^3 por tonelada (Viveros, 2011).

Dentro del plan de manejo técnico del proyecto, no se realizó sistema de riego debido a que al estar ubicado en el departamento de Antioquia y en especial en el municipio de Yolombó, las precipitaciones son constantes durante todo el año y el cultivo de la caña no es muy exigente en cuanto a requerimientos hídricos. Por consiguiente, implementar un sistema de riego en dicho cultivo seria incurrir en gastos innecesarios sobre todo en esta zona.

Para soportar dicha información, en la Figura 7 se presenta el promedio de precipitaciones durante el periodo 2002-2014 en el municipio de Yolombó, tomado de la base de datos aWhere Location Intelligence for Global Development, donde se puede apreciar que en 12 años no ha existido temporadas de sequías prolongadas a pesar de los fenómenos del niño presentado en el periodo 2009-2010 según Vanegas, 2012

PROMEDIO DE PRECIPITACIONES PERIODO 2002-2014



Fuente: aWhere. http://www.awhere.com/en-us . Consultado en: noviembre de 2014

Figura 7: comportamiento de las precipitaciones del municipio de Yolombó entre los años 2002 y 2014.

7.3 Plan de Manejo Técnico Propuesto para el Mejoramiento del Cultivo Tradicional de Caña en la Vereda Bareño.

El plan de manejo técnico permite; como su nombre lo indica, realizar la planeación de todas las actividades que se van a ejecutar en el proyecto y el nivel de tecnología a utilizar para cada una de ellas, esta herramienta contextualiza al ingeniero agrónomo sobre la forma más adecuada de producción en una zona determinada.

7.3.1 Actividades Preliminares.

El lote donde se estableció el cultivo cuenta con un área de 1 hectárea en total, presenta topografía en ladera, por lo que no presentó problemas de encharcamiento o niveles freáticos limitantes para el cultivo, su uso fue principalmente para pastoreo por lo que ya contaba con cerco al momento de comenzar las actividades de presiembra. Sin embargo, se realizó una aplicación de 1 litro de glifosato por hectárea para eliminar la gramínea *brachiaria decumbens*. Como primera actividad técnica se tomó una muestra de suelo durante la formulación del proyecto con el fin de desarrollar el plan de fertilización requerido para el cultivo, actividad que desafortunadamente no se lleva a cabo por los productores de la región. Se definieron 12 puntos de muestreo en zig zag y se realizaron cajuelas de 30 cm de profundidad para tomar las submuestras.

Dentro del lote se encuentra una fuente de agua, por lo que como practica de sustentabilidad en la conservación del recurso hídrico se dejó el bosque circundante respetando los diez metros de distancia en la que no se puede realizar sembrados cerca de la fuente hídrica, el bosque se puede ver en el círculo rojo de la Figura 8.

Fuente: López, 2015.

Figura 8: Lote del proyecto después de la aplicación de glifosato.

7.3.2 Actividades de Presiembra.

A continuación, se describe las actividades de presiembra que ayudan a complementar las actividades llevadas a cabo tradicionalmente con el fin de garantizar el éxito de la brotación de la caña, así como su crecimiento y desarrollo durante todo su ciclo productivo.

7.3.2.1 Material Vegetal de Propagación.

El cultivo que se estableció fue la caña de nombre científico *Saccharum officinarum* y perteneciente a la familia de las gramíneas, es una planta de reproducción asexual mediante la utilización de estacas, las raíces son fasciculada, presenta un tallo semileñoso formado por nudos y entrenudos donde almacena la sacarosa y es la parte cosechable de la planta, sus hojas son lineales y presenta una inflorescencia en forma de panícula.

Las variedades utilizadas fueron la Republica dominicana 7511 (RD 7511) y la Coimbatore 421 (CO 421), variedades no certificadas pero provenientes de cultivos de confianza de la región, de primer ciclo de producción óptima para propagación vegetal y libre de plagas y enfermedades. Fueron seleccionadas por ser variedades adaptadas a la zona, ralas, de alta capacidad de brotación, entrenudos largos y de las mejores en concentración de grados brix para la producción de panela. El material se seleccionó teniendo en cuenta que las estacas tuvieran una longitud de 50 cm con un número de 5 yemas funcionales.

Fuente: elaboración propia**.**

Figura 9: izquierda: material vegetal de propagación RD 75-11. derecha: variedad de caña CO 421.

7.3.3 Preparación del Terreno y Aplicación de Enmiendas.

La preparación del terreno se realizó de forma manual con azadoneta, no fue posible la implementación de maquinaria, debido a las condiciones topográficas del mismo, el método de preparación se hizo mediante surcado con una profundidad de 15 cm y una distancias de 120 cm entre surcos, no fue necesario la implementación de sistemas de drenaje por la pendiente del terreno, pero se implementó como practica sustentable para la conservación del suelo, el surcado con curvas a nivel con el fin de evitar la erosión y el volcamiento de las plantas, el método utilizado fue la medición con el agronivel tipo A.

Luego de preparado el terreno se procedió a aplicar cal magnesiana ($CaCO_3$ y $Mg_6 Si_4 O_{10} \{OH\}_2$), en los surcos, ya que como su nombre lo indica esta enmienda presenta contenidos de magnesio de mayor disponibilidad para la planta comparada con la cal dolomita (Zapata, 2012), por lo que cubre con mayor eficacia la deficiencia presentada en el análisis de suelo y equilibra su

relación con el calcio, la enmienda se aplicó en los surcos antes de realizar la siembra. De igual manera se realizó la aplicación de materia orgánica posterior al encalado; por último, se hizo la respectiva inoculación de micorrizas aplicando 20 g por metro lineal.

Fuente: elaboración propia.

Figura 10: superior izquierda: construcción agronivel tipo “A”. superior derecha: labranza en ladera. Centro: aplicación de enmiendas.

7.3.4 Siembra y Resiembra de Caña.

La siembra de la caña se implementó mediante el sistema a chorrillo que consistió en colocar el material vegetal acostado en el fondo del surco formando hileras traslapadas con el fin de garantizar que no quedaran espacios sin germinar y se aprovechara la mayor densidad posible. El material vegetal de propagación no fue necesario desinfectarlo ni almacenarlo ya que se obtuvo de proveedores de confianza de la zona, donde al momento de transportarlo al lote inmediatamente se realizaba la siembra, esta ventaja fue muy significativa en la medida de que, para el caso del cultivo de caña, lo ideal es sembrar un material lo más hidratado posible para garantizar una brotación exitosa. Para sembrar la hectárea se necesitaron 6 toneladas de material vegetal, con el

fin de alcanzar una densidad aproximada de 10 yemas por metro lineal. En cuanto al porcentaje de resiembra fue del 5%.

Fuente: elaboración propia

Figura 11: izquierda: sistema de siembra a chorrillo. derecha: cubrimiento del material vegetal con una capa de 2 cm de suelo.

7.3.5 Plan de Fertilización para el cultivo de la Caña en la vereda Bareño.

El tipo de fertilización aplicado al cultivo fue edáfico, mediante la utilización de fertilizantes de composición simples, con el fin de realizar una mezcla física balanceada a partir de los resultados del análisis de suelo (Tabla 2) y evitar de esta manera la aplicación de fertilizantes compuestos y sin las dosis adecuadas como se lleva a cabo en un cultivo tradicional de caña.

TABLA 2: RESULTADOS ANÁLISIS DE SUELO LOTE DEL PROYECTO

Componente:	Resultado:	Rango ideal:	Interpretación:
Clase Textural	FArA	N/A	Moderadamente gruesa
pH	4,83	6,6 - 7,3	Muy Fuertemente ácido
Aluminio (meq/100 g)	1,09	0,10 - 1,0	Alto
Capacidad de intercambio catiónico efectiva (CICE)	3,34	15 – 20	Bajo
Nitrogeno Total (%)	0,2	0,16 - 0,3	Ideal
Calcio (meq/100 g)	1,76	3,0 – 6,0	Bajo
Magnesio (meq/100 g)	0,28	1,5 – 2,5	Bajo
Potasio (meq/100 g)	0,11	0,15 - 0,30	Bajo
Sodio (meq/100 g)	0,10	< 1,0	Ideal
Fosforo (ppm)	7,76	25 - 40	Bajo
Azufre (ppm)	4,93	10,0 – 20,0	Bajo
Hierro (ppm)	28,88	40 - 80	Bajo
Boro (ppm)	0,68	0,40 – 0,60	Alto
Cobre (ppm)	0,42	1,00 – 3,00	Bajo
Manganeso (ppm)	8,32	20 - 40	Bajo
Zinc (ppm)	1,11	1,30 – 3,00	Bajo
Relaciones iónicas			
Componente:	**Resultado:**	**Rango ideal:**	**Interpretación:**
Ca/Mg	6,29	3 - 6	Deficiencia de Mg
Mg/K	2,55	8 - 10	Deficiencia de Mg
Ca/K	16,00	15 - 30	Ideal
(Ca+Mg)/K	18,55	20 – 40	

Adaptado de: Agrosoillab, (Gómez, 2006), citado por (Peña, 2013).

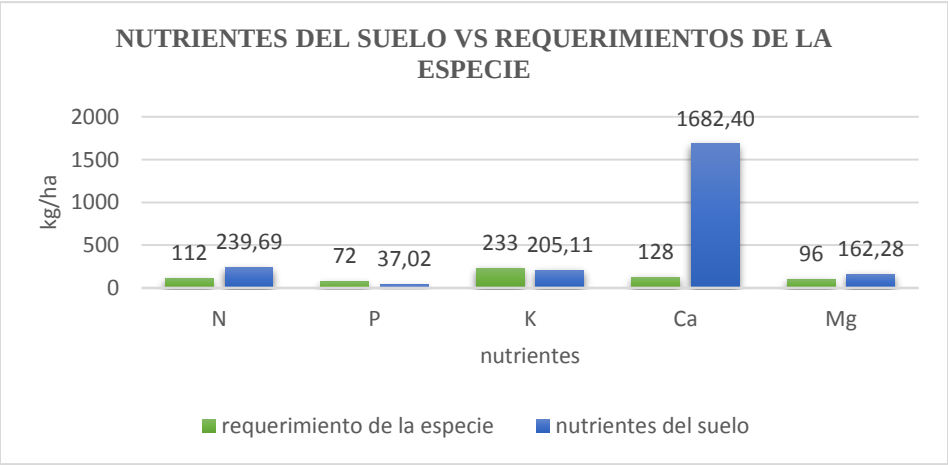
Con base en los resultados anteriores se pudo determinar que presenta una textura ideal para el cultivo de la caña, sin embargo, por ser un suelo muy fuertemente acido, con altos contenidos de aluminio y deficiencia de magnesio, se incluyó como primera medida la aplicación de la enmienda Cal Magnesiana ($CaCO_3$ y $Mg_6\ Si_4\ O_{10}\ \{OH\}_2$), con el fin de garantizar en lo mayor posible la absorción de los nutrientes por las plantas en el momento de la fertilización. En segunda instancia los cálculos de cantidad de fertilizantes a aplicar se calcularon con base en la disponibilidad de nutrientes en el suelo (que no fueron las mejores a diferencia del nitrógeno y el sodio), el requerimiento nutricional de la especie (Tabla 3) y la eficiencia de la fertilización (Peña, 2013).

Tabla 3: REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES de CAÑA (Ponderado para 80 t/ha de tallos maduros)

Nutriente	(kg/ha)
N	112
P	72
K	233
Ca	128
Mg	96

Adaptado de: Osorio, 2007

El primer paso para calcular la necesidad de fertilización consiste en expresar la cantidad de nutrientes en el suelo (tabla 2), en kilogramos por hectárea (kg/ha), con el fin de poder descontar de los requerimientos nutricionales de la especie (tabla 3), la cantidad de nutrientes que ya se encuentra en dicho suelo. Por ello se hace necesario conocer el peso de la capa arable que se calcula a partir de la profundidad de laboreo, que para el caso de la caña es de 30 cm, la densidad aparente del suelo y la densidad de plantas por hectárea. En la Figura 12 se presenta los requerimientos nutricionales de la especie comparado con la disponibilidad de nutrientes en el suelo:



Fuente: elaboración propia

Figura 12: comparativo entre los nutrientes presentes en el suelo y los requeridos por la caña.

A partir de los resultados anteriores se podría decir que no es necesario la aplicación de nitrógeno, calcio y magnesio. Sin embargo, como criterio agronómico se acordó aplicar la mitad de nutrientes requeridos por la planta para el caso del nitrógeno y el magnesio, debido a que no presentan una diferencia elevada, como si lo es para el calcio y teniendo en cuenta que a pesar de que estos nutrientes se encuentren en el suelo no se garantiza toda su disponibilidad para la planta.

El segundo paso para el cálculo de la necesidad de fertilización es dividir la diferencia entre los requerimientos nutricionales de la especie y la disponibilidad en suelo por el porcentaje de eficiencia de fertilización de cada nutriente, realizar la conversión a óxido del fosforo, el potasio el magnesio y junto con los demás nutrientes pasarlos a fuentes comerciales mediante la concentración en porcentaje de cada uno de ellos y por ultimo a la cantidad de fuente comercial expresada en kilogramos por hectárea expresarla en gramos por planta mediante los cálculos de conversión de kilogramos a gramos y la densidad de plantas por hectárea, obteniendo las dosis total durante el ciclo del cultivo que se presentan en la tabla 4:

Tabla 4: Fertilización total por planta en el cultivo de caña (g/planta)

UREA	0,0
DAP	7,0
KCl	2,2
Sulfato de Mg	2,0
Microfos menores	1,0
SUMA	12,2

Fuente: elaboración propia

La fertilización se fraccionó a la mitad, 6,1 gramos por planta al momento de la siembra y el resto a los 3 meses de edad. La aplicación se realizó de forma manual y se procedió a taparlo.

Fuente: elaboración propia.

Figura 13: izquierda: preparación mezcla física de fertilizantes simples. derecha: aplicación de fertilizante en el cultivo.

Al hacer la comparación entre este sistema tecnificado y el tradicional se obtiene como resultado que el plan de fertilización es más eficiente gracias a las ventajas mencionadas en el inicio de este ítem y ayuda a reducir los costos de fertilización (Tabla 5).

Tabla 5: COMPARACIÓN DE COSTOS ENTRE EL PLAN DE FERTILIZACIÓN Y LA FERTILIZACIÓN TRADICIONAL PARA 1 HECTÁREA DE CAÑA EN LA VEREDA BAREÑO

Plan de fertilización sistema tecnificado				**Fertilización del sistema tradicional**			
Fertilizante	**Cantidad (Bultos)**	**Precio unitario**	**Precio Total**	**Fertilizante**	**Cantidad (bultos)**	**Precio unitario**	**Precio Total**
KCL	3	$63.684,00	$ 191.052,00	**10-20-20**	15	$93.000,00	$ 1.395.000,00
DAP	9	$83.362,00	$ 750.258,00				
Sulfato de Mg	3	$24.950,00	$ 74.850,00				
Microfos Menores	2	$71.954,00	$ 143.908,00				
Total	17		$1.160.068,00	**Total**	15		$ 1.395.000,00

Fuente: elaboración propia.

7.3.6 Manejo Cultural.

El manejo cultural son todas aquellas actividades que de manera tradicional se han llevado a cabo en la agricultura, como son; el control de arvenses, deshojes, aporques, deshijes, entre otros, que varían de acuerdo a la especie que se esté cultivando. Sin embargo, en los últimos años se ha adoptado la aplicación de herbicidas para el control de malezas, por lo que se hace necesario aplicar las dosis adecuadas para disminuir en lo posible la contaminación del medio ambiente y la utilización de equipos de protección personal para evitar problemas de salud en el agricultor que lo aplica.

7.3.6.1 Control de Arvenses Químico y Manual en el Cultivo de Caña.

El primer control de malezas se realizó de manera manual a los dos primeros meses de edad del cultivo, con el fin de erradicar aquellas malezas que comenzaban sus primeras etapas vegetativas, pero que representan una competencia muy alta, dado que la caña requiere de muy buena radiación solar especialmente en sus primeras etapas vegetativas. Exactamente un mes después se comenzó a realizar el control químico de arvenses para erradicar principalmente la gramínea de mayor predominancia dentro del lote la *brachiaria decumbens*, por lo que se realizó la aplicación de dos moléculas químicas, ellas son; ametrina y metsulfurón methil, todos ellos sistémicos. La ametrina es selectivo para el cultivo de la caña, ideal para controlar gramíneas y malezas de hoja ancha con aplicación en preemergencia o posemergencia cuando las malezas no pasan de 3 a 4 hojas. El metsulfurón methil es ideal para el manejo de malezas de hoja ancha en posemergencia temprana.

En la tabla 6 se presenta las características de los ingredientes activos y sus respectivas dosis por hectárea.

TABLA 6: CARACTERÍSTICAS Y DOSIS DE HERBICIDAS PARA EL CONTROL QUÍMICO EN CAÑA

Ingrediente Activo	Grupo químico	Modo de acción	Cantidad de ingrediente activo por hectárea	Mecanismo de acción
Ametrina	Triazinas	Sistémico	2 Kg	Inhibición de la fotosíntesis en el fotosistema II.
Metsulfurón methil	Sulfonilureas	Sistémico	15 g	Afectan la síntesis de proteínas.

Adaptado de: Valderrama, 2013

Cabe destacar que los resultados fueron excelentes y no se tuvo que realizar más control químico de malezas, debido a la erradicación total de *brachiaria decumbens*, y al alto macollamiento del cultivo.

Fuente: elaboración propia.

Figura 14: izquierda: aplicación de herbicida selectivo con bomba de espalda. derecha: control manual de arvenses.

7.3.6.2 Deshoje manual.

El deshoje en el cultivo de caña es una actividad que se realiza con el fin de disminuir el microclima que se produce dentro del mismo, evitar acumulación de plagas entre el tallo y las hojas y acelerar el proceso de lignificación y maduración de los tallos, previniendo además el volcamiento por acumulación de agua. Durante la ejecución del proyecto esta actividad se llevó acabo a los nueve meses de edad de la plantación, en donde las plantas presentaban la mayor acumulación de hojas secas adheridas al tallo y comenzó las primeras lluvias posteriores al fuerte verano, ayudando a humedecerlas, agilizando la ejecución de la labor.

Fuente: elaboración propia.

Figura 15: deshoje manual en el cultivo de la caña a los 10 meses de edad del cultivo.

7.3.7 Plan de Manejo Integrado de Plagas en la Caña.

En el municipio de Yolombó del departamento de Antioquia, la plaga principal del cultivo de la caña es el barrenador del tallo (*Diatraea sp*). Este insecto lepidóptero perteneciente a la familia crambidae, como su nombre lo indica realiza su principal daño en su etapa larval, perforando los tallos y realizando galerías en el interior, causando lesión y destrucción de sus puntos de

crecimiento, destrucción de yemas para material vegetal de propagación y facilita la aparición de otros insectos y enfermedades como el picudo rayado de la caña (Metamasius hemipterus), y el muermo rojo *(Physalospora tucumanensis)* (Corpoica- Sena, 1998) citado por (Osorio, 2007). Sin embargo, según la experiencia de los cañicultores de la región y el historial de los cultivos, en la vereda Bareño se presentan baja incidencia de esta plaga por lo que no es limitante, además la alta adaptabilidad en la zona de la variedad de caña RD 7511 la hace poco susceptible. Como método de prevención se sembró un material vegetal completamente sano y se realizó deshoje a los nueve meses de edad para evitar microclima y hospedaje de la plaga en la vaina de las hojas, generando una condición desfavorable para su reproducción.

7.3.8 Cosecha

A partir de los 18 meses de edad se comenzará a realizar las respectivas mediciones de concentración de solidos solubles (grados brix) en la caña, con el fin de determinar el punto de madures óptimo donde se obtienen los mayores rendimientos en la conversión a mieles para la producción de panela. En regiones paneleras ubicadas entre los 800 y 1.500 m.s.n.m., la concentración de solidos solubles puede variar en épocas de lluvia entre 17 y 19º Brix y en épocas secas, entre 19 y 22º Brix, El índice de madurez de la caña se define con el refractómetro de la siguiente forma: se toman muestras de tallos representativos de todo el lote y por cada tallo se hacen dos mediciones de grados brix la primera extrayendo el jugo del séptimo nudo contado desde arriba hacia abajo y la segunda medición se realiza en el tercer entrenudo contando desde la raíz hacia arriba, luego se divide el resultados obtenido en la parte superior por el resultado de la base

si el resultado de dicha división es menor de 0,95 la caña esta inmadura, si es entre 0,95 a 1 está madura, y sobremadura, mayor de 1.

La edad de cosecha, o período vegetativo del cultivo, depende de la variedad y, principalmente, de la altura sobre el nivel del mar factores que influyen en la concentración de sacarosa, de 1.200 a 1.600 m.s.n.m., alcanza la maduración entre los 14 y 18 meses (Osorio, 2007), La cosecha se realizará escalonada cada 15 días, se espera producir 80 toneladas de caña por hectárea, que es el rendimiento reportado en cultivos tecnificados para el departamento de Antioquia (Castellanos, Torres y Flórez, 2010), comparado con el sistema tradicional en la zona, donde se manejan 60 toneladas por hectárea.

7.3.9 Poscosecha

La caña después de ser transformada en panela se colocará a enfriar en estantes con teleras deacero inoxidable para que circule el aire, se empacará en bolsas plásticas, se pesará para corroborar que haya dado un kg de peso neto, se sellará y se termoencogerá, por último, se empacará en cajas de cartón con capacidad para 24 kg y se almacenará en estibas retiradas de la pared con un número máximo de 5 cajas por arrume. Dependiendo del pedido realizado por el cliente la panela puede ser en presentación pulverizada, 125 g o 500 g la unidad. La producción actual de la empresa se mantiene en 5 toneladas quincenales.

Fuente: elaboración propia.

Figura 16: Izquierda: panela en presentación de 500 g y panela en presentación de 125 g, empacadas para un total de 1000 g. Derecha: panela pulverizada, empacada para un total de 500 g. Centro.

7.3.10 Cronograma de actividades

En la Tabla 7, se describe el cronograma de actividades del proyecto donde la mayoría de ellas se realizaron en los primeros tres meses desde que comenzó la ejecución del proyecto, esto se debió a que la disponibilidad del material vegetal de propagación se aceleró con el fin de realizar su cosecha en la edad adecuada y no cuando el material superara los 10 meses de edad ideales para sembrar.

En la Tabla 8, se presenta un cuadro comparativo entre el desarrollo de las actividades en el sistema tecnificado propuesto en el proyecto, frente a al sistema tradicional manejado en la vereda Bareño.

Tabla 7: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES CULTIVO DE CAÑA- YOLOMBÓ

ACTIVIDAD	TECNOLOGÍAS	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abril	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
		15	**15**	**15**	**15**	**15**	**15**	**15**	**15**	**16**	**16**	**16**	**16**	**16**	**16**	**16**	**16**	**16**	**16**	**16**	**16**
Actividades presiembra	Jornales para deshierbar y limpieza	X																			
	Selección de material vegetal, semilla por estaca, variedades RD 75-11 Y CO 421.		X																		
Preparación del terreno	Surcado, trazado de curvas de nivel, azadón y pica.	X																			
Aplicación de enmiendas y/o acondicionadores de suelo en presiembra.	Jornales.		X																		
Siembra	Jornales para siembra manual, siembra en chorrillo.		X																		
Aplicación de fertilizantes edáficos	Jornales		X			X															
Manejo cultural	Resiembra manual		X																		
	Control de Arvenses de forma Química						X														
	Deshierba manual				X																
	Deshoje manual										X					X					
Cosecha	Manualmente.																			X	X

Fuente: Elaboración propia

8. COMPONENTE DE INVESTIGACIÓN

8.1 Retos para la Tecnificación del Cultivo de Caña en la Región.

Como propuesta de investigación del presente proyecto se plantea un enfoque social que permite determinar con certeza cuales han sido las causas de que la tecnificación del cultivo de caña panelera en la vereda Bareño del municipio de Yolombó no se haya implementado por parte de los productores, a pesar de que se encuentran capacitados desde el año 2004 para comenzar a implementar dichas alternativas, como son; la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA).

Tabla 8: MANEJO TECNIFICADO DE CAÑA VS MANEJO TRADICIONAL

	Manejo Tecnificado	Manejo Tradicional
Toma de muestra de suelo	Se realiza muestreo de suelo para su posterior análisis	No se realiza muestreo ni análisis de suelo.
Conservación de fuentes de agua dentro del lote	No se realiza deforestación de los bosques y barbechos circundantes a las fuentes de agua.	Se realiza deforestación completa de bosque y barbechos a la hora de establecer el cultivo.
Selección del Material Vegetal de Propagación	Se seleccionan tallos de 50 cm, teniendo en cuenta que su edad no sea mayor a los 18 meses, con 5 yemas funcionales, libre de plagas y enfermedades	Se seleccionan tallos de 50 cm sin tener en cuenta su edad, solo se verifica de manera visual que no estén sobremaduros y tengan 5 yemas funcionales, no se verifica que se encuentren completamente libre de plagas y enfermedades.
Preparación del terreno y Aplicación de enmiendas	Surcado de 15 cm de profundidad y 120 cm entre surcos con curvas a nivel para evitar erosión y volcamiento de las plantas. Aplicación de enmiendas de relación Ca/Mg apropiadas según resultados análisis de suelo.	Surcado de 15 cm de profundidad y 120 cm entre surcos sin tener en cuenta la topografía del terreno. Aplicación de cal dolomita sin tener en cuenta la relación Ca/Mg en el suelo.
Siembra y resiembra	Sistema de siembra a chorrillo con traslape sencillo, garantizando una brotación del 95% gracias a la buena calidad del material vegetal de propagación.	Sistema de siembra a chorrillo con traslape doble aumentando la cantidad de material vegetal requerido por hectárea, garantiza una brotación del 80%, pero no se garantiza su correcto crecimiento y desarrollo debido a la baja calidad del material vegetal de propagación.
Fertilización	Plan de fertilización a base de fertilizantes simples con mezcla física de nutrientes con las dosis requeridas por el cultivo a partir del resultado del análisis de suelo, aumentando su eficiencia y reduciendo los costos.	Fertilización a base de fertilizantes compuestos con aporte de solo nitrógeno, fosforo y potasio, con dosificación empírica al no contar con resultados de análisis de suelo. Menor eficiencia y más costoso.
Control de arvenses químico y manual	Control manual a los dos meses de establecido el cultivo, al tercer mes un único control químico de arvenses, con equipo de protección personal el resto del ciclo productivo se realizan controles manuales.	Control manual a los dos meses de establecido el cultivo, al tercer mes un único control químico de arvenses, el operario no utiliza equipo de protección personal, el resto del ciclo productivo se realizan controles manuales.
Deshoje manual	Se realiza deshoje manual a los nueve meses de establecido el cultivo.	Se realiza deshoje manual a los nueve meses de establecido el cultivo.
Manejo Integrado de Plagas	En la región no se presentan plagas o enfermedades limitantes.	En la región no se presentan plagas o enfermedades limitantes.
Cosecha	A los 18 meses de edad se realizará medición de grados brix en campo con el fin de obtener el índice de madurez de la caña. Con este sistema tecnificado se proyecta alcanzar una producción de 80 toneladas por hectárea según Castellanos, Torres y Flórez, 2010	No se hace mediciones de grados brix para definir el punto óptimo de madures, solo se tiene como parámetro el color de los tallos. Con este sistema tradicional se manejan producciones máximas de 60 toneladas por hectárea.

A continuación, se describe con detalle cada uno de los componentes de investigación social según Ackerman, S. & Com, S, 2013 y Niño, V, 2007.

8.1.2 Objetivos.

- Reconocer los factores que han influido negativamente en el establecimiento tecnificado de cultivos de caña panelera en la zona.
- Diseñar una metodología que permita un acercamiento profundo con los productores, con el fin de recolectar información verdadera y eficaz sobre los retos para la tecnificación.
- Evaluar los resultados obtenidos en la investigación con el fin de ampliar la investigación o plantear las soluciones para los factores y debilidades que no han permitido la tecnificación del cultivo de caña panelera.

8.1.3 Problema de Investigación:

Se desea conocer los factores que no han permitido que los productores de caña en la vereda Bareño establezcan un cultivo de caña tecnificado, a pesar de que se encuentran capacitados.

8.1.4 Referentes de Investigación:

8.1.4.1 Teóricos:

- Gestión de la calidad. (Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) para el cultivo de caña panelera).
- Técnicas de producción del cultivo de la caña. (Proceso de establecimiento del cultivo de caña panelera de manera tradicional y tecnificada).
- Economía. (Costos de producción, rendimientos, precios, insumos etc.)

8.1.4.2 Empíricos:

- Vereda Bareño del municipio de Yolombó/Antioquia.
- Productores de caña panelera en la zona.
- Cultivo de caña panelera.
- Tecnología implementada en los cultivos de caña panelera.
- Dinámica de comercialización de la panela en la zona.

8.1.5 Metodología.

8.1.5.1 Enfoque y Tipo de Investigación:

El enfoque de la investigación es cualitativo en la medida que el objeto de estudio son los productores de caña en la comunidad, donde se debe recabar la información sobre su opinión frente a la problemática presentada, no está sujeta a preguntas puntuales y cerradas y no se basa solo en datos numéricos para llegar a la conclusión de la investigación. El tipo de investigación es

explicativa ya que se pretende buscar las causas que generan el problema de investigación planteada.

8.1.5.2 Población y muestra:

La investigación se realizó en la vereda Bareño del municipio de Yolombó/Antioquia, cuya población está conformada por 500 habitantes aproximadamente, para esta investigación el muestreo fue no probabilístico, debido a que el referente empírico ya está definido, que son productores de caña panelera de la zona y no se hizo una selección aleatoria con otros productores ya que el cultivo de interés es la caña panelera. De igual manera el estudio se quiere realizar con los asociados de una entendida en específico que para este caso es la Empresa Comunitaria la Avención, esto se debe a que son un grupo de la población que se diferencia de otros productores de caña, debido a que recibieron capacitación en BPA en el año 2004. Este grupo suma 20 personas aproximadamente.

8.1.5.4 Técnicas e instrumentos:

Se utilizó la entrevista abierta y de tipo semiestructurada (Anexo 5), a los asociados de la empresa que son líderes y que hacen parte de la junta directiva, esto se hace con el fin de profundizar en la perspectiva de las personas de mayor experiencia en la dinámica tanto productiva como administrativa, para los demás asociados que conforman la muestra se hizo una encuesta abierta (Anexo 6 y 7). Los implementos que se utilizaron fueron cámaras para tomar registro de fotos, grabadoras de voz, apuntes y los respectivos cuestionarios.

8.1.6 Resultados:

Se realizó entrevista abierta a cuatro de los asociados a la Empresa Comunitaria La Avención, que pertenecen a la junta directiva, con el fin de determinar para ellos cuales han sido los factores que no han permitido la tecnificación del cultivo de la caña, obteniendo como resultado ocho factores que para esa época no permitieron tecnificar sus cultivos, llevándolos a la desmotivación y continuando con el sistema tradicional. Estos factores son:

1. Aumento en la mano de obra.
2. Precio de fertilizantes muy altos.
3. El precio del producto final estaba muy por debajo de los costos de producción de caña tecnificada.
4. Existía poca aceptación por parte de los productores sobre las nuevas prácticas de tecnificación, sus costumbres eran muy tradicionalistas.
5. Poco aprovechamiento de materia orgánica en la finca.
6. Existía una alta intermediación en la comercialización de la panela.
7. Alto nivel de competencia entre trapiches del municipio.
8. Falta de asociatividad en los trapiches de la vereda con el fin de fortalecer la comercialización.

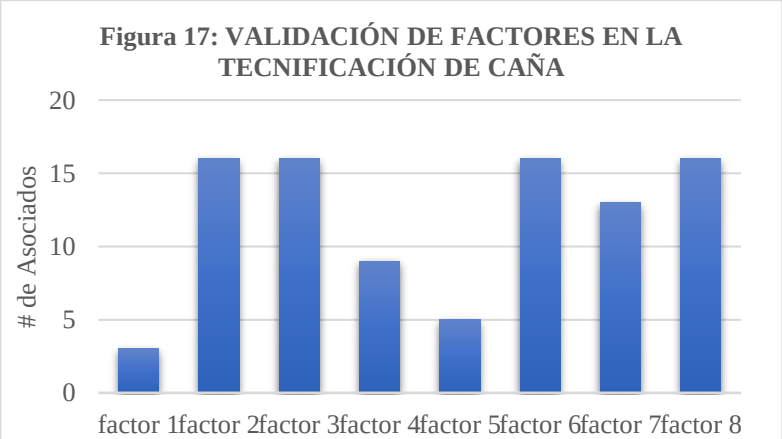
Con este primer resultado se procedió a desarrollar la encuesta con dichos factores, para determinar su aprobación, el grado de importancia (que hace referencia a la influencia que dichos factores tuvieron en la falta de tecnificación del cultivo de acuerdo a las condiciones económicas del

cañicultor) y el nivel de impacto (que representa las repercusiones de dichos factores en la productividad y conservación de los recursos dificultando aún más la transición de tradicional a tecnificado) para la tecnificación del cultivo de la caña, de los 16 asociados restantes de la empresa. En la encuesta realizada se contabilizó el número de asociados que aprobaron como válido los factores antes mencionados, para medir su grado de importancia, y el impacto se realizó una calificación de 1 a 5, siendo 1, la calificación más baja y 5, la más alta y por último se promedió la calificación de los 16 asociados encuestados obteniendo como resultado la Tabla 6 y las Figuras 17 y 18.

Tabla 6: Resultados Encuesta Asociados La Avención

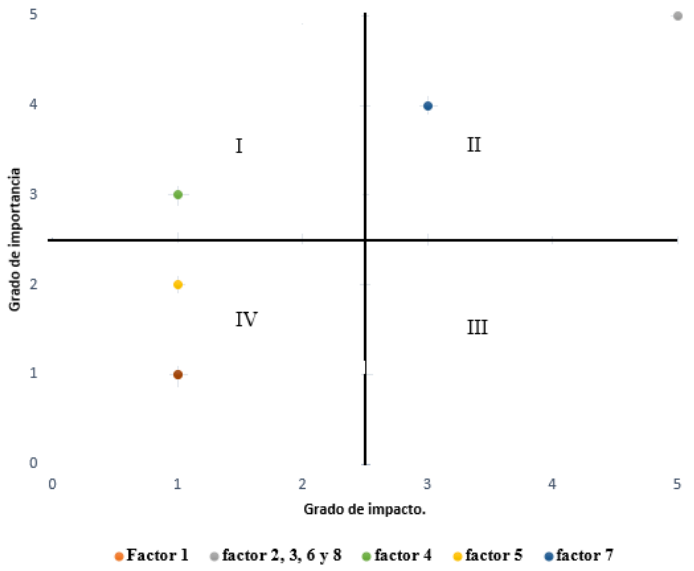
	Validación	Grado de Importancia	Grado de Impacto
factor 1	3	1	1
factor 2	16	5	5
factor 3	16	5	5
factor 4	9	3	1
factor 5	5	2	1
factor 6	16	5	5
factor 7	13	4	3
factor 8	16	5	5

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Figura 18: GRADO DE IMPORTANCIA E IMPACTO DE LOS FACTORES EN LA TECNIFICACION DE LA CAÑA



Factor 1: Mano de obra. **Factor 2:** Precio de fertilizantes.

Factor 3: El precio. **Factor 4:** Aceptación de los productores.

Factor 5: Aprovechamiento de materia orgánica. **Factor 6:** Intermediación.

Factor 7: competencia entre trapiches. **Factor 8:** Asociatividad.

I: Cuadrante de mayor importancia, pero de poco impacto. **II:** Cuadrante de mayor importancia e impacto.

III: Cuadrante de mayor impacto, pero poco importante. **IV:** Cuadrante de menor importancia e impacto.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 18 los factores 2, 3, 6, 7 y 8 representan el mayor grado de importancia e impacto, en cuanto al factor 4 se considera importante, pero de poco impacto y los factores 1 y 5 son considerados los menos importantes y de menor impacto para la tecnificación del cultivo de la caña. por consiguiente, se determina entonces que los 20 asociados están de acuerdo en que los factores principales que no permitieron la tecnificación del cultivo de la son los factores 2, 3, 6, 7 y 8.

Teniendo en cuenta los resultados, así como las opiniones y anécdotas que no se reflejan en los resultados cuantitativos, se obtiene las siguientes conclusiones:

En la actualidad el fertilizante es uno de los recursos de mayor costo para la tecnificación del cultivo de la caña. Sin embargo, la fertilización tradicional que actualmente manejan en la región es más costosa y menos eficiente que el plan de fertilización propuesto en este sistema tecnificado (Tabla 5), sumado a esto el precio de la panela actual, que cubre este costo. Por lo que este factor ya no es un obstáculo para pasar de un cultivo tradicional a uno tecnificado.

Los demás factores que no permitieron la tecnificación del cultivo en la región en la época en que los asociados se capacitaron en BPA, tuvo que ver con la falta de asociatividad de los productores de panela en la vereda, donde los trapiches competían entre si manejando cada uno por su propia cuenta la comercialización del producto final, esta situación generaba aumento y dependencia de la intermediación, haciéndolos vulnerables y poco competitivos en el mercado panelero. Como solución a esta problemática nació la iniciativa de formar un trapiche comunitario que gracias al apoyo municipal y el ministerio de agricultura es hoy una realidad llamada Empresa Comunitaria La Avención, que ha sido el motor del desarrollo económico de la comunidad, ya que comercializa el producto final al mejor precio, al poder producir panela en diferentes presentaciones. Sin embargo, a pesar de todo este fortalecimiento asociativo y respaldo comercial, los cañicultores continúan manejando sus cultivos tradicionalmente, por lo que la demanda actual de esta materia prima en la empresa no está haciendo abastecida, y se crea la necesidad de comenzar a implementar sistemas de tecnificación como el propuesto en este proyecto (anexo 8).

9. COMPONENTE DE LIDERAZGO SOCIAL, POLÍTICO Y PRODUCTIVO

Al comenzar la ejecución del proyecto productivo en zona de origen, llega también a la comunidad el Proyecto Regional Para el Fortalecimiento de las Capacidades Productivas y Asociativas de la Agricultura Familiar Antioqueña. Por consiguiente, surge el espacio para comenzar a desarrollar extensión grupal por parte del emprendedor al dar a conocer la propuesta del modelo tecnificado del proyecto, convirtiéndose en líder de coordinación, ayudando a los miembros de la comunidad en contextualizar a los promotores encargados sobre la situación del cultivo de la caña en la vereda (anexo 9). En este sentido se comenzaron a desarrollar capacitaciones agroecológicas a 14 personas (Anexo 10) y donaciones de insumos para el mejoramiento del sistema productivo, mediante el aprovechamiento eficiente de los recursos de la finca (figura 19).

Fuente: elaboración propia.

Figura 19: izquierda: capacitación y montaje del biodigestor como fuente de gas y producción de abono orgánico para los cultivos de la finca. Derecha: entrega de canecas para producción de biofertilizantes a base de cachaza de caña y estiércol de vaca.

Como el sistema productivo de caña para cada productor puede variar de acuerdo a su situación económica y condiciones de la finca, y el método de extensión grupal no permite este grado de acercamiento entre el productor y el extensionista, se realizó el método de extensión individual a 8 asociados de la Empresa Comunitaria La Avención, aprovechando las visitas de la investigación (Anexo 11), donde el extensionista dio a conocer a cada uno de ellos las actividades tecnológicas que deben comenzar a implementar para pasar del sistema tradicional al sistema tecnificado (figura 20).

Fuente: elaboración propia.

Figura 20: Reconocimiento del estado de los cultivos de caña en la finca del señor Norberto López Herrera y Mauricio Acevedo Orrego.

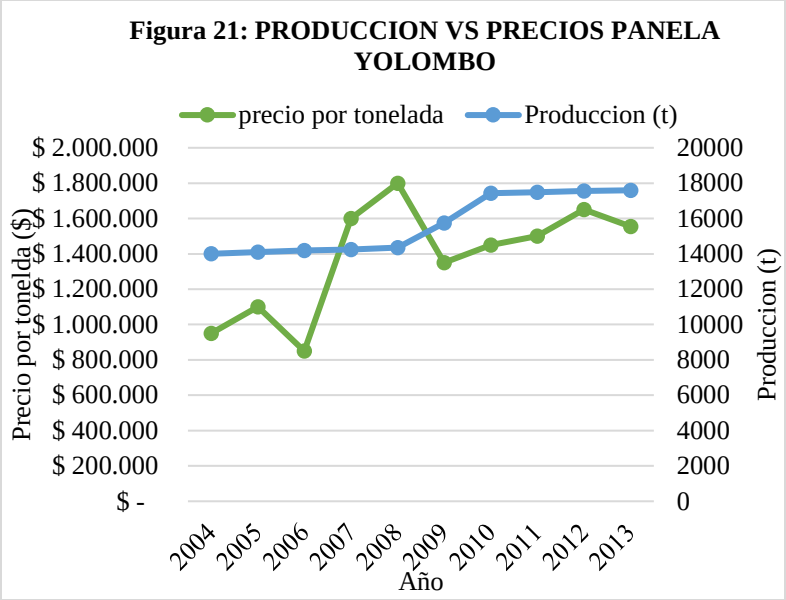
Otras de las actividades desarrollada fue la creación de un sistema en hojas de cálculo con el fin de sistematizar la contabilidad manejada por La Avención y la participación del emprendedor del proyecto en el Concurso Capital Semilla para Emprendimientos Rurales creada por la Fundación Aurelio Llano Posada, donde fue ganador y aunque el beneficio directo lo recibe él, la comunidad también se ve beneficiada de su participación y premiación, en la medida en que se crean alianzas de confianza por parte de esta institución que más adelante puede apoyar otros proyectos productivos al ya existir un proyecto exitoso de credibilidad y confiabilidad en la zona (Anexo 12).

10. COMPONENTE DE EMPRESARIZACIÓN DEL CAMPO

10.1 Importancia económica de la caña panelera

A nivel mundial el área cultiva de caña para el 2007 fue de 21.966.332 ha, teniendo en cuenta que no se diferencia si es para la producción de azúcar o panela, siendo Brasil el mayor cultivador seguido de la India, China y Tailandia. Sin embargo, Colombia es el segundo mayor productor de panela seguido de la india y el mayor consumidor per cápita del mundo, con un consumo de 24,7 kg de panela anual (MADR, 2012) citado por (Industria y Comercio 2012).

El cultivo de caña a nivel nacional con énfasis en la producción de panela es el segundo renglón generador de empleo más importante después del café, y ocupa el quinto lugar de los cultivos del país en términos de área cultivada, con un valor de 272.407 ha, siendo el principal productor Santander, Cundinamarca, Boyacá y Nariño (Castellanos, Torres y Flórez, 2010). A nivel local, la demanda de la panela en el municipio de Yolombó, Antioquia, comenzó a tener un aumento importantísimo desde el año 2007 hasta el 2013, viéndose reflejado en el precio por tonelada en los últimos diez años (Figura 21), donde pese a que la producción se mantuvo estable en el periodo comprendido entre los años 2006 y 2008 el precio paso de $850.000 a $1’800.000 por tonelada.



Fuente: I. Correa. Director HUMATA -Yolombó. Consulta: 4 de junio de 2014

Esto se debió principalmente a que en el año 2006 comenzó a regir la resolución 779 de ese mismo año. Donde se exigía que los productores dedicados al procesamiento de la panela deberían mejorar la infraestructura de sus trapiches y la presentación en cuanto al empaque del producto. Surge entonces la panela pulverizada, siendo la presentación que más agrada a consumidores de estratos altos. Sin embargo, en los estratos medios y bajos la panela tradicional sigue siendo el producto pionero de consumo por su menor costo.

10.2 Comercialización de la Panela en la Región

La Empresa Comunitaria la Avención presenta alianza comercial con la Comercializadora Arias Ospina (Los Aros), esta entidad es de propiedad del señor Octavio Arias Ospina, comercializador de gran experiencia tanto a nivel nacional como internacional. Dicha comercializadora es el principal cliente y compra quincenalmente el total de la producción, que está alrededor de 4500 a 5000 kg. Los Aros, realiza pedidos de panela redonda en bloque cuya presentación varía de

acuerdo al cliente final, que son tanto almacenes de cadena y tiendas de barrio de la ciudad de Medellín, como clientes de otros países especialmente Brasil. Cualquiera de las presentaciones se vende a Los Aros por un valor de $1833 el kg. Este aumento del precio se debe básicamente al fenómeno del niño que golpeó fuertemente los cultivos de caña en el país, disminuyendo los rendimientos y la producción de panela (Fedepanela, 2016).

10.3 Mercadeo de la panela en el municipio de Copacabana/Antioquia.

Como parte del trabajo social desempeñado durante la ejecución del proyecto en zona de origen, se realizó acompañamiento en una de las actividades de marketing desarrollada por la Empresa Comunitaria La Avención en el municipio de Copacabana/Antioquia, donde se utilizó como estrategia ofrecer el producto en los principales supermercados del dicho municipio, con el fin de dar a conocer la marca propia de la empresa e experimentar que alternativas de comercialización se pueden tomar en caso de que la alianza comercial con Los Aros terminara, además; es de reconocer que la comercializadora sigue teniendo un papel de intermediario dentro de la cadena de comercialización de la panela. Los resultados fueron muy buenos, la calidad de la panela de la Avención es excelente comparada con los productos competencia que ofrecen estos supermercados, por lo que el interés por comprar el total de la producción por parte de estos clientes potenciales fue inmediato.

10.4 Análisis financiero y flujo de caja.

Como se mencionó anteriormente la panela presenta un muy buen precio en el mercado que permite devolver la inversión en el primer ciclo del cultivo dejando una ganancia de $500.130, proyectando una producción de 80 toneladas por hectárea como se aprecia en el flujo de caja (Tabla 6).

Tabla 6: FLUJO DE CAJA PROYECTO ZONA DE ORIGEN

DESCRIPCIÓN COSTOS DIRECTOS	PRIMER CICLO VALOR TOTAL	SEGUNDO CICLO VALOR TOTAL
Mano de Obra	$ 4’472.000	$ 2’652.000
Insumos	$ 2’357.536	$ 1’577.536
Materiales y Herramientas	$ 146.000	$ 57.000
Fletes/Transporte	$ 271.000	$ 166.000
TOTAL COSTOS DIRECTOS	**$ 7’246.536**	**$ 4’452.536**
DESCRIPCIÓN COSTOS INDIRECTOS		
Administración	$ 200.000	$ 200.000
Asistencia técnica	$ 200.000	$ 200.000
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	**$ 400.000**	**$ 400.000**
TOTAL COSTOS DEL PROYECTO	**$ 7’646536**	**$ 4’852.536**
INGRESOS POR VENTAS	**$ 8’146.666**	**$ 7’637.500**
TOTAL FLUJO NETO	**$500.130**	**$ 2’784.963**

Fuente: elaboración propia.

Sin embargo, cuando se realiza una inversión en un proyecto productivo se espera que este devuelva un interés del 2% mensual para considerarse rentable (Banagrio,2016), por consiguiente, al realizar los cálculos del Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la Relación Beneficio-Costo (RB/C) según Sapag, N, (2007) y Alba, D, (2015) , en el primer ciclo del cultivo se tiene un déficit de $408.923 para que el proyecto genere un 2% de interés mensual, la Relación Costo Beneficio es igual a 1 por lo que no arroja ganancias y es indiferente la inversión y solo alcanza el punto de equilibrio esperando que devuelva el 1% de dicho interés. Con estos indicadores el proyecto no es rentable y se descarta la inversión.

De acuerdo a los resultados anteriores se hace necesario valorar el proyecto a partir del segundo ciclo donde los costos de producción disminuyen considerablemente, la producción disminuye en un máximo de 5 toneladas y se mantiene estable durante 7 años, obteniendo como resultado la recuperación de la inversión con una ganancia de $2’784.963, genera un 2% de interés mensual, con un excedente de $1.778.018, una Relación Costo Beneficio de 1,5, que indica que los beneficios superan los costos y alcanza su punto de equilibrio exigiendo un interés máximo mensual del 6%.

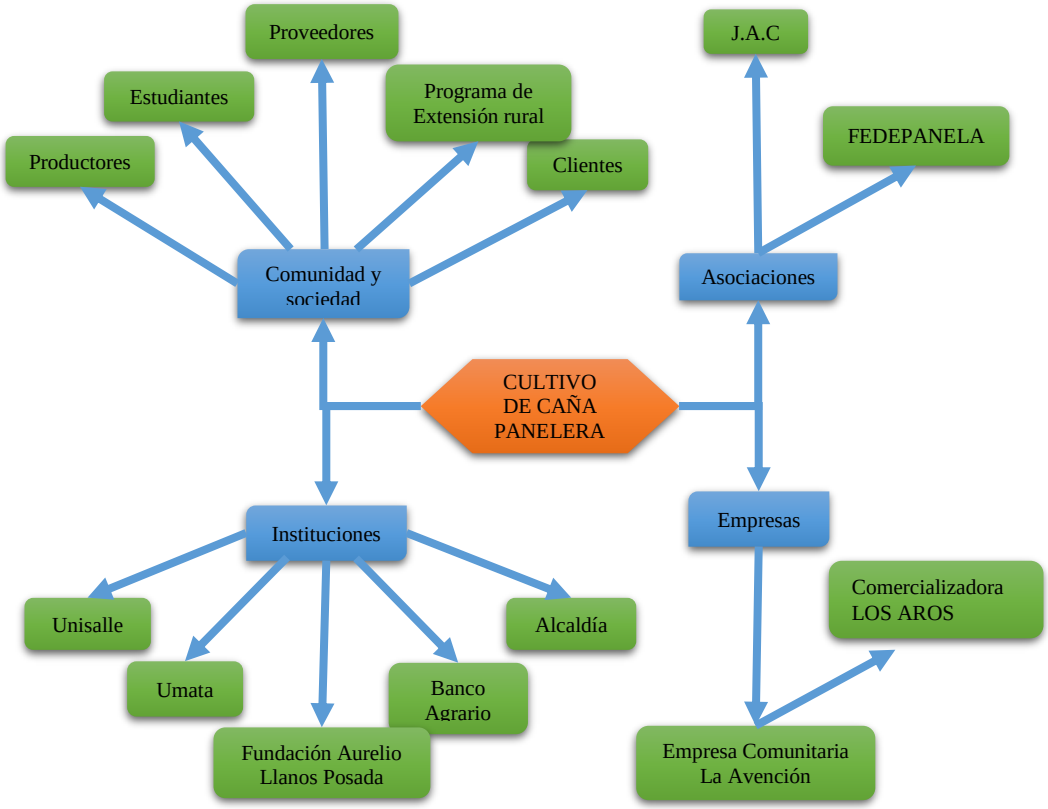
10.5 Identificación de oportunidades de emprendimiento

Con las decisiones tomadas por parte del gobierno al reconocer la problemática presentada durante el paro agrario en el año 2013, nace en el 2015 un proyecto de fortalecimiento de las unidades productivas agrícolas de las familias antioqueñas, que consiste en brindar la capacitación y los recursos necesarios para comenzar a transformar las fincas en un modelo agroecológico y sostenible, con el fin de disminuir los costos de producción y contribuir a la recuperación del medio ambiente, actualmente el proyecto se encuentra en la fase de entrega de insumos para comenzar a ejecutar todo lo aprendido en las capacitaciones brindadas a los productores participantes.

De igual manera continúan las puertas abiertas para que el emprendedor participe de futuros concursos capital semilla brindado por la fundación Aurelio Llano Posada, para el continuo fortalecimiento del proyecto de cultivo de caña y su agroindustria panelera.

10.6 Organizaciones de apoyo para nuevos emprendimientos

La red de innovación (figura 22), describe los organismos que actualmente están apoyando el proyecto como lo son la Universidad de La Salle y la Empresa Comunitaria la Avención. Sin embargo, también se reflejan los organismos que en algún momento de la ejecución del proyecto participaron como entes de apoyo o por el contrario se vieron beneficiados por el mismo como es el caso de estudiantes y productores.



Fuente: elaboración propia.

Figura 22. Red de Innovación Proyecto Productivo de Caña.

10.7 Evaluación de continuidad del proyecto

La continuidad del proyecto es muy factible en la medida en que el reconocimiento por parte de las instituciones involucradas, sobre los resultados de este proyecto es muy bueno y se cuenta con un respaldo comercial muy sólido, que permite disminuir los riesgos de perdida de la inversión o no cumplimiento de las obligaciones adquiridas con la obtención de créditos. Como estrategia de continuidad del proyecto se plantea proyectos de renovación de cultivos de caña en la finca y existe dos fuentes de financiación muy definidas para la continuidad que son: capital semilla que, aunque es un concurso, las posibilidades de ganarlo son muy altas al ya haber sido ganador y contar con el historial y la confianza por parte de la fundación y la segunda tiene que ver con la obtención de créditos por parte de Banco Agrario de Colombia, debido al excelente historial crediticio que se ha tenido con recursos solicitados en años anteriores.

11. CONCLUSIONES

La selección de un adecuado material vegetal de propagación, la preparación del terreno, la aplicación de enmiendas y el desarrollo del plan de fertilización a partir del análisis de suelo, se convierten en las actividades tecnológicas claves en el mejoramiento del sistema tradicional del cultivo de la caña en la vereda Bareño.

La conservación del bosque circundante a la fuente de agua dentro del lote y la implementación de curvas a nivel para evitar la erosión y volcamiento de las plantas son prácticas de agricultura de conservación aplicables al cultivo de la caña en la región.

El alto costo de los fertilizantes, los bajos precios de la panela en las épocas de crisis, la alta intermediación en la comercialización de la panela, la alta competencia y la falta de asociatividad entre los productores, fueron los factores que limitaron la tecnificación del cultivo de caña en la vereda Bareño municipio de Yolombó.

El respaldo comercial brindado por la Empresa Comunitaria La Avención, permite reducir los riesgos en el cambio de un manejo tradicional a un sistema tecnificado de caña.

La asociatividad entre productores paneleros del municipio de Yolombó, permiten fortalecer la comercialización de la panela, eliminar la intermediación, y reducir la competencia.

Un líder profesional oriundo de la región, se convierte en pieza clave de desarrollo, ya que permite formar alianzas de confianza y apoyo entre los productores, las instituciones y programas interesados en invertir en el campo colombiano.

12. BIBLIOGRAFÍA

Ackerman, S. & Com, S. (2013). Metodología de la Investigación. Argentina: Ediciones del Aula Taller. 200 p.

Alba, D. (2015). Relación Beneficio Costo. Bogota: Universidad Nacional Abierta y a Distancia(UNAD). 6 p.

Brutus, C & Sáenz, S. (2014). Yolombó Mejoramiento Municipal del Entorno. Gobernación de Antioquia: Empresa de Vivienda de Antioquia. 102 p.

Castellanos, O. Torres, L y Flórez, D. (2010). Agenda Prospectiva de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Cadena Productiva de la Panela y su Agroindustria en Colombia. Bogotá: Giro Editores Ltda. 258 p.

Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas Dane y Departamento Administrativo de Planeación, Dirección Sistema De Indicadores. Proyecciones de población en los municipios de Antioquia. Fecha de actualización DANE: 12 de mayo de 2011.

Esquema de Ordenamiento territorial (E.O.T). (2003). Municipio de Yolombó Departamento de Antioquia. 175 p.

Fedepanela – Secretaría De Agricultura de Antioquia. (2002). Acuerdo Regional de Competitividad de la Cadena Agroindustrial de la Panela en Antioquia. Medellín, Colombia. 63 p.

Fedepanela, (2016). Fedepanela Lidera Estrategias para Mantener "El Precio Justo" de la Panela. Página oficial – noticias. Recuperado de: http://www.fedepanela.org.co/index.php/publicacion/noticias/687-fedepanela-lidera-estrategias-para-mantener-el-precio-justo-de-la-panela

Gómez, E. & Miranda, J. (2009). Manejo Agronómico de la Caña Panelera con Énfasis en Control Biológico. Bogotá: Roffaprint Editores Ltda. 32 p.

Gomez, L. & Vargas, G. (2014). Los Barrenadores de Caña de Azucar, Diatraea spp., en el Valle del Rio Cauca: Investigación Participativa con Énfasis en Control Biológico. Santiago de Cali: documento CENICAÑA # 734. 133p.

Niño, V. (2015). Metodología de la Investigación: Diseño y Ejecución. Colombia: Ediciones de la U. 185 p.

Osorio, G. (2007). Buenas Practica Agrícolas BPA y Buenas Prácticas de Manufactura BPM en la Producción de Caña y Panela. Primera edición. FAO. Medellín. 200 p.

Peña, R. (2013). Manual técnico para la Interpretación de Análisis de Suelo y Fertilización de Cultivos. Bogotá: Ediciones Unisalle. 59 p.

Superintendencia de Industria y Comercio (2012). Estudio de mercado: Cadena productiva de la panela en Colombia: diagnóstico de libre competencia (2010-2012). Bogotá, Colombia. Delegatura de Protección de la Competencia.

Sapag, N. (2007). Proyectos de Inversión Formulación y Evaluación. Mexico: Pearson Educación. 488 p.

Tarazona, G. (2011). Manejo Fitosanitario del Cultivo de la Caña Panelera. Bogotá, Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). 51 p.

Vanegas, H. (2012). De Nuevo el Fenómeno el niño. El cerealista 2 (102), 8-10.

Vargas, G. & Gómez, L. (2005). Evaluación del Daño Causado por Diatraea spp. En Caña de Azúcar y su Manejo en el Valle del Rio Cauca. Santiago de Cali: serie divulgativa 9. 8 p.

Valderrama, 2013. Herbicidas selectivos para el cultivo de la caña. Página oficial Sembro. Recuperado de: http://www.mayadise.com/sembro/index.php?option=com_content&view=article&id=21&Itemid=12&ctv=p2

Viveros, C. (2011). Identificación de Características Asociadas con la Mayor Eficiencia en el Uso de Agua para la Producción de Caña de Azúcar (Tesis Inédita de doctorado). Universidad Nacional de Colombia. Palmira Valle.

Zapata, R. (2012). Mitos y Realidades de las Cales y Enmiendas en Colombia (Trabajo de Grado, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín). Recuperado de www.bdigital.unal.edu.co/6834/1/70660741.2012.pdf.

14. ANEXOS.

Fuente: Alcaldía de Yolombó, 2011

Anexo 1: Municipio de Yolombó, ubicado en el departamento de Antioquia.

Fuente: Alcaldía de Yolombó, 2011

Anexo 2: Vereda Bareño, ubicada en el municipio de Yolombó.

Figura 4: Google earth; fecha de consulta: junio de

Anexo 3: Distancia entre el centro de la vereda y el lote del proyecto.

Lotes de Pastoreo — Zona de Bosques — Quebradas

Lotes de caña panelera

Fuente: Google earth: fecha de consulta: junio de 2014

Anexo 4: Descripción de las características del agroecosistema del lote del proyecto.

CUESTIONARIO GUÍA PARA ENTREVISTA ABIERTA PROYECTO ZONA DE ORIGEN

Se desea conocer los factores que no han permitido que los productores de caña en el municipio de Yolombó/Antioquia establezcan un cultivo de caña tecnificado, a pesar de que se encuentran capacitados.

1. ¿Qué tan importante es para usted un cultivo de caña tecnificado frente a uno tradicional?
2. ¿El sistema tecnificado presenta unos costos adicionales muy superiores al sistema tradicional?
3. ¿No existe el interés por mejorar procedimientos en su sistema tradicional?
4. ¿Ya se ha implementado el sistema tecnificado, pero no ha tenido resultados?
5. ¿ha existido una fuerte crisis en la comercialización de la panela, por lo que no ha justificado la tecnificación del cultivo?
6. ¿considera que es importante el formar asociaciones para fortalecer la comercialización de la caña y la panela y de esta manera poder tecnificar sus cultivos?
7. ¿Considera que al hacer parte de la Empresa Comunitaria La Avención le ayuda a tecnificar sus cultivos?

Anexo 5: Cuestionario guía para entrevista abierta y semiestructurada.

ENCUESTA SOBRE LOS FACTORES QUE NO PERMITEN LA TECNIFICACIÓN DEL CULTIVO DE LA CAÑA EN LA VEREDA BAREÑO DEL MUNICIPIO DE YOLOMBÓ

¿Cuáles de los siguientes factores considera usted que afectan negativamente la tecnificación del cultivo de la caña?		
Factor	**Lo aprueba**	**No lo aprueba**
Aumento en la mano de obra		
Precio de fertilizantes muy altos		
El precio de la panela está muy por debajo de los costos de producción de caña tecnificada.		
Poca aceptación por parte de los productores sobre las nuevas prácticas de tecnificación, sus costumbres siguen siendo muy tradicionalistas		
Poco aprovechamiento de materia orgánica en la finca		
Existe una alta intermediación en la comercialización de la panela		
Alto nivel de competencia entre trapiches del municipio		
Falta de asociatividad entre trapiches con el fin de fortalecer la comercialización.		

¿Qué tan importante es para usted cada uno de los factores mencionados y el grado de impacto en la tecnificación? Califique de 1 a 5; siendo, 1 la calificación más baja y 5 la más alta										
Factor	**Importancia**						**Grado de impacto**			
	1	**2**	**3**	**4**	**5**		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Aumento en la mano de obra											
Precio de fertilizantes muy altos											
El precio de la panela está muy por debajo de los costos de producción de caña tecnificada.											
Poca aceptación por parte de los productores sobre las nuevas prácticas de tecnificación, sus costumbres siguen siendo muy tradicionalistas											
Poco aprovechamiento de materia orgánica en la finca											
Existe una alta intermediación en la comercialización de la panela											
Alto nivel de competencia entre trapiches del municipio											
Falta de asociatividad entre trapiches con el fin de fortalecer la comercialización.											

Sugerencias:_____

Firma del asociado: _____

Anexo 6: Formato encuesta abierta.

ENCUESTA SOBRE LOS FACTORES QUE NO PERMITEN LA TECNIFICACIÓN DEL CULTIVO DE LA CAÑA EN LA VEREDA BAREÑO DEL MUNICIPIO DE YOLOMBÓ

¿Cuáles de los siguientes factores considera usted que afectan negativamente la tecnificación del cultivo de la caña?		
Factor	**Lo aprueba**	**No lo aprueba**
Aumento en la mano de obra		X
Precio de fertilizantes muy altos	X	
El precio de la panela está muy por debajo de los costos de producción de caña tecnificada.	X	
Poca aceptación por parte de los productores sobre las nuevas prácticas de tecnificación, sus costumbres siguen siendo muy tradicionalistas		X
Poco aprovechamiento de materia orgánica en la finca	X	
Existe una alta intermediación en la comercialización de la panela	X	
Alto nivel de competencia entre trapiches del municipio	X	
Falta de asociatividad entre trapiches con el fin de fortalecer la comercialización.	X	

¿Qué tan importante es para usted cada uno de los factores mencionados y el grado de impacto en la tecnificación? Califique de 1 a 5; siendo, 1 la calificación más baja y 5 la más alta											
Factor	**Importancia**						**Grado de impacto**				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Aumento en la mano de obra	X						X				
Precio de fertilizantes muy altos					X						X
El precio de la panela está muy por debajo de los costos de producción de caña tecnificada.					X						X
Poca aceptación por parte de los productores sobre las nuevas prácticas de tecnificación, sus costumbres siguen siendo muy tradicionalistas											
Poco aprovechamiento de materia orgánica en la finca				X					X		
Existe una alta intermediación en la comercialización de la panela				X						X	
Alto nivel de competencia entre trapiches del municipio					X						X
Falta de asociatividad entre trapiches con el fin de fortalecer la comercialización.					X						X

Sugerencias: Ademas de precio fertilizantes tan altos, tambien es muy costoso la compra y transporte de material vegetal.

Firma del asociado: Mario Arcila

Anexo 7: Encuesta abierta desarrollada por un asociado de la Empresa Comunitaria La Avención.

Fuente: elaboración propia.

Anexo 8: Entrevista a asociados Empresa Comunitaria La Avención.

CORPORACIÓN NACIONAL PARA LA EDUCACIÓN RURAL COREDUCAR — MINAGRICULTURA — GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural — CORPORACIÓN UNIVERSITARIA LASALLISTA

PROYECTO REGIONAL PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES PRODUCTIVAS Y ASOCIATIVAS DE LA AGRICULTURA FAMILIAR ANTIOQUEÑA

El convenio de asociación No. 20150355 celebrado entre la Nación – el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el departamento de Antioquia y la Corporación Universitaria Lasallista.

Hace constar que

El señor **Edwin Alexis López López**, identificado con cedula de ciudanía No **1 045 109 682** del municipio de Yolombó, participó y asumió el papel de líder comunitario de la vereda Bareño en el municipio de Yolombó, con el fin de servir de apoyo y gestor del correcto desarrollo de las actividades programadas por el promotor con los miembros participantes de la comunidad, durante el desarrollo del presente proyecto.

Dado en Medellín a los 06 días del mes de Junio de 2016

Promotor del proyecto

Juan Esteban Uribe C.
Coordinador del proyecto

Anexo 9: Constancia de participación y liderazgo del emprendedor en el Proyecto Regional Para el Fortalecimiento de las Capacidades Productivas y Asociativas de la Agricultura Familiar Antioqueña.

Corporación Nacional para la Educación Rural
COREDUCAR

MINAGRICULTURA

GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA LASALLISTA

Lista de Asistentes Proyecto Regional para el Fortalecimiento de las Capacidades Productivas y Asociativas de la Agricultura Familiar Antioqueña.

Nombre de la capacitación:

Montaje y preparacion del biofertilizante super magro a base de estiercol de vaca y cachaza de caña

Fecha: 24/06/2016

Nombre Completo	Documento de Identidad	Firma
Fabio Nelson Muñoz Cuervo	71775188	Fabio Muñoz
José Arcangel Lopez Rios	3446932	Arcangel Lopez
Luis Ramirez Ruiz	3482796	Luis Ramirez
Emma Otilia Vargas	27650327	Emma O. Vargas
Yesenia Arcila Taborda	1007506201	Yesenia Arcila T
Vanesa Arcila Taborda	7045706265	Vanesa Arcila T.
Nancy Patricia Taborda R	43483344	Nancy Taborda R
Wilson Andres Cuervo Arcila	1035388138	Wilson Cuervo A.
Mauricio Acevedo O	70254261	Mauricio A.
Carlos Mario Arcila A	7171192	Mario Arcila A.
Marino Muñoz B	98490555	Marino Muñoz B
Ovidio Rincon Bardonal	71171470	Ovidio Rincon B
Florangela Arcila Gomez	21653991	Florangela A.G.
Norbardo Lopez Herrera	71170787	Norbardo Lopez H

Anexo 10: Firma de productores extensión rural grupal

PRODUCTORES PARTICIPANTES EXTENSIÓN RURAL INDIVIDUAL SOBRE CULTIVOS TECNIFICADOS DE CAÑA BAREÑO/YOLOMBÓ 2016.		
Nombre completo	**Cedula de ciudadanía**	**Fecha**
Dimer Eliecer Arcila A	71775474	19/03/76
Tario Arcila A.	71171192	27/03/76
José Arcangel Lopez Rios	3.446.932	27/03/76
Wilson Andres Cuervo Arcila	1035388138	03/04/76
Mauricio Acevedo O	70254261	17/04/76
Marino Muñoz B.	98490555	06/05/76
Ovidio Rincon	71171470	15/05/76
Norberto Lopez H	71170787	19/06/76

Anexo 11: Firma de Productores extensión rural individual.

Anexo 12: Izquierda: premiación segundo concurso capital semilla Fundación Aurelio Llano Posada. Derecha: apoyo sistematización contable Empresa Comunitaria La Avención.