



UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
GESTIÓN DE BIBLIOTECAS



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 2

Neiva, 13 /03/2023

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad Neiva – Huila

El (Los) suscrito(s):

JENCY ALDIVER GEMBUEL BASTIDAS, con C.C. No. 1007248956

Autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado o _____

Titulado: **DIAGNÓSTICO GENERAL DEL PROCESO DE CULTIVO Y
BENEFICIO DE LA HOJA DE CACHACO (*Musa paradisiaca* L.) EN LA
VEREDA TOTARCO DINDE DEL MUNICIPIO COYAIMA, SUR DEL TOLIMA**

presentado y aprobado en el año 20123 como requisito para optar al título de

INGENIERO AGRICOLA

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que, con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
GESTIÓN DE BIBLIOTECAS**



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

2 de 2

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: _____

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.

	UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA GESTIÓN DE BIBLIOTECAS				   	
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO					
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA 1 de 3

TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO:

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
GEMBUEL BASTIDAS	JENCY ALDIVER

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
ZAPATA CASTAÑEDA	JOSE AGENER

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: INGENIERO AGRICOLA

FACULTAD: DE INGENIERIA

PROGRAMA O POSGRADO: AGRICOLA

CIUDAD: **AÑO DE PRESENTACIÓN:** **NÚMERO DE PÁGINAS:**

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas ☒ Fotografías ☒ Grabaciones en discos ☒ Ilustraciones en general ☒ Grabados ☐
 Láminas ☐ Litografías ☐ Mapas ☐ Música impresa ☐ Planos ☐ Retratos ☐ Sin ilustraciones ☐ Tablas
 o Cuadros ☒

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.

	UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA GESTIÓN DE BIBLIOTECAS						
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	2 de 3

SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento:

MATERIAL ANEXO:

PREMIO O DISTINCIÓN (*En caso de ser LAUREADAS o Meritoria*):

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>	<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. MUSA PARADIASA	MUSAPARADISICA	6. PRODUCTORE	PRODUCER
2. CACHACO	CACHACO	7. CULTIVO	CULTIVATION
3. HOJA	LEAF	8. BPA	GOOD AGRICULTURAL PRACTICES
4. BIOEMPAQUE	BIOPACKING	9. MANJO INTEGRADO	INTEGRAED MANAGEMEN
5. FORMULARIO	FORM	10. TOLIMA	TOLIMA

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

El cultivo de cachaco (*Musa paradisiaca*) forma parte de los rubros de producción intensiva en el sur de Tolima, del cual se aprovechan sus frutos y sus hojas, ya que estas tienen la ventaja de utilizarse como bioempaques para alimentos tradicionales. El objetivo del estudio fue realizar un diagnóstico general del proceso de cultivo y beneficio de la hoja de cachaco en la vereda de Tortaco Dinde del Municipio Coyaima Sur del Tolima. Se estableció un diseño en campo, se observó y se registró la información directamente de productores, siendo ellos el objeto del estudio. Se seleccionó el 25% de ellos (50 productores). Respondieron a una encuesta realizada por medio de formularios de Google. Las variables incluidas se agruparon en las secciones de información general. Características de la vivienda donde reside, características sociales, información del predio del cultivo, manejo y nutrición del cultivo, cosecha y actividades fitosanitarias. Tras analizar los resultados se obtuvo que el proceso de producción de la hoja de cachaco es rudimentario y poco rentable, los productores poseen baja calidad de vida, a pesar que la producción de las hojas cuenta con potencialidades. Se propone establecer un protocolo para fortalecer las bondades del cultivo, basadas en buenas prácticas agrícolas y fomentar la sostenibilidad de los recursos a través del manejo integrado, y promover el desarrollo de la región. Se comprobó que existen altas posibilidades para estimular la producción de las hojas de cachaco y proyectar este producto en el mercado internacional luego de alcanzar los estándares de calidad necesarios.

	UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA GESTIÓN DE BIBLIOTECAS DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO					 ISO 9001	 ISO 14001	 ISO 45001	 LA RED DE BIBLIOTECAS
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	3 de 3		

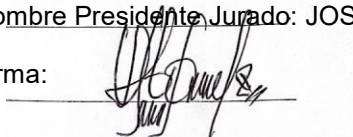
ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

The cultivation of cachaco (*Musa paradisiaca*) is part of the intensive production items in southern Tolima, from which its fruits and leaves are used, since these have the advantage of being used as biopackaging for traditional foods. The objective of the study was to make a general diagnosis of the process of cultivation and benefit of the cachaco leaf in the village of Tortaco Dinde in the Municipality of Coyaima Sur del Tolima. A design was established in the field, the information was observed and recorded directly from producers, and they were the object of study. 25% of them (50 producers) were selected. They responded to a survey conducted through Google forms. The variables included were grouped in the general information sections. Characteristics of the home where you live, social characteristics, information on the farm, management and nutrition of the crop, harvest and phytosanitary activities. After analyzing the results, it was obtained that the production process of the cachaco leaf is rudimentary and unprofitable, the producers have a low quality of life, despite the fact that the production of the leaves has potential. It is proposed to establish a protocol to strengthen the benefits of the crop, based on good agricultural practices and promote the sustainability of resources through integrated management, and promote the development of the region. It was found that there are high possibilities to stimulate the production of cachaco leaves and project this product in the international market after reaching the necessary quality standards.

APROBACION DE LA TESIS

Nombre Presidente Jurado: JOSE AGENER ZAPATA CASTAÑEDA

Firma:



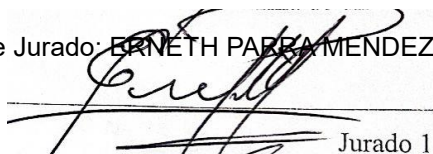
Nombre Jurado: LUIS ERNANDO CALDERON ALVARADO

Firma:



Nombre Jurado: ERNESTH PARRA MENDEZ

Firma:



Jurado 1

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.

**DIAGNÓSTICO GENERAL DEL PROCESO DE CULTIVO Y BENEFICIO
DE LA HOJA DE CACHACO (*Musa paradisiaca* L.) EN LA VEREDA
TOTARCO DINDE DEL MUNICIPIO COYAIMA, SUR DEL TOLIMA**

Trabajo de grado presentado al departamento de Ingeniería Agrícola
Como requisito para optar al título de: Ingeniero Agrícola

Autor

Jency Aldiver Gembuel Bastidas: 1.007.248.956

Cód. 20152141785

Director

Ing. Agrícola José Agener Zapata Castañeda

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Facultad de Ingeniería

Programa de Ingeniería Agrícola

Garzón, Huila, Colombia

2022

Nota de aceptación

Firma de director.

Jurado 1

Jurado 2

Dedicatoria

A Dios, el cual es quien me da la salud, fuerza y sabiduría para poder culminar cada una de mis metas.

A mi madre Yolanda bastidas medina quien es mi principal motivación por apoyarme y darme fuerzas en este grande proceso.

A todos mis amigos, compañeros y familiares quien de manera directa o indirecta lograron apoyarme durante este recorrido.

A todos los docentes que a lo largo de mi carrera no solo me impartieron sus conocimientos, sino también sus experiencias y concejos de vida.

Finalmente doy gracias a todas aquellas personas que ayudaron en la elaboración de este proyecto ya que cada porte y esfuerzo fue de vital importancia el cual permitió la culminación del mismo.

Aldiver Gembuel Bastidas

DIAGNÓSTICO GENERAL DEL PROCESO DE CULTIVO Y BENEFICIO DE LA HOJA DE CACHACO (*Musa paradisiaca* L.) EN LA VEREDA TOTARCO DINDE DEL MUNICIPIO COYAIMA, SUR DEL TOLIMA

Resumen

El cultivo de cachaco (*Musa paradisiaca*) forma parte de los rubros de producción intensiva en el sur de Tolima, del cual se aprovechan sus frutos y sus hojas, ya que estas tienen la ventaja de utilizarse como bioempaques para alimentos tradicionales. El objetivo del estudio fue realizar un diagnóstico general del proceso de cultivo y beneficio de la hoja de cachaco en la vereda de Tortaco Dinde del Municipio Coyaima Sur del Tolima. Se estableció un diseño en campo, se observó y se registró la información directamente de productores, siendo ellos el objeto del estudio. Se seleccionó el 25% de ellos (50 productores). Respondieron a una encuesta realizada por medio de formularios de Google. Las variables incluidas se agruparon en las secciones de información general. Características de la vivienda donde reside, características sociales, información del predio del cultivo, manejo y nutrición del cultivo, cosecha y actividades fitosanitarias. Tras analizar los resultados se obtuvo que el proceso de producción de la hoja de cachaco es rudimentario y poco rentable, los productores poseen baja calidad de vida, a pesar que la producción de las hojas cuenta con potencialidades. Se propone establecer un protocolo para fortalecer las bondades del cultivo, basadas en buenas prácticas agrícolas y fomentar la sostenibilidad de los recursos a través del manejo integrado, y promover el desarrollo de la región. Se comprobó que existen altas posibilidades para estimular la producción de las hojas de cachaco y proyectar este producto en el mercado internacional luego de alcanzar los estándares de calidad necesarios.

Palabras clave: *Musa paradisiaca*, cachaco, hoja, bioempaque, formulario, productores, cultivo, buenas prácticas agrícolas, manejo integrado, Tolima.

GENERAL DIAGNOSIS OF THE PROCESS OF CULTIVATION AND PROCESSING OF THE CACHACO LEAF (*Musa paradisiaca* L.) IN THE TOTARCO DINDE VILLAGE OF THE COYAIMA MUNICIPALITY, SOUTH OF TOLIMA

Abstract

The cultivation of cachaco (*Musa paradisiaca*) is part of the intensive production items in southern Tolima, from which its fruits and leaves are used, since these have the advantage of being used as biopackaging for traditional foods. The objective of the study was to make a general diagnosis of the process of cultivation and benefit of the cachaco leaf in the village of Tortaco Dinde in the Municipality of Coyaima Sur del Tolima. A design was established in the field, the information was observed and recorded directly from producers, and they were the object of study. 25% of them (50 producers) were selected. They responded to a survey conducted through Google forms. The variables included were grouped in the general information sections. Characteristics of the home where you live, social characteristics, information on the farm, management and nutrition of the crop, harvest and phytosanitary

activities. After analyzing the results, it was obtained that the production process of the cachaco leaf is rudimentary and unprofitable, the producers have a low quality of life, despite the fact that the production of the leaves has potential. It is proposed to establish a protocol to strengthen the benefits of the crop, based on good agricultural practices and promote the sustainability of resources through integrated management, and promote the development of the region. It was found that there are high possibilities to stimulate the production of cachaco leaves and project this product in the international market after reaching the necessary quality standards.

Keywords: *Musa paradisiaca*, cachaco, leaf, biopackaging, form, producers, cultivation, good agricultural practices, integrated management, Tolima.

I. INTRODUCCIÓN

El departamento del Tolima es una de las principales regiones con vocación agrícola debido a sus características edafoclimáticas y la localización estratégica frente a los principales centros de consumo del país y se destaca por sus altos volúmenes de producción en cereales, café, frutas y hortalizas (Moreno Henao y Bermeo, 2017). Es el sexto departamento de Colombia con mayor población indígena; el total es de 25.722 habitantes, de los cuales Coyaima aporta el porcentaje más alto de población con el 76.9%. Estas comunidades se han caracterizado por desarrollar labores culturales en sus parcelas para el sustento familiar y de la comunidad en general, realizando actividades agrícolas (Moreno *et al.*, 2018).

Un caso particular se configura al sur del Tolima con la producción intensiva del cultivo de cachaco (*Musa paradisiaca* L.), es una fruta tropical originada en el suroeste, clasificado taxonómicamente en la familia Musaceae, subfamilia Musoideae, género **Musa**, sección **Eumusa** (Moreno Henao y Bermeo, 2017; Roldán *et al.*, 2004). El cultivo de cachaco es aprovechado para dos propósitos, la principal es la obtención del fruto. La segunda es la obtención de la hoja de que se utiliza como empaque natural en la agroindustria de alimentos procesados, en especial, para la envoltura de comidas típicas como quesillos, envueltos de plátano, de maíz, de arroz, siendo el tamal el principal plato típico que hace uso de las hojas de este plátano (Bermeo Andrade *et al.*, 2018). La actividad del uso de las hojas del *Musa* sp. para envolver los alimentos se ha realizado en diversos países de América Latina, como es el caso de Costa Rica, El Salvador, México, Ecuador y Venezuela (Dansky, 2013; Guzhñay Guapacasa, 2017; Sedó Masís, 2021; Tepetlan, 2017).

En cuanto al uso de la hoja de Cachaco, Echeverry Navarro (2001) afirmó que este órgano de la planta es la más utilizada para envolver alimentos procesados, porque no produce ningún cambio en las cualidades organolépticas. Los tamales sin relleno eran de consumo popular (Vela, 2017). En la mayoría de tamales, es común el uso de hojas de diferentes tipos musáceas soasadas, preferidas por diferentes razones: son de mayores dimensiones, flexibles, resistentes; tienen un látex que actúa como un impermeabilizante, y los aceites esenciales que se liberan en el momento del soasado otorgan un aroma único y esperado en el tamal. Estas cualidades no se encuentran en otros tipos de hojas o productos de envoltura (Sedó Masís, 2021).

El tamal tiene un aroma particularmente agradable cuando está envuelto en hoja de plátano Cachaco común, es decir, que el uso de las hojas de esta musácea cuenta con el potencial suficiente para convertirse en un bioempaque, tal y como es señalado por Bermeo Andrade *et al.* (2018) quienes señalaron esta denominación como una alternativa de innovación para brindar usos como biomaterial a las hojas.

La iniciativa del empleo de bioempaques es promovido por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), al establecer que el consumo y producción sostenible de empaques de alimentos amigables con el medio ambiente es una tendencia mundial (Montaño Montaño, 2020). A pesar de las ventajas del uso de la hoja del Cachaco, es innegable que los factores que están presentes en su producción cuenta con ciertas debilidades que es necesario solventar. Una de estas es que el cultivo de las hojas genera consecuencias perjudiciales en el ambiente si se tiene en cuenta que se quema material vegetal como combustible, genera bióxido de carbono que aporta en el efecto invernadero del ambiente y contribuye a la degradación de las zonas de cultivo en la medida que degrada el suelo, representando riesgos para la salud de los productores. Como parte de antecedentes de acciones que apoyan la incorporación de la producción de hojas de cachaco a través del tiempo, se realizó un programa de capacitación en el manejo agronómico de

plátanos, donde se describe el proceso desde su clasificación botánica hasta la cosecha (FUNACH – ASPPLAGUZ UNIÓN TEMPORAL, 2002).

Otro aporte significativo fue el elaborado por diferentes instituciones como la Gobernación del Tolima, Universidad de Ibagué, Universidad del Tolima y SENA Regional Tolima (GTUIUTS, 2017) donde se redactó un protocolo que se basó en establecer buenas prácticas de postcosecha de hojas de cachaco. Durante el mismo año, Peña Sunción (2017) determinó que uno de los puntos más críticos en el control en la elaboración del tamal es la inocuidad de la hoja envolvente, lo que sigue fortaleciendo la necesidad de estudiar la manera de establecer un manual de buenas prácticas de manufactura en el manejo postcosecha.

En un estudio realizado en el municipio Coyaima en Tolima por Moreno *et al.*, (2018) se determinó que existe un problema de riesgo debido al uso de agroquímicos, por lo cual ejecutaron un plan de concientización sobre el uso adecuado de plaguicidas. Este hecho justificaría desarrollar y aplicar estrategias de manejo integrado enfocados en la agricultura orgánica que promueva la salud de la población y estimule la comercialización de la hoja de cachaco. En este mismo orden de ideas, se propuso una iniciativa en el Tolima como lo fue la puesta en marcha del proyecto de ciencia y tecnología: Diseño e implementación de un modelo logístico como base para la integración de valor de la Cadena Hortofrutícola del Tolima (Convenio 1032 - 2013), que acoge los resultados del diagnóstico realizado al cultivo de cachaco (Bermeo Andrade *et al.*, 2018).

En la cultura gastronómica de Colombia, el tamal es una de las especialidades más cotizadas por la población. En el Departamento de Tolima, la producción de la planta de cachaco (*Musa paradisiaca* L.), con el fin de beneficiar sus hojas para elaboración de tamales, es una de las actividades económicas más significativas, lo que convierte a este Departamento en uno de los principales productores a nivel nacional. Sin embargo, a pesar de que existen algunos estudios sobre el beneficio y procesamiento de la hoja de cachaco, son muy pocos los que describen de manera completa y esquematizada dicho proceso, así como la mayor parte de las variables socioeconómicas asociadas al mismo, por lo que el diagnóstico general del beneficio de la hoja de cachaco en la Vereda Totarco Dinde queda plenamente justificado.

II. OBJETIVOS

Objetivo general

Realizar un diagnóstico general del proceso de cultivo y beneficio de la hoja de cachaco (*Musa paradisiaca* L) en la vereda Totarco Dinde del Municipio Coyaima Sur del Tolima.

Objetivos específicos

1. Identificar el proceso de cultivo de la hoja de cachaco (*Musa paradisiaca* L.).
2. Determinar el proceso del beneficio de la hoja de cachaco (*Musa paradisiaca* L.).
3. Proponer un protocolo de acuerdo con el contexto para el cultivo y el beneficio de la hoja de cachaco (*Musa paradisiaca* L.).

III. MARCO TEÓRICO

1. Descripción del cachaco (*Musa paradisiaca* L.)

El género *Musa* conforma uno de los grupos de plantas más útiles al hombre, por producir algunos de los más importantes y conocidos frutos tropicales, el plátano y el banano, que proporcionan alimento a grandes poblaciones humanas. Además de su valor como alimento, *Musa* desempeña un papel preponderante en la vida y la economía domésticas, sobre todo entre la población campesina de las áreas tropicales. Aparte de sus frutos, el plátano es importante en el sombrío de algunos cultivos y su estructura es aprovechable prácticamente en todas sus partes, debido a la configuración misma del vegetal (Díaz Piedrahita, 2012). Las hojas pueden medir hasta 3,5 m de longitud por 60 cm de anchura y conforman una extensa superficie ovado-oblonga dividida longitudinalmente por un grueso nervio medio que hace las veces de soporte. El grosor de la lámina es mayor hacia el nervio medio que en los bordes. No todas las hojas de una planta adulta son iguales, las últimas en formarse presentan un limbo más corto por ser formas de transición entre los nomófilos u hojas normales y los hipsófilos o brácteas espatáceas que protegen la inflorescencia (Díaz Piedrahita, 2012). Se reproduce de manera asexual, a través de cormos e hijuelos que brotan alrededor de la planta madre (Villareal Bermúdez y Arrieta, 2019).

2. Parámetros para la selección de las hojas del cachaco (*M. paradisiaca* L.)

El peso de la hoja no es un parámetro decisivo o influyente para la producción de hoja, sino su tamaño en longitud y ancho y particularmente la sanidad de la hoja. La longitud y el ancho de las hojas no son requisitos muy rigurosos. Una hoja de plátano cachaco común es considerada como apta para envolver o contener tamales, quesillos, envueltos u otros alimentos procesados desde que presente una longitud del limbo o lámina foliar superior a 1 m y un ancho de 30 cm, medido en la parte media de la lámina foliar.

En cuanto a la época de corte, depende básicamente de la presencia o ausencia de lluvias y de las condiciones del mercado. En las condiciones climáticas del municipio de Coyaima, a 400 msnm, con precipitación de 1000 a 1300 mm anuales de régimen bimodal y temperatura superior a 25°C, la planta emite una hoja cada 7 a 8 días en época lluviosa, y cada 10 a 11 días en época de sequía. Luego de cosechada, la hoja es pasada por la llama para soasarla directamente en el lote donde se cosecha. Luego, se dobla la hoja, se empaca y se amarra en bultos de 50 hojas cada uno, para venderla directamente a los intermediarios transportadores. Los precios de venta de la hoja soasada disminuyen durante los meses lluviosos, por haber alta producción de hojas y alta oferta. También bajan esos precios en los meses donde no hay mucha demanda. (Echeverry Navarro, 2001).

5. Ventajas del uso de la hoja de cachaco (*M. paradisiaca* L.)

Las hojas de plátano han sido y siguen siendo ampliamente utilizadas para envolver toda suerte de alimentos, y se las prefiere no solo por su tamaño y consistencia sino porque, del mismo modo que las hojas de otras plantas, sirven para preservarlos, en unos casos sin alterar su sabor y en otros proporcionándoles determinado gusto y calidad. La lámina foliar de *Musa* se puede emplear fresca o recién cortada y quebrantada por medio del calor (vapor o humo), lo que comúnmente se denomina soasar la hoja, y esta técnica facilita su doblado (Díaz Piedrahita, 2012).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

1. Tipo de estudio

El nivel de la investigación fue descriptivo que, según Arias (2012), consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento, ya que se pretende caracterizar todo el proceso de cultivo de hoja de cachaco en el aspecto social y técnico.

2. Diseño de la investigación

En cuanto al diseño de la investigación, se estableció un diseño de campo, que según Arias (2012) es la que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes.

En este caso, se observó y se registró la información directamente de los productores ubicados en las diferentes parcelas o lotes en donde han establecido sus cultivos; por lo tanto, los productores fueron el objeto de estudio de la presente investigación.

3. Levantamiento de la información y muestra

La investigación se realizó en parcelas en la vereda Totarco Dinde del Municipio Coyaima sur del Tolima, específicamente en parcelas destinadas a la producción de hojas de cachaco (*M. paradisiaca* L.).

El estudio comprendió una población de aproximadamente 200 productores ubicados en la vereda Totarco Dinde, de los cuales se seleccionó el 25%, lo que fue igual a 50 productores, elegidos totalmente al azar, que facilitaron los datos que se recabaron para realizar el estudio descriptivo.

Para validar la muestra se recurrió a la expresión estadística:

$$n = \frac{NZ^2S^2}{d^2(N - 1) + Z^2S^2}$$

Donde las variables representan:

N: Población finita (200)

Z: Nivel crítico para intervalo de confianza del 90% (Muestras heterogéneas) (1,645)

d= Nivel de precisión absoluta (0,1 para 90% de Intervalo de confianza).

S= Varianza o desviación estándar al cuadrado, asumimos para población heterogénea el valor de 0,5

Luego:

$$n = \frac{200 \times 1,645^2 \times 0,5^2}{0,1^2 \times (200 - 1) + 1,645^2 \times 0,5^2} = 50,74 \approx 50$$

Entonces, la muestra que se estudió de esta población fue de 50 personas

A cada uno de los productores se le entrevistó para recabar la información general de cada actividad realizada durante cada proceso de producción, con la finalidad de obtener una proyección de la actividad de esta región productora.

4. Instrumento de recopilación de la información

Para cumplir con los objetivos planteados se diseñó una encuesta por medio de la herramienta de formularios de Google, disponible en formato online y a la cual se accede a través de un correo electrónico, lo que permitió recopilar de manera estratificada y ordenada la información. Las encuestas se aplicaron durante 2 meses consecutivos y la información se procesó 1 mes. En el cuadro 2 se muestran las secciones y los parámetros que se consideraron para aplicar la encuesta.

Los datos obtenidos a partir de la aplicación de las encuestas se procesaron utilizando un computador y los datos se procesaron en una hoja de Excel, con la finalidad de organizar la información y dar respuesta los objetivos planteados.

Cuadro 2. Secciones y variables incluidas en el formulario de la encuesta

Sección de la Encuesta	Sección de la Encuesta	Sección de la Encuesta	Sección de la Encuesta
1. Información general	Nombre y Apellidos Edad Teléfono Género Área total de la finca (has) Área cultivada de cachaco (has) Altitud del predio (msnm) Estado civil Escolaridad	5. Manejo y nutrición del cultivo	Uso de cronograma Tierra para plantar Control de malezas Tipo de fertilizante Frecuencia de aplicación de fertilizante Presencia de plagas Presencia de enfermedades
	Número de personas que la habitan Material de los pisos Material de las paredes Material del techo Pozo séptico		Período de madurez Frecuencia de recolecta Índice de madurez Herramienta utilizada Desinfección de herramienta Colocación de hojas cosechadas Medio de transporte Material de devanado Limpieza de hojas Manera de empaquetar Número de personas que laboran Almacenamiento del producto Tiempo de almacenamiento Tipo de comercialización Lugar para la venta
2. Características de la vivienda donde reside	Acceso a servicios públicos Agua potable Régimen de seguridad social Presencia de puesto de salud Presencia de instituciones educativas Apoyo gubernamental Acceso a créditos bancarios Rentabilidad del cultivo de cachaco	6. Cosecha	
3. Características sociales	Propiedad del predio Densidad y distancia de siembra Rotación de cultivo Prácticas de manejo que realiza Textura del suelo Fuente del agua Sistema de riego Tipo de sistema		Ubicación de insumos agrícolas Ubicación de herramientas y equipos Dosificación de insumos agrícolas Restos de poda Manejo y uso de plaguicidas
4. Información del predio del cultivo		7. Actividades fitosanitarias	

Fuente: Elaboración propia

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Proceso de cultivo de la hoja de cachaco (*Musa paradisiaca* L.)

Durante las visitas de campo se describieron cada una de las actividades vinculadas con la producción de cachaco, tal y como lo realizan en la zona de estudio y considerando las prácticas del manejo agronómico para el establecimiento del cultivo.

- **Selección de la semilla:** se escogen los colinos, definidos como estructuras vegetativas de reserva utilizadas tradicionalmente para la propagación del cachaco (*M. paradisiaca* L.).
- **Desinfección de los colinos:** es una de las medidas preventivas ante el ataque de alguna plaga o enfermedad.
- **Trazado de surcos en el terreno:** se hace el marcado considerando la distancia entre surcos y entre planta
- **Ahoyado:** se realizan en funciones a ciertas dimensiones de los huecos donde posteriormente se plantarán los colinos
- **Siembra:** actividad que incluye la colocación del abono en cada hueco
- **Establecimiento y manejo del sistema de riego:** generalmente se riega por surcos o por inundación
- **Seguimiento a la brotación de los colinos:** monitoreo del desarrollo de la plantación
- **Aplicación de fertilizantes post-brotación:** se establece una programación
- **Aplicación de controles sanitarios:** tanto medidas preventivas como controles ante la incidencia de cualquier enfermedad o plaga
- **Determinación del punto de madurez:** este define el tiempo para realizar el corte de primeras hojas comerciales
- **Corte de las hojas:** proceso que se hace de manera manual
- **Traslado al sitio donde se realizará el proceso de soasado del material:** consiste en determinar las opciones con que cuenta el productor para llevar el material vegetal de un lugar a otro y efectuar dicha actividad de soasado.
- **Limpieza del material:** es importante eliminar componentes extraños de las hojas antes de la comercialización
- **Selección de hojas por tamaño:** cada productor establece su parámetro de calidad, y comúnmente es el tamaño de la lámina foliar
- **Conformación de los paquetes:** que incluye decidir el número de hojas por paquete, doblado de cada paquete, amarre, empacado en lonas de fibra o de algodón dependiendo del mercado
- **Transporte de sacos con el material hacia los puntos de ventas:** lo realizan dependiendo del medio disponible, y puede ser con el uso de tracción animal o vehículos de una sola persona que pueden desempeñarse en lugares con pendiente pronunciada
- **Comercialización:** Se utilizan para este fin el mercado local o a través de intermediarios

2. Aplicación de la encuesta

A continuación, se presentan los resultados de la investigación, recopilados según la

estructura de la encuesta aplicada.

2.1. Información general

Según los resultados obtenidos y luego de procesar la información, la sección de la información básica del productor arrojó que, de los 50 productores, 25 de ellos son mujeres y 25 hombres (figura 1), lo cual indica que existe paridad e igualdad de género en la participación de las mujeres en la actividad de producción de hojas de cachaco (*M. paradisiaca* L.) en la región de Tolima.

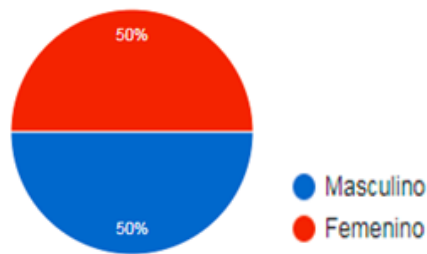


Figura 1. Distribución de la categoría de los productores de cachaco (*M. paradisiaca* L.) según su género, según encuesta aplicada en la vereda Totarco Dinde del Municipio Coyaima sur del Tolima.

En cuanto a la categoría de la edad, los productores se encuentran en edades comprendidas entre los 24 y 76 años de edad, indistintamente del sexo. A través de este dato se comprueba que la actividad agrícola de la zona es tradicional y se han incorporado jóvenes en el cultivo de hojas de cachaco a través del tiempo. A su vez, el tiempo invertido en la actividad agrícola incluye a personas de edad avanzada (figura 2).

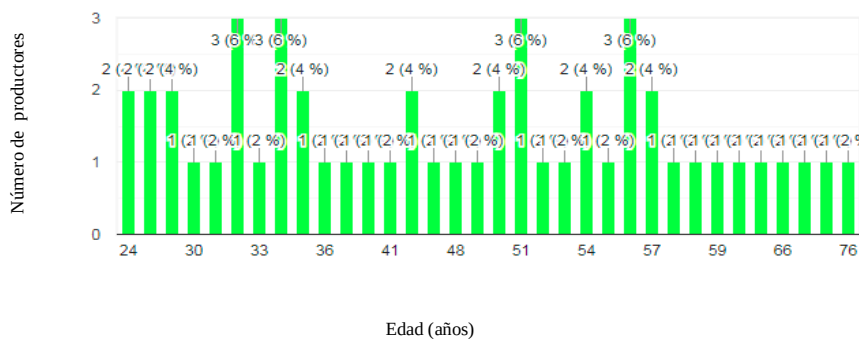


Figura 2. Distribución de la categoría de los productores de cachaco (*M. paradisiaca* L.) según la edad, según encuesta aplicada en la vereda Totarco Dinde del Municipio Coyaima sur del Tolima.

Con respecto al área total de la finca donde se cultivan las hojas de cachaco, las superficies de cultivo son variables y se encuentran en un rango comprendido entre 2 y 10 has, donde el 28% de los encuestados realiza la actividad agrícola en fincas de 4 has, mientras que el rango inferior se comparte en un productor con una finca de 7 has y un productor con una

unidad de producción con 8 has (figura 3).

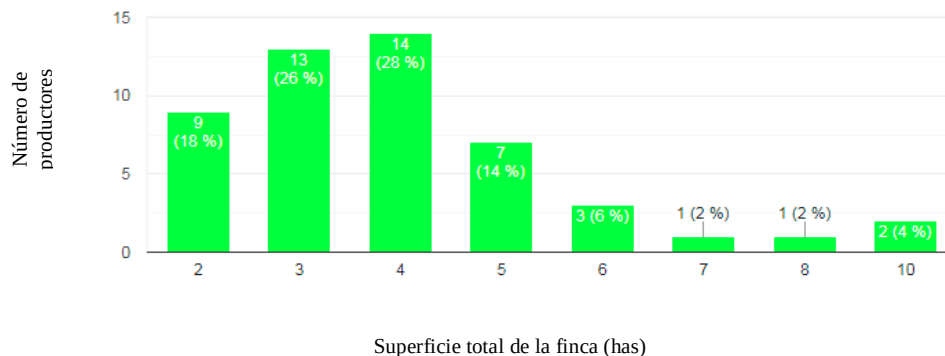


Figura 3. Distribución de la categoría de los productores de cachaco (*M. paradisiaca* L.) según la superficie total de la finca (has), según encuesta aplicada en la vereda Totarco Dinde del Municipio Coyaima sur del Tolima.

En la figura 4 se observa la distribución de la superficie cultivada de cachaco. El 32% de los productores cultiva en pequeñas extensiones de terreno, representados por 1 o 2 has, mientras que apenas son 3 productores que cultivan de 6 a 8 has. La actividad se concentra en pequeñas extensiones de terreno, lo que sugiere que los recursos para producir el cultivo de cachaco es reducida en la zona de estudio.

De acuerdo con la clasificación propuesta por Roldán *et al.* (2004) considerando el número de hectáreas cultivadas y la forma de producción, los productores del lugar objeto de estudio se encuentran entre la categoría de pequeños productores, cuyo sistema predominante de cultivo corresponde al asociado y en menor escala al monocultivo.

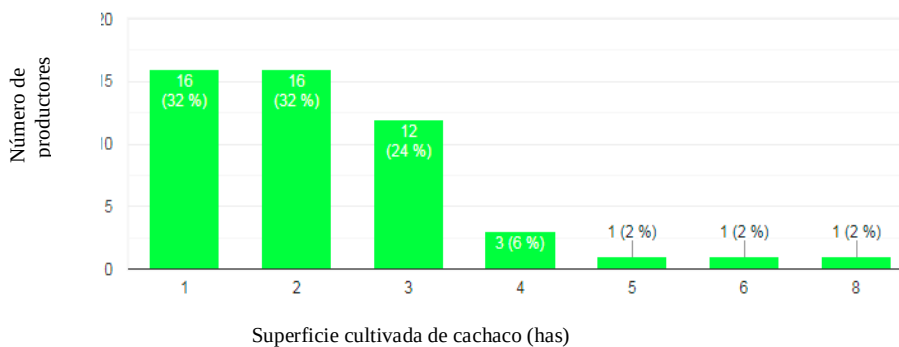


Figura 4. Distribución de la categoría de los productores de cachaco (*M. paradisiaca* L.) según la superficie cultivada de cachaco (has), según encuesta aplicada en la vereda Totarco Dinde del Municipio Coyaima sur del Tolima.

Al realizar la pregunta sobre la altitud en la que se encuentra la finca, el 100% de los productores encuestados señalaron que la finca se ubica sobre los 392 msnm, lo que permite

señalar que es una condición geográfica que comparten todos los productores de la zona estudiada, y es de considerar al momento de plantearse estrategias de buenas prácticas agrícolas.

La información aportada en la encuesta sobre el estado civil de los productores indicó que el 46% se encuentra en unión libre, seguido de un 30% que son casados, luego el 10% de ellos son separados o divorciados, mientras que el 8% son viudos y un 6% permanecen solteros (figura 5).

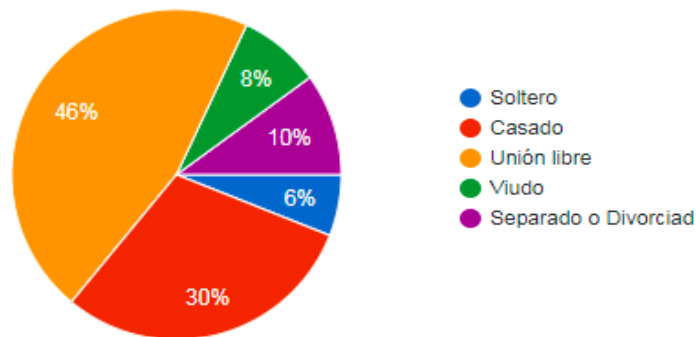


Figura 5. Distribución de la categoría de los productores de cachaco (*M. paradisiaca* L.) según el estado civil, según encuesta aplicada en la vereda Totarco Dinde del Municipio Coyaima sur del Tolima.

Un aspecto importante para la comunidad en general fue abordado a través de la consulta sobre su nivel de educación. En la figura 6 se muestra el rango de las respuestas según la formación que poseen los productores, y se tiene que el 50% lograron estudiar hasta la primaria, el 32% hasta la secundaria, el 16% no realizaron ningún estudio y solamente el 2% (1 productor) cuenta con estudios a nivel técnico. Al comparar los resultados obtenidos en esta primera categoría de información general, se tiene que en la actividad agrícola de producción participan hombres y mujeres por igual, que se incorporan personas jóvenes y la actividad se concentra en producir en pequeñas áreas de terreno. A su vez la actividad es tradicional, y una de las debilidades es el escaso nivel de formación de las personas involucradas en el cultivo.

2.2. Características de la vivienda donde residen

En esta sección se recopilan los resultados de las preguntas destinadas a conocer el estado de las viviendas donde viven los productores de cachaco que participaron en la encuesta. En la figura 6 se observa que el grupo familiar es reducido. El 60% de los encuestados forman parte de grupos de 3 personas con quien comparten la vivienda, solamente el 10% son grupos de más de 5 personas, siendo el rango intermedio el 28% que representa un grupo familiar de 4 personas.

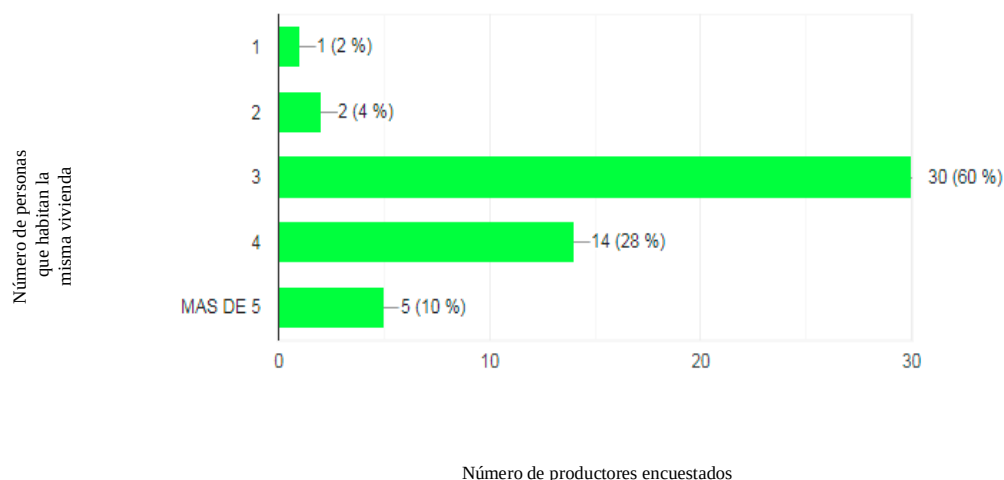


Figura 6. Distribución de la categoría de los productores de cachaco (*M. paradisiaca* L.) según el número de personas que habitan la misma vivienda, según encuesta aplicada en la vereda Totarco Dinde del Municipio Coyaima sur del Tolima.

En cuanto a los pisos de la vivienda, el 72% de los productores de cachaco habita en viviendas con piso de tierra, mientras que el piso de la vivienda del 28% restante son de cemento (figura 7). Este aspecto afecta la calidad de vida de los productores, teniendo un grupo que vive en condiciones precarias.

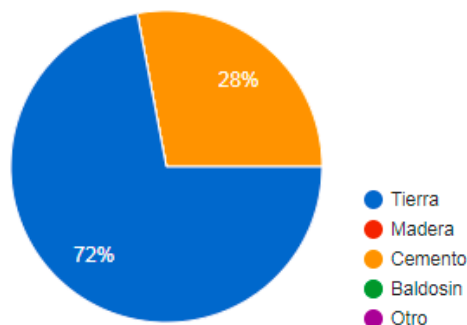


Figura 7. Distribución de la categoría de los productores de cachaco (*M. paradisiaca* L.) según el material de los pisos de la vivienda que habitan, según encuesta aplicada en la vereda Totarco Dinde del Municipio Coyaima sur del Tolima.

Al referirse al material que conforma las paredes de la vivienda, la figura 8 indica que el 46% habita en una vivienda con paredes de ladrillo, el 35% en vivienda con paredes de bahareque y el 18% restante las paredes son de madera (figura 8).

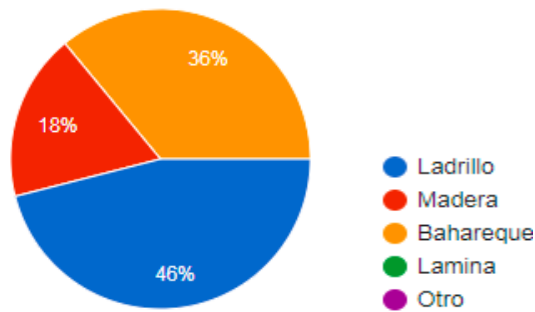


Figura 8. Distribución de la categoría de los productores de cachaco (*M. paradisiaca* L.) según el material de las paredes de la vivienda que habitan, según encuesta aplicada en la vereda Totarco Dinde del Municipio Coyaima sur del Tolima.

Según el material del techo de la vivienda, todos los encuestados indicaron en la encuesta que sus viviendas poseen techo de zinc, aspecto que condiciona la seguridad y la calidad de vida de los productores. Otro aspecto relacionado con las condiciones sanitarias, fue la pregunta dirigida a conocer la presencia de pozo séptico en la finca, a lo que un 74% respondió que si posee y el 26% restante no cuenta con pozo séptico (figura 9).

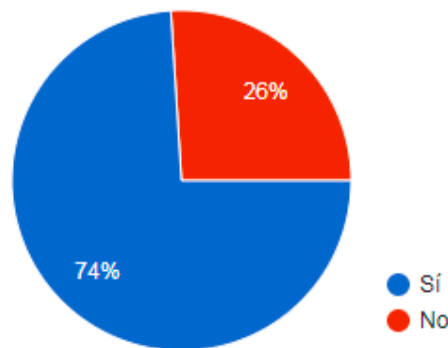


Figura 9. Distribución de la categoría de los productores de cachaco (*M. paradisiaca* L.) según la presencia de pozo séptico en la vivienda que habitan, según encuesta aplicada en la vereda Totarco Dinde del Municipio Coyaima sur del Tolima.

Al reunir las variables sobre la vivienda donde residen los productores se obtuvo que, a pesar de ser familias pequeñas, viven en condiciones precarias con viviendas rurales, con pisos de tierra, paredes de ladrillo, techos de zinc y sin sistema de acueductos que favorezca las condiciones sanitarias del lugar de residencia.

2.3. Características sociales

Siguiendo con la estructura de la encuesta aplicada, las características sociales complementan el estado de la vivienda que anteriormente se ha señalado. El 100% de los encuestados señalaron que cuentan con energía eléctrica, instituciones educativas cercanas y que representan una ventaja, más sin embargo carecen de agua potable y puestos de salud, y que el 96% cuentan con un apoyo gubernamental (figura 10). Además, tienen acceso a créditos de incentivo por parte de entidades bancarias. Ante la pregunta relacionada a la rentabilidad económica del cultivo del cachaco, el 100% de los productores señalaron que, si lo consideran rentable debido a que es la principal fuente económica de los Totarcos, porque produce todo el año y representa un producto rentable para la región.

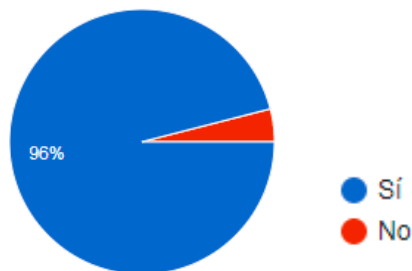


Figura 10. Distribución de la categoría de los productores de cachaco (*M. paradisiaca* L.) según el apoyo gubernamental que reciben, según encuesta aplicada en la vereda Totarco Dinde del Municipio Coyaima sur del Tolima.

2.4. Información del predio y del cultivo

Esta sección refleja los resultados de las variables enfocadas a conocer lo concerniente a los factores relacionados con el predio y el cultivo en sí. Según la tenencia de la propiedad de la finca, los productores respondieron que el 76% es propia, un 22% señaló que los predios son familiares y el 2% restante son arrendadas (figura 11).

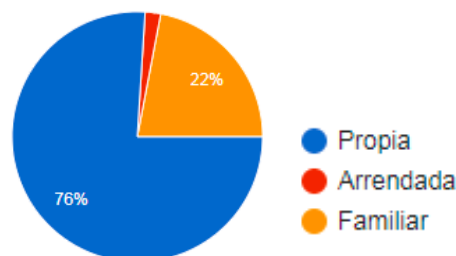


Figura 11. Distribución de la categoría de los productores de cachaco (*M. paradisiaca* L.) según la tenencia de la propiedad donde cultiva, según encuesta aplicada en la vereda Totarco Dinde del Municipio Coyaima sur del Tolima.

De acuerdo con la densidad y distancia de siembra que utilizan en la zona para producir cachaco, el 62% emplean una distancia de 3m x 3m, el 36% la distancia de 3m x 4m y el 2% plantan a 2m x 3m de distancia (figura 12).

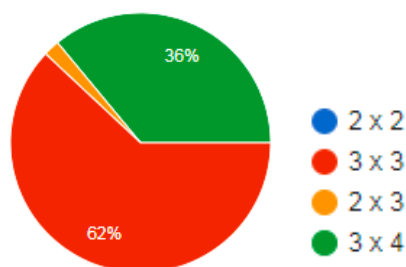


Figura 12. Distribución de la categoría de los productores de cachaco (*M. paradisiaca* L.) según la densidad y distancia de siembra, según encuesta aplicada en la vereda Totarco Dinde del Municipio Coyaima sur del Tolima.

De manera indirecta se comprobó que los productores no realizan labores para conservación de fertilidad de suelo, lo cual se observa en la figura 13, cuando respondieron si practican la rotación y asociación de cultivos con el cachaco, donde un 78% respondió que no y solo un 22% si realiza la labor.

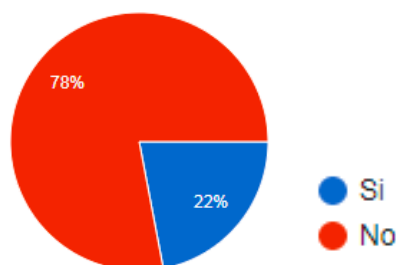


Figura 13. Distribución de la categoría de los productores de cachaco (*M. paradisiaca* L.) según si realizan rotación y asociación de otros cultivos con el cachaco, según encuesta aplicada en la vereda Totarco Dinde del Municipio Coyaima sur del Tolima.

En cuanto a las prácticas previas a la siembra, el 100% respondió que no realizan análisis de suelo previo a la siembra, y por ende no llevan a cabo plan de fertilización en función al análisis, tampoco hacen uso de cercas o barreras vivas en el predio, ni utilizan semilla certificada para cultivar cachaco. Al referirse a la preparación de terreno previo a la siembra, solamente 19 productores si llevan a cabo dicha preparación y el 31 restante no lo hacen, a su vez 8 productores han identificado problemas de saturación hídrica (Encharcamiento) en la finca (figura 14).

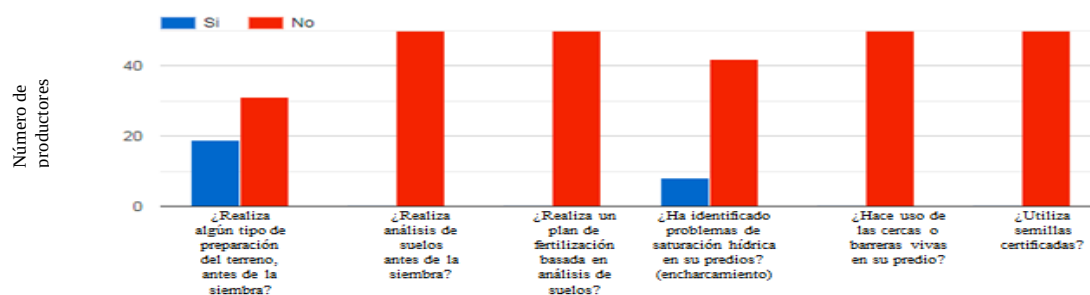


Figura 14. Distribución de la categoría de los productores de cachaco (*M. paradisiaca* L.) según las actividades previas a la siembra de cachaco, según encuesta aplicada en la vereda Totarco Dinde del Municipio Coyaima sur del Tolima.

Según el conocimiento que poseen los productores sobre la textura del suelo, el 60% respondió que no la conoce, el 30% es suelo franco y el 10% restante es arenoso (figura 15), aspecto que amerita aplicar alguna estrategia para que los productores cuenten con asesoría técnica con relación al manejo del suelo.

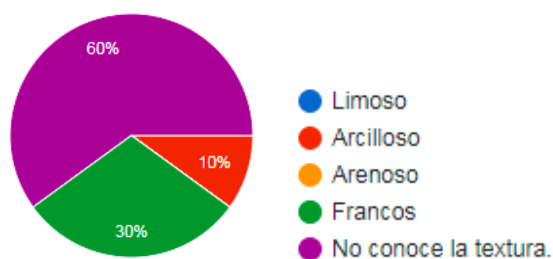


Figura 15. Distribución de la categoría de los productores de cachaco (*M. paradisiaca* L.) según el conocimiento de la textura del suelo del predio, según encuesta aplicada en la vereda Totarco Dinde del Municipio Coyaima sur del Tolima.

En cuanto a la proveniencia del agua que se utiliza para regar el cultivo, 84% de los productores asegura aprovechar el agua de lluvia, es decir, que no riegan; un 10% aprovecha el agua de nacederos, 2% usan el agua de aljibe y 1% de reservorios (figura 16). El 100% afirmó no utilizar sistemas de riego, es decir, que desconocen el uso de sistemas de riego por goteo, aspersión, entre otros, lo que hace al cultivo dependiente de los períodos de precipitación de la zona.

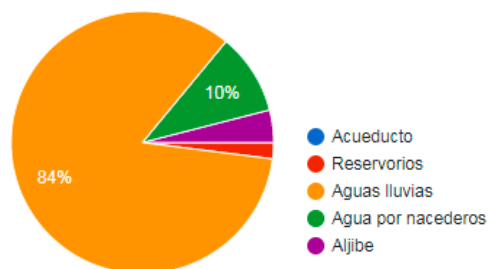


Figura 16. Distribución de la categoría de los productores de cachaco (*M. paradisiaca* L.) según la fuente del agua para el cultivo, según encuesta aplicada en la vereda Totarco Dinde del Municipio Coyaima sur del Tolima.

2.5. Manejo y nutrición del cultivo

A continuación, se señalan los resultados provenientes de preguntas relacionadas con las prácticas de manejo agronómico del cultivo. Los resultados de la encuesta señalaron que las labores no se realizan de manera organizada, ya que el 100% de los productores que respondieron no utilizan cronograma para el registro de los trabajos y aportes realizados al cultivo, tampoco utilizan tierra orgánica o tratada para llenado del hueco de siembra. Los productores de la zona usan tierra común del predio. En cuanto al control de malezas, el 68% aplica métodos mecánicos, el 22% método químico y el otro 10% método manual (figura 17). Es de señalar la importancia de concientizar sobre el uso y manejo adecuado de plaguicidas, ya que el 98% de los productores también emplean fertilizantes químicos durante el manejo del cultivo de cachaco, siendo ambos productos sintéticos elementos contaminantes que afectan los recursos naturales, el suelo, animales y la salud de las personas. Cabe destacar que solo un 2% utiliza fertilizantes orgánicos (figura 18). Lo ideal es que se establezca el manejo integrado y prevalezca el uso de productos orgánicos, lo que favorece la calidad del bioempaque.

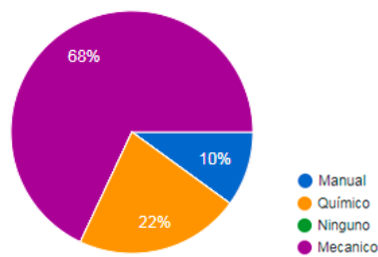


Figura 17. Distribución de la categoría de los productores de cachaco (*M. paradisiaca* L.) según el control de malezas aplicados al cultivo, según encuesta aplicada en la vereda Totarco Dinde del Municipio Coyaima sur del Tolima.

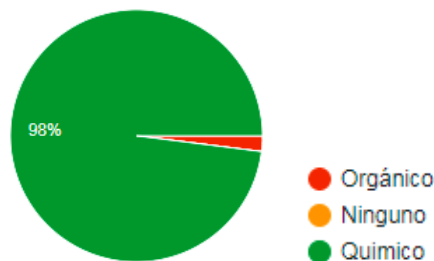


Figura 18. Distribución de la categoría de los productores de cachaco (*M. paradisiaca* L.) según el tipo de fertilizante que utiliza con más frecuencia en el cultivo, según encuesta aplicada en la vereda Totarco Dinde del Municipio Coyaima sur del Tolima.

Según la frecuencia del uso de los fertilizantes, 38 productores lo aplican de manera semestral, 8 lo hacen anual y 4 fertilizan cada mes. La pregunta estuvo combinada con la frecuencia de las podas, donde 39 productores podan cada semestre, 6 de ellos lo hace mensual y 5 productores podan anualmente (figura 19).

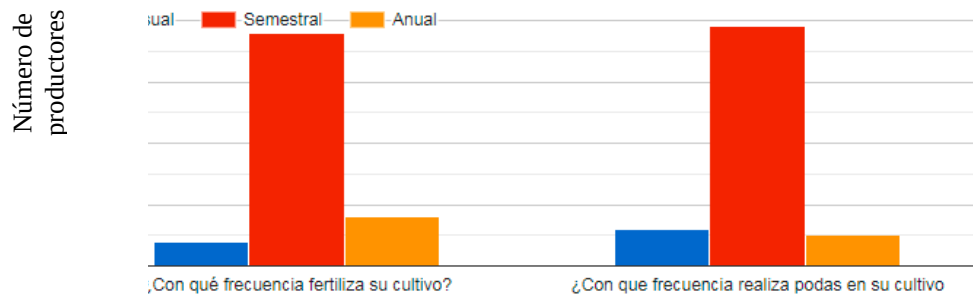


Figura 19. Distribución de la categoría de los productores de cachaco (*M. paradisiaca* L.) según la frecuencia de aplicación de fertilizantes y podas en el cultivo, según encuesta aplicada en la vereda Totarco Dinde del Municipio Coyaima sur del Tolima.

A pesar de lo poco riguroso que se maneja el cultivo, el 100% de los productores señalaron que en sus predios no observan con frecuencia la incidencia de plagas, mientras el 42% respondió que una de las enfermedades más comunes es la Sigatoka amarilla, el otro 58% no observó incidencia de enfermedades (figura 20).

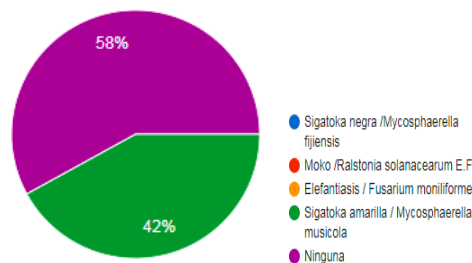


Figura 20. Distribución de la categoría de los productores de cachaco (*M. paradisiaca* L.) según las enfermedades más frecuentes en el predio, según encuesta aplicada en la vereda Totarco Dinde del Municipio Coyaima sur del Tolima.

Según las respuestas obtenidas en este renglón de la encuesta, la falta de organización en cuanto al manejo de cultivo podría incidir en bajos rendimientos y cabe destacar la importancia de las consecuencias negativas del uso de productos químicos para fertilizar, control de malezas y enfermedades.

Existe una relación directa entre los pisos altitudinales y la incidencia de las enfermedades, es así como el Hartón se cultiva en las zonas cálidas (0-1.000 msnm), el Dominico Hartón en la región cafetera (900-1.500 msnm) y el Dominico en zonas desde 1.200 hasta los 2.000 msnm. Esta situación, asociada a los gustos regionales de los consumidores, ha generado la necesidad permanente de nuevas variedades que cumplan con mejores características o similares de adaptación, calidad agronómica y organoléptica, además, que muestren condiciones de

tolerancia o resistencia a los principales problemas fitopatológicos, en especial las Sigatokas (Roldán *et al.*, 2004)

2.6. Cosecha

En el apartado relacionado con la cosecha se consideraron aspectos que van desde el periodo de madurez de la hoja hasta la comercialización del producto.

Cuando se les preguntó a los productores sobre el periodo de madurez para cortar la hoja del cachaco, el 96% realiza la labor de corte a los 8 meses después de la siembra y un 4% la corta a los 5 meses de edad (figura 21).

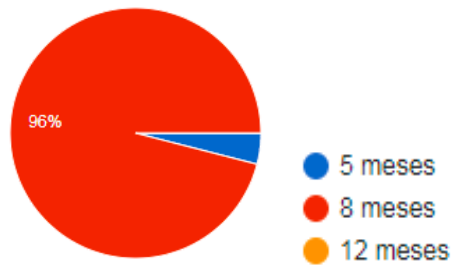


Figura 21. Distribución de la categoría de los productores de cachaco (*M. paradisiaca* L.) según el periodo de madurez en que cosechan la hoja, según encuesta aplicada en la vereda Totarco Dinde del Municipio Coyaima sur del Tolima.

En la siguiente variable se consultó sobre la periodicidad de la recolecta de las hojas de cachaco, una vez que la planta alcanza su punto de madurez, a lo que el 94% respondió que lo hacen cada mes, el 4% recolecta las hojas cada 15 días mientras que el 2% lo hacen cada dos meses (figura 22), observando variabilidad en el momento de recolecta cuando se comparan las respuestas obtenidas.

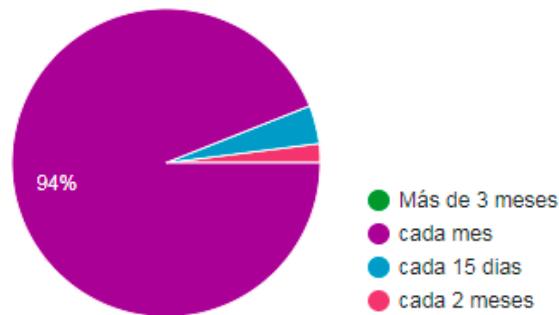


Figura 22. Distribución de la categoría de los productores de cachaco (*M. paradisiaca* L.) según el periodo de recolecta de las hojas una vez alcanzado el periodo de madurez de la planta, según encuesta aplicada en la vereda Totarco Dinde del Municipio Coyaima sur del Tolima.

Con relación a los aspectos que debe presentar la hoja lista para el corte, el 92% coincidió con el criterio de que la hoja y la vena deben estar bien formadas, y el 8% restante, no consideran las características morfológicas de las hojas al momento del corte (figura 23).



Figura 23. Distribución de la categoría de los productores de cachaco (*M. paradisiaca* L.) según el aspecto morfológico que debe presentar la hoja para ser cortada, según encuesta aplicada en la vereda Totarco Dinde del Municipio Coyaima sur del Tolima.

La siguiente variable que se consideró en la encuesta fue la herramienta que utilizan para recolectar el producto, el 96% de los productores afirmó usar machete y el 2% emplean el palin (figura 24).

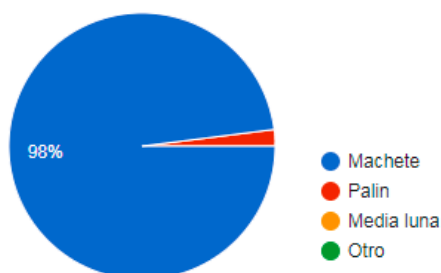


Figura 24. Distribución de la categoría de los productores de cachaco (*M. paradisiaca* L.) según la herramienta que utilizan para recolectar la hoja, según encuesta aplicada en la vereda Totarco Dinde del Municipio Coyaima sur del Tolima.

Un aspecto a resaltar es que el 96% de los productores no desinfecta sus herramientas antes de la recolección de la hoja, hecho que podría incidir en la transmisión de enfermedades, solamente el 2% afirmó desinfectan con hipoclorito (figura 25).

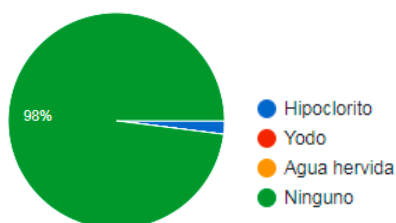


Figura 25. Distribución de la categoría de los productores de cachaco (*M. paradisiaca* L.) según la desinfección de la herramienta que utilizan para recolectar la hoja, según encuesta aplicada en la vereda Totarco Dinde del Municipio Coyaima sur del Tolima.

Una vez que la hoja es cortada, el 54% de los productores las colocan en el suelo, el 44% usan costales mientras que un reducido 2% emplea una mesa o carreta para ir apilando las hojas (figura 26).

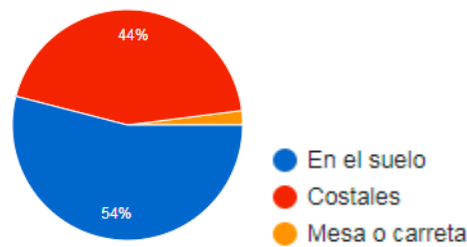


Figura 26. Distribución de la categoría de los productores de cachaco (*M. paradisiaca* L.) según el lugar donde se colocan las hojas al ser recolectadas, según encuesta aplicada en la vereda Totarco Dinde del Municipio Coyaima sur del Tolima.

El 100% de los productores encuestados coincidieron con el procesamiento inicial de las hojas al soasarlás directamente al fuego con leña, es la práctica que predomina en la zona. Después de soasar las hojas, 62% de los encuestados utilizan mulas o caballos para transportar las hojas desde la zona de corte hasta el lugar donde las procesan, el 34% usan motocicletas y el 2% las trasladan en carretillas (figura 27).

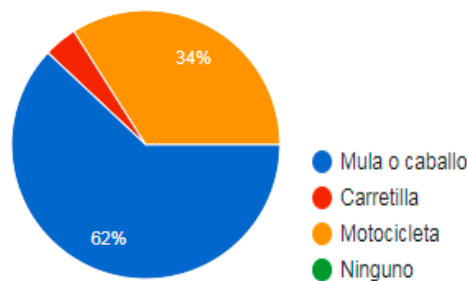


Figura 27. Distribución de la categoría de los productores de cachaco (*M. paradisiaca* L.) según el medio de transporte utilizado para llevar las hojas al lugar de procesamiento, según encuesta aplicada en la vereda Totarco Dinde del Municipio Coyaima sur del Tolima.

En el lugar de procesamiento, el 94% de los productores emplean bisturí para el desvenado de las hojas, y un 6% utilizan cuchillos, descartando el uso de otras herramientas cortantes (figura 28).

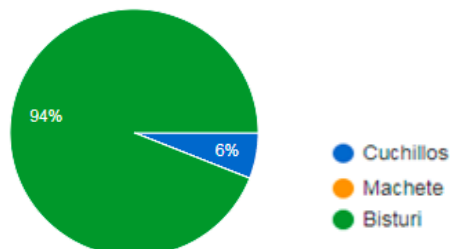


Figura 28. Distribución de la categoría de los productores de cachaco (*M. paradisiaca* L.) según el

material que usan para el desvenado de la hoja, según encuesta aplicada en la vereda Totarco Dinde del Municipio Coyaima sur del Tolima.

Seguidamente, las hojas son limpiadas o desinfectadas antes del almacenamiento y empaque. Cabe destacar que solo el 36% de los encuestados realiza esta labor utilizando un paño seco y el 64% no limpian las hojas (figura 29).

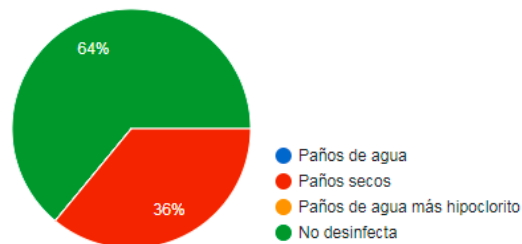


Figura 29. Distribución de la categoría de los productores de cachaco (*M. paradisiaca* L.) según el material que usan para la limpieza o desinfección de la hoja antes del almacenamiento y empaque, según encuesta aplicada en la vereda Totarco Dinde del Municipio Coyaima sur del Tolima.

Al momento de armar y empacar las hojas para comercializarlas, es más frecuente que las organicen en rollos (86% de los productores), que las aten (12%) o que armen bultos (1%) (Figura 30).

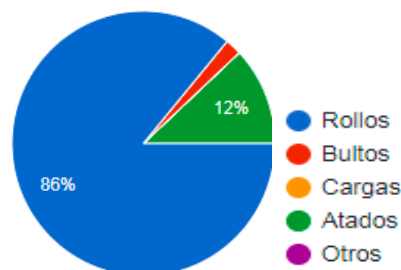


Figura 30. Distribución de la categoría de los productores de cachaco (*M. paradisiaca* L.) según la manera de armar y empacar las hojas para comercializarlas, según encuesta aplicada en la vereda Totarco Dinde del Municipio Coyaima sur del Tolima.

Pocas personas participan en el área de procesamiento de las hojas. Los productores indicaron en las respuestas que el 72% de ellos cuenta con 2 a 5 personas, un 14% de 1 a 2 personas y otro 14% de 5 a 10 (figura 31).

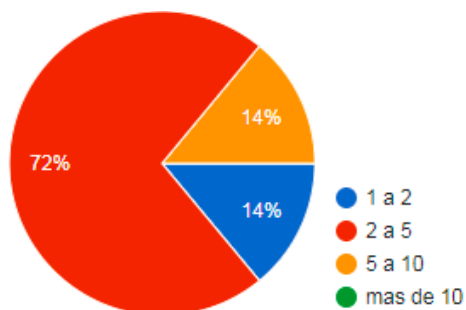


Figura 31. Distribución de la categoría de los productores de cachaco (*M. paradisiaca* L.) según el número de personas que laboran en la unidad de procesamiento de las hojas, según encuesta aplicada en la vereda Totarco Dinde del Municipio Coyaima sur del Tolima.

Al indagar sobre las condiciones óptimas del lugar de procesamiento, solo un productor las posee. De la misma manera afirmaron que el área no permanece con llave por lo tanto no se controla el ingreso del personal que cuente con la autorización para ello, y tampoco cuentan con materiales y equipos para proteger el producto durante la comercialización (figura 32).

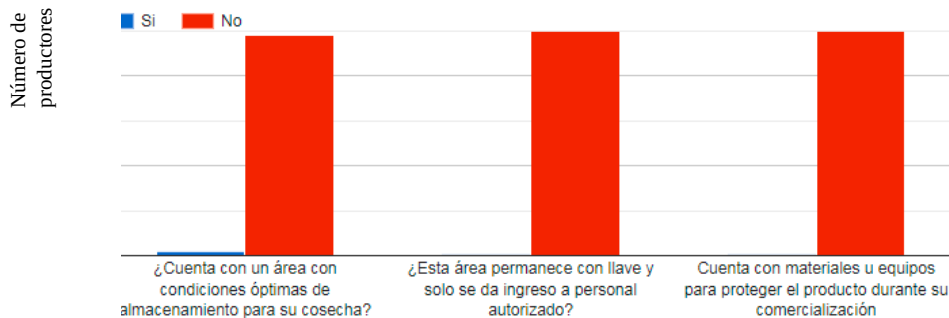


Figura 32. Distribución de la categoría de los productores de cachaco (*M. paradisiaca* L.) según las condiciones de almacenamiento, acceso del personal y protección del producto, según encuesta aplicada en la vereda Totarco Dinde del Municipio Coyaima sur del Tolima.

Aquellos productores que respondieron afirmativamente a si cuentan con las condiciones óptimas, señalaron que el producto pasa menos de un día almacenado (56%) y el resto no lo almacena (figura 33).



Figura 33. Distribución de la categoría de los productores de cachaco (*M. paradisiaca* L.) según el tiempo del almacenamiento del producto, según encuesta aplicada en la vereda Totarco Dinde del Municipio Coyaima sur del Tolima.

En cuanto a la comercialización de las hojas, el 92% de los productores lo hace a través de intermediarios y un 8% trasladan el producto y lo venden directamente en el comercio (figura 34), un 78% destina el producto fuera de la región y el 22% restante comercializa tanto en la región o fuera de ella (figura 35).

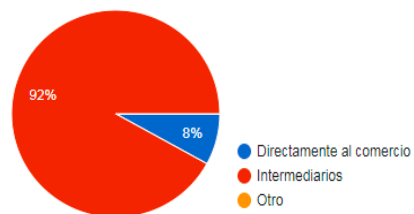


Figura 34. Distribución de la categoría de los productores de cachaco (*M. paradisiaca* L.) según la comercialización del producto, según encuesta aplicada en la vereda Totarco Dinde del Municipio Coyaima sur del Tolima.

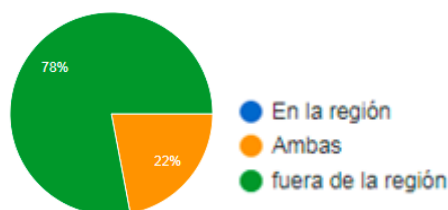


Figura 35. Distribución de la categoría de los productores de cachaco (*M. paradisiaca* L.) según la región donde se comercializa el producto, según encuesta aplicada en la vereda Totarco Dinde del Municipio Coyaima sur del Tolima.

Según los datos obtenidos, el proceso de comercialización de las hojas comienza cuando la planta alcanza su madurez a los 8 meses y en este momento se inicia el corte de las hojas. Para ello se establece el criterio de cortar aquellas hojas cuya lámina foliar y las venas estén bien formadas. La recolección de las hojas se realiza mensual, y con el uso de un machete que no desinfectan. Luego de ser cortadas, las hojas se colocan en el suelo, luego se soasan directamente al fuego con leña y se trasladan a caballo o mula al sitio de procesamiento. En este lugar, se realiza el desvenado con bisturí, no se limpian ni desinfectan las hojas, se empacan en rollos. Este proceso es realizado por 2 a 5 personas que laboran en un espacio que carece de las condiciones óptimas y no se cuenta con la protección del producto. Es por ello que este permanece almacenado menos de un día y se comercializa a través de intermediarios fuera de la región. En un estudio de mercado se obtuvo que empresas como Crio Inversiones, Alimentos Étnicos y Tropix señalaron un tamaño ideal de 1,5 metros de largo (no menos que 0,70 m) y entre 0,25 y 0,40 mt. De ancho de la hoja tierna y soasada. Hojas más anchas rinden más tamales, por lo que es probable que las empresas paguen un precio más alto por hojas más anchas. Por ejemplo, Tamales Cañas paga un 25% más por la hoja Guatemalteca porque es más ancha y de mejor calidad.

Otras características de calidad que importan las empresas incluyen el color, fresca (dentro 1 y 3 días después de cosechada), sabor (no amarga), sin manchas y que la hoja sea entera. El problema más común es la presencia de hoja manchada y picada dentro de los rollos. Los rollos están hechos de 12 a 48 hojas y a menudo ponen las mejores hojas afuera y esconden por dentro hojas dañadas que no sirven (Dansky, 2013).

En el caso de la comercialización, es de esperarse que el mercado local sea quien se beneficie del consumo de las hojas, ya que se ha realizado muy poco la oportunidad de

comercialización de este producto a nivel nacional, con proyección internacional. Lo mismo ocurre en México, donde productores obtienen las hojas de plátano Morado para ser comercializadas como velillo (rollos de hojas para tamal), que es llevado a la central de abastos en la ciudad de México (Tepetlan, 2017).

2.7. Actividades fitosanitarias

La sección de actividades fitosanitarias engloba aquellas relacionadas con el manejo de insumos y plaguicidas, su uso y el manejo de residuos de poda.

El 96% de los productores encuestados afirmaron no tener un área de insumos agrícolas alejada de su vivienda principal (figura 36) y el 98% negó contar con un área de almacenamiento de herramientas y equipos para trabajar en las actividades agrícolas (figura 37).

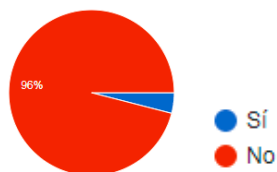


Figura 36. Distribución de la categoría de los productores de cachaco (*M. paradisiaca* L.) según la disponibilidad de un área de almacenamiento de herramientas y equipos, según encuesta aplicada en la vereda Totarco Dinde del Municipio Coyaima sur del Tolima.

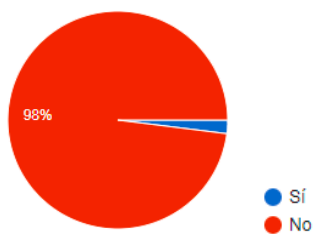


Figura 37. Distribución de la categoría de los productores de cachaco (*M. paradisiaca* L.) según la disponibilidad de un área de insumos agrícolas, según encuesta aplicada en la vereda Totarco Dinde del Municipio Coyaima sur del Tolima.

En relación a la dosificación y preparación de insumos agrícolas, el 98% de los encuestados no dispone de un área debidamente identificada para este fin, solo un 2% si posee un área debidamente acondicionada (figura 38).

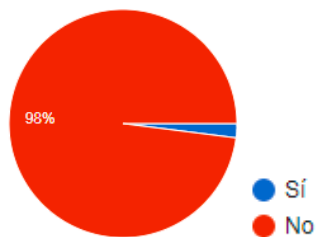


Figura 38. Distribución de la categoría de los productores de cachaco (*M. paradisiaca* L.) según la disponibilidad de un área debidamente identificada para dosificar y preparar los insumos agrícolas, según encuesta aplicada en la vereda Totarco Dinde del Municipio Coyaima sur del Tolima.

En referencia al manejo que se le brinda al material vegetal resultante de las podas, un 96% no le da tratamiento alguno y un 4% de los productores lo retiran del predio (figura 39). En este orden de ideas, Romeo *et al.* (2010) confirmaron que, como una alternativa sostenible y sustentable, se pueden deshidratar las hojas restantes de cachaco, deshidratarlas y emplearlas como sustrato para producción rural de hongos comestibles, como es el caso de *Pleurotus ostreatus* (orellanas) para mejorar y optimizar los medios económicos de los productores, oportunidades de trabajo y alimento debido a la ingesta de proteína. Se podría considerar la deshidratación de otros restos de cosecha de plátano.



Figura 39. Distribución de la categoría de los productores de cachaco (*M. paradisiaca* L.) según el manejo que se brinda a los residuos de la poda, según encuesta aplicada en la vereda Totarco Dinde del Municipio Coyaima sur del Tolima.

Las últimas preguntas estuvieron enfocadas en el manejo y uso de plaguicidas por parte del personal (figura 40). Ante el interrogante si se resguardaba a los trabajadores con el equipo de protección apropiado para fumigar y manejar pesticidas, 44 de ellos respondieron de manera negativa, solamente 6 productores si se aseguran que los trabajadores cuenten con los elementos de protección. En cambio, 48 productores afirmaron que tanto él como los trabajadores se cambian de ropa al finalizar cada jornada laboral, y dos de ellos no lo hacen. Cabe destacar que ningún productor cuenta con un área exclusiva para el lavado de la ropa después del trabajo. Apenas 4 productores separan la ropa de trabajo a la que usan para estar en casa, para 46 de ellos le es indiferente. Todos los productores encuestados afirmaron usar el protocolo para lavarse las manos antes de ingerir alimentos y si se duchan al finalizar la jornada, así como todos negaron que se capacite a los trabajadores para el manejo de contingencia y emergencias. Tal parece que la opción para los productores de la zona de estudio es establecer buenas prácticas agrícolas, ya que las hojas están en contacto directo con los alimentos. Un antecedente del cambio de las prácticas de manejo agronómico es el utilizado en El Salvador, donde emplean cenizas para controlar las plagas en vez de aplicar otro tipo de plaguicidas (Dansky, 2013).

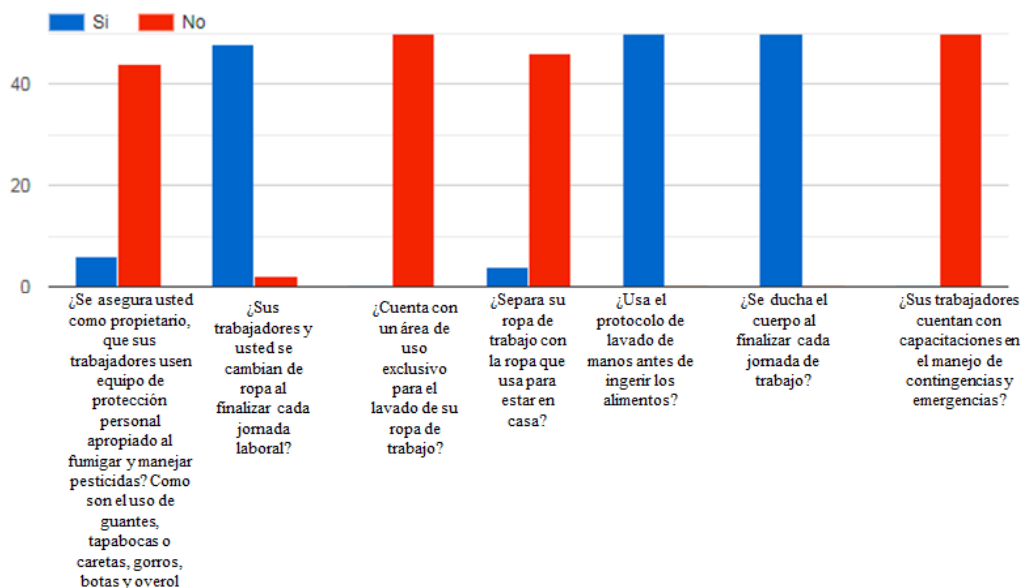


Figura 40. Distribución de la categoría de los productores de cachaco (*M. paradisiaca* L.) según los aspectos relacionados al cuidado del personal ante el manejo y uso de plaguicidas, según encuesta aplicada en la vereda Totarco Dinde del Municipio Coyaima sur del Tolima.

Al resumir los aspectos de este renglón, se obtuvo que los productores no cuentan con un área destinada a mantener los insumos agrícolas ni con un espacio para almacenar las herramientas y equipos, así como la falta de un área para dosificar y preparar los productos y que no tratan o aprovechan los residuos de las podas. A pesar que los encuestados aseguran que los trabajadores se cambian de ropa y se duchan al finalizar la jornada, así como cumplir con lavarse las manos, estos no cuentan con equipos de protección para aplicar los productos químicos, tampoco cuentan con un área para lavar la ropa y al llegar a la vivienda tampoco separan la ropa del trabajo con la de uso en el hogar. Tampoco se han capacitado en caso de presentarse una emergencia. De manera que el personal se encuentra en riesgo de sufrir algún accidente al usar los plaguicidas y fertilizantes. También se pueden incurrir a daños ambientales de diferentes grados y una serie de consecuencias negativas que se pueden derivar del desconocimiento.

3. Propuesta del protocolo de acuerdo con el contexto para el cultivo y el beneficio de la hoja de cachaco (*Musa paradisiaca* L.)

Las buenas prácticas agrícolas para el cultivo de hojas de *M. paradisiaca* L. se basa en el uso sostenible de los recursos naturales, para obtener las hojas inocuas y sin riesgo a la salud humana, y que a la vez puedan satisfacer las necesidades económicas de los productores, facilitando la estabilidad social, factor tan deprimido que representa una debilidad para la zona de Tolima.

Con base a los resultados obtenidos se proponen las siguientes estrategias que tienen como finalidad que el producto sea de mayor calidad y que sea sostenible en el tiempo, sin

desmejorar las condiciones del entorno. Cabe destacar que las hojas que se producen bajo las condiciones de la zona de Tolima podrían alcanzar mercados internacionales si se cumplen con los estándares de calidad. Este cultivo de cachaco representa un potencial para los productores de la zona que podría mejorar su calidad de vida a través de esta noble actividad.

1. Estrategias de optimización de la producción de hojas de cachaco

- Establecer el manejo adecuado de la sombra: permitir la presencia de grandes árboles. En tal caso de que la unidad de producción sea un sistema agroforestal, establecer un nivel de sombra del 40% al 60%.
- Implementar el manejo integrado del suelo: aplicar labores de conservación del suelo como la mínima labranza, establecer curvas de nivel, conservar la vegetación de la zona, en especial los árboles. Evitar la quema, asegurar el drenaje a través de canales, zanjas y diques que permitan conducir el agua.
- Aplicar el manejo integrado de malezas: aprovechar que las malezas o arvenses protejan el cultivo. Aprovechar las leguminosas que incorporan nitrógeno al suelo.
- Mejorar la selección de la semilla agronómica: adquirir la semilla certificada, proveniente de cultivo *in vitro* o verificada por el ente competente. Debe corresponderse a la variedad y con referencia a la densidad de plantación y estrategia de manejo integrado de cultivo.
- Implementar el uso racional del agua: evitar arrojar basura y contaminantes químicos a las fuentes de agua, sugerir la recolección y uso del agua de lluvia.
- Restringir el uso de plaguicidas: sustituir el uso de plaguicidas por un manejo integrado de plagas, enfermedades y del cultivo. Emplear controles biológicos.
- Cambiar la fuente de los fertilizantes: sustituir por materiales compostados que representan residuos durante el ciclo de cultivo.
- Incorporar el uso preventivo y de control con bioinsumos: utilizar *Trichoderma* (hongo que permite combatir hongos fitopatógenos), *Beauveria bassiana* (el cual tiene función de insecticida natural) y compostaje
- Diversificar la unidad de producción: establecer floricultura, considerar producir un cultivo perenne (café, cacao y otros frutales), verduras (ocumo o bore, patata), champiñón, apicultura.
- Mejorar las condiciones de acopio en campo: disponer de una instalación que cumpla con el espacio requerido para facilitar las labores y conservar la sanidad del lugar.
- Mejorar el transporte: establecer una vía que facilite la carga, descarga y transporte tanto dentro de la unidad o fuera de ella, que conserve al menos las mínimas condiciones de seguridad y comodidad para el trabajador.
- Capacitación a los productores: cada unidad de producción debe contar con un plan de producción que permita la sostenibilidad del negocio. Incorporar las fases de planificación, organización, ejecución y control.

2. Estrategias orientadas a transformar las debilidades en fortalezas

- Establecer el uso de insumos agrícolas de origen orgánico en la localidad.
- Desarrollar la planificación del cultivo para que el producto obtenga certificaciones de calidad bajo estándares internacionales.
- Adquirir herramientas tecnológicas y métodos novedosos que mejoren la productividad sin desmejorar los conocimientos ancestrales (insumos, uso de drones, establecer nuevos cultivares adaptados a la zona).

- Fomentar la interrelación de los actores para crear una identidad en la comunidad basados en la producción de la hoja de cachaco.
- Impulsar planes de formación para productores y trabajadores, que permitan cumplir objetivos a corto, mediano y largo plazo.
- Estrechar alianzas de cooperación entre los sectores del ámbito público y privado.
- Promocionar en las redes sociales el valor cultural y ancestral que representa la producción de las hojas de cachaco de la región.
- Inclusión del estado con planes de desarrollo sustentables que mejoren las condiciones y calidad de vida de los productores, orientados a mejorar la vivienda, servicios públicos, educación, vías de acceso, formación y canales de financiamiento y comercialización.

VI. CONCLUSIONES

- El proceso que siguen los productores en la vereda Totarco Dinde del Municipio de Coyaima, sur del Tolima, para producir hojas de cachaco (*Musa paradisiaca* L.) es rudimentario, poco rentable y se guían por criterios que se han transmitido de generación en generación (conocimiento ancestral)
- El beneficio de las hojas de cachaco (*Musa paradisiaca* L.) monitoreado en el lugar de estudio, refleja las carencias y necesidades que enfrentan los productores para poder comercializar el producto. A pesar que el lugar cuenta con potencialidades para ofrecer un producto de calidad.
- Se sugiere establecer buenas prácticas agrícolas en el proceso de producción de las hojas de cachaco (*Musa paradisiaca* L.), además de fomentar la sostenibilidad de los recursos a través del manejo integrado de los mismos. Es importante incorporar a entes gubernamentales y del sector productivo a promover el desarrollo de la región, ya que es posible proyectar este producto en el mercado internacional, luego de cumplir los estándares de calidad necesarios.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, Fidas (2012) El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica. Editorial Episteme.
- Bermeo-Andrade, H.P.; Valenzuela Real, C.P.; Bohorquez Pérez, Y.; Sánchez-Riaño, A.M.; Moreno Henao, J.M.; Rondón Poloche, C.P. Exploración de rutas para la innovación en zonas productoras de hoja de cachaco en el Tolima. En Bermeo Andrade, H.P.; Tovar Perilla, N.J.; Logística para la integración de valor en el sector hortofrutícola del Tolima, Aportes desde la ciencia y la tecnología; Editores académicos. Ibagué: Universidad de Ibagué, Universidad del Tolima, SENA, Gobernación del Tolima, Colombia, 2018, 336p. Disponible en: <http://repositorio.unibague.edu.co:80/jspui/handle/20.500.12313/645>
- Dansky, A. Estudio de Mercado de hoja de huerta en El Salvador. Winrock International Institute for Agricultural Development. USAID from the American People. Farmer-to-farmer Program in the Caribbean Region II. Agreement N° EDH-A-00-09-00003-00, 2013, 29 pp. Disponible en: <http://simag.mag.gob.sv/uploads/pdf/Contribuciones2013102513210.pdf>.
- Díaz Piedrahita, S. Las hojas de las plantas como envoltura de alimentos Santiago Díaz Piedrahita. Bogotá Ministerio de Cultura, Biblioteca básica de cocinas tradicionales de Colombia, 2 ed, no. 12, 2012, 115 p. Disponible en: <http://patrimonio.mincultura.gov.co/SiteAssets/Paginas/Publicaciones-biblioteca-cocinas/biblioteca%2014.pdf>.
- Echeverry Navarro, E. Producción de hoja de plátano soasada, con destino a la agroindustria de alimentos procesados. Infomusa, v. 10, n. 1, 2001, p. 9-12. Disponible en: https://docs.google.com/viewer?url=https%3A%2F%2Fwww.bioversityinternational.org%2Ffileadmin%2F_migrated%2Fuploads%2Ftx_news%2FInfomusa_La_revista_internacional_sobre_bananos_y_pl%25C3%25A1tanos_959.pdf
- FUNACH – ASPPLAGUZ UNIÓN TEMPORAL. Proyecto de desarrollo tecnológico: Capacitación en agricultura alternativa para beneficio de la producción, agro industrialización y comercialización del cultivo del plátano bajo sistemas agroforestales a productores de los municipios Puesto Guzmán y Villa Garzón en el Departamento del Putumayo. Proceso productivo del plátano. Colombia. 2022. 17 p. Disponible en: <https://1library.co/document/zlg48gr2-funach-asplaguz-uni%C3%B3n-temporal.html>
- Gobernación del Tolima, Universidad de Ibagué, Universidad del Tolima y SENA Regional Tolima. Protocolo de buenas prácticas para postcosecha de hojas de cachaco (*Musa paradisiaca* L.). Ediciones de la Universidad de Ibagué, Colombia, 2017, 12pp. Disponible en: <https://docplayer.es/73708460-Gobernacion-del-tolima-universidad-de-ibague-universidad-del-tolima-y-sena-regional-tolima.html>
- Licona-Vargas, A.L., Ortiz, C. y Manzo, F. Tecnología tradicional y desarrollo local: aprovechamiento de la hoja de plátano para tamales en Veracruz. En: El Cambio en la Sociedad Rural Mexicana. ¿Se valoran los recursos estratégicos?. Producción Agraria y Recursos Naturales, vol IV, 2007, p 75-93. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/322628467_Tecnologia_tradicional_y_desarrollo_local_Aprovechamiento_de_la_hoja_de_platano_para_tamales_en_Veracruz
- Montaño Montaño, Y. Materiales sostenibles biodegradables para envasado de alimentos: hoja de bijao y hoja de plátano. Trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título de: Especialista en sistemas de gestión de calidad e inocuidad agroalimentaria. Universidad de Antioquia Facultad de Ciencias Farmacéuticas y

- Alimentarias Medellín, Colombia, 2020, 53p. Disponible en: https://docs.google.com/viewer?url=https%3A%2F%2Fbibliotecadigital.udea.edu.co%2Fbitstream%2F10495%2F18773%2F3%2FMontanoYeraldin_2021_MaterialesBiodegradablesEmpaqueAlimentos.pdf
- Moreno Henao, J. y Bermeo, H.P. Exploración de los potenciales impactos que genera el proceso artesanal de beneficio de la hoja de cachaco como empaque tradicional en el sur del Tolima. Revista Vía Innova. Año. 4, n. 4, 2017, p. 78-88. Disponible en: <https://docplayer.es/95152040-Via-innova-revista-de-divulgacion-cientifica-ano-4-no-issn-x-e-issn-centro-de-comercio-y-servicios.html>
- Moreno Huertas, A.M., Ávila Hurtado, J.R., Prieto Sierra, J.D., Romero Meneses, J.C. y Monroy Ortega, Y.M. Diseño de herramienta estratégica para intervención del riesgo químico en población indígena cultivadora de planta de cachaco del municipio Coyaima. Trabajo de Especialización. Bogotá D.C. (Colombia): Corporación Universitaria Minuto de Dios, Sede virtual y a distancia, Facultad de Ciencias Empresariales, Especializaciones, 2018, 41 p. Disponible en: <https://docs.google.com/viewer?url=https%3A%2F%2Frepository.uniminuto.edu%2Fjspu%2Fbitstream%2F10656%2F8087%2F2%2FDise%25c3%25b1o%2520herramienta%2520estrat%25c3%25a9gica%2520riesgo%2520qu%25c3%25admico%2520municipio%2520de%2520Coyaima.pdf>
- Padilla Torres, S.C. y Vera Santos, J.A. Elaboración de un manual integrado de BPA (Buenas Prácticas Agrícolas) y BPM (Buenas Prácticas de Manufactura) para el proceso productivo de habas de cacao en una empresa comercializadora y exportadora de cacao en grano, previo a su inclusión en un Sistema de Calidad. [Tesina. Previa a la obtención del Título de Ingeniero Químico]. Guayaquil (Ecuador): Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Química, 2011, 129 p. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/4676>
- Peña Sunción, R.P. Formulación para la industrialización y aceptación del tamal en la ciudad de Chíncha. Trabajo de Investigación para optar por el grado de Ingeniero en Ingeniero en Industrias alimentarias. Chíncha (Perú): Universidad Autónoma del ICA, Facultad de Ingeniería, Ciencias y Administración, 2017, 78p. <https://docs.google.com/viewer?url=http%3A%2F%2Frepositorio.autonomadeica.edu.pe%2Fbitstream%2Fautonomadeica%2F185%2F1%2FRUBI%2520DEL%2520PILAR%2520PE%25c3%2591A%2520SUNCION-FORMULACION%2520PARA%2520LA%2520INDUSTRIALIZACION.pdf>
- Rodríguez-Martínez, J.L. y Rodríguez-Saavedra, A. Aspectos socioeconómicos del cultivo del plátano en Colombia. Infomusa: La revista internacional sobre Banano y Plátano. V. 10, n. 1, 2001, p. 4-9. https://docs.google.com/viewer?url=https%3A%2F%2Fwww.bioversityinternational.org%2Ffileadmin%2Fuser_upload%2Fonline_library%2Fpublications%2Fpdfs%2F959.pdf
- Romeo, O., Huerta, M., Dámian, M.A., Macías, A., Tapia, M.A., Parraguirre, J.F.C. y Juárez, J. Evaluación de la capacidad productiva de *Pleurotus ostreatus* con el uso de hoja de plátano (*Musa paradisiaca* L., cv . Roatan) deshidratada, en relación con otros sustratos agrícolas. Agronomía Costarricense, vol 34, N°1, 2010, p 53-63. Disponible en: www.mag.go.cr/rev_agr/index.html
- Sedó Masís, P. El tamal y la tradición tamalera en Costa Rica. Revista Herencia, vol. 34, N° 2, enero-junio, p 136-164. <https://doi.org/10.15517/h.v34i2.47415>

- Tepetlan, P.V.S, Carrazana, J.C.N. y Estevez, N.F. Estado del cultivo de plátano (*Musa* sp.) en el municipio Tlapacoyan, Veracruz. UVserva, N°4, 2017, 81-83.
[DOI:10.25009/uvserva.v0i4.2550](https://doi.org/10.25009/uvserva.v0i4.2550)
- Villareal, E., Bermúdez, W. y Arrieta, L.R. 2019. Manual de buenas prácticas agroforestales. Provita. Embajada Británica. Caracas. 92 p. Disponible en:
<https://www.provita.org.ve/document?id=5>