

Caracterización de la Cadena de Suministro del Ñame
(*Dioscorea Spp*) de Tipo Bi-Nivel, para Exportación Integrado con un Sistema de
Geoposicionamiento

Jaime Enrique Pérez Assia

Natalia Paola Rodríguez Bernal

Corporación Universitaria del Caribe - CECAR
Facultad de Ciencias Básicas, Ingeniería y Arquitectura
Programa de Ingeniería Industrial
Sincelejo
2017

Caracterización de la Cadena de Suministro del Ñame (*Dioscorea Spp*) de Tipo Bi-Nivel,
para Exportación Integrado con un Sistema de Geoposicionamiento

Jaime Enrique Pérez Assia

Natalia Paola Rodríguez Bernal

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero (a) Industrial

Director

Ing. Rafael Merlano Porto

Magíster en Ingeniería Industrial con énfasis en producción y optimización

Corporación Universitaria del Caribe - CECAR

Facultad de Ciencias Básicas, Ingeniería y Arquitectura

Programa de Ingeniería Industrial

Sincelejo

2017

Nota de Aceptación

4,22


Director


Evaluador 1

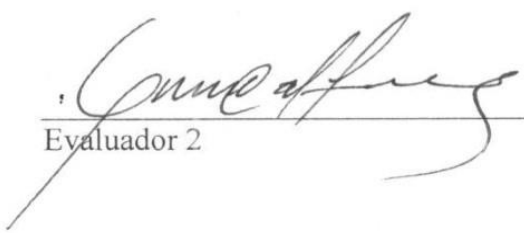

Evaluador 2

Tabla de Contenido

Resumen.....	9
Abstract	10
Introducción	11
1. Marco Referencial	13
1.1 Ñame <i>Dioscorea Spp</i>	13
1.2 Georreferenciación	14
1.3 Cadena de Suministro.....	15
1.4 Caracterización de Cadenas de Suministros.....	16
2. Metodología.....	18
2.1 Fase 1.....	18
2.2 Fase 2.....	18
2.3 Fase 3.....	19
3. Resultados.....	20
3.1 Variables.....	21
3.1.1 Eslabón Productivo.	21
3.1.2 Variables del Eslabón Logístico.	22
3.2 Eslabón Productivo	24
3.2.1 Validación del Instrumento.....	24
3.2.2 Caracterización.	24
3.3 Eslabón logístico	64
3.3.1 Caracterización.	65
4. Georreferenciación de Predios Productores de Ñame	97
4.1 Para Todas las Especies de Ñame	98
5. Diagramas Causa – Efecto.....	99
6. Conclusiones.....	102
7. Recomendaciones	105
8. Inconvenientes de la Investigación.....	106

Tabla de diagramas

Diagrama 1 : Sistema productivo aplicado.	25
Diagrama 2: Sistemas mixtos.....	26
Diagrama 3: Especie que cultiva.....	29
Diagrama 4: Tipo de semilla.....	30
Diagrama 5: Clasificación de la semilla.	31
Diagrama 6: Número de hectáreas ñame espinado mejorado.....	33
Diagrama 7: Número de hectáreas ñame espinado botón.....	33
Diagrama 8: Número de hectáreas ñame diamante.....	34
Diagrama 9: Número de hectáreas ñame criollo.....	35
Diagrama 10: Distancia entre planta (cm).	39
Diagrama 11: Distancia entre calle del cultivo (cm).	40
Diagrama 12: Tipo de preparación del suelo.	41
Diagrama 13: Tipo de fertilización.	43
Diagrama 14: Recursos hídricos disponibles.....	43
Diagrama 15: Tipo de recursos hídricos disponibles.....	44
Diagrama 16: Estudio de agua.	44
Diagrama 17: Sistema de riego.....	45
Diagrama 18: Sistema de riego implementado.	46
Diagrama 19: Tipo de almacenamiento del producto (ñame).....	47
Diagrama 20: Canales de comercialización del producto (ñame).	48
Diagrama 21: Localidades donde se comercializa el producto (ñame).	50
Diagrama 22: Transporte utilizado para la venta del producto (ñame).	51
Diagrama 23: Tipo de empaque utilizado para la venta del producto (ñame).	52
Diagrama 24: Tipo de transporte utilizado para desplazar el producto (ñame).	52
Diagrama 25: lugar de exportación del producto (ñame).	54
Diagrama 26: Tipo de control de plagas del producto (ñame).....	61
Diagrama 27: Tipo de asistencia técnica del producto (ñame).	64
Diagrama 28: Tipo de transporte utilizado para el desplazamiento del producto para la zona de acopio.....	66
Diagrama 29: Capacidad promedio de los vehículos.....	67
Diagrama 30: Herramienta de descarga del producto.....	69
Diagrama 31: Tipo de almacenamiento del producto (ñame) en el vehículo.	70
Diagrama 32: Capacidad de almacenamiento en Kg. Diagrama 33: Lugar de almacenamiento en m2.	72
Diagrama 34: Tiempo de almacenamiento del producto en días.....	73
Diagrama 35: Altura de almacenamiento del producto en la zona de acopio.....	74

Diagrama 36: Distancia de arrume del producto en la zona de acopio.....	75
Diagrama 37: Porcentaje de desperdicio del producto en el almacenamiento.....	76
Diagrama 38: Proceso de maduración del producto (ñame).....	77
Diagrama 39: Tiempo de maduración del producto (ñame).....	78
Diagrama 40: Proceso de curado.....	79
Diagrama 41: Tiempo del proceso de curado del producto (ñame).....	80
Diagrama 42: Toneladas de ñame recibidas.....	
Diagrama 43: Toneladas de ñame exportadas.....	82
Diagrama 44: Tipo de caja para el proceso de exportación.....	84
Diagrama 45: Característica de la caja para el proceso de exportación.....	84
Diagrama 46: Capacidad de la caja para el proceso de exportación.....	85
Diagrama 47: Tipo de empaque primario para el proceso de exportación.....	85
Diagrama 48: Tipo de transporte utilizado para llevar el producto a puerto.....	86
Diagrama 49: Cargue y descargue del producto en puerto.....	87
Diagrama 50: Tipo de refrigeración del contenedor utilizado.....	90
Diagrama 51: Temperatura del contenedor utilizado.....	90
Diagrama 52: Mercado de destino del producto.....	93

Tablas

Tabla 1: Composición nutricional del ñame	13
Tabla 2: Relación entre el número de productores y la especie de ñame cultivada.....	27
Tabla 3: Departamentos con número de toneladas por hectáreas sembradas	36
Tabla 4: Porcentaje de producción esperada del producto (kg)	37
Tabla 5: Localidades donde es comercializado el producto	49
Tabla 6: Porcentaje de producción de ñame espinó mejorado destinada para mercados internacionales	54
Tabla 7: Porcentaje de producción de ñame espinó botón destinada para mercados internacionales	55
Tabla 8: Porcentaje de producción de ñame criollo destinada para mercados internacionales	56
Tabla 9: Porcentaje de producción de ñame diamante destinada para mercados internacionales	56
Tabla 10: Porcentaje de producción de ñame espinó mejorado destinada para mercados internacionales.	57
Tabla 11: Porcentaje de producción de ñame espinó botón destinada para mercados internacionales.	58
Tabla 12: Porcentaje de producción de ñame criollo destinada para mercados internacionales. .	59
Tabla 13: Porcentaje de producción de ñame diamante destinada para mercados internacionales.	60
Tabla 14: Productos utilizados por los productores de la región.	62
Tabla 15: Almacenamiento y capacidad de la zona de acopio.	72
Tabla 16: Características del almacenamiento del producto (ñame).	76
Tabla 17: Cantidad de ñame recibida y exportada.....	81
Tabla 18: Especificaciones de la caja para el proceso de exportación en cm.....	83
Tabla 19: Características de los contenedores marítimos.	88
Tabla 20: Promedio de cajas por contened y porcentaje de desperdicio.	90
Tabla 21: Mercados de destino.	93
Tabla 22: Tratamiento para el ñame utilizado en Estados Unidos.....	95

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1: Proceso de curado del ñame.	79
Ilustración 2: Puertos en Colombia.	91
Ilustración 3: Georreferenciación de todas las especies de ñame.	98

Gráficas

Gráfica 1: Cantidad de productos complementarios en sistemas mixtos.	28
---	----

Tabla de Diagramas Causa-Efecto

Diagrama Causa-Efecto 1	99
Diagrama Causa-Efecto 2	100
Diagrama Causa-Efecto 3	100

Resumen

Esta investigación hace parte de un macro proyecto encargado de modelar la cadena de suministro de ñame *Dioscorea spp* en el departamento de Sucre. Este estudio se centró en los aspectos de la gestión de la cadena de suministro y la relación de las variables cualitativas y cuantitativas que integran el proceso de producción y exportación del ñame con el uso de una herramienta de geoposicionamiento que permitió la ubicación de los predios productores de la zona y exportadores, por ello se describieron las variables y procesos así como los análisis de las causas y efecto, originados por las condiciones de inestabilidad y cambios del entorno.

En Colombia la mayor producción de ñame se obtiene en la costa Caribe, dadas a las condiciones de la región la producción del tubérculo goza de buena calidad, permitiendo ser competitivo a nivel internacional. Los departamentos de Bolívar, Córdoba y Sucre son los mayores productores de ñame a nivel nacional con un promedio de más del 90% en los últimos años (Andino, 2013). Actualmente los agricultores no cuentan con un método estándar para la producción de este tubérculo, por ello se quiere gestionar por medio de entidades pertinentes las capacitaciones, la estandarización de los cultivos de ñame en la región y la implementación de las buenas prácticas agrícolas (GAP) con el fin de mejorar la baja producción, las condiciones de almacenamiento y el inadecuado manejo del producto por parte de los actores de la cadena y de esta manera cumplir con los estándares internacionales; calidad del producto, forma y tamaño.

Palabras clave: ñame *Dioscorea spp*, caracterización, geoposicionamiento, producción, cadena de suministro.

Abstract

This research is part of a project in charge of modeling the supply chain of *Dioscorea Spp* yam in the department of Sucre. This study will focus on aspects of supply chain management and the relationship of the qualitative and quantitative variables that integrate the process through the use of a tool of geolocation that will allow the location of the farms producing in the area, therefore it is important to initially describe the variables and processes, as well as the analysis of the causes and effects, caused by the conditions of instability and changes in the environment.

In Colombia, products such as yams are produced in greater quantities on the coast, given the weather conditions in our country. Departments such as Bolívar, Córdoba and Sucre manage significant production indices of this type of crop (Andean, 2012 - 2013). Nowadays, farmers do not have a standard method for the production of this tuber, so we want to characterize the supply chain of the *Dioscorea spp* (Yam) of bi-level type in order to determine the qualities and requirements of this type of cultivation in a way that helps us to be efficient and competitive with respect to production, storage and handling, in order to comply with international standards, regarding product quality, shape and size.

Keywords: Yam *Dioscorea spp*, characterization, geo-positioning, production, supply chain.

Introducción

En el año 2010 Colombia estuvo dentro de los 12 países con mayor producción de ñame del mundo, con una producción de 395.734 toneladas, ocupando así el mejor lugar en rendimiento con una producción de 28.3 toneladas por hectárea sembrada. En el país se incrementa anualmente el área de cultivo cosechada en 4,6%, así mismo la Costa Caribe representa la mayor proporción de producción de ñame en el país con un porcentaje de representación del 90% (república, 2012) y de acuerdo con el Ministerio de Agricultura colombiano el rendimiento nacional es de 11 toneladas por hectárea sembrada (Andino, 2013).

El crecimiento de la exportación en productos agrícolas como el ñame en el país Norte Americano ha ido en aumento, para el año 2000 era abastecido en 40% por Costa rica, 40% por Jamaica, Ghana 5%, Brasil 5%, 3% Japón, 3% otros y tan solo un 4% por el país colombiano (Manual del exportador de frutas, 2000). A raíz de los tratados de libre comercio que maneja el país Colombiano con Estados Unidos, se ha logrado exportar 477 veces más ñame que el año 2012, además de esto para los años siguientes se obtuvo un incrementó en un 17% en el proceso de exportación del producto en el país (Revista Dinero, 2016).

Colombia concentra su producción de ñame aproximadamente en 90% en la costa caribe, de los cuales los mayores productores son Bolívar, Córdoba y Sucre (Aranza, 2012). Actualmente hay pocas investigaciones en el departamento que determinan si los productores cuentan con un sistema de producción eficiente, condiciones almacenamiento, manejo del producto y producción estimada, sin embargo, cabe resaltar que la forma empírica en la que se produce afectan de manera directa e indirecta en la producción del cultivo, lo que nos hace preguntarnos ¿bajo qué condiciones se está produciendo ñame en la región?

Para lograr caracterizar la cadena de suministro de ñame se tuvo en cuenta la definición de las variables que intervienen directamente en la cadena en los eslabones del proceso productivo y logístico, se estableció la ubicación de los predios productores de la zona con el uso de una

herramienta de geo-posicionamiento con el objetivo de realizar un mapeo y por último se analizaron los resultados obtenidos de la información recopilada, para establecer las diferentes relaciones entre las variables que conforman la cadena de suministro con el fin de comprender y conocer las interacciones entre los diferentes eslabones, las causas y efectos sobre las variables de salida del sistema productivo y logístico.

Al realizar esta investigación se contribuirá a la creación de un modelo aplicando bajo el concepto de dinámica de sistema y simulación, con el objetivo de estudiar los diferentes escenarios por medio de la manipulación de las variables directas e indirectas que involucra la cadena de suministro del ñame, asimismo definir un método óptimo de cultivo, bajo parámetros específicos referente a producción, almacenamiento y manejo del ñame para la creación futura de un sistema sostenible y sustentable para atender la demanda de los mercados internacionales. En efecto, los beneficiarios de este proyecto son los agricultores pertenecientes de la subregión sabana, Montes de María y Región Golfo de Morrosquillo, dado que puede contribuir con la estabilidad socioeconómica (crecimiento de las pequeñas empresas y elevando los niveles de inversión) y seguridad alimentaria (aprovechar el 100% de la capacidad productiva de la zona), al mismo tiempo se podría aumentar los niveles de producción de ñame (*Dioscorea spp*) a nivel nacional e internacional. Adicionalmente contamos con la georreferenciación de los predios productores de la zona y exportadores potenciales identificados que permite un panorama real de su ubicación y validez de la información recopilada, a su vez permite en un futuro facilitar la creación de puntos de acopio estratégicos y ruteo de vehículos para canales de comercialización e información.

1. Marco Referencial

1.1 Ñame *Dioscorea Spp*

El ñame *Dioscorea Spp* es un tubérculo de clima tropical, que es consumido de forma masiva por gran parte de la población mundial. Este género compren de una variedad de más 600 especies (Montaldo, 1991) y goza de una amplia variabilidad, dentro del cual se encuentran especies cultivadas y silvestres de la familia *Dioscoreacea* los cuales son cultivadas en regiones subtropicales en todo el mundo (González Vega, 2012). Morfológicamente es una planta voluminosa de tallo aéreo un tanto ovalada, sus hojas son alternas y opuestas, sus flores son pequeñas y generalmente crecen en racimos. El ñame puede crecer solitarios o en grupo y pesan aproximadamente entre 50 y 100 gramos (Sanches , Fernández , & Esteban, 2008) .

De acuerdo con la (Organization of the united nations- FAO, 2011) Colombia ocupa el décimo (10) puesto de la producción mundial de ñame con aproximadamente 396.610 toneladas. El comportamiento de la producción a nivel nacional entre los años 2002 y 2011 de los cuales se maneja información del último año, fue de 359.980 toneladas producidas, a los cuales se le atribuye el 50% al departamento de Bolívar, el 28,59% al departamento de Córdoba y un 11,6 10,6 y 10,2 toneladas por hectárea en el departamento de sucre (Andino, 2013).

Tabla 1

Composición nutricional del ñame

Compuesto	Cantidad	Medida
Agua	69,60	Gramos
Calorías	118	Kilocalorías

Proteínas	1,53	Gramos
Grasa	0,17	Gramos
Carbohidratos	27,88	Gramos
Fibra	4,1	Gramos
Azúcar	0,50	Gramos
Calcio	17	Miligramos
Hierro	0,54	Miligramos
Magnesio	21	Miligramos
Fosforo	55	Miligramos
Potasio	816	Miligramos
Sodio	9	Miligramos
Zinc	0,24	Miligramos
Vitamina C	17,1	Miligramos
Tiamina	0,112	Miligramos
Riboflavina	0,032	Miligramos
Niacina	0,552	Miligramos
Vitamina B-6	0,293	Miligramos
Vitamina A,RAE	7	Microgramos_RAE
Vitamina A. IU	138	IU
Vitamina E	0,35	Miligramos
Colesterol	0	Miligramos

Fuente. Aranza, 2012

1.2 Georreferenciación

La georreferenciación es uno de los objetivos principales de la Geodesia, siendo esta la ciencia que se encarga de estudiar la figura, dimensiones y el campo gravitatorio del planeta, sus Objetivos principales son el estudio del campo gravitatorio (determinarlo y observar su comportamiento en el tiempo), fenómenos geodinámicos (movimiento polar, deformaciones terrestres) posicionamiento (puntos sobre la superficie terrestre). Los sistemas de coordenadas juegan un papel importante en la georreferenciación ya que permiten definir la posición de un objeto o fenómeno, los sistemas más utilizados son los sistemas de coordenadas proyectadas, sistemas de coordenadas geográficos y el sistema cartesiano. (Navarro, 2011).

En el año 2008 en el país chileno se planteó una metodología para la georreferenciación de emisores contaminantes implementando un sistema de información geográfico, primeramente, generaron un inventario de emisión de sustancias químicas en el país, seguido de organizar toda la información permitiendo crear una base de datos, así mismo crear normatividades que permitan mitigar las emisiones contaminantes y ejecutar planes de descontaminación. Para los datos de registro de emisiones y transferencia contaminante se necesitaron valores físicos y posiciones geográficas que permitieron evidenciar la realidad de la contaminación, logrando localizar en un mapa los establecimientos industriales, chimeneas, ductos y puntos de carga con el fin de alimentar el sistema geográfico. Finalmente se realizó una distinción de información para la construcción de métodos de georreferenciación bajo un criterio de generación de marco de información espacial y la norma actual en el país ISO 19100, a partir de esto se creó el proceso metodológico para toda la información espacial del RECT. (Muñoz, 2008)

1.3 Cadena de Suministro

Las cadenas de suministro son redes que conforman todas las partes involucradas de un proceso productivo de manera directa o indirecta que conllevan a la satisfacción del cliente. Estas ayudan a mantener una estrecha relación entre fabricantes, proveedores, transportistas, almacenistas, vendedores e incluso clientes. Una cadena de suministro es dinámica y conlleva a el flujo continuo de productos, fondos entre diferentes etapas e información, en una o ambas

direcciones y su éxito se fundamenta en el diseño, planeación y operación (Meindl & Chopra, 2008).

A través de los últimos años el concepto de cadena de suministro ha evolucionado teniendo así cambios significativos en su esencia, ahora la empresa tiene una perspectiva diferente de los negocios, teniendo como principal referencia lo que los rodea, es decir las empresas tienen en cuenta el mercado y las necesidades de los clientes, garantizando su satisfacción. De aquí parte la necesidad de estructurar los negocios de una manera distinta implementando nuevos paradigmas, como la utilización del método de la multcadena de suministro que permite utilizar tecnologías adecuadas, tomando un enfoque más global. La utilización de un nuevo alineamiento que evidencie la importancia del mercado con la manera sencilla de conocer cómo trabajan las organizaciones y la manera más simple de determinar si los clientes tienen preferencias sobre un grupo de productos o servicios, de allí la importancia de relacionar los clientes con la empresa (Gattona, 2013).

1.4 Caracterización de Cadenas de Suministros

La caracterización es una descripción con el fin de realizar un proceso de identificación de un hecho o proceso en particular que se ve desde la perspectiva de la persona (s) que la realiza, esta fase requiere ejecutar el levantamiento de información primaria y secundaria con el fin de documentar el pasado y la situación actual con el fin de buscar algo que las relaciones y de esta forma describir el suceso o proceso (Fundacion universitaria catolica del norte, 2010).

La investigación realizada por (Chavirrio-Colmenares, 2011) acerca de la Caracterización de la cadena de abastecimiento de la panela para la provincia de bajo Magdalena – Cundinamarca, plantea un método para la caracterización y dimensionamiento de las cadenas agroalimentarias. En el caso particular de la cadena de la panela los resultados se presentaron en el comportamiento e interacción de los eslabones de producción – transformación, comercialización, transporte y punto de venta. Teniendo como principal aporte la posibilidad de replicar la metodología en otras cadenas productivas. El método aplicado con el enfoque de “cadenas productivas” consiste en estudiar y describir cada eslabón así como la unidad de producción que se interpone en el mercado,

identificando los principales aspectos que conforma las relaciones en el mercado de la panela, evaluando componentes críticos que ayudan a constatar y documentar alguna singularidad, por último se realiza la tabulación, análisis de datos y de la información teniendo como resultado la caracterización de la cadena (Chavarrío-Colmenares, 2011).

En año 2013 se realizó una investigación de la cadena de suministro para la producción de flores en Colombia donde se presentó una problemática con los elevados costos de implementación. El estudio se basó en la composición de la cadena con el objetivo de lograr una producción de calidad, mejorando y optimizando los eslabones que conforman la cadena de suministro. Para caracterizar la cadena de suministro de la producción de flores, discriminaron los procesos como estratégicos, operativos y apoyo, luego procedieron con la identificación de los puntos críticos, bajo los criterios de evaluación de eficiencia, costos y nivel de servicio, en los cuales determinan los puntos críticos en cada proceso, los cuales corresponden al desarrollo tecnológico, manejo de mercancías y gestión, y desarrollo del recurso humano para el proceso de apoyo, propagación y producción para el proceso operativo y gestión de la demanda para el proceso estratégico (Gaviria-Mejía & Pérez-Garcés, 2013).

La papa es uno de los productos perecederos que se consume en grandes proporciones en el país colombiano, la cadena productiva de la papa no posee una organización y gestión correcta, poco eficiente, costos elevados de implementación y bajos estándares de calidad del producto sumado a los altos costos de acceso para los clientes, por lo que el proyecto de modelamiento del sistema logístico de la cadena productiva de la papa tiene como objetivo principal mejorar la productividad y competitividad de la cadena, para ello realizaron la caracterización de la cadena estudiando las propiedades del producto y sus condiciones de cultivo como son, la ficha técnica, el clima adecuado, geografía, composición nutricional, época adecuada para siembra y recolección y la variedad a sembrar, posteriormente se relacionaron las variables logísticas enfocadas al transporte, finalmente se realizó la simulación de los diagramas de Forrester anteriormente realizados con las variables logísticas, se expuso a pruebas de sensibilidad dando lugar al mejor escenario simulado. (García Ramírez, Romero Sánchez, & Mayorga Torres, 2014)

2. Metodología.

Este estudio es de tipo descriptivo cualitativo y se llevó a cabo en el departamento de Sucre, exactamente abarcando las áreas de Golfo Morrosquillo, Región Sabanas, Montes de María, con la participación de 66 productores de ñame del departamento y 4 exportadores contando con 3 etapas mencionadas a continuación:

2.1 Fase 1

En esta fase se definió el alcance de la cadena de suministro, identificando las variables que están involucradas en el modelo de la cadena para la parte productiva y logística. Así mismo el diseño del instrumento de recolección de información, seguidamente de la creación del protocolo de levantamiento de la información para la caracterización y la relación entre variables de la cadena.

2.2 Fase 2

Para esta fase se creó el plan de salida para el levantamiento de la información mediante el acompañamiento de la entidad Asohofrucol. Para avalar la calidad del instrumento de medición se realizó una prueba piloto con uso de una herramienta de geoposicionamiento para garantizar la validez de los datos e información recopilada, todo esto con el objetivo de afirmar que los datos son congruentes y ajustados a la realidad, facilitando la caracterización y la relación entre variables del proceso.

2.3 Fase 3

En esta fase se analizaron los resultados. Se realizó el análisis de los resultados del instrumento, finalmente se desarrolló la caracterización de las variables que pertenecen al eslabón productivo y logístico de la cadena de suministro, posteriormente se realizaron los diagramas causa-efecto del proceso y la georreferenciación de los predios productores y exportadores de las sub-regiones.

3. Resultados

De acuerdo con el estudio realizado por el DANE en comparación de los censos de población de 1985 y 1993 y proyecciones de 2005 por área, el departamento de sucre tuvo una disminución en la población rural del 10.10% en el periodo intercensal entre los años de (1985 – 1993) y en cambio tuvo un aumentó en 55.92% la población en las cabeceras (zona urbana) municipales (Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE, 2004).

Los departamentos Sucre y Atlántico son de menor cobertura vial con 1.784 kilómetros de vías equivalentes al 8.1% de la Región Caribe, respecto a la representación nacional estos departamentos se encuentran por debajo del promedio nacional del país, el cual corresponde a 5.092 kilómetros de vías. Debido a la ubicación del Sucre existe un corredor vial obligatorio entre las ciudades de Medellín y Cartagena, articulando también Montería. Además de esto el departamento se destaca por las actividades de ganadería y agricultura el cual representa en gran proporción la economía del mismo.

Las 3 subregiones en las que se realizó el presente estudio fueron los Montes de maría, compuesta por los municipios de Colosó, Chalán, Morroa, Ovejas y Sincelejo, con una extensión de aproximada de 1.096 Km², con un porcentaje de representación del 10,2% del área total del departamento, Golfo de Morrosquillo, constituida por los municipios de Palmito, San Onofre, Tolú, Coveñas y Tolviejo. Con una extensión aproximada de 1.921 Km² y con una representación del 18% del área total del departamento, y por último la subregión de Sabanas con un área de 2.037 Km², conformada por los municipios de San Juan de Betulia, Buenavista, Corozal, Galeras, Los Palmitos, Sampuès, San Pedro, Sincè y El Roble (segregado de Corozal, Sincé y Sincelejo), con un porcentaje de representación del 19% de la extensión total de Sucre (Ministerio de agricultura y desarrollo rural MADR, Asociación hortofrutícola de Colombia Asohfrucol, Sociedad de agricultores y ganaderos del valle del Cauca - SAG, 2006).

A continuación, se presentará los resultados obtenidos en la recolección de información realizada en la fase 2 del proyecto, caracterizada por variable en los respectivos eslabones de la cadena de suministro del ñame.

3.1 Variables

Para determinar las variables utilizadas en el proceso de recolección de información (encuestas), se realizó un estudio teórico y evaluativo con el acompañamiento de personal especializado en el tema, determinando así las variables más significativas, las cuales son:

3.1.1 Eslabón Productivo.

- Tipo de sistema productivo
- Tipo de especies cultivadas
- Productos complementarios
- Tipo de semilla utilizada
- Clasificación de la semilla para la siembra
- Número de hectáreas destinadas a la siembra de ñame
- Producción esperada
- Demanda
- Número de plantas por hectárea
- Distancia entre plantas del cultivo
- Distancia entre calles del cultivo
- Tipo de suelo
- Fertilización de los cultivos

- Recursos hídricos
- Sistema de riego
- Lugar de almacenamiento
- Canal de comercialización
- Locación de comercialización del producto (ñame)
- Transporte utilizado para el desplazamiento del producto (ñame)
- Tipo de embalaje del producto
- Venta del producto para exportación
- Porcentaje del producto en mercados nacionales
- Porcentaje del producto exportado
- Lugar al que es explotado el producto (ñame)

3.1.2 Variables del Eslabón Logístico.

- Capacidad (toneladas).
- Tipo de vehículo
- Toneladas de ñame recibidas.
- Capacidad (toneladas).
- Condiciones de almacenamiento.
- Temperatura.
- Humedad relativa de almacenamiento.
- Altura máxima.

- % toneladas seleccionadas para la exportación.
- % toneladas seleccionadas para mercado interno.
- Transporte (Acopio-Almacenamiento del exportador).
- Toneladas transportadas.
- % toneladas recibidas para la exportación.
- Temperatura
- Humedad relativa.
- Capacidad (toneladas).
- Proceso de maduración.
- Proceso de curado.
- Tiempo de almacenamiento.
- Dimensiones.
- Capacidad.
- Peso.
- Embalaje (contenedor).
- Dimensiones.
- Capacidad.
- Altura máxima.
- Peso de la mercancía (cajas).
- Transporte (Almacenamiento exportador-Puerto)
- Inspecciones en puerto.
- Cargadores/descargadores.

3.2 Eslabón Productivo

En el departamento de sucre se realizó la recolección de información productiva de un total de 66 encuestas para el eslabón productivo, Los productores de las zonas se prestaron atentos e interesados en el desarrollo de la investigación, ya que estos se sienten desamparados y abandonados con respecto a las ayudas por partes de las entidades gubernamentales, estos se evidencio en gran mayoría en las visitas programadas, los resultados de las encuestas, la baja producción, la difícil comercialización y las grandes pérdidas de productos.

3.2.1 Validación del Instrumento.

Contamos con el software pago de Quicktapsurvey para la realización de encuestas por medios electrónicos (tabletas y celulares offline) y tabulación de datos, para la validación del instrumento se contó con la ayuda del ingeniero agrónomo Orlando Figueroa, que se encargó de revisar metodológicamente el instrumento y de notificar los cambios que debieron realizarse para las mejoras de la herramienta de medición, a continuación se expuso a evaluación en la entidad Asohofrucol con el Director Javier Gómez Gamarra, luego de agregar unas mejoras al instrumento de medición y darle la aprobación se procedió a realizar las visitas programadas con la misma entidad.

3.2.2 Caracterización.

Como resultado de la aplicación de la herramienta de recolección de información, se presentará el estudio de las variables anteriormente mencionadas con su respectivo análisis, de lo cual se obtuvo los siguientes resultados:

3.2.2.1 Sistema Productivo.

Los sistemas productivos pueden emplearse de 2 maneras, monocultivo y cultivos mixtos, para el cultivo de ñame la utilización de un sistema productivo mixto, es aquel en el que siembran

ñame acompañado de productos complementarios como yuca, maíz, patilla, frijol y un sin número de otros productos, que de alguna manera benefician a la producción de ñame. Por otra parte, el sistema productivo monocultivo, consiste en la siembra del ñame sin compañía de otros productos, es decir, solo se cultiva ñame en el terreno destinado para la siembra. Aunque se recomienda el uso de sistemas productivos monocultivos, la utilización de otros productos presentan una ayuda monetaria para los productores, además que protegen de poblaciones de insectos que pueden perjudicar los productos, se reduce la propagación, presencia de enfermedades y permite el control de otras especies de insectos foliadores (Arteaga, 2012).

En el departamento de Sucre los productores de ñame de las zonas Montes de María, Región Sabana y Golfo de Morrosquillo, utilizan en un 94% sistemas productivos mixtos, argumentando la ayuda que prestan los productos complementarios para el crecimiento de la planta, ya que estos productos sirven de guía para su crecimiento, dado que el tallo de la planta se enrollar alrededor del tallo de producto complementario evitando que la planta de ñame quede suelta en el piso. El 6% de los productores restante solo cultivan ñame y hacen uso de trozos de madera colocados de manera vertical a una distancia específica para que de esta manera la planta tenga una base para crecer.

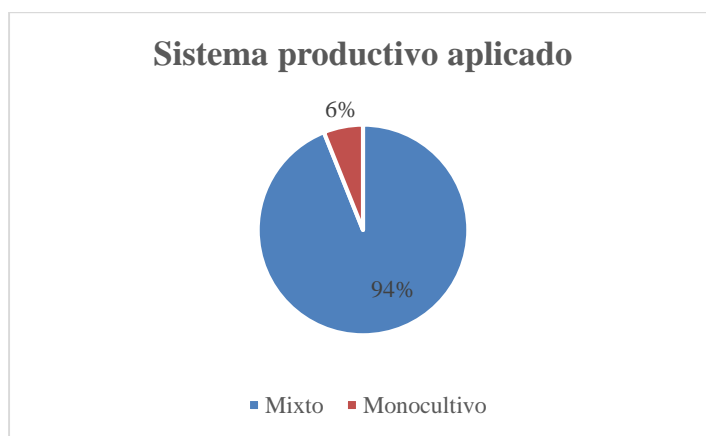


Diagrama 1. Sistema productivo aplicado.

3.2.2.2 Especies Cultivadas.

El ñame perteneciente a la familia del *Dioscorea* tiene identificadas aproximadamente entre 300 y 600 especies, de las cuales un porcentaje es cultivado para el consumo humano y este es propicio en zonas tropicales y el resto de las especies en su mayoría son cultivadas para usos médicos (U.Opara, 2003).

De los tipos de especies cultivadas para consumo humano en la región, 62 productores cultivan un sistema productivo mixto, de los cuales 29 de ellos producen una especie de ñame que representa el 47%, 26 de ellos con una representación del 42% producen 2 especies de ñames, 6 productores con un 10% producen 3 especies de ñames y 1 productor con el 2% produce 4 tipos de ñames en sistemas productivos mixtos.

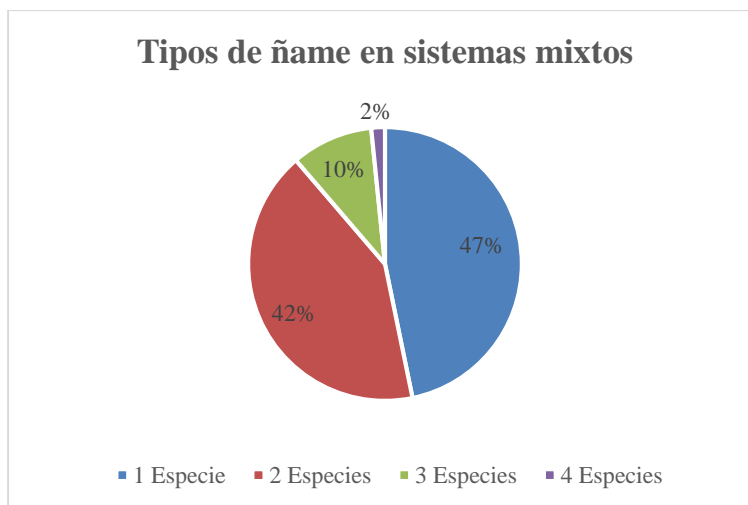


Diagrama 2. Sistemas mixtos.

Tabla 2

Relación entre el número de productores y la especie de ñame cultivada.

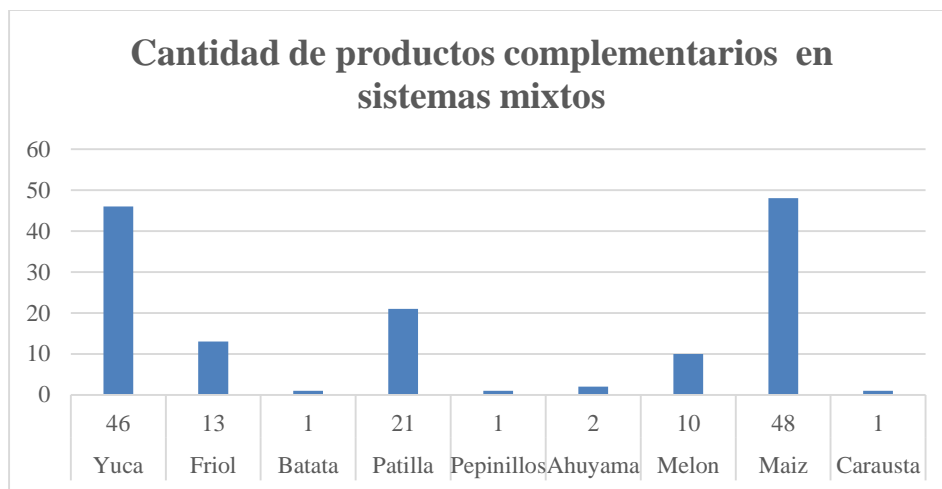
Especie de ñame cultivada	Número de productores
Espino mejorado	45
Espino botón	15
Diamante	39
Criollo	21

Fuente. Autores

La tabla anterior especifica el número de productores que siembran cada tipo de especie, es importante tener en cuenta que el 53% de los productores cultivan más de una especie de ñame, por lo que sabe resaltar que el número total de productores no coincide con el número total de especies cultivadas, es decir, el productor que cultiva Diamante puede ser el mismo que cultiva Criollo o Espino Botón.

3.2.2.3 Productos Complementarios.

Los productos complementarios utilizados en los sistemas productivos mixtos como el maíz, posee una representación del 77%, siendo el producto más utilizado por parte de los productores como complementario, es decir, de todos los productores que utilizan un sistema productivo mixto, al menos el 77% de ellos producen ñame acompañado de maíz, con yuca un 74%, con patilla un 34%, con frijol un 21%, con melón un 16%, con ahuyama el 3%, con la batata, pepinillo y carausta cultivan el 2% de los productores totales.



Gráfica 1. Cantidad de productos complementarios en sistemas mixtos.

En la región los productores de ñame deciden qué tipo de ñame desean cultivar, por lo que muchos tienden a cultivar más de una especie. De los productores encuestados solamente el ñame Diamante fue cultivado por el 12%, el ñame Espino mejorado el 20%, el ñame Espino botón el 3% y el ñame Criollo el 2%, por otra parte el 11% de los productores cultivó diamante y criollo, el 24% Diamante y Espino mejorado, el 8% Espino mejorado y Espino botón, el 6% Espino mejorado y Criollo, el 2% cultivó Espino mejorado, Espino botón y Diamante, el 6% Diamante, Criollo y Espino mejorado, el 3% Diamante, Criollo y Espino botón, el 3% Espino mejorado, Espino botón y Criollo, por ultimo solo un productor cultivó las 4 especies de ñame representado con un 2%.

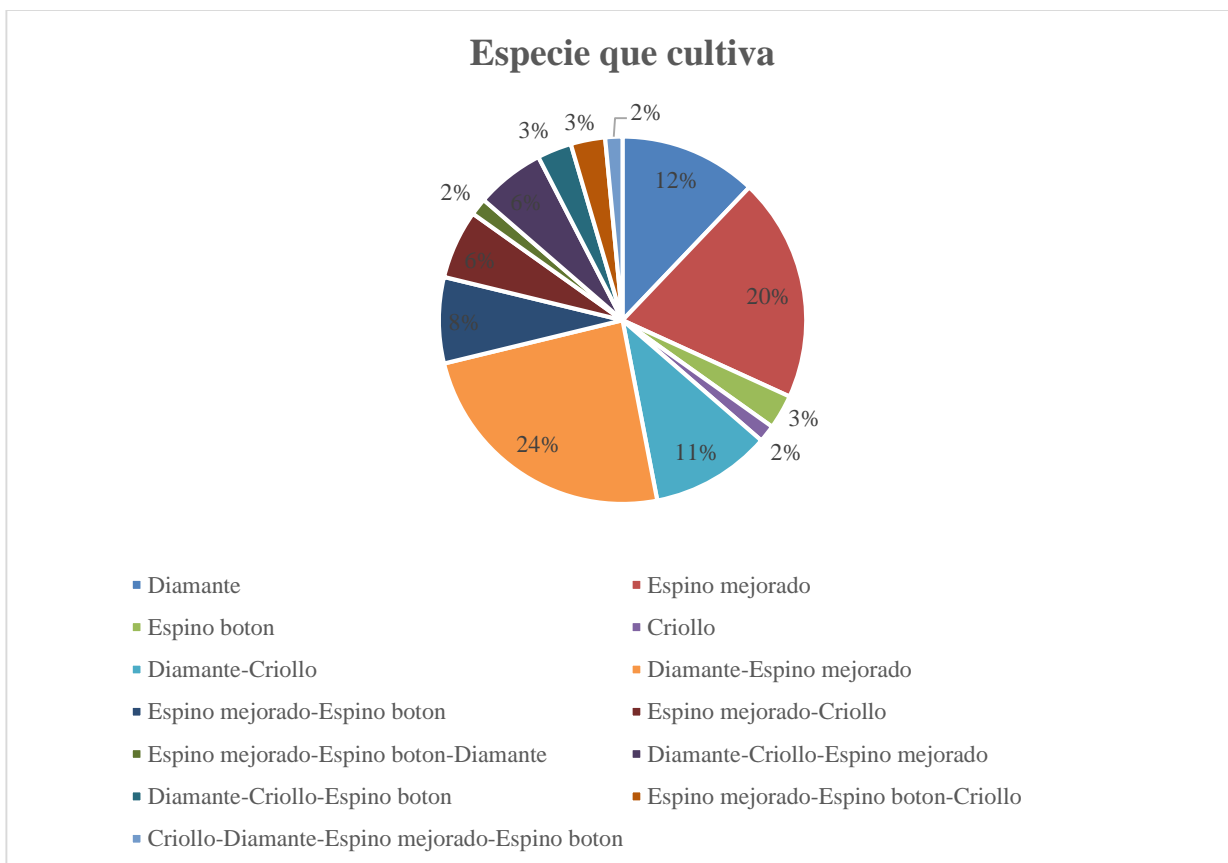


Diagrama 3. Especie que cultiva.

3.2.2.4 Tipo de Semilla Utilizada.

Las semillas del ñame son conformadas por partes del mismo, estas semilla deben haber cumplido un periodo de germinación o brote, “las semillas tienen un peso aproximado de entre (5-8) onzas y una longitud de aproximadamente 2 pulgadas”. El tiempo entre el corte de la semilla y su siembra no puede ser mayor a 48 horas. Las semillas deben ser puestas al sol con un periodo de 24 horas para su proceso de secado, esto se realiza con el fin de evitar que al sembrar la semilla haya presencia de humedad y a su vez asegurar que no se pudra cuando sea sembrada. (Huerto-Casero, 2011).

Con respecto a lo anterior los productores en el departamento de Sucre no toman en cuenta el peso de la semilla clasificada para la siembra, para proceso de secado no se maneja un tiempo estándar de la misma debido a que, se basan en conocimientos empíricos, en relación al tiempo de sembrado. Con el fin de obtener la mejor producción y un buen producto con el menor número de defectos, los productores utilizan las mejores semillas para producir ñame y se clasifican en cabeza, cuerpo y cola, de acuerdo a esto el 3% de los productores utiliza cabeza, el otro 3% utiliza cabeza y cola, el 2% cabeza y cuerpo y el 92% restante utiliza cabeza, cuerpo y cola.

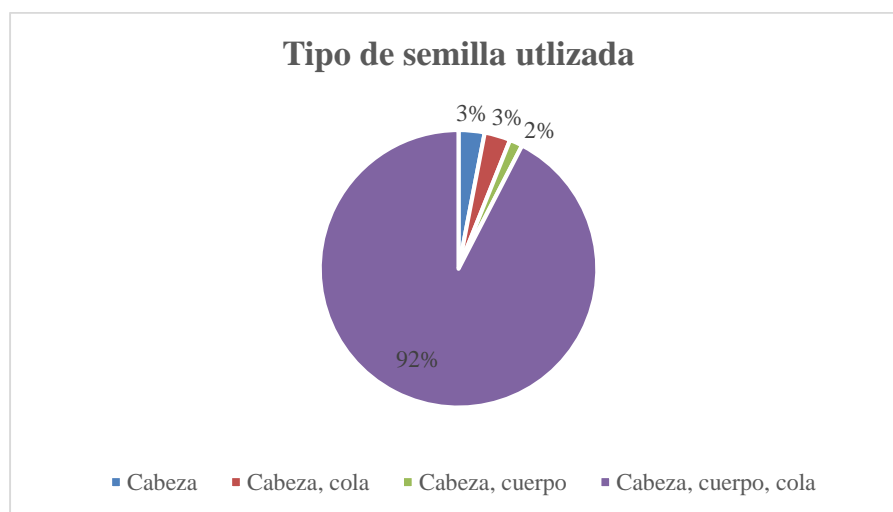


Diagrama 4. Tipo de semilla.

3.2.2.5 Clasificación de la Semilla para la Siembra.

Para garantizar una buena producción se deberá elegir una semilla de excelente calidad, estas deben ser seleccionadas de los mejores ñames, con características referentes a color, estado físico y asegurarse que la plantas seleccionada para semilla no haya sufrido enfermedades.

Las semillas clasificadas por cada productor deben estar almacenadas en lugares frescos, que tengan ventilación, sin exposición a temperaturas elevadas, libres de humedad y no estar apilados en bultos. Las semillas seleccionadas deberán poseer áreas de corteza con el fin de al ser sembradas garantizar la formación de bultos pequeños que permitan el crecimiento del tallo (Arteaga, 2012).

En la investigación realizada se obtuvo que el 98% de los productores clasifica la semilla para sembrarla y realizan la clasificación por medio de características físicas que permitan identificar el color (blanco en el interior), cortes o manchas y seleccionadas de plantas en buenas condiciones, mientras que el 2% restante, considera que no es necesario realizar una clasificación para sembrar el producto. Además para el almacenamiento los productores no cuentan con las condiciones adecuadas para almacenar las semillas, ya que muchos de los lugares destinados no cuentan con ventilación, humedad y temperatura adecuada, también es importante considerar el tipo de almacenamiento que se le da al producto dado que este debe garantizar la calidad del producto y que este perdure en el tiempo.

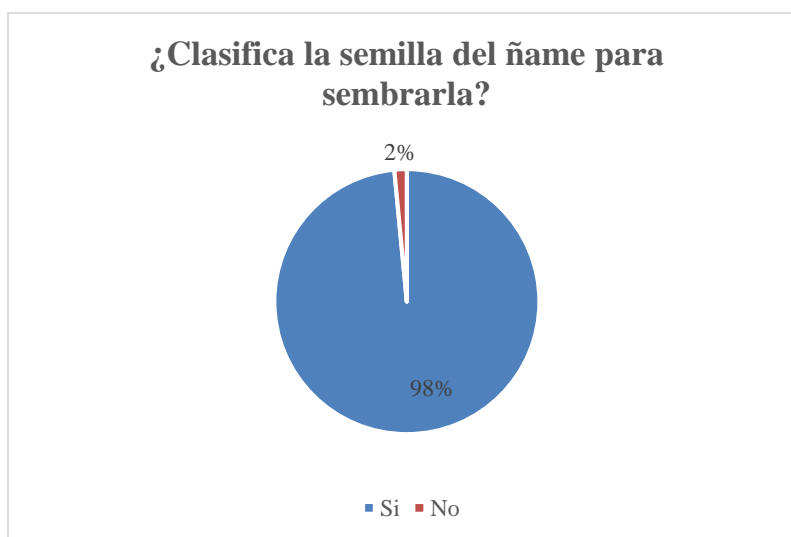


Diagrama 5. Clasificación de la semilla.

3.2.2.6 Hectáreas Destinadas a la Siembra de Ñame.

Las hectáreas destinadas para ñame en Colombia han ido en crecimiento, en el año 2000 fueron destinadas para siembra de ñame un total de 23.038 hectáreas, para el año 2010 se había incrementado a un total de 36.175 hectáreas, con una tasa de crecimiento anual de aproximadamente 4.6%. En temas de productividad, el departamento de sucre se encuentra entre los 3 de la región caribe con mayor porcentaje de producción en el año 2010 con un porcentaje de 13.4%. En la región caribe en promedio entre los años 2000 y 2010 se tuvo una área cosechada de 24.949 hectáreas, con un incremento porcentual anual de 4.1%, comparado con la media nacional, la región caribe se encuentra por debajo tan solo en un 0.5% (Aranza, 2012).

De acuerdo al estudio realizado los productores de ñame en la región sucreña manejan pocas hectáreas de siembra dado que muchas son arrendadas, debido a este factor el análisis se dividió en rangos de entre (0.125 – 0.5) hectáreas, entre (0.6 – 1) hectáreas y más de 1 hectárea. De la investigación realizada en el departamento de Sucre se estimó que de los 66 productores de la región 45 de ellos producen ñame de tipo Espino Mejorado, 15 de ellos producen ñame Espino Botón, 39 productores siembran Diamante, 21 siembran ñame Criollo, cabe resaltar que un solo productor no siembra un solo tipo de ñame por lo que esté está contabilizado en distintas especies.

3.2.2.7 Ñame Espino Mejorado.

De los 45 productores que siembran ñame espino mejorado el 67% de los productores cultiva entre 0,125 y 0,5 hectáreas, el 31% cultiva entre 0,6 y 1 hectáreas y el 2% cultiva más de 1 hectárea, para un total de 27.41 hectáreas sembradas de ñame espino mejorado en la región.

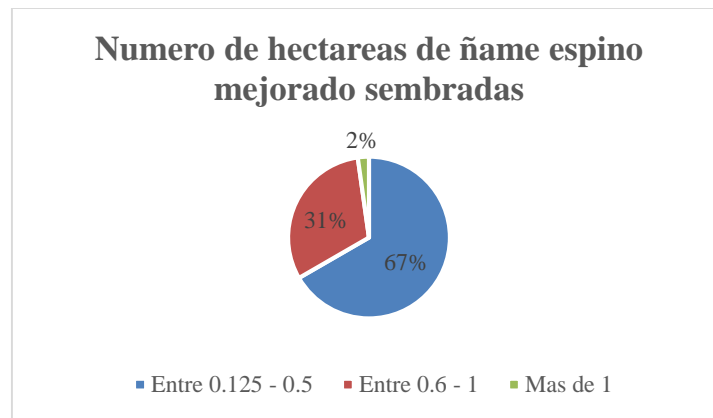


Diagrama 6. Número de hectáreas ñame espino mejorado.

3.2.2.8 Ñame Espino Botón.

De los 15 productores que siembra ñame espino botón el 87% de los productores cultiva entre 0,125 y 0,5 hectáreas, el 13% cultiva entre 0,6 y 1 hectáreas y el 0% cultiva más de 1 hectárea, con lo anterior se cultiva en total 6,66 hectáreas de ñame Espino Botón.

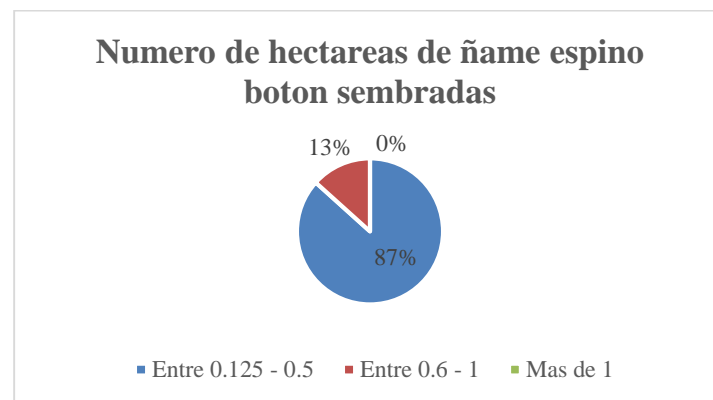


Diagrama 7. Número de hectáreas ñame espino botón.

3.2.2.9 Ñame Diamante.

De los 39 productores que cultiva ñame diamante el 77% de los productores cultiva entre 0,125 y 0,5 hectáreas, el 18% cultiva entre 0,6 y 1 hectáreas y el 5% cultiva más de 1 hectárea, para una producción total de 19,74 hectáreas de ñame Diamante en la región.

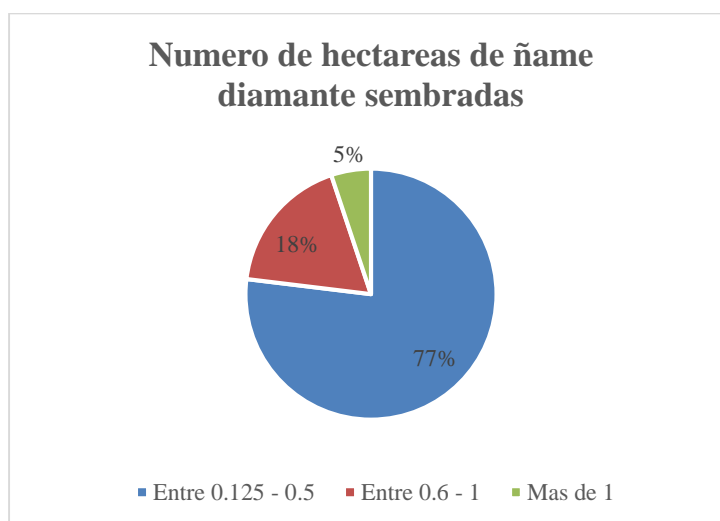


Diagrama 8. Número de hectáreas ñame diamante.

3.2.2.10 Ñame Criollo.

De los 21 productores que cultivan ñame criollo el 86% de los productores cultiva entre 0,125 y 0,5 hectáreas, el 14% cultiva entre 0,6 y 1 hectáreas y el 0% cultiva más de 1 hectárea, con un total de 8,91 hectáreas sembradas en la región.

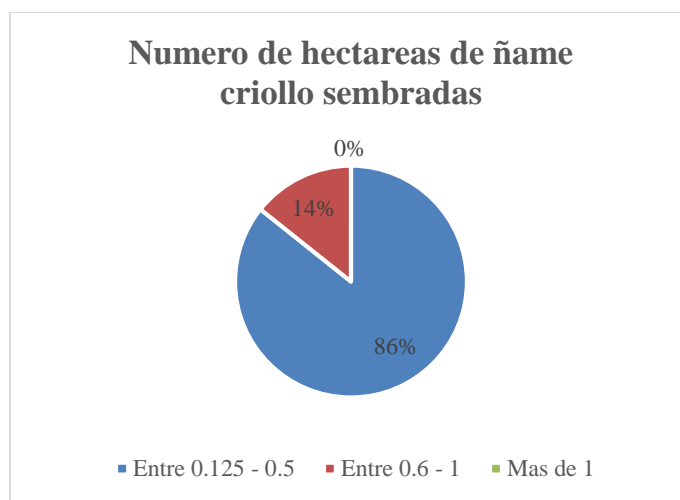


Diagrama 9. Número de hectáreas ñame criollo.

3.2.2.11 Producción Esperada del Producto (ñame).

El país colombiano tiene la mayor tasa de producción de ñame por hectáreas a nivel mundial, teniendo características como el terreno, variedades de las semillas cultivadas y tipo de sistema productivo aplicado para el cultivo. El departamento de Sucre se encuentra ubicado en la quinta posición en producción por hectáreas a nivel departamental, con una producción de 9.3 toneladas por hectárea sembrada (Aranza, 2012).

Con respecto a la media regional de 10.2 toneladas por hectárea, el departamento de Sucre se encuentra por debajo, con una desviación de 0.9 toneladas (Aranza, 2012). En la siguiente tabla se hace la representación del número de toneladas por hectáreas sembradas en la región Caribe.

Tabla 3

Departamentos con número de toneladas por hectáreas sembradas

Departamento	Número de toneladas
Cesar	16.3
Antioquia	14.1
Bolívar	12.4
Córdoba	10.3
Sucre	9.3
Guajira	9.3
Atlántico	8.9
Magdalena	7.1
San Andrés	2.0
Promedio de la región	10.2

Fuente. Aranza, 2012

Para el año 2010 en el departamento de sucre se cultivaron alrededor de 5.611 hectáreas de ñame con una producción de 50.128 toneladas. En este mismo año la producción de ñame espinoso en el departamento de sucre fue de 13.020 toneladas y como principales productores los municipios de Los Palmitos, Ovejas, Sampués, Tolú viejo y Sincé. El municipio con mayor producción de ñame por hectárea fue Los Palmitos, con una producción de entre (14 -18) toneladas/ha. (Arteaga, 2012).

La producción esperada del producto (ñame) de la investigación se discriminó de acuerdo a la especie de ñame cultivada, de lo cual se obtuvo lo siguiente:

Tabla 4

Porcentaje de producción esperada del producto (kg)

ESPECIE DE ÑAME CULTIVADA	ENTRE 500-10.000	ENTRE 10.001-20.000	MAS DE 20.000
Espino mejorado	69%	27%	4%
Espino botón	100%	0%	0%
Diamante	84,62%	7,69%	7,69%
Criollo	90%	5%	5%

Fuente. Autores.

La tabla anterior hace representación al porcentaje producción esperada del producto (kg) muestra el porcentaje por especie que corresponde a la producción que esperan obtener en kilogramos de su cultivo, para Espino Mejorado un total de 403500 kilogramos, Espino Botón 71250 kilogramos, para Diamante un total de 276000 kilogramos y finalmente para ñame Criollo un total de 131500 kilogramos. Estos valores fueron estimados con respecto a cosechas anteriores, ya que es difícil saber con exactitud la cantidad total de producción que puede ser cambiante respecto a variables climáticas, tiempos de recolección y prácticas agrícolas entre otras.

3.2.2.12 Demanda Interna.

Los departamentos de Sucre, Córdoba y Bolívar son los mayores productores y abastecedores para mercados internos y externos, donde las producciones de la región están alrededor de 200.000 toneladas por cada año. La demanda del producto para el año 2001 fue de 2641 toneladas de ñame, aunque el consumo es bastante, los productores buscan vender más el producto a mercados internacionales por el buen nivel de producción y calidad del producto comparado con los países exportadores (Gomez-Díaz, 2001).

3.2.2.13 Estándares para Distancia entre Plantas y Calles del Cultivo.

Para sembrar un número de plantas de entre 10.000 mil y 15.000 mil, lo recomendado es sembrar a una distancia prudente entre cada planta de 0.66 metros y hectáreas con población de más de 20.000 mil plantas es adecuado sembrar a una distancia de 0.5 metros. Para la distancia entre cada calle en poblaciones independiente de la población lo mejor es una distancia de 1 metro, dado que esto permite una producción más enfocada a los mercados internacionales (Arteaga, 2012).

3.2.2.13.1 Distancia entre Plantas Usados por los productores de la región.

La distancia entre las plantas del cultivo, es estimada por cada uno de los productores de acuerdo a sus experiencias en las cosechas anteriores y al tamaño del producto que desean obtener. La distancia utilizada por parte de los productores es de entre (25 – 60) cm con un porcentaje de representación del 58%, entre (61 - 100) cm con un porcentaje del 38% y el 5% restante cree conveniente sembrar las semillas a una distancia de más de 101 cm.

En comparación a los estándares recomendados solo el 58% de los productores están sembrando a distancias entre (25 y 66) cm y el 42% restante lo hacen a mayor distancia, lo que podría ocasionar que la producción obtenida no cumpla los estándares internacionales para comercialización del producto, como consecuencia de esta problemática es recomendable la ejecución de proyectos experimentales, que permitan determinar la distancia adecuada a la que deben ser sembradas las semillas de acuerdo a el tipo de mercado que se desee perfilar.

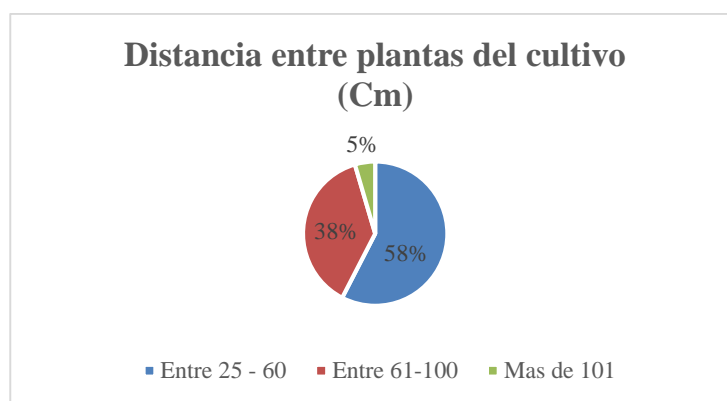


Diagrama 10. Distancia entre planta (cm).

3.2.2.13.2 Distancia entre calles usados por los productores de la región.

La distancia entre cada calle es determinada por cada uno de los productores de manera autónoma y de acuerdo a sus preferencias. Las distancias utilizadas son de entre (25 – 60) cm con un porcentaje de representación del 3%, el 18% considera una distancia de entre (61 – 100) cm y el 79% restante utiliza distancias de más de 101 centímetros.

En comparación con los estándares el 79% de los productores utiliza distancias por encima con respecto al límite (100 cm), mientras que el 29% restante emplea distancias por debajo del límite.

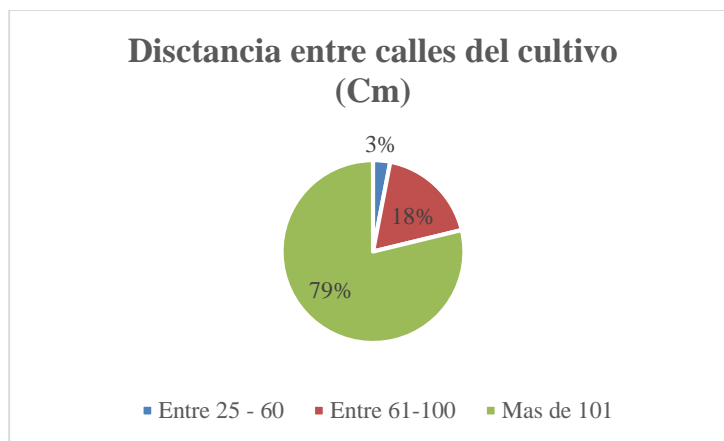


Diagrama 11. Distancia entre calle del cultivo (cm).

3.2.2.14 Tipo de Suelo.

Los suelos franco arenosos y arcillosos tienen la propiedad de tener mucha materia orgánica disponible para los cultivos, que al ser tratadas y combinadas con un drenaje óptimo y ventilación, constituyen un lugar perfecto para la producción de ñame, el suelo tratado por cualquier tipo de preparación debe tener una profundidad de (18 - 24) pulgadas y eliminar toda maleza, piedra y raíz en el proceso, logrando así las condiciones ideales para la siembra del producto (Huerto-Casero, 2011).

Respecto al tipo de suelo la preparación y tratamiento, son fundamentales para que el desarrollo del producto se haga de la mejor manera, además conocer el tipo de suelo puede facilitar el tratamiento de modo que permita implementar los productos adecuados para ayudarlo a recuperarse y suministrar los nutrientes necesarios para el crecimiento de la planta, de acuerdo a esto es importante que los productores conozcan el tipo de suelo que poseen.

El 30% de los productores de la región han realizado estudio de suelo, mientras que el 70% restante no ha realizado estudios de suelo. El 85% posee un suelo arcilloso y el 15% restante un

suelo franco arenoso, de estos productores el 79% de ellos realizan preparación de suelo de tipo arado de discos, el 2% realiza arado rotatorio, el 5% practica cincel, el 3% arado de discos con cincel, el 9% realiza arado de discos y arrastre, el 3% restante no realiza una preparación de suelo.

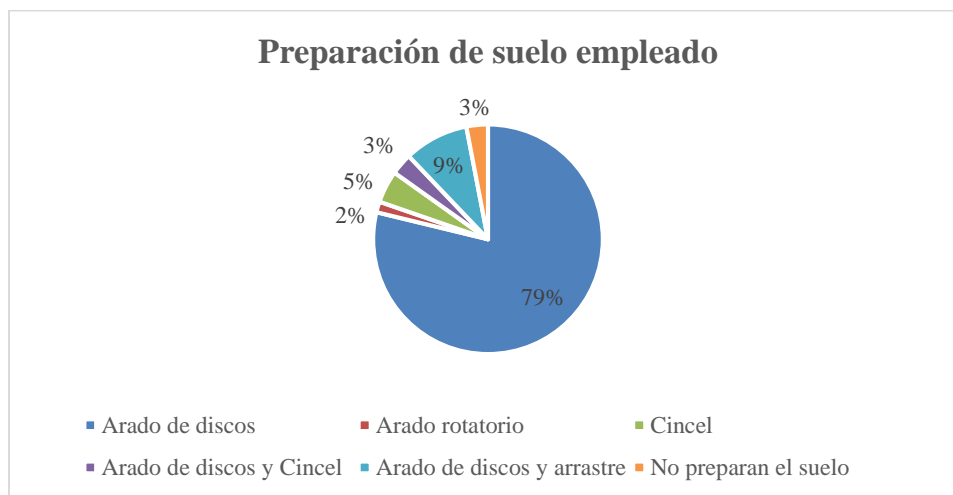


Diagrama 12. Tipo de preparación del suelo.

3.2.2.15 Fertilización de los cultivos.

El cultivo de ñame demanda una gran cantidad de nutrientes del suelo como lo son el Nitrogeno, Potasio y Fosforo, por lo tanto la fertilizacion de los cultivos debe realizarse de manera que se incrementen los nutrientes del suelo, teniendo en cuenta estudios de este. Se recomienda utilizar para la fertilizacion productos como el Caldo supermago, cenizas, purin de pringamosa, urea organica entre otros (Arteaga, 2012).

Las plantas necesariamente requieren de nutrientes para poder desarrollarse y crecer, muchos de los nutrientes son brindados por el suelo donde se cultivan o incluso por el mismo aire, si el suelo donde es cultivada una plata tiene los recursos suficientes para ayudarla, crecerá adecuadamente para dar el mejor de los resultados, por otra parte los fertilizantes ayudan a la plata

al suplir todos los nutrientes que están ausentes en el terreno sembrado, estos fertilizantes pueden ayudar a doblar o triplicar el crecimiento y producción. (IFA, 2002)

Del total de los productores de la región el 68% de ellos realizan un proceso de fertilización y el 32% restante no lo realiza, ya sea por pocos recursos económicos y el difícil acceso que tienen a los productos o por argumentar que estos productos dañan el terreno y no conviene utilizarlos.

3.2.2.16 Planes de Fertilización.

Para el proceso de fertilización los productores tienen la opción hacerlo mediante fertilización de tipo edáfica la cual es realizada en el terreno donde se va a sembrar el cultivo, esta puede realizarse por medio de fertilización incorporada con ayuda del arado, arado de disquera, o rastras, también puede ser utilizado mediante la aplicación del fertilizante a un costado de la semilla justo donde la raíz del tubérculo queda limitada con la zona de aplicación (Martín-Bordoli, 2010).

La fertilización de tipo foliar, se realiza en el follaje de las plantas, al aplicar el fertilizante, las hojas de la planta absorben por medio de la superficie a través de estructuras epidérmicas y compartimientos celulares los nutrientes para el desarrollo de la planta. Las estructuras de las hojas permiten que la planta realice intercambios de agua y gases, de esta manera limitar la pérdida sustancial de nutrientes, cuando esta se encuentra en ambientes poco favorables (Victoria Fernández, 2015).

Cada productor escoge el tipo de fertilización que desea implementar de acuerdo a sus propias experiencias en la siembra del producto y el desempeño que este presenta, el 33% de los productores lo hace de tipo edáfica (suelo), mientras que el 56% lo hace de manera foliar (hojas), el 11% restante de los productores, considera apropiado utilizar los 2 tipos de fertilización para aumentar la producción de su cultivo.

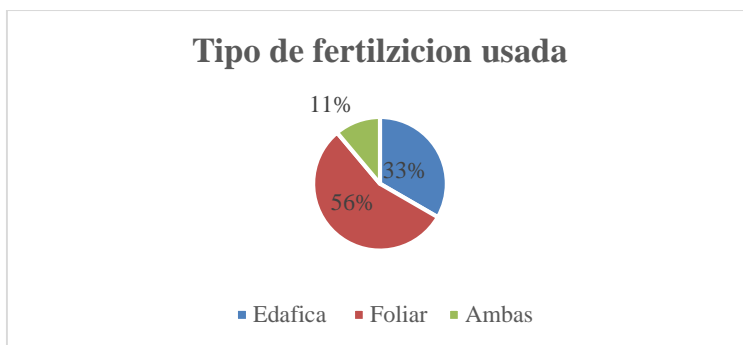


Diagrama 13. Tipo de fertilización.

3.2.2.17 Recursos Hídricos.

Para el cultivo de ñame se recomienda tener temperaturas de terreno de aproximadamente entre (18°C y 34°C) con precipitaciones de entre aproximadamente (1200 mm y 1300 mm) de agua (Arteaga, 2012). Por otra parte María Esther Gonzales Vega, cree conveniente temperaturas de entre (18°C y 30°C) para la producción de ñame, mientras que en la precipitación anual deberá ser de aproximadamente de 1500 mm de agua (Vega, 2012).

El 56% de los productores de ñame encuestados poseen un recurso hídrico disponible para sus cultivos, el 44% no tienen recursos hídricos disponibles para su cultivo, por lo que muchas veces a los campesinos les toca pedir prestado en predios vecinos agua para poder preparar mezclas para fumigar los cultivos o regarlos.

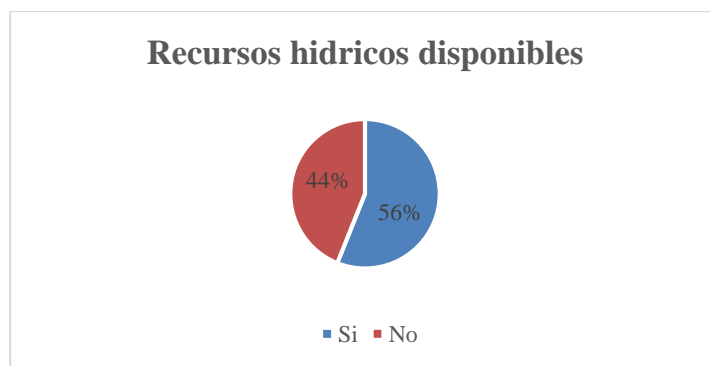


Diagrama 14. Recursos hídricos disponibles.

Del 37% del total de productores que cuentan con recursos hídricos, el 89,01% posee pozos, el 5,41% cuentan con represas de grandes dimensiones y el 5,41% restante cuentan con pozos subterráneos.

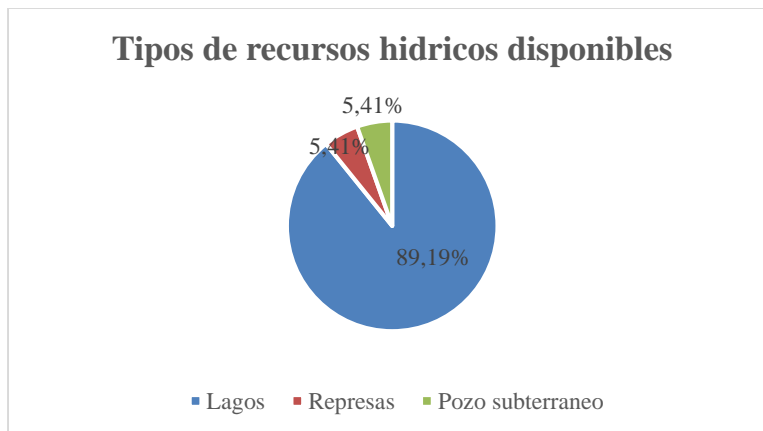


Diagrama 15. Tipo de recursos hídricos disponibles.

Los estudios de agua por parte de los productores les permitiría encontrar pozos potenciales y acuíferos para explotar en sus cultivos, de los cuales el 3% de los productores totales encuestados ha realizado estudios de agua, el otro 97% no ha realizado un estudio completo de agua.



Diagrama 16. Estudio de agua

3.2.2.18 Sistemas de riego.

La producción de ñame requiere de recursos hídricos que se garantiza con la implementación de sistemas de riego de 300 m³ por hectárea durante los 4 primeros meses, en periodos de riego de entre (9 y 12) días para suelos rojos y de (12 a 15) días para suelos negros, la intensidad diaria disminuye luego de entre 7 a 8 meses de cultivada la semilla, a 7 días para suelos rojos y de (9 a 12) para suelos negros, finalmente se retira el riego del cultivo un mes antes de la fecha de recolección (Vega, 2012).

En la investigación se evidenció la poca implementación y la dificultad por parte de los productores para utilizar cualquier tipo de sistema de riego, ya sea por recursos económicos o fuentes de recursos hídricos que permitan utilizar el preciado líquido, por lo que, solamente del total de los productores encuestados el 14% implementa sistemas de riego y un 86% de campesinos no lo hace, del porcentaje de productores que utilizan sistemas de riego el 11% del ellos implementa un sistema de riego artesanal, el 22% lo hace con un sistema de aspersión y finalmente el 67% lo hace por gotero. Cabe resaltar que es necesario que en la región se realicen por medio de la academia estudios hídricos, con el fin de determinar el consumo por planta en hectárea sembrada, de esta manera relacionar los recursos hídricos obtenidos en esta investigación y el consumo adecuado por hectárea sembrada.

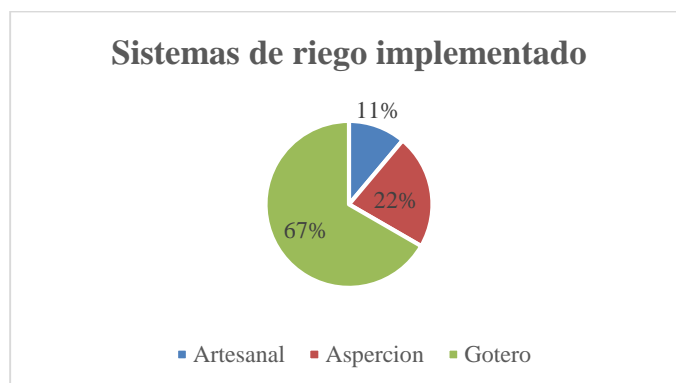


Diagrama 17. Sistema de riego.

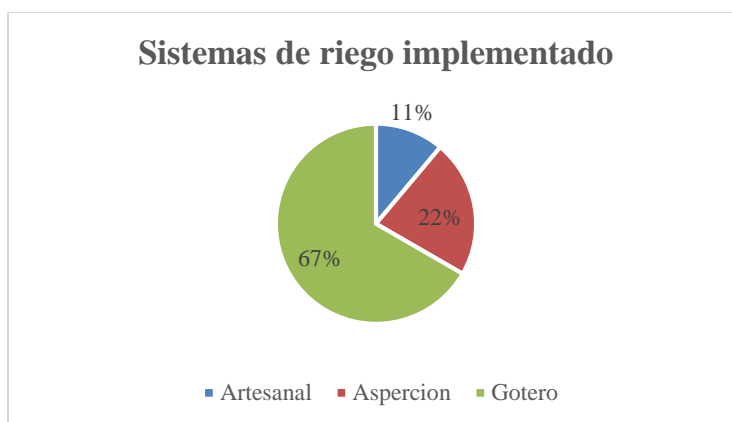


Diagrama 18. Sistema de riego implementado.

3.2.2.19 Lugar de almacenamiento.

El proceso de almacenamiento del producto requiere en primera instancia separar toda unidad que presente, afección de hongos, daños en la corteza, cortes y presencia de insectos, todo esto con el objetivo de dejar libre de impurezas el producto y poder almacenarlos en lugares secos y ventilados, adicional se deberá almacenar a baja altura (Arteaga, 2012).

Los productores de la región por lo general almacenan su producto en su casa, debido a esto se determinó si tenían un lugar único y exclusivo para guardar su producto luego de ser cosechado, el 61% posee un lugar específico para el producto, mientras que el 39% no lo hace, argumentando el poco espacio en sus hogares y no tener necesidad de tener un lugar fijo para el producto.

El tipo de almacenamiento lo hace cada productor de acuerdo a sus preferencias, de esta investigación se obtuvo el siguiente resultado, el 6% utiliza sacos para guardar su producto hasta la venta, el 89% lo almacena a granel y el 5% restante lo hace en bolsas de polietileno.

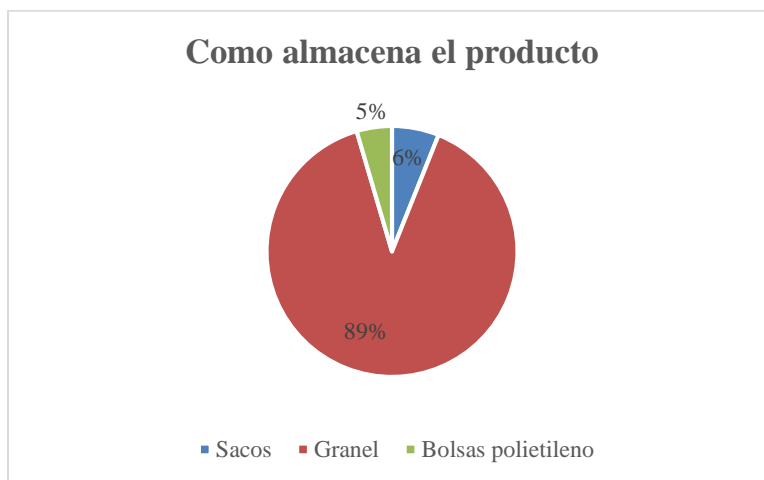


Diagrama 19. Tipo de almacenamiento del producto (ñame).

3.2.2.20 Canal de Comercialización.

La comercialización en la región se hace cerca de los municipios o corregimientos del predio productor, algunos productores venden a una persona llamada intermediario, la cual va hasta el predio productor y compra de acuerdo a sus preferencias, clasificando el producto o comprando toda la producción. Una de las mayores empresas exportadoras se encuentra ubicada en la veredera Palmas de vino, a pocos kilómetros del municipio de Los Palmitos, la empresa Citropical brinda oportunidades a los productores de vender su producto enfocado a mercados internacionales, de esta manera evitan el comercio injusto con intermediarios que pagan a bajo precio, para el año 2012 Citropical vendió en el mercado internacional aproximadamente 172 toneladas de ñame por mes. En el año 2010 el departamento de sucre exporto la cantidad de 5236.40 toneladas de ñame a países como Estados Unidos, Puerto Rico, Guadalupe y Martinica (Arteaga, 2012).

Cada productor decide a quien desea venderle su producto y lo hacen desde sus propios hogares a cualquier persona que desee comprarlo, en algunas ocasiones los compradores se

contactan con el productor y compran en grandes cantidades el producto para comercializarlo ya sea dentro del país o de manera internacional. Los canales de comercialización utilizados por los productores en esta investigación fueron los siguientes, el 18% de los productores totales venden su producto al consumidor final directamente, el 68% vende su producto a un minorista y este a su vez lo comercializa con el consumidor final, el 2% lo vende a un mayorista, este a un minorista y por ultimo al consumidor final, el 12% restante vende su producto a un intermediario que se encarga de venderlo a un mayorista, este a su vez al minorista y por ultimo llega al consumidor final.

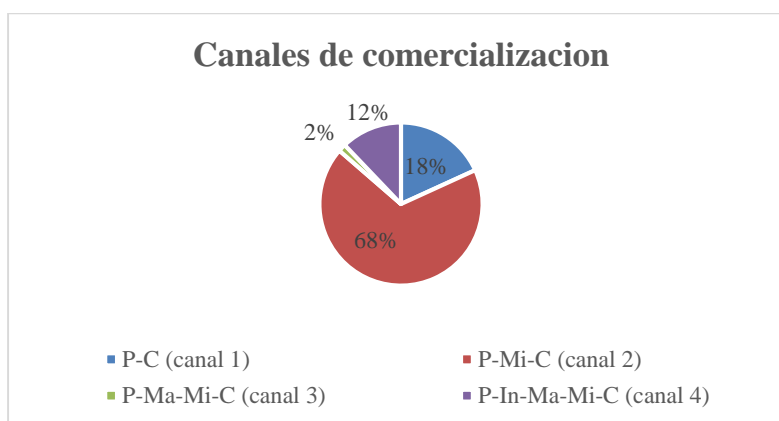


Diagrama 20. Canales de comercialización del producto (ñame).

3.2.2.21 Localidades donde se comercializa el producto.

La siguiente tabla muestra las localidades a las cuales los productores prefieren vender sus productos:

Tabla 4

Localidades donde es comercializado el producto

Localidades	Número de productores	Porcentaje
Sincelejo	21	31,82%
Sincelejo y Bolívar	1	1,52%
Sincelejo y Atlántico	1	1,52%
Sincelejo, Corozal y Atlántico	3	4,55%
Corozal y Sincelejo	3	4,55%
Corozal	4	6,06%
Corozal y Sincé	1	1,52%
Corozal y Atlántico	1	1,52%
Corozal y Coloso	1	1,52%
Corozal, Morroa y Sincelejo	1	1,52%
Coloso, Morroa y Sincelejo	2	3,03%
Corozal, Los palmitos y Sincelejo	1	1,52%
Corozal, Sincelejo, Atlántico y Bolívar	1	1,52%
Coloso y Corozal	1	1,52%
Los palmitos, Sincelejo, Corozal y Atlántico	2	3,03%
Los palmitos	13	19,70%
Betulia	1	1,52%
Atlántico	4	6,06%
Coloso	4	6,06%
Total	66	100%

Fuente. Autores.

Localidades donde se comercializa el producto

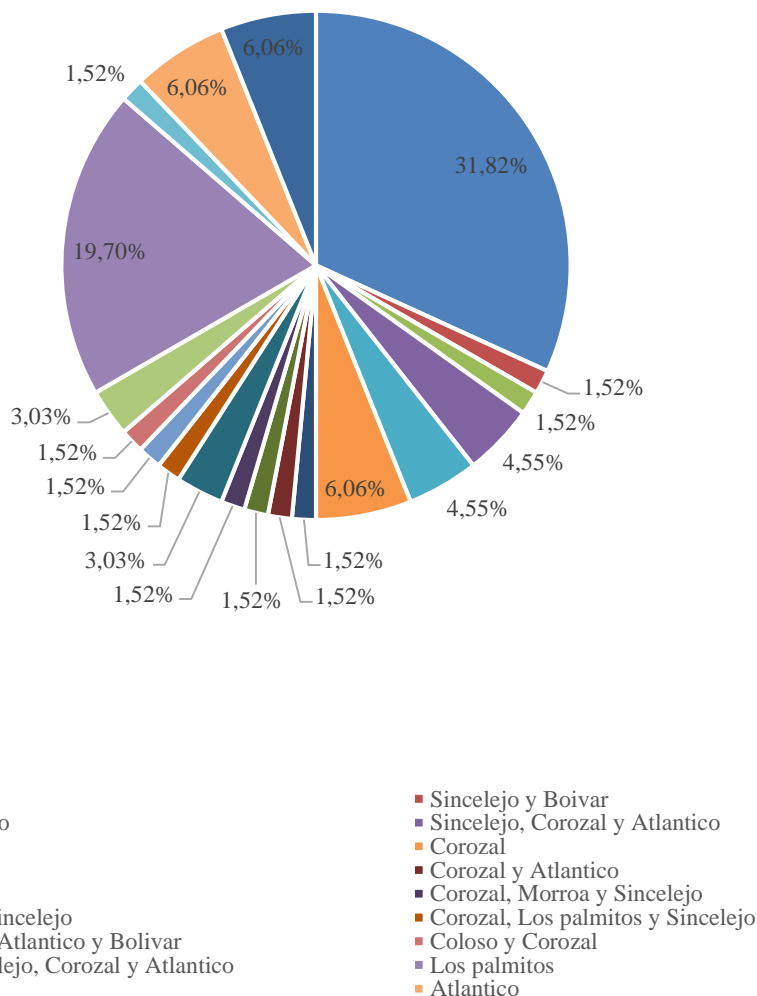


Diagrama 21. Localidades donde se comercializa el producto (ñame).

El producto comercializado es transportado al lugar de destino por medio de la utilización de vehículos como, camiones con un porcentaje de representación del 45%, motocicletas con un 5%, carretas con un 3%, vehículos camperos con un 12%, tractores con un 33% y el 2% restante es llevado por animales de carga.

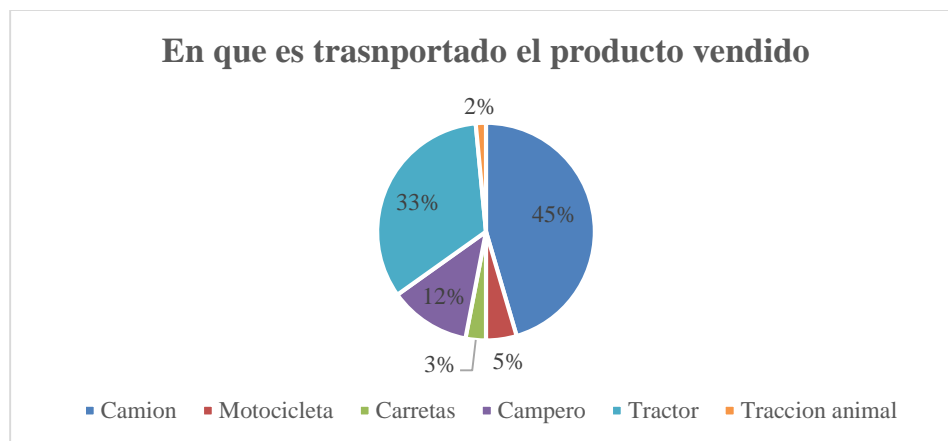


Diagrama 22. Transporte utilizado para la venta del producto (ñame).

Es ideal realizar el transporte del producto comercializado en canastas que soporten pesos de entre (50 y 60) kg, evitando el abultamiento del ñame y así no comprometer la calidad del producto por la generación de golpes y lesiones que producen la descomposición del mismo (Arteaga, 2012).

En la investigación realizada en la región los productores efectúan el proceso de envasado o empacado en diferentes tipos, el 3% prefiere la venta en guacales artesanales, el 5% en bolsas plásticas, otro 5% en cajas de cartón, un 9% lo compra a granel y por último el 79% lo lleva en sacos. De acuerdo a lo anterior solo el 5% de los productores utilizan cajas de cartón para comercializar el producto, evitando comprometer la calidad del mismo, el 95% restante no utiliza el tipo de empaque adecuado para la comercialización.

El transporte utilizado desde el cultivo hacia los distintos puntos de acopio es en un 58% por medio de tracción mecánica (cualquier tipo de vehículo), 30% por tracción animal, el 11% por carga humana y el 2% restante no específica en que medio es transportado su producto hasta puntos de acopio.

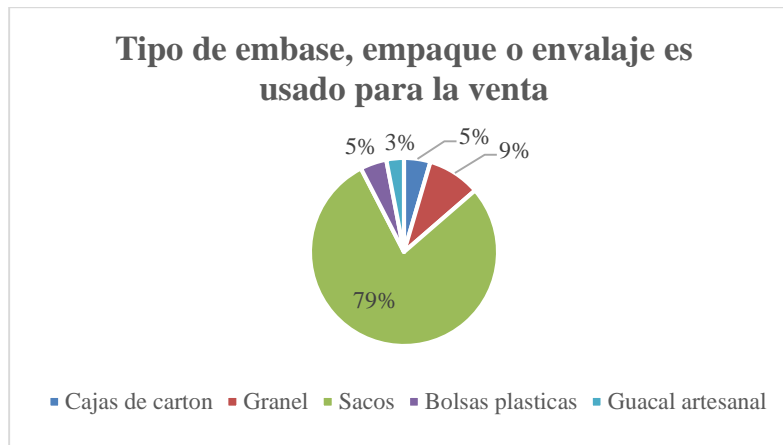


Diagrama 23. Tipo de embase utilizado para la venta del producto (ñame).

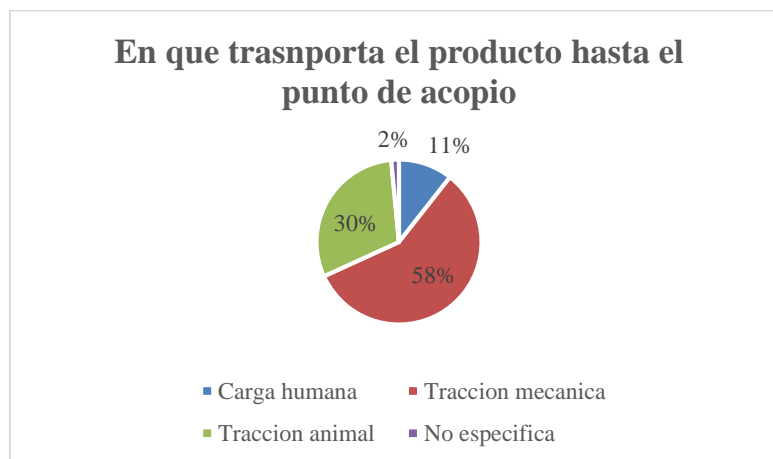


Diagrama 24. Tipo de transporte utilizado para desplazar el producto (ñame).

3.2.2.22 Venta del producto para exportación.

Según la Ntc 1269, las características mínimas que debe presentar el producto para ser exportado son las siguientes:

- Consistencia firme y aspecto saludable.
- Libre de enfermedades e insectos.
- Libres de materias extrañas, olores y sabores.
- Peso entre medio kilogramo y tres kilogramos.
- No tener visibles manchas características de pudrición.
- Etiquetado y empaque (Arteaga, 2012).

Los productores de la zona no tienen un canal directo con las exportadoras que les garanticen la compra del producto, por lo que producen sin ningún tipo de parámetros que garantice la calidad del producto para mercados internacionales, de igual forma cuando se requiere ñame para exportación las exportadoras se ponen en contacto con los productores para la compra del ñame que cumpla con las condiciones y requerimientos exigidos por los mercados internacionales, de acuerdo a esto 19 de los productores representando el 29% vende para exportación porque poseen un canal directo de comercialización y el 71% correspondiente a los 49 productores restantes que no vende su producto para exportación porque su producto no cumple con las especificaciones y se encuentran en zonas de difícil acceso. Los países a los que son comercializados los productos son Estados Unidos con un 89,47%, Canadá con un 4,26% y Venezuela el 4,26% restante.

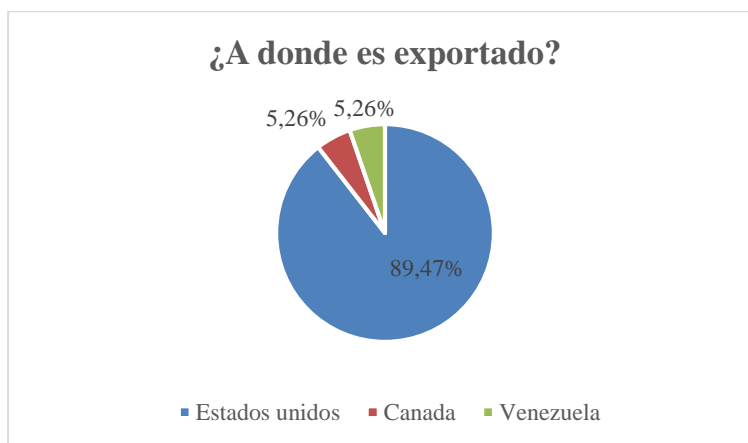


Diagrama 25. Lugar de exportación del producto (ñame).

3.2.2.23 Porcentaje del producto exportado.

La siguiente tabla muestra el porcentaje de producción destinado por cada productor para mercados internacionales en la especie Espino mejorado.

Tabla 5

Porcentaje de producción de ñame espino mejorado destinada para mercados internacionales

Porcentaje destinado	Cantidad de productores	Porcentaje
10%	1	5%
35%	1	5%
40%	1	5%
50%	2	11%

60%	3	16%
70%	9	47%
80%	1	5%
85%	1	5%
Total	19	100%

Fuente. Autores.

Para la especie de espino botón la venta en porcentaje de producción para mercados internacionales es la siguiente:

Tabla 6

Porcentaje de producción de ñame espino botón destinada para mercados internacionales

Porcentaje destinado	Cantidad de productores	Porcentaje
40%	1	17%
50%	2	33%
60%	1	17%
70%	1	17%
80%	1	17%
Total	6	100%

Fuente. Autores.

Para la especie de Criollo, la producción destinada para mercados internacionales en porcentajes es la siguiente:

Tabla 7:

Porcentaje de producción de ñame criollo destinada para mercados internacionales

Porcentaje destinado	Cantidad de productores	Porcentaje
10%	1	50%
60%	1	50%
Total	2	100%

Fuente. Autores.

Para la especie de Diamante, la producción destinada por los productores para mercados internacionales son los siguientes:

Tabla 8

Porcentaje de producción de ñame diamante destinada para mercados internacionales

Porcentaje destinado	Cantidad de productores	Porcentaje
10%	1	17%
50%	1	17%

60%	2	33%
70%	1	17%
80%	1	17%
Total	6	100%

Fuente. Autores.

3.2.2.24 Porcentaje de Producción para Mercados Internos.

La siguiente tabla muestra el porcentaje de producción destinado por cada productor para mercados nacionales en la especie Espino mejorado.

Tabla 9

Porcentaje de producción de ñame espino mejorado destinada para mercados internacionales.

Porcentaje destinado	Cantidad de productores	Porcentaje
10%	3	7%
15%	1	2%
20%	6	14%
25%	1	2%
30%	5	12%
40%	2	5%
50%	6	14%
60%	2	5%
70%	6	14%

75%	2	5%	Fuente.
80%	8	19%	
Total	42	100%	

Autores

La producción en porcentajes destinada por cada productor para mercados nacionales de Espino botón son los siguientes:

Tabla 10

Porcentaje de producción de ñame espino botón destinada para mercados internacionales.

<i>Porcentaje destinado</i>	<i>Cantidad de productores</i>	<i>Porcentaje</i>
10%	1	7%
20%	3	20%
30%	2	13%
40%	1	7%
50%	1	7%
70%	2	13%
75%	1	7%
80%	3	20%
90%	1	7%
Total	15	100%

Fuente. Autores.

La producción destinada por los productores para mercados nacionales de Criollo es la siguiente:

Tabla 11

Porcentaje de producción de ñame criollo destinada para mercados internacionales.

Porcentaje destinado	Cantidad de productores	Porcentaje
20%	1	5%
30%	1	5%
50%	2	11%
70%	4	21%
75%	1	5%
80%	7	37%
85%	2	11%
90%	1	5%
Total	19	100%

Fuente. Autores.

La producción destinada por los productores para mercados nacionales para Diamante son los siguientes:

Tabla 12

Porcentaje de producción de ñame diamante destinada para mercados internacionales.

Porcentaje destinado	Cantidad de productores	Porcentaje
10%	1	3%
20%	3	8%
25%	1	3%
30%	1	3%
40%	1	3%
50%	3	8%
60%	2	6%
70%	6	17%
75%	2	6%
80%	12	33%
85%	1	3%
90%	3	8%
Total	36	100%

Fuente. Autores

3.2.2.25 Control de Plagas.

Para finales del año 1980 se detectaron síntomas de antracnosis, conyevando a que los productores y entidades mundiales trabajaran para crear semillas y cultivos resistentes a esta amenaza, evitando las plagas y otras enfermedades que permitan disminuir la calidad del producto. En asociaciones se han instalado semilleros para clasificar las semillas y determinar las optimas

para la siembra, de esta manera hay mas oportunidades de incrementar la producción y evitar la propagacion de enfermedades (Aranza, 2012).

Las principales enfermedadaes y hongos que afectan al ñame son la antracnosis, ataca directamente el tallo y las hojas, lo que genera que la planta no pueda realizar adecuadamente la fotosíntesis. La marchitez es producida por el hongo *Fusarium oxysporum*, ataca directamente los tallos tornando la planta de un color amarillento hasta ocasionar la muerte, es recomentable usar semillas sanas para evitarlo. La *Phytophthora* es un hongo que afecta directamente el producto (ñame) aunque parezca que esta sano el producto, internamente esta contaminado por este hongo (Arteaga, 2012).

Con el fin de evitar la propagacion o brote de plagas en los cultivos, el 80% de los productores (53) realizan control de plagas, de estos el 55% realiza un control preventivo, un 36% realiza un control correctivo y el 9% restante realiza ambos controles; el 20% de los productores totales no realiza un control de plagas.

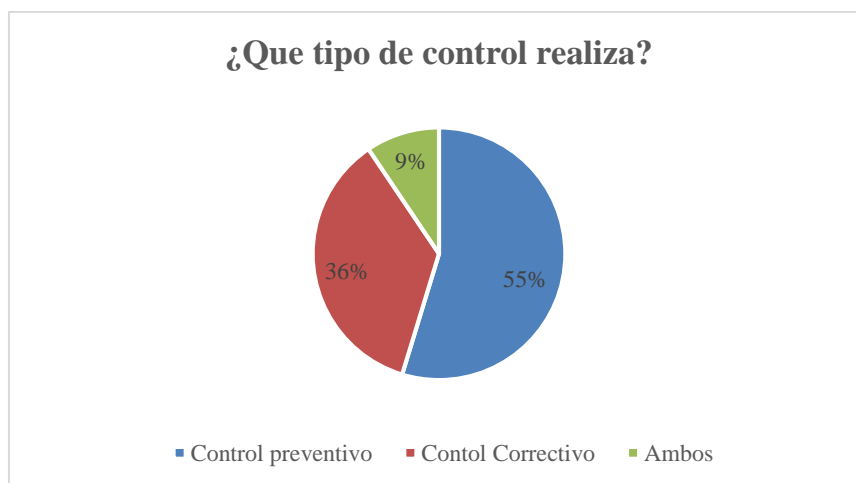


Diagrama 26. Tipo de control de plagas del producto (ñame).

3.2.2.26 Productos Aplicados por los Productores para el Control de Plagas.

El hongo causante de la Antracnosis es el *colletotrichum*, por medio de la investigación realizada en Perú para la producción de Camu Camu, se implementaron diversos productos para contrarrestar la propagación y aparición de la Antracnosis, como lo son el Tebuconazole, triadimenol, Clorotalonil para la muestra número 1, Sulfato-nitrato-fosfato de cobre para una muestra número 2, Clorotalonil con Sulfato-nitrato-fosfato de cobre para una muestra número 3, los resultados de la investigación mostraron que para la muestra número 3 fue más efectivo para frutos verdes, maduros y pinton-maduro (Diana Pérez, 2006).

Los productores de la región utilizan diversos productos para el control de sus cultivos, los productos escogidos son recomendados por sus agrónomos o en algunos casos escogidos por ensayo y error, de acuerdo a esto, la siguiente tabla muestra los productos populares más utilizados por los productores de la región.

Tabla 13

Productos utilizados por los productores de la región.

<i>Productos</i>	<i>Cantidad de productores</i>	<i>Porcentaje</i>
<i>Oxicloruro de cobre</i>	24	38%
<i>Ridomil</i>	14	21%
<i>Lorban</i>	11	17%
<i>Creceer</i>	6	9%
<i>No aplican</i>	10	15%
<i>Total</i>	66	100%

Fuente. Autores

Cabe resaltar que los productores no utilizan solamente el producto anteriormente mencionado, adicional utilizan otros productos de menor calibre y la tabla muestra los productos potenciales mas escogidos por los productores.

3.2.2.27 Asistencias Técnicas para el Cultivo.

El ministerio de agricultura y desarrollo rural ha subsidiado a 46.000 personas con programas de asistencia técnica, que contó con una inversión de \$33.000 millones de pesos en el año 2016. En esta asistencia se tomaron en cuenta aspectos como el uso del mejoramiento de técnicas de cultivo y fumigación, financiación, facilidades para asociación y comercialización del producto. Esta política surgió en la entrada en vigencia de la Ley 607 de 2000 en la cual se reglamentó la asistencia técnica rural con el fin de que los productores aprovechen al máximo la capacidad de la tierra y los recursos para el cultivo y de este modo mejorar el bienestar del productor, el ministerio de agricultura ha implementado dos tipos de forma para acceder a la asistencia técnica dirigida a los campesinos y a los municipios (El Tiempo, 2016).

De acuerdo a lo anterior se indago porque los productores no contaban con estos servicios de atención a su cultivo, un 58% de los productores aseguran no contar con los recursos suficientes para este servicio, mientras que el 9% de ellos no hacen las gestiones correspondientes para obtenerlo, un 6% no lo recibe por ausencia de las entidades prestadoras del servicio y el 24% restante se encuentran en lugares de difícil acceso, no lo creen necesario o prefieren trabajar de manera tradicional.

El número de productores que utilizan asistencia técnica para su cultivo es de 33, con una representación del 50%, el 50% restante no utiliza un servicio de asistencia técnica. De los 33 productores que utilizan asistencia técnica el 48% lo hace de manera permanente y el 52% restante realiza un control temporal.

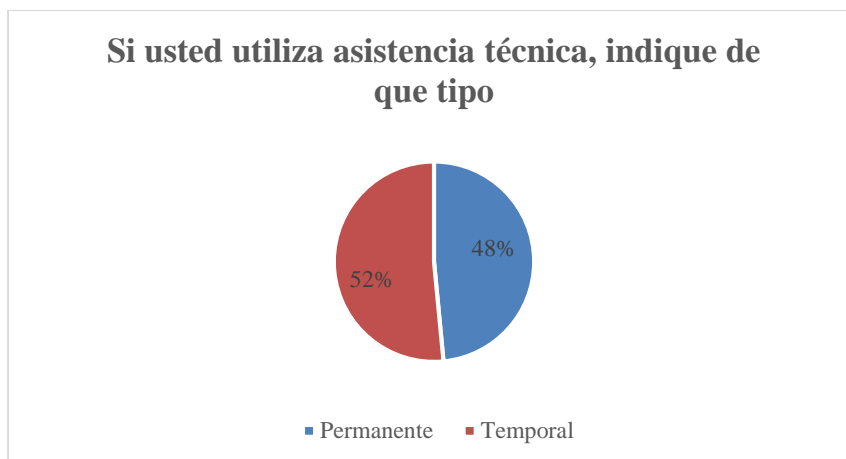


Diagrama 27. Tipo de asistencia técnica del producto (ñame).

3.3 Eslabón logístico

Actualmente en la región de Sucre se encuentran ubicados aproximadamente 6 exportadores, de los cuales se encuestan 4, 3 de ellos realizan el proceso logístico completo, es decir, proceso compra del producto en las fincas productoras de ñame – desplazamiento del producto desde las fincas hasta la zona de acopio – proceso de maduración – empaque – desplazamiento del producto desde la zona de acopio hasta el puerto – descargue del producto en puerto y cargue del producto de acuerdo a la preferencia del exportador (tipo de contenedor).

A diferencia de los demás exportadores, uno de ellos no realiza el proceso descrito anteriormente, dado que, considera que al realizar el proceso completo se asume un mayor nivel de riesgo (perdida, costos) en la actividad, por ende argumenta tener un menor nivel de riesgo al realizar la compra del producto (ñame) en puerto por medio de un agente mediador, el cual hace entrega del producto en su respectivo empaque. En particular el exportador describe su actividad como, compra de producto (ñame) en puerto – cargue del producto (ñame) al contenedor – seguimiento del contenedor hasta el puerto receptor.

De acuerdo con la cámara de comercio de Sincelejo, en el departamento de sucre se encuentran cerca de un 60% de las empresas exportadoras de ñame (Aranza, 2012), de acuerdo con los datos del ICA en 2009 la producción de ñame para portación se concentra en los departamentos de Sucre, Córdoba y Bolívar. En el departamento de Sucre se realizó un reporte de 25 mil hectáreas de ñame sembradas que se concentran en 26 municipios de los Montes de María entre los cuales están Coloso, Coveñas, Tolú Viejo, Chalan Ovejas, Carmen de Bolívar, Sampués, Morroa, San Antero, Lorica, Moñitos, San Pelayo, Cereté, Sincelejo, San Jacinto, San Juan Nepomuceno, San Antonio y Palmito (Instituto Colombiano Agropecuario ICA, 2009)

3.3.1 Caracterización.

Como resultado de la aplicación de la herramienta de recolección de información, se presentará el estudio de las variables anteriormente mencionadas con su respectivo análisis, de lo cual se obtuvo lo siguiente:

3.3.1.1 Transporte Utilizado para Desplazar el Producto (ñame) de las Fincas Productoras a las Zonas de Acopio.

Es importante determinar el tipo de vehículo a utilizar de acuerdo al tipo de carga a transportar, para ello es necesario tener en cuenta la consolidación de la carga, seguridad de la carga, distinción del producto y por último la definición del tipo de transporte (logihfrutic, 2013).

Los exportadores en el departamento de Sucre manejan una carga consolidada dado que solo transportan un solo tipo de producto, en este caso ñame, de esta forma el producto no tiene riesgo por contaminación al exponerlo al contacto con un producto con características diferentes, de este modo no se compromete la calidad y la inocuidad del producto.

Respecto a la seguridad de la carga es importante identificar quienes intervienen en la operación, debido a que los conductores son los encargados de mantener las características iniciales del producto desde que se carga en las fincas productoras hasta que llega a la zona de acopio del exportador. dado que los exportadores manejan un solo tipo de producto para el almacenaje del mismo en el vehículo y generalmente el 100% lo hace tipo granel, la probabilidad de que exista un porcentaje de desperdicio es mayor, ya que el peso generado por toda la carga repercute en el producto almacenado en la base del vehículo y considerando además los factores indirectos que inciden en el transporte, como por ejemplo el estado de las vías y el movimiento del vehículo, esto puede comprometer la calidad del producto y generar pérdidas del mismo, por lo que es recomendable almacenar el producto con el uso de estibas.

Para determinar el tipo de transporte a utilizar es importante la planeación y programación de las unidades a cargar teniendo en cuenta el volumen y el peso total del producto, de esta manera se puede determinar la capacidad que deberá tener el vehículo.

El transporte utilizado por parte de los exportadores para desplazar el ñame desde las fincas productoras hasta las zonas de acopio son tractores y camiones con un porcentaje del 100%, es decir, todos los exportadores utilizan tractor y camión y el 66,66% adicionalmente utiliza vehículos camperos para desplazar el producto hacia los puntos de acopio.

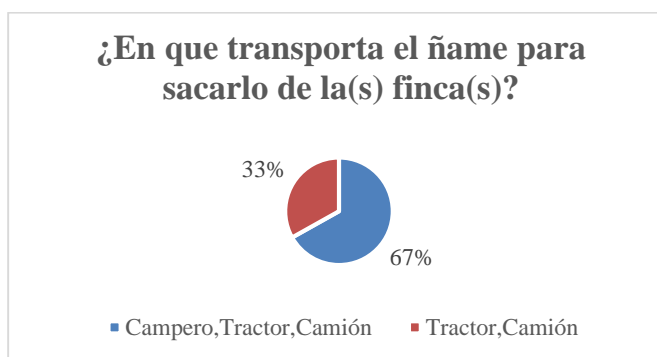


Diagrama 28. Tipo de transporte utilizado para el desplazamiento del producto para la zona de acopio.

3.3.1.2 Capacidad de los Vehículos.

Como se había dicho anteriormente la capacidad del vehículo debe ser determinada de acuerdo a ciertos factores puntuales como el volumen y el peso de cada unidad del producto (logihfrutic, 2013), dado al tipo de producto que se maneja, determinar el peso de cada unidad se convertiría en una tarea dispendiosa por lo que manejar un promedio referente al peso del producto facilitaría las cosas. Debido a que el ñame de exportación debe cumplir características puntuales demandadas por los mercados internacionales a los que son destinados, este debe pesar entre (0,45 kg, 1 lb – 2,27 kg, 5 lb) (Aranza, 2012), con base a esto en promedio una unidad de ñame está pesando 1,37 kg, 3 lb. Al obtener este dato se puede determinar el volumen total del producto a desplazar y en su defecto la capacidad del vehículo a utilizar.

Los productores en el departamento de Sucre manejan una capacidad promedio de los vehículos de 5 ton (5000 kg) con un porcentaje del 66,66% y 1,68 ton (1680 kg) con un 33,33% para cargar el producto (ñame) desde las fincas productoras hasta la zona de acopio.

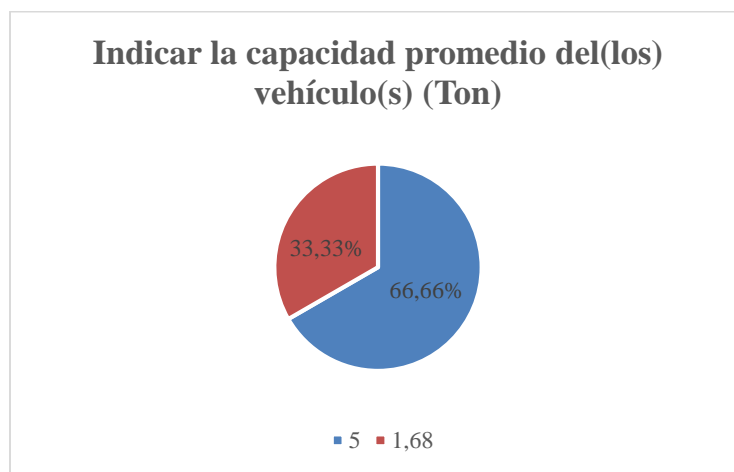


Diagrama 29. Capacidad promedio de los vehículos.

3.3.1.3 Herramientas de Cargue y Descargue del Producto al Vehículo de las Fincas Productoras a la Zona de Acopio.

En Colombia existe el Decreto 3075 de 1997 el cual se reglamenta primicialmente de la Ley 09 de 1997 la cual hace referencia y dictamina las pautas de las buenas prácticas de manufactura y el ente encargado de vigilar que todo se cumpla de acuerdo a lo que está estipulado.

De acuerdo al Decreto 3075 de 1997 las buenas prácticas de manufactura son principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, embazado, transporte y distribución de los alimentos para el consumo humano con el fin de vigilar y garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se mitiguen los riesgos a la producción.

El ente encargado de vigilar, inspeccionar y certificar la implementación de las buenas prácticas de manufactura es la autoridad sanitaria y esta, están dirigidas a los alimentos o materias primas importadas o de exportación.

La manipulación bajo las condiciones específicas dictaminadas el Decreto 3075 de 1997, toda las superficies de contacto directo con el con el alimento deben tener un acabado liso, no poroso, no adsorbente y no tener defectos o grietas, intersticios u otras irregularidades que puedan contener partículas de alimentos o microorganismos que afecten la inocuidad del producto (Secretaría Jurídica Distrital de la Alcaldía Mayor de Bogotá, 1997).

Con base a lo antes mencionado los exportadores no especificaron ningún tipo de medida sanitaria o BPM implementada para la manipulación del producto, por lo que es recomendable lavar las superficies a las que el producto tiene contacto directo, en este caso se debe lavar y desinfectar la base del área de cargue de los vehículos utilizados. Otro aspecto importante a tratar es el personal que estará realizando la manipulación del alimento al momento de cargar el mismo en el área de almacenamiento o cargue del vehículo. El personal destinado a la manipulación del

producto debe gozar de buena salud por razones clínicas y epidemiológicas por alguna infección que sea capaz de contaminar los alimentos que se están manipulando, en este aspecto el 100% del cargue y descargue del producto por parte de los exportadores, se realiza de forma manual y en canastas.

Por medio de un estudio de observación se pudo evidenciar que el 100% del recurso humano destinado a la manipulación del producto no utiliza ningún tipo de elemento de protección como, tapabocas, guantes, ropa de trabajo, etc.



Diagrama 30. Herramienta de descargue del producto.

3.3.1.4 Almacenamiento del producto (ñame) en el vehículo desde las fincas productoras hasta la zona de acopio del exportador.

El almacenamiento del producto en el vehículo de acuerdo con la implementación de las buenas prácticas de manufactura debe garantizar la conservación de la calidad y la inocuidad del producto, para esto es necesario limpiar y desinfectar el área de cargue del vehiculó a utilizar con el fin de evitar que el ñame se contamine por el contacto de microorganismos indeseables (Secretaría Jurídica Distrital de la Alcaldía Mayor de Bogotá, 1997).

Con el fin de llevar la mayor cantidad de carga posible, el 100% de los exportadores realizan el cubicaje tipo granel con el objetivo de aprovechar al máximo la capacidad del transporte, por lo que no toma en cuenta el peso máximo que una unidad de ñame puede soportar (cabe resaltar que no se encontró ningún estudio relacionado con lo anteriormente dicho).

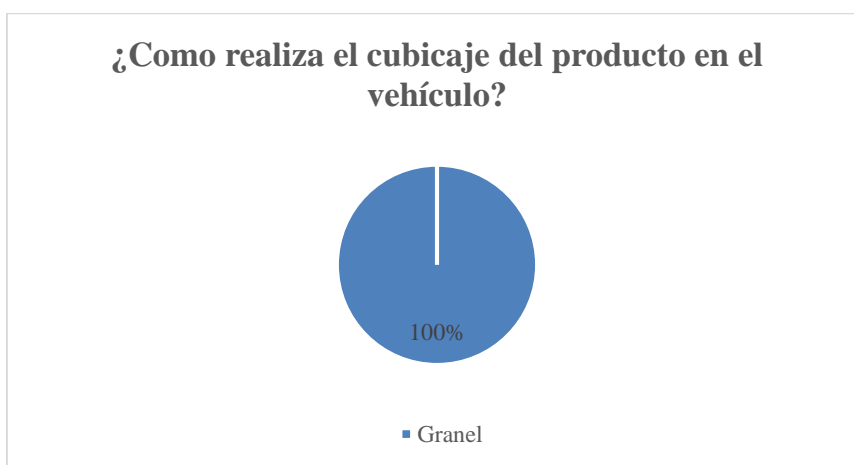


Diagrama 31. Tipo de almacenamiento del producto (ñame) en el vehículo.

3.3.1.5 Almacenamiento del producto en la zona de acopio.

El decreto 3075 de 1997 en el capítulo VII especificó “las directrices relacionadas con las operaciones y condiciones de almacenamiento, distribución, transporte y comercialización de alimentos”, los cuales deben evitar:

- a. La contaminación y alteración del alimento.
- b. La Proliferación de microorganismos indeseables en el alimento; y
- c. El deterioro o daño del envase o embalaje.

Para las operaciones de almacenamiento se debe tener en cuenta el control de las primeras entradas y salidas del producto con el fin de garantizar su rotación, también es importante que se

de salida a los productos dañados y realice un a limpieza a las instalaciones para mitigar o eliminar focos de contaminación además en estas instalaciones no se podrá realizar una actividad diferente a la de el almacenaje del producto.

El uso de plaguicidas, detergentes, desinfectantes y otras sustancias peligrosas que por necesidades de uso se encuentren dentro de las instalaciones, deben etiquetarse con un rótulo el cual contenga la información de toxicidad y empleo. Este tipo productos debe ser almacenado en áreas o estantes destinados para este fin y estos solos serán empleados por el personal idóneo, evitando la contaminación de otros productos (Secretaría Jurídica Distrital de la Alcaldía Mayor de Bogotá, 1997).

El 100% de los exportadores poseen un lugar para el almacenamiento del producto (ñame) los cuales tienen características puntuales respecto a m^2 y capacidad (Kg) de la zona de acopio. Es importante considerar las condiciones en las que se almacena el producto debido a que el 33.33% de los exportadores efectúan todas la operaciones asociadas a la actividad a la que se dedican (exportación), en la misma área destinada al almacenamiento del producto, es decir, realizan el proceso de arme, pegado y el almacenamiento de la caja, y el proceso de empaque en el mismo lugar sin distinción de una área específica para cada operación, otro aspecto importante a tratar es la inadecuada manipulación en el proceso de empaque del producto, dado que a que el personal dedicado a esta no tienen ningún tipo de dotación para ejecutar la manipulación del ñame, por otra parte en el establecimiento se observó que hay presencias de animales como perros a poca distancia del producto. El 66,66% restante de los exportadores no mostraron las condiciones en las que se encuentra el ñame en el área de almacenamiento.

El exportador 1 tiene 432 m^2 y una capacidad de 80.000 Kg destinados para el almacenamiento, el exportados 2 tiene 504 m^2 y una capacidad de 150.000 Kg destinados para el almacenamiento y el exportados 3 tiene 2000 m^2 y una capacidad de 100.000 Kg destinados para el almacenamiento.

Tabla 14

Almacenamiento y capacidad de la zona de acopio.

Exportador	Almacenamiento (m ²)	Capacidad (kg)
1	432	80.000
2	504	150.000
3	2000	100.000

Fuente. Autores

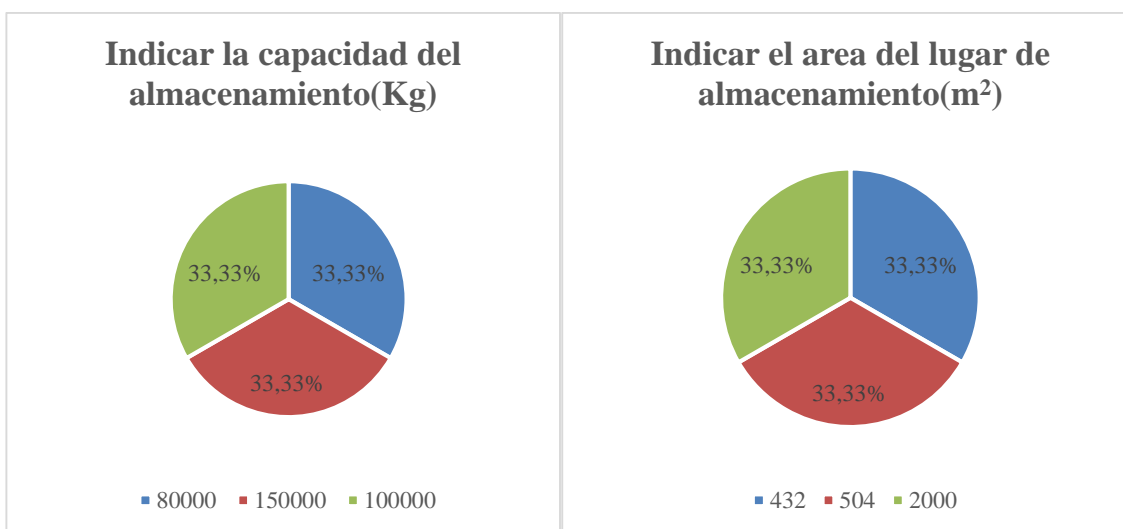


Diagrama 32. Capacidad de almacenamiento en Kg.

Diagrama 33. Lugar de almacenamiento en m2.

Respecto a la utilización de un sistema refrigerado el 100% de los exportadores no cuenta con un sistema de refrigeración para el almacenamiento del ñame, por lo que optan dejar el producto a temperatura ambiente.

3.3.1.6 Tiempo de almacenamiento del producto en la zona de acopio.

El tiempo de almacenamiento depende de la variedad de ñame, de la limpieza y que el producto este libre de enfermedades, las mejores especies tolerables al almacenamiento son el ñame criollo y ñame diamante, mientras que el ñame espino no tolera un tiempo prolongado de almacenamiento debido a que es propenso a perder peso (Aranza, 2012).

De acuerdo con la FAO el tiempo de almacenamiento del ñame tambien se toma en consideracion a factores como la temperatura y la humedad relativa a la que son expuestos, la temperatura ideal para el almaemaniento es de 16 °C y la humedad relativa debe estar entre (70 – 80) % para garantizar un tiempo de almacenamiento de entre (60 – 210) días (Camelo, 2003). En referencia a la investigaciòn realizada en el departamento, el tiempo promedio de almacenamieinto del producto en la zona de acopio es de 8 días, para ser mas especificos el 66,66% de los exportadores deja el producto almacenado por 7 días y el 33,33% 10 días.

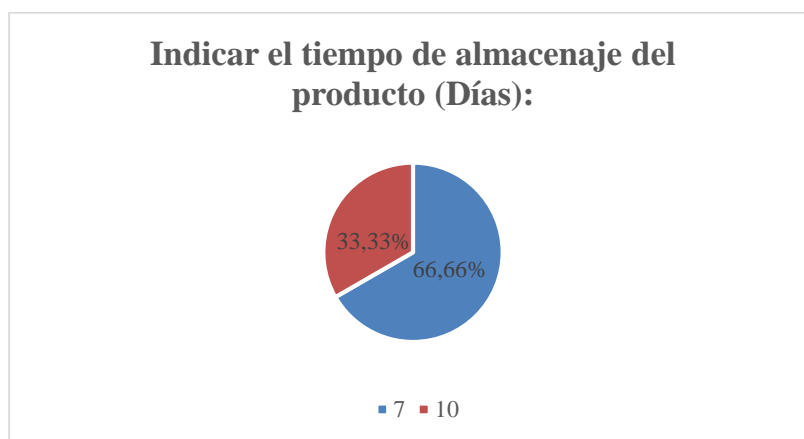


Diagrama 34 Tiempo de almacenamiento del producto en días.

3.3.1.7 Altura, distancia de arrume del producto en la zona de acopio y porcentaje de desperdicio del mismo.

Las especificaciones de almacenamiento respecto a altura y distancia de arrume se relacionan con base al volumen total de producto a almacenar, de acuerdo a un estudio realizado en 1981 por parte del Programa nacional de capacitación agropecuaria (PNCA), Instituto interamericano de cooperación para la agricultura (OEA), el ñame debe apilarse de tipo granel, dejando un espacio entre fila y fila con el fin de que exista ventilación para el producto (PNCA, 1981).

El almacenamiento del producto en la zona de acopio por parte de los exportadores se hace tipo granel y de acuerdo al estudio realizado el 33,33% maneja una altura de almacenamiento de $0,25\ m^2$, el otro 33,33% una altura de $0,5\ m^2$ y el 33,33% faltante maneja una altura de $1,5\ m^2$ de almacenamiento, en conspiración del espacio que se debe dejar entre fila y fila para la ventilación del producto, los exportadores no hicieron ningún tipo de aclaración del uso de esta técnica. Respecto a la distancia de arrume de almacenamiento el 66,66% maneja una distancia de arrume de $25\ m^2$ y el 33,33% restante no determina una distancia de arrume constante.

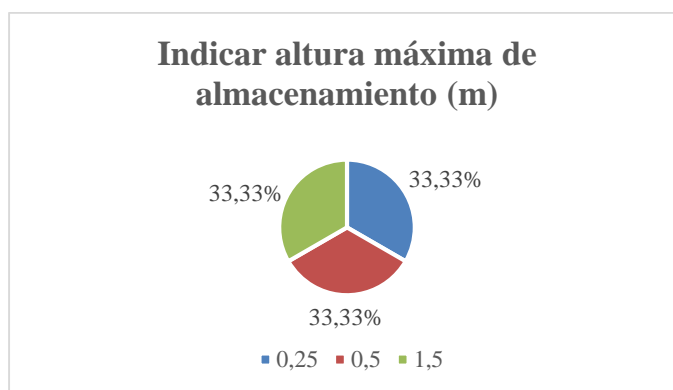


Diagrama 35. Altura de almacenamiento del producto en la zona de acopio.

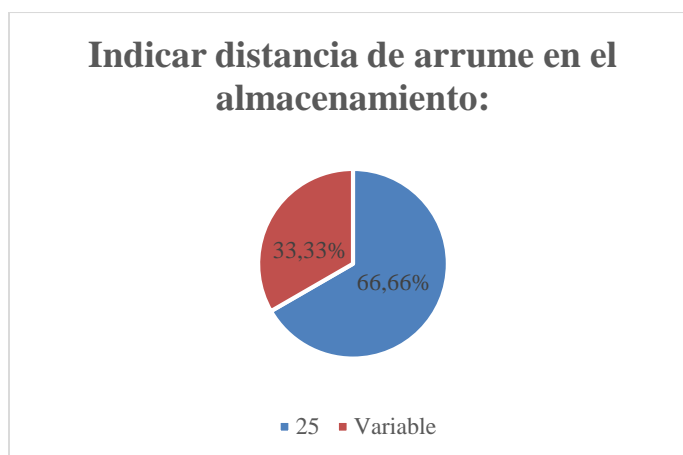


Diagrama 36. Distancia de arrume del producto en la zona de acopio.

Al momento de hablar del porcentaje de desperdicio del producto (ñame) se debe tener en cuenta que este aspecto está sujeto a varios factores que inciden de forma directa en las condiciones del ñame a corto plazo.

De acuerdo con la investigación realizada en el presente año en la región de Sucre, el 33,33% de los exportadores maneja un 2% de desperdicio del producto, el otro 33,33% el 5% y el 33,33% restante el 15% de desperdicio, esto puede ser atribuido a la recolección prematura del producto, cuando la producción excede la demanda, los altos estándares de calidad por parte de los mercados, las escasas instalaciones de almacenamiento, la falta de infraestructura y falta de la implementación de las buenas prácticas agrícolas pueden causar pérdidas de producto durante la poscosecha (Mundial-Comite, 2014).

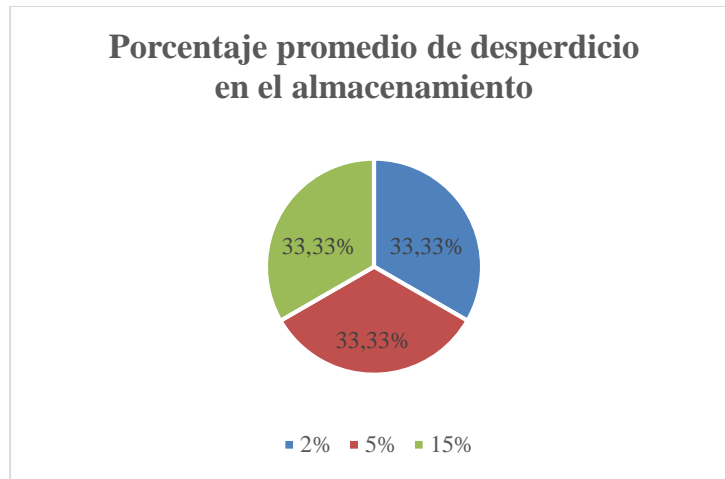


Diagrama 37. Porcentaje de desperdicio del producto en el almacenamiento.

Tabla 15

Características del almacenamiento del producto (ñame).

Exportador	Altura Max de almacenamiento (m)	Arrume del almacenamiento (m²)	% desperdicio (kg)
1	1,5	Variable	2
2	0,5	25	5
3	0,25	25	15

Fuente. Autores.

3.3.1.8 Proceso de maduración y curado del producto (ñame).

El proceso de maduración del ñame se encuentra ligado al tiempo al que es cosechado, en promedio el tiempo óptimo de cosecha se encuentra entre 7 y 12 meses después de plantado el rubro (Botanical online).

El 100% de los exportadores aseguran tener un proceso de maduración, de acuerdo con esto el 66,66% de los exportadores indicaron tener un lapso de tiempo entre 0 a 10 días para el proceso de maduración del ñame y el 33,33% restante indicaron tener un lapso de tiempo de maduración de 0 a 5 días después de que el producto es cosechado.

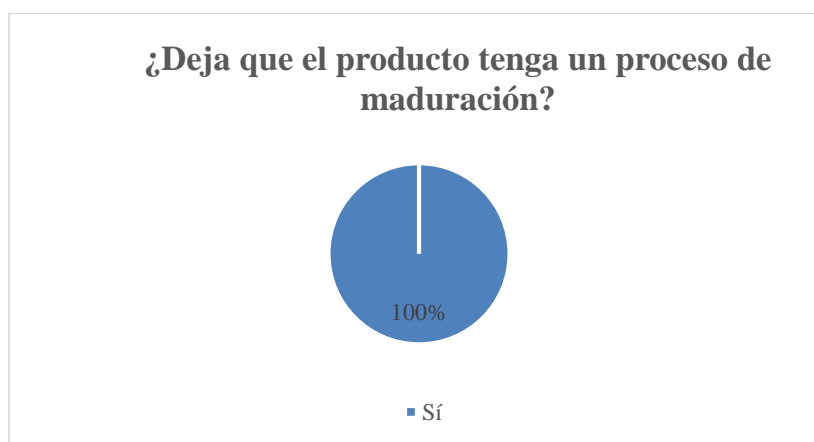


Diagrama 38. Proceso de maduración del producto (ñame).

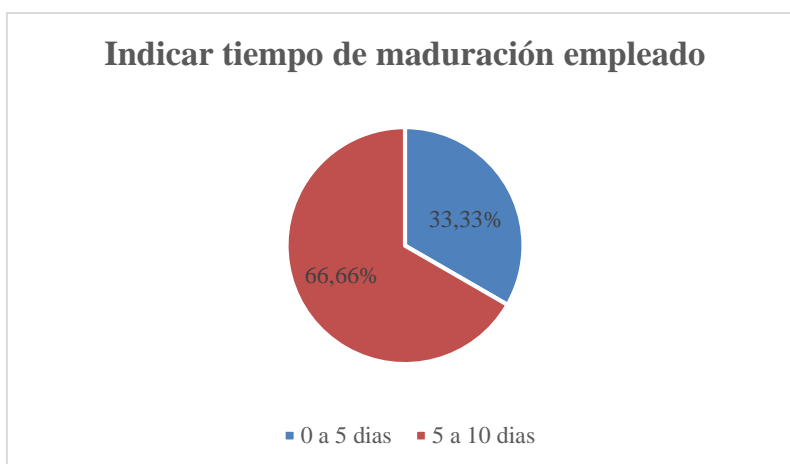


Diagrama 39: Tiempo de maduración del producto (ñame).

Según la FAO la producción de productos como tubérculos y raíces, deben pasar por una preparación llamado “curado” que permite almacenar los productos antes mencionados por un lapso de tiempo amplio, cabe resaltar que para los diferentes tipos de productos no se emplea el mismo método de curado, para productos como el ñame, se debe cumplir con estándares que garanticen las condiciones ideales de curación, en este caso una temperatura de (32 a 40) °C, humedad relativa de más de 90% y un tiempo de curado entre 1 y 5 días (FAO, S.F).

Para la preparación de curado del ñame se necesita colocar el producto en el suelo y en la parte superior añadir una capa de al menos 15 cm de hierba cortada (encargada de almacenar la temperatura y la humedad, de esta manera curar las secciones de piel dañadas durante el proceso de recolección y manejo por parte de los productores), la hierba debe ser recubierta por una lona encerada o en su defecto sacos de yute (Jill W. Wilson, 1980).

Cut-away view of yam curing in a stack on the ground.

Canvas tarpaulin or jute bags.
NOT PLASTIC.



At least 15 cm (6 inches) depth
of cut grass or mats is placed
on top of the yams.

Ilustración 1. Proceso de curado del ñame.

Fuente. Jill W. Wilson, 1980

Por otra parte, el 100% de los exportadores en la región Sucreña realizan un proceso de curado, donde el 66,66% maneja un tiempo de curado de 0 a 5 días y el 33,33% restante maneja un tiempo de curado de 5 a 10 días.



Diagrama 40. Proceso de curado.

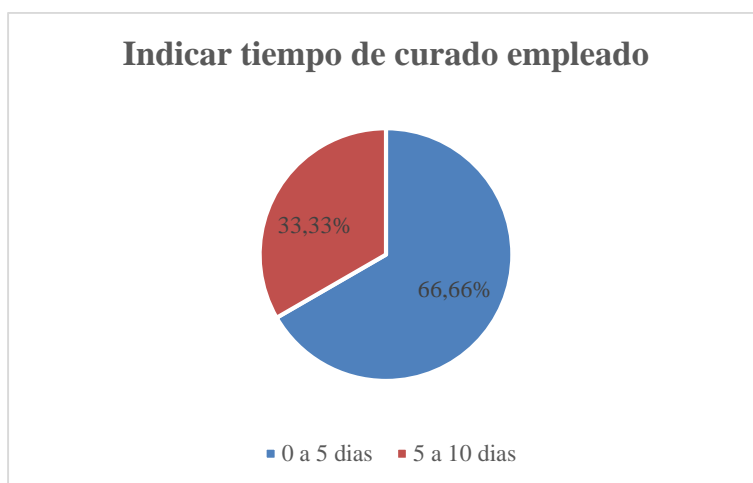


Diagrama 41. Tiempo del proceso de curado del producto (ñame).

3.3.1.9 Cantidad adquirida y exportada del producto (ñame).

En relación con la producción de ñame en el país el 90% de la producción de ñame se concentra en la Costa Caribe y al departamento de Sucre se le atribuye entre el (10,2 - 11,6) % de la producción total (Andino, 2013). Con respecto al reporte realizado por la FAO Colombia tuvo una producción total de 396.610 ton (Organization of the united nations- FAO, 2011) y un promedio de 46.000 ton de ñame producida por el departamento de Sucre.

Actualmente los exportadores reciben en promedio 60 toneladas de ñame, en concreto el 33,33% de los exportadores almacena en promedio 30 toneladas, el otro 33,33% almacena 50 toneladas y el 33,33% restante almacena 100 toneladas de ñame.

Hay que mencionar además que los exportadores reciben el producto teniendo en cuenta ciertas especificaciones puntuales que el ñame debe cumplir para ser aceptado, el cual debe ser fresco, de color chocolate, limpio, sin crecimientos inusuales, con el tamaño requerido por los diferentes mercados, sin ningún tipo de irregularidad superficial e infección por hongos, daños causados por insectos y sin germinar de entre 0.5 kg a 3.0 kg (1 lb. a 6.5 lb.).

En el caso particular para la exportación es recomendable adicionar un 5% más en peso del producto con el fin de compensar la pérdida de peso del ñame durante el tiempo que dure para llegar al puerto de destino. Para la exportación el peso requerido varía entre 11.33 kg y 22.67 kg (25 lb - 50 lb) Dependiendo del mercado y los requerimientos del importador (Ministerio de comercio e industria, Ministerio de comercio e industria, s.f.).

A pesar de esto gran parte del ñame producido en el departamento no cumple con las especificaciones de calidad demandadas por los mercados internacionales, de modo que resulta la exportación mínima del producto, en promedio se exporta 45 ton de ñame, así mismo esto está ligado a factores que inciden de manera directa como las especificaciones de calidad del producto y las indirectas como la capacidad del productor.

El 33,33% de los exportadores exporta 20 toneladas, el otro 33,33% un total de 25 toneladas y el 33,33% restante exporta 90 toneladas de ñame. Se recomienda que no se sobre llenen las cajas durante su empaçado.

Tabla 16

Cantidad de ñame recibida y exportada

Exportador	Recibe (ton)	Exporta (ton)
1	30	20
2	50	25
3	100	90

Fuente. Autores.

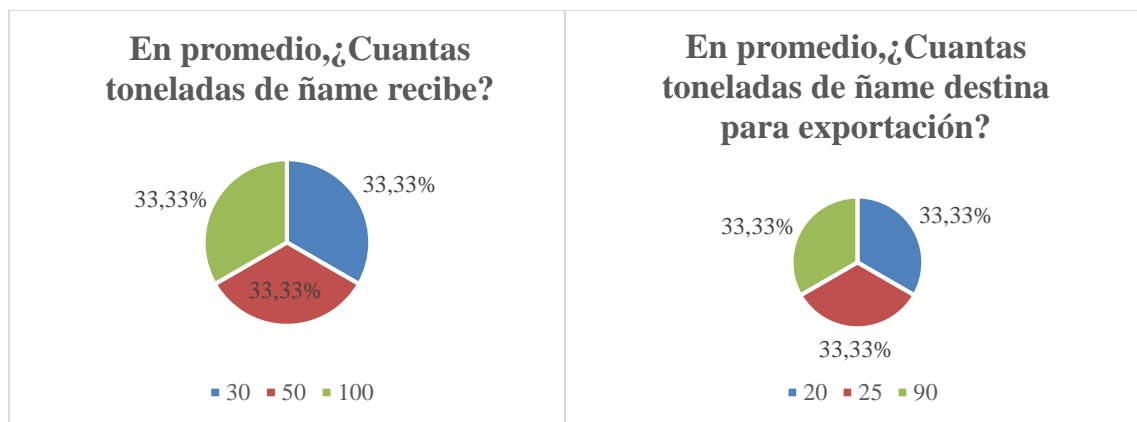


Diagrama 42. Toneladas de ñame recibidas.

Diagrama 43. Toneladas de ñame exportadas.

3.3.1.10 Tipo y Característica de Caja Utilizada para el Proceso de Exportación.

El proceso de exportación amerita tener en cuenta ciertas especificaciones respecto al tipo de cajas y sus características. El ñame puede ser empacado en una caja de cartón de dos capas y con una tapa de auto cierre, la cual deberá resistir esfuerzos entre 19.33 kg/cm² (275 lb/plg²) y 21.09 kg/cm² (300 lb/plg²) antes de ocasionar la ruptura de la misma.

De acuerdo con las especificaciones del ministerio de comercio e industrial de Panamá las dimensiones apropiadas para la caja de exportación pueden ser (largo, ancho y alto) de 20.0 X 51.0 X 34.0 cm. (7.9" X 20.0" X 13.4") o 29.5 X 44.0 X 29.5 cm. (11.6" X 17.3" X 11.6") (Ministerio de comercio e industria, Panamá, S.F)

Con base a la investigación realizada, los exportadores en la región de Sucre cumplen los estándares de especificaciones del tipo de caja dado que el 33,33% utiliza cajas de 2 (dos) capas a base de cartón corrugado y el 66,66% utiliza cajas a base de cartón corrugado de 3 (tres) capas.

Por el contrario, al hacer referencia a las especificaciones respecto a largo, ancho y alto de la caja, la mayoría de los exportadores se mostraron indiferentes y argumentaron su posición aclarando que manejaban dichas especificaciones de acuerdo al peso (kg), por lo que no especificaron las dimensiones.

Para ser más específicos las dimensiones de la caja utilizada para el proceso de exportación por parte de los exportadores en altura manejan 20 cm correspondiente al 33,33% y el 66,66% restante no especifica el valor exacto, en el largo de la caja el 33,33% maneja 49 cm, el 66,66% restante no especifica el valor exacto y para el ancho de la caja el 33,33% maneja 40 cm, el 66,66% restante no especificó.

Por otro lado, otra de las características de la caja es que poseen orificios de ventilación, en cuanto al uso de empaque primario el papel Kraft tiene un porcentaje de utilización del 66,66% y el 33,33% restante hace uso de papel periódico, por otra parte, los exportadores manejan un peso de 40 Kg por caja correspondiente al 66,66% y el 33,33% restante no especifica una cantidad exacta.

Tabla 17

Especificaciones de la caja para el proceso de exportación en cm

Exportador	Alto	Largo	Ancho
1	20	49	40
2	No especifico	No especifico	No especifico
3	No especifico	No especifico	No especifico

Fuente. Autores.



Diagrama 44. Tipo de caja para el proceso de exportación.



Diagrama 45. Característica de la caja para el proceso de exportación.

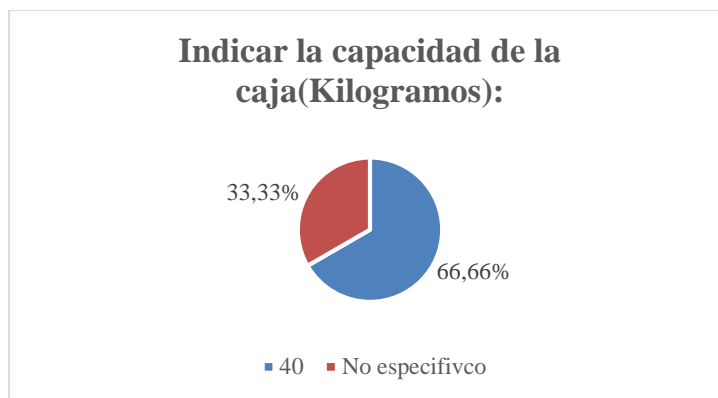


Diagrama 46. Capacidad de la caja para el proceso de exportación.

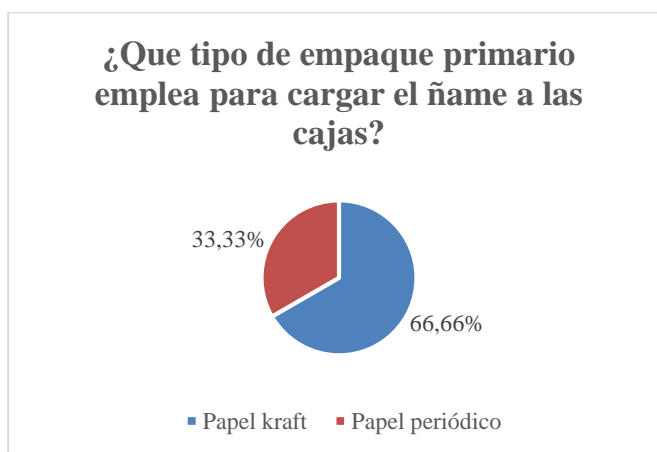


Diagrama 47. Tipo de empaque primario para el proceso de exportación.

3.3.1.11 Herramientas de Cargue al Vehículo en la Zona de Acopio al Puerto de Salida.

El cargue del producto (ñame) a los vehículos en la zona de acopio se hace por unidad manual y se acomoda en estibas, dado a que el producto se encuentra debidamente empacado en cajas y envueltos con material primario (papel Kraft o periódico), listos para ser enviados a los mercados internacionales de destino.

3.3.1.12 Transporte Utilizado para Desplazar el Producto (ñame) de la Zona de Acopio hasta el Puerto de Salida.

El vehículo utilizado para el desplazamiento del producto, se determina de acuerdo al número de cajas destinadas para la exportación. Los vehículos más usados para el transporte de producto son los camiones y las tractomulas, el 100% de los vehículos no utiliza un sistema de refrigeración para mantener el producto fresco durante el viaje. El 66,66% corresponde al uso de tractomulas y el 33,33% corresponde al uso de camiones.

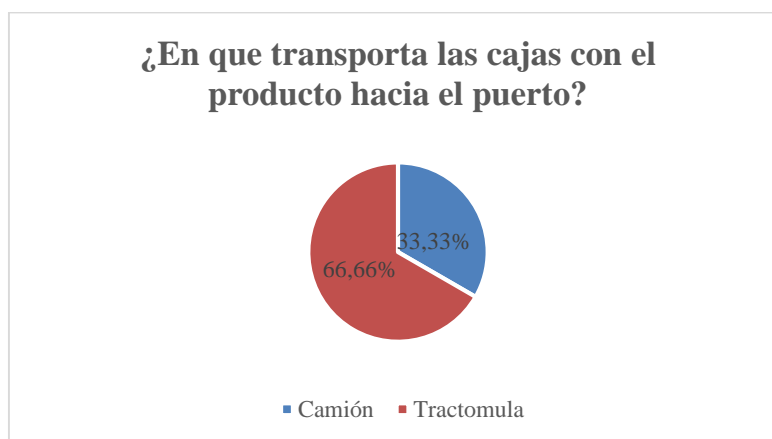


Diagrama 48. Tipo de transporte utilizado para llevar el producto a puerto.

Con base a la Resolución 004100 del 28 de Diciembre del 2004 se adoptan los límites de peso y dimensiones de los vehículos de transporte público terrestre de carga por carretera, para su operación normal en la red vial a nivel nacional.

La Ley 769 de Agosto 06 de 2002 expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre, el cual en el Artículo 28 dimensiones y peso, donde se establece que los vehículos de carga deberán someterse a las dimensiones y pesos, incluyendo la carrocería y los accesorios determinada por el

Ministerio de Transporte en la que se debiera tener en cuenta la normatividad tecnica nacional e internacional (Ministerio de Transporte, Republica de Colombia, 2004).

3.3.1.13 Herramientas de Cargue y Descargue del Producto (ñame) del Vehículo al Contenedor en el Puerto de Salida.

El proceso de descargue del producto en el puerto de salida y el proceso de cargue del producto al contenedor, se realiza por unidad con un porcentaje de utilización del 66,66% y el 33,33% lo realiza por medio del uso de montacargas.

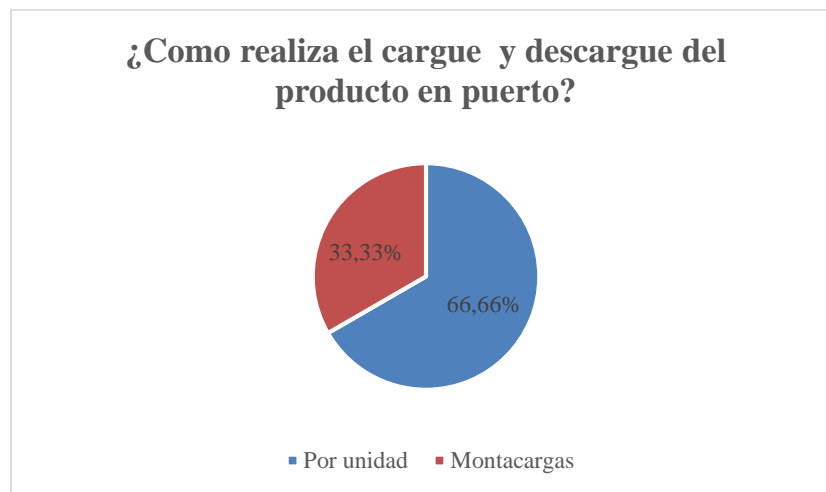


Diagrama 49. Cargue y descargue del producto en puerto.

3.3.1.14 Tipo, Características y Capacidad del Contenedor.

El contenedor utilizado para el transporte del producto (ñame) a mercados internacionales por parte de todos los exportadores es de 40 pies de tipo refrigerado el cual es uno de los más utilizados para este tipo de producto.

Los contenedores refrigerados son una forma especializada de realizar el transporte del producto, debido a que están elaborados con materiales térmicos y equipados con ductos especiales para permitir la circulación de aire, suministrado por el sistema de refrigeración del barco (Sistema Con-Air) o puede que tenga un sistema de refrigeración independiente que se conecta a la red de electricidad del barco (Sistema Reefer).

Una de las ventajas de estos contenedores es que se integran como una carga más del barco con la diferencia de que este tiene un sistema de refrigeración demandado por el producto que contiene y de esta manera mantener la temperatura de almacenamiento ideal para no afectar las condiciones iniciales del producto (Corporación Colombiana Internacional, 2000).

Tabla 18

Características de los contenedores marítimos

Contenedor	Longitud (metros)	Ancho (metros)	Alto (metros)	Volumen total (metros³)	Capacidad (Kg)
Convencional 20'	5,90	2,35	2,39	33,2	21,500
Convencional 40'	12,02	2,35	2,39	67,7	26,520
Reefer 20'	5,49	2,26	2,27	28,2	21,930
Reefer 40'	11,61	2,26	2,23	58,8	28,077

Fuente. Saborío A., Daniel. Manejo Poscosecha II, 1998, sacada de Corporación Colombiana Internacional, 2000.

La temperatura para el proceso de exportación de productos como el ñame es crítica e importante, debido a que manejar una temperatura inadecuada comprometería la calidad del producto, es decir, en temperaturas bajas el producto puede verse afectado por lesiones causadas

por frío que se evidencian por una coloración achocolatada en la parte carnosa del producto y un aumento de susceptibilidad para desarrollar infecciones por hongos y descomposición. A temperaturas elevadas se puede correr el riesgo de que el producto desarrolle el proceso de germinación, lo ideal es mantener temperaturas entre (12 – 13) °C para garantizar la calidad del producto y este pueda ser almacenado en un tiempo promedio de 3 meses (Ministerio de comercio e industria, S.F).

Los exportadores en el Departamento de sucre manejan temperaturas de 18 °C y 24 °C con un porcentaje de representación del 66,66% para el primer dato y el 33,33% para el segundo dato. Al comprar la temperatura utilizada por los exportadores y los datos investigados, se puede evidenciar que para el proceso de exportación los exportadores Sucreños sobrepasan el límite de temperatura por encima de los 13 °C para la conservación de la calidad del ñame. En referencia de la humedad el 66,66% de los exportadores opta el uso de refrigeración húmeda y el 33,33% restante hacen uso de un contenedor con una refrigeración seca.

En caso particular para la exportación es recomendable adicionar un 5% más en peso del producto con el fin de compensar la pérdida de peso del ñame durante el tiempo que dure para llegar al puerto de destino (Ministerio de comercio e industria, S.F).

El promedio de porcentaje de desperdicio que manejan los exportadores es del 7% el cual sobrepasa el porcentaje recomendado anteriormente para compensar la pérdida de peso del producto, esto puede ser ocasionado por las condiciones en las que el producto es transportado, específicamente podría estar relacionado con la temperatura y la humedad. En promedio por contenedor se exporta 1.200 cajas ver la siguiente tabla:

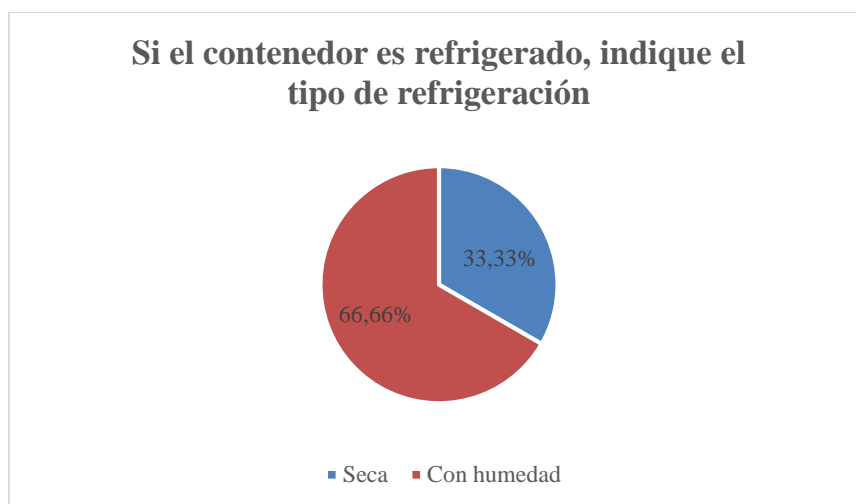


Diagrama 50. Tipo de refrigeración del contenedor utilizado.

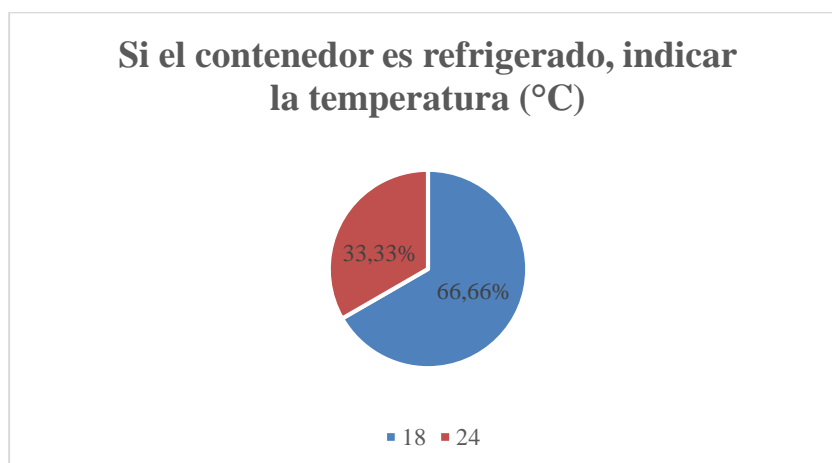


Diagrama 51. Temperatura del contenedor utilizado.

Tabla 19

Promedio de cajas por contened y porcentaje de desperdicio

Exportador	Promedio de cajas/contenedor	% desperdicio (kg)
1	1080	10
2	1200	2

Autores.

Fuente.

3	1320	10
Promedio	1200	7,333

Para la supervisión del proceso de exportación realizado en puerto el 100% de los exportadores tienen un agente que supervisa toda la operación correspondiente a actividad.

3.3.1.15 Puerto de Salida y Mercados de Destino del Producto (ñame).

Actualmente Colombia cuenta con 10 puertos, 8 de ellos se encuentran en la Costa Caribe y dos de ellos en la Región Pacífica. Los puertos ubicados en la Costa Caribe se encuentran ubicados en Santa Marta, Ciénega, Barranquilla, Cartagena, Golfo de Morrosquillo Urabá y San Andrés. Los puertos ubicados en la Región Pacífica están en Buenaventura y Tumaco.

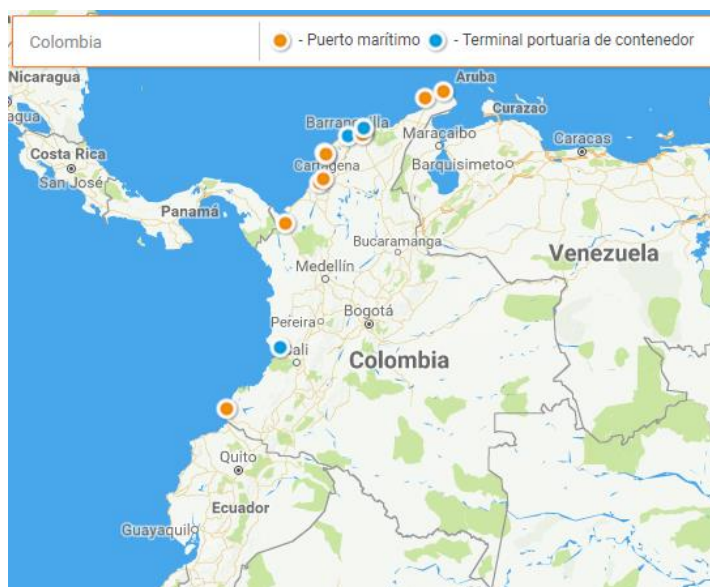


Ilustración 2. Puertos en Colombia.

Fuente. <https://www.searates.com/es/maritime/colombia.html>

Los puertos representan un papel importante para la economía y el desarrollo de operaciones comerciales del país. En 2015 el 56% de las exportaciones y el 73% de las importaciones fueron realizadas a través de este medio (Styles, 2015).

Los principales puertos colombianos son Barranquilla, Buenaventura, Cartagena y Santa Marta, los cuales cuentan con buena infraestructura, maquinaria y operaciones logísticas que consolidan a estos puertos como terminales eficientes y competitivas (García, 2017).

Los puertos utilizados por los exportadores son Contecar Cartagena y la Sociedad portuaria de Barranquilla. El 100% utiliza como puerto de salida Contecar Cartagena, pero el 66,66% utiliza adicionalmente como puerto de salida la Sociedad portuaria de Barranquilla, la preferencia hacia estos puertos está en la distancia, tiempo y los costos asociados que se puedan generar debido al desplazamiento del producto, dado que la distancia recorrida es mínima en comparación a otros puertos debido a la ubicación en que se encuentran las zonas de acopio del puerto de salida del producto.

De acuerdo a las noticias emitidas por el periódico El Espectador “los principales mercados al que es dirigido el ñame Colombiano entre los años 2015 y 2016 fueron Estados Unidos (US\$ 4,64 millones), Puerto Rico (US\$ 1,18 millones), Guadalupe (US\$ 67.803), Martinica (US\$ 40.547) y Aruba (US\$ 14.967)”. En estados unidos el producto es comercializado en supermercados y es apetecido por la población latina, este producto a tenido un incremento de 59,6% entre los años (2002 – 2016) de producto exportado, siendo Colombia el quinto país que provee ñame al país norteamericano y el segundo país latinoamericano después de Costa Rica, debido al tratado de libre comercio firmado entre estos dos países (El Espectador, 2017).

Los países a los que los exportadores del departamento de Sucre destinan sus productos son Estados Unidos, Puerto Rico y la Unión Europea, para ello se debe tener en cuenta las normas fitosanitarias y control de drogas, para permitir que el producto entre al país de destino.

Tabla 20

Mercados de destino

Exportador	Mercados de destino
1	Estados Unidos
2	Puerto Rico; Estados Unidos
3	Unión Europea

Fuente. Autores.

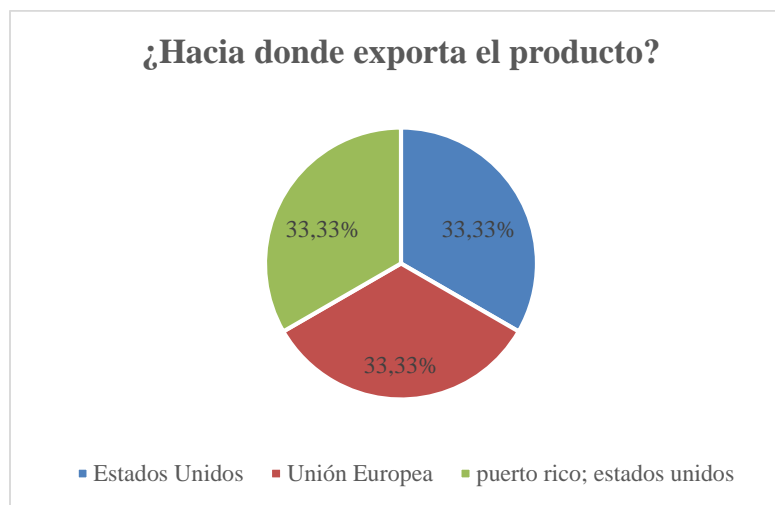


Diagrama 52. Mercado de destino del producto.

Las medidas fitosanitarias son leyes, reglamentos, prescripciones y procedimientos establecidos por los países, estas se encargan de inspeccionar el producto con el fin de validar la inocuidad del mismo, así mismo realiza el control sanitario de los animales y vegetales previniendo que no se introduzcan plagas o enfermedades que coloquen en peligro sus territorios y atente contra

el bienestar de la nación (Oficina de Tratados Comerciales Agrícolas- Republica Dominicana, 2012).

A continuación, se describirá el proceso fitosanitario realizado por los países al que se exporta el producto.

3.3.1.15.1 Estados unidos.

En el país norteamericano existen las agencias de control como la Animal and Plant Health Inspection Service, o APHIS por sus siglas en ingles la cual se encarga de inspeccionar el producto y verificar que no se introduzcan plagas o enfermedades que pueda atentar con el bienestar de la nación. El APHIS trabaja de la mano con el ente Plant Protection and Quarantine, o PPQ por sus siglas en ingles. Este ente es el encargado de enviar a los inspectores a inspeccionar el producto antes de realizar el proceso de importación del producto. Las restricciones de cuarentena se realizan de acuerdo al tipo de producto ya sea restrictiva o prohibidas. Si la orden es restrictiva el ente encargado de inspeccionar deja pasar el producto para realizar un proceso de tratamiento específico o requisitos de inspección. Las órdenes prohibitivas no permiten la entrada de producto vulnerable a desarrollar plagas que no tengan tratamiento.

Respecto al manejo de pesticidas el ente encargado de inspeccionar es la Environmental Protection Agency (agencia de protección del medio ambiente de Estados Unidos), o EPA por sus siglas en inglés, este ente se encarga de establecer los límites y tolerancia de pesticidas y residuos químicos.

Para llevar a cabo un proceso de exportación hacia Estados Unidos hay que tener en cuenta la lista de productos frescos admisibles y no admisibles desde Colombia, cabe resaltar que existen productos no admisibles que son aceptados bajo tratamiento. Con base a esto el ñame es un producto admisible y con tratamiento T101-f, admitido en todos los puertos del país

Norteamericano pero requiere un permiso de importación por parte de la APHIS (Manual del exportador de frutas, 2000).

El tratamiento T101- f se realiza a base de bromuro de metilo, la temperatura, la dosis y el tiempo varía de acuerdo a la cantidad de producto. La siguiente tabla describe la temperatura de exposición, la dosis y las lecturas mínimas de concentración del producto al tratamiento (Centro de Excelencia Fitosanitaria, CEF, 2009).

Tabla 21

Tratamiento para el ñame utilizado en Estados Unidos

Temperatura	Dosis (lbs/1000 pie ³)	Lecturas Mínimas de concentración (onzas) a:		
		0.5 horas	2 horas	4 horas
90° F	2.5	32	20	20
80-90° F	3	38	24	24
70-79° F	3.5	44	28	28
60-69° F	4	50	32	32

Fuente. Centro de Excelencia Fitosanitaria, CEF, 2009

3.3.1.15.2 Unión Europea.

El ente encargado de unificar y simplificar las medidas fitosanitarias y prevenir la entrada y establecimiento de plagas y parásitos de la Unión Europea es la European and Mediterranean Plant Protection Organization, o EPPO por sus siglas en inglés, la cual busca cuidar el bienestar de la comunidad, el equilibrio de las plantas y animales del territorio de la unión.

El ente responsable de cada país exigirá el certificado fitosanitario y hará el respectivo proceso de inspección de ingreso del producto ya sea país miembro o no miembro de la Unión Europea, si no existe ninguna singularidad el producto puede circular libremente (Manual del exportador de frutas, 2000).

3.3.1.15.3 Puerto Rico.

Para exportar productos como ñame desde Colombia hacia Puerto Rico es importante tener el certificado fitosanitario del país de origen, en el caso particular de Colombia el ente encargado de garantizar el producto es el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA (Procolombia , 2016).

4. Georreferenciación de Predios Productores de Ñame

Basándonos en los predios encuestados en el departamento de sucre para un total de 63 productores y 3 exportadores, específicamente en las zonas de golfo de Morrosquillo, región Sabanas y Montes de María, se realizó un mapeo de acuerdo a los datos obtenidos mediante la utilización de la herramienta GPS (Montana 680), se obtuvo la ubicación de cada predio productor de ñame y una fotografía por cultivo, para los exportadores se obtuvo un punto del centro de almacenamiento con su respectiva fotografía, los waypoint de cada cultivo fueron tabulados en un documento Excel correspondiente a la información de cada productor y exportador, donde se tuvo en cuenta la encuesta realizada para asociar cada punto con su respectiva etiqueta.

En primera instancia los datos fueron Georreferenciados con la utilización de la herramienta de google tablas, se realizó la subida de los documentos en formato XML, previamente tabulados con su localización, posteriormente se ajustaron los datos a nuestras preferencias para etiqueta y se realizó la descarga en formato KML para google maps.

En la herramienta de google maps, accedimos a nuestra cuenta de correo Gmail y en la opción mis mapas, se crearon en el apartado “mis mapas” un cargue del mapa del nuestra preferencia, luego procedimos a cargar las capas del archivo KML descargado previamente, de esta manera ubicamos los predios productores según su ubicación en el departamento de sucre y clasificados por especies, Espino Mejorado, Espino Botón, Criollo, Diamante y un mapa con todas las especies cultivadas, por último se añadió la capa para exportadores con su punto de georreferencia y fotografía descriptiva.

A continuación, se muestra el mapeo de las zonas productoras previamente visitadas y encuestadas:

4.1 Para Todas las Especies de Ñame

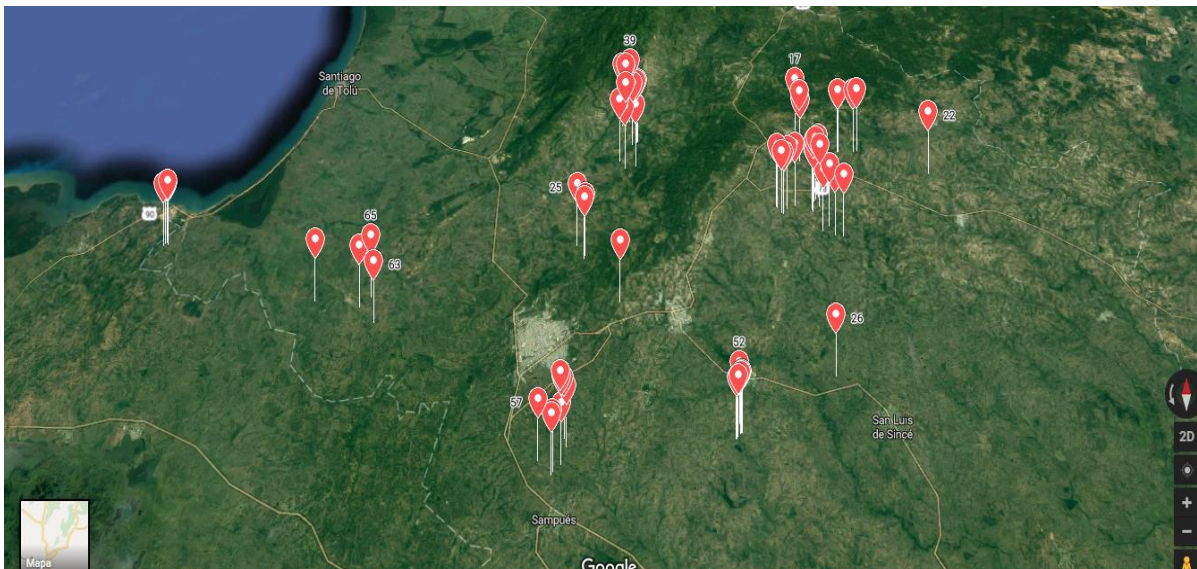


Ilustración 3. Georreferenciación de todas las especies de ñame.

Fuente. https://www.google.com/maps/d/viewer?hl=es-419&mid=1_QwbhzhpP1Zg-uuYxTuM9sI3Tmk&ll=9.34939265405124%2C-75.388665&z=10

Las especies y exportadores pueden ser seleccionadas en el panel de la izquierda de acuerdo a las preferencias de observación, cada punto en el mapa tiene su respectiva etiqueta con la información de cada productor y exportador, adicional una imagen para identificarlos. Para acceder a la georreferenciación anteriormente descrita por favor ingresar al siguiente enlace: https://www.google.com/maps/d/viewer?hl=es-419&mid=1_QwbhzhpP1Zg-uuYxTuM9sI3Tmk&ll=9.34939265405124%2C-75.388665&z=10

5. Diagramas Causa – Efecto

Los siguientes diagramas muestran los 3 problemas principales para la producción y exportación del ñame en la región con las respectivas causas que lo generan.

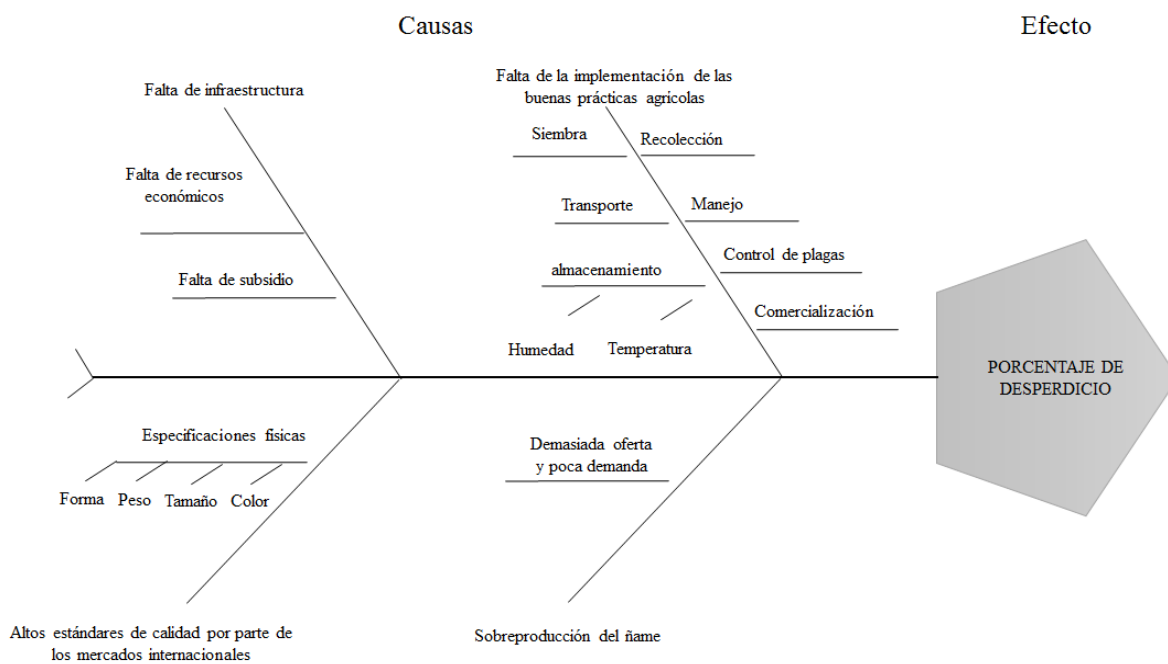


Diagrama 1. Causa - Efecto

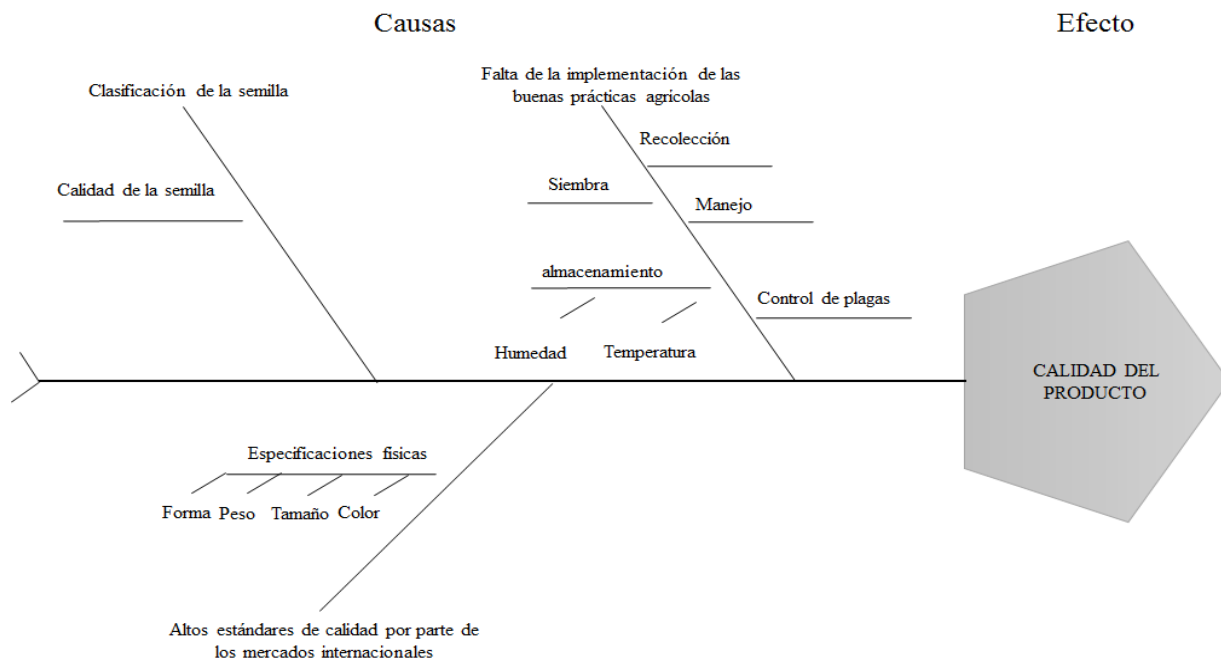


Diagrama 2. Causa-Efecto

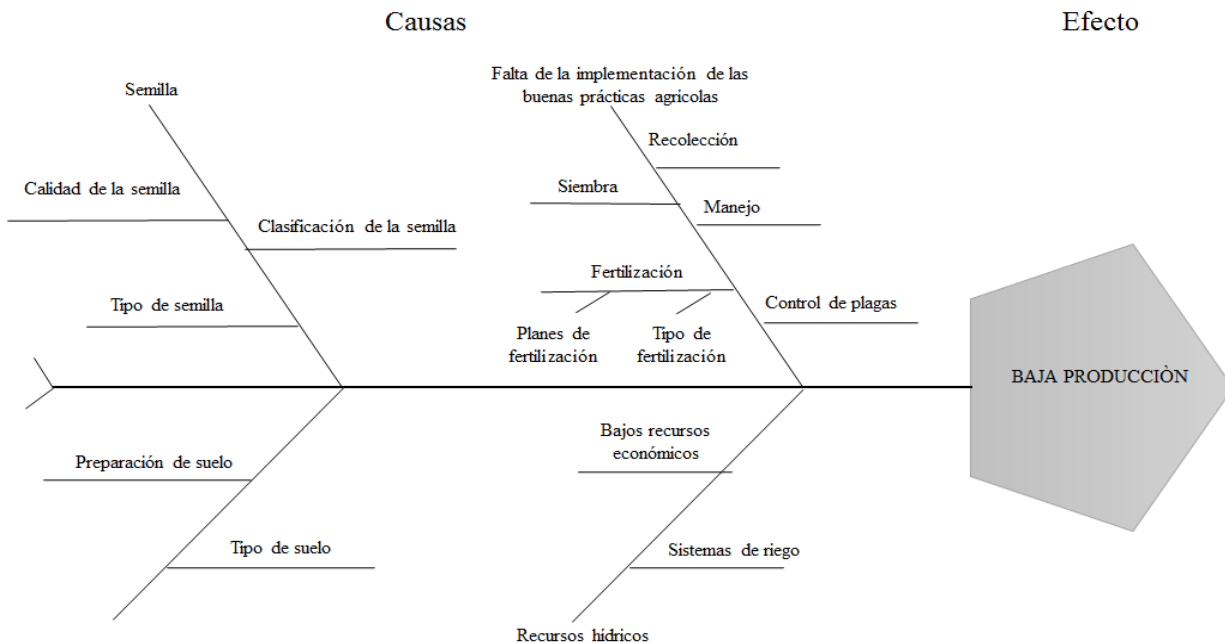


Diagrama 3. Causa-Efecto

Actualmente la cadena de suministro del ñame en el departamento de Sucre presenta inconvenientes con factores directos e indirectos que causan que la cadena no sea sostenible, entre los factores se encuentra el porcentaje de desperdicio, baja calidad del producto y la baja producción, los cuales han sido uno de los puntos críticos que interviene directamente en la cadena dado que se encuentra relacionado por un número de componentes que la causan. La falta de implementación de las buenas prácticas agrícolas genera un déficit en la clasificación de la semilla, manejo del cultivo, implementación de un sistema de control de plagas, recolección, almacenamiento y comercialización del producto, que se ven evidenciados en la calidad del ñame como en la forma, peso, tamaño y color que hacen del mismo, un producto de baja calidad para mercados internacionales, ya que el productor Colombiano cultiva bajo conocimiento empírico por falta de capacitación, recursos económicos y por falta de apoyo por las entidades competentes, generando así una baja producción del producto.

Otro factor que genera el porcentaje de desperdicio y la baja calidad del producto es la falta de una buena infraestructura. Se estima que más del 50% de los actores de la cadena no cuentan con una infraestructura adecuada para el almacenamiento del producto, debido al estrato socioeconómico al que pertenecen, es decir, más del 50% de los actores de la cadena son personas de bajos recursos que ven una buena oportunidad en la siembra de ñame para mejorar su calidad de vida.

En la actualidad se está presentando una sobre producción de ñame en la Costa Caribe debido a que algunos exportadores comenzaron a cultivar grandes extensiones de tierra con cultivos de ñame con el fin de cumplir la demanda de mercados internaciones, al momento de cumplir esta demanda, aquel producto que le sobro es dirigido a mercados nacionales con un bajo precio afectando la venta del producto del pequeño productor, lo que genera mayor oferta y poca demanda y está a su vez hace que se genere un porcentaje de desperdicio del producto significativo.

6. Conclusiones

Colombia es uno de los países proveedor de ñame a nivel mundial, no obstante, cabe resaltar la forma empírica en la que se cultiva este producto por parte de los productores en el departamento de Sucre. Gracias a la investigación realizada se evidencio la falta de apoyo hacia los productores de la región por parte de las entidades gubernamentales, la falta de capacitación y las ayudas en recursos económicos para mantener sus cultivos en excelentes condiciones. El 100% de los productores en la región se ven afectados por algunos factores como el clima, falta de recursos, poco conocimiento agrícola y el poco cuidado en la proliferación de enfermedades y hongos, por ende, las producciones disminuyen drásticamente.

En el departamento de Sucre ocurre algo particular con el ñame, las productoras e intermediarios no pagan el producto a los precios correctos, adicionalmente la sobre producción de este y los bajos precios dañan los mercados internos, llevando así la utilidad a pérdidas para el productor, la opción de mercados internacionales es muchas veces poca ya que el ñame requerido por países como Estados Unidos, debe cumplir con estándares como forma, tamaño y peso, las cuales muchas veces no se alcanza por la falta de enfoque de la producción para mercados internacionales. Otro aspecto importante para destacar es que se desconoce de empresas que compren el ñame con el fin de realizar un proceso de transformación a productos derivados.

Por otra parte, la falta de subsidios para los productores de la región en cuanto a productos para la fertilización, control de plagas, preparaciones de suelo, sistemas de riego y acompañamiento por parte de personal especializado es casi nulo, pocas regiones se benefician de estos proyectos de inversión agrícola como el caso de la región Montes de María particularmente y sus veredas Palmas de vino y La pista en los que se han gestionado proyectos familiares para la siembra de ñame y subsidios con sistemas de riegos por parte de Asohofrucol.

En el departamento de Sucre hay aproximadamente 6 exportadoras, algunas de ellas solo exportan ñame y otras un sin número de productos, el proceso realizado por parte de estas para la exportación de ñame, puede ser descrito de la siguiente forma, compra del producto en las fincas productoras de ñame – desplazamiento del producto desde las fincas hasta la zona de acopio – proceso de maduración – empaque – desplazamiento del producto desde la zona de acopio hasta el puerto – descargue del producto en puerto y cargue del producto de acuerdo a la preferencia del exportador (tipo de contenedor). Uno de los inconvenientes argumentado por parte de los exportadores es la fama del ñame colombiano en mercados como Estados Unidos, debido a que, con el fin de exportar algunos exportadores envían productos con bajos estándares de calidad y esto hizo que el ñame colombiano fuese considerado de mala calidad y como consecuencia se dañó el mercado, considerando la demanda del ñame colombiano cuando la cantidad de este producto enviado por otros países no abastece el mercado en su totalidad.

Una de las posibles causas a las que se le puede atribuir la falta de calidad del producto demandado por parte de los mercados internacionales es la forma en la que se está cultivando el ñame, dado que, para la comercialización del producto dentro del país, se no se toma en cuenta un tamaño específico ya que entre mayor tamaño tiene más aceptación el producto en el mercado interno.

No cabe duda que por falta de conocimiento de las buenas prácticas agrícolas tanto productores como exportadores cometen errores al momento de producir, mantener y comercializar el ñame, ya que no consideran los factores críticos existente en la actividad y gracias a eso se compromete la calidad del producto y el desperdicio del mismo, la falta de una buena estructura para el almacenamiento y la poca o nada manipulación adecuada del producto son aspectos que se evidencian a simple vista en toda la cadena.

En cuanto al geoposicionamiento de los predios encuestados en el departamento, quedo georreferenciado en un mapa privado por motivos de seguridad, la localización y datos representativos de cada uno de los productores y exportadores encuestados de la región, con el objetivo de dejar una base para la creación a futuro de puntos de acopio de manera estratégica que faciliten la comercialización del producto y ruteo de vehículos, de esta manera tener una base de datos con localizaciones para planes de comercialización, clasificados por la diversidad de ñame que producen y las asociaciones a las que pertenecen, todo esto soportado por las etiquetas que identifican a cada uno de los productores y exportadores en el mapeo realizado.

7. Recomendaciones

- Gestionar por medio de los entes encargados subsidios gubernamentales para los productores de la región, con el fin de incentivar y apoyar al productor colombiano en el cultivo del tubérculo, ya que estos se encuentran en su mayoría desamparados por el estado.
- Gestionar proyectos de inversión en la creación de empresas o industrias que busquen una salida para la sobreproducción del ñame y su transformación en productos sustitutos.
- Gestionar proyectos de capacitación por medio de las entidades competentes en el acompañamiento y asesoría sobre la implementación las buenas prácticas agrícolas y el manejo logístico por parte de las exportadoras en la región.
- Gestionar por medio de las entidades competentes el control en la comercialización a mercados internos y externos, con respecto al estado del producto (inocuidad).
- Gestionar proyectos de investigación por parte de la academia en estudios experimentales para el almacenamiento del producto y fuerzas que soporta al ser almacenado.
- Gestionar proyectos de investigación por medio de la academia para el estudio del recurso hídrico, con el fin de determinar el consumo por planta en hectárea sembrada.

8. Inconvenientes de la Investigación

Inicialmente se contaba con información correspondiente a los predios productores del departamento de sucre suministrado por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Al realizar la verificación de los productores en la región, se evidencio que los datos suministrados estaban obsoletos, por lo que muchas de las personas que estaban registradas ya no cultivaban el producto. Debido a esto nos vimos en la obligación de recurrir a una entidad que nos suministrara datos actualizados. La entidad Asohofrucol nos apoyó y se vinculó con el proyecto de investigación, brindando su acompañamiento en las veredas y predios productores visitados durante el proceso de salidas.

A pesar de esto, no contábamos con una población exacta de los productores vinculados a esta asociación, cabe resaltar que los productores encuestados fueron suministrados por el representante de la entidad en pequeñas muestras por veredas. Adicionalmente nos vimos obligados a visitar veredas y corregimientos independientes en búsqueda de nuevos productores potenciales en la región, que pudieran suministrar información valiosa para este estudio.

9. Referencias Bibliográficas

Andino, B. (2012 - 2013). *Análisis sectorial, ñame en Colombia.*

Aranza, Y. C. (2012). *El cultivo de ñame en el Caribe colombiano.*

Arteaga, F. M. (2012). *Guía práctica para el manejo orgánico de cultivo de ñame tipo exportación.*

Camelo, A. F. (2003). *Depósitos de documentos de la FAO. Manual para la preparación y venta de frutas y hortalizas.:* Recuperado de <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/006/y4893S/y4893S00.pdf>

Centro de Excelencia Fitosanitaria, CEF. (10 de Noviembre de 2009). *Instituto colombiano agropecuario . obtenido de requisitos fitosanitarios para la exportación de productos frescos de Colombia a los Estados Unidos:* Recuperado de <https://www.ica.gov.co/CEF/Requisitos-Fitosanitarios.aspx>

Chavarrío Colmenares, I. A. (2011). *Caracterización de la cadena de abastecimiento de Panela para la provincia de Bajo Magdalena – Cundinamarca.* Ingeniería.

Corporación Colombiana Internacional. (2000). *Manual del Exportador de Frutas, Hortalizas y Tubérculos.* Recuperado de <http://interletras.com/manualcci/index02.htm>

Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas DANE, D. A. (2013).

Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas -DANE. (2004). *Informe de Coyuntura Económica.* Recuperado de <https://www.dane.gov.co/files/icer/2004/sucre/t2.pdf>

Diana Pérez, J. L. (2006). *Control Químico de la Antracnosis Causado por Colletotrichum.* Scielo.

Dinero, R. (05 de Marzo de 2016). *El ñame conquista los mercados externos*. Obtenido de Dinero: Recuperado de <http://www.dinero.com/edicion-impres/negocios/articulo/la-demanda-del-name-ha-crecido-en-los-consumidores-de-estados-unidos/223537>

El Espectador, Redacción negocios y economía. (11 de Mayo de 2017). *Estados Unidos es el principal comprador de ñame colombiano*. págs. Recuperado de <http://www.elespectador.com/economia/estados-unidos-es-el-principal-comprador-de-name-colombiano-articulo-693333>.

El Tiempo. (19 de Octubre de 2016). *El Tiempo*. Recuperado de <http://www.eltiempo.com/economia/sectores/asistencia-tecnica-para-campesinos-en-colombia-46125>

FAO, D. D. (S.F). *Prevención de pérdidas de alimentos poscosecha*. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/T0073S/T0073S07.htm>

Fundacion universitaria catolica del norte. (2010). *Instrumento de caracterización de procesos*.

García, C. P. (2017). *Buenaventura, Cartagena, Santa Marta y Barranquilla, los puertos claves del comercio exterior colombiano*. Logistica.

Gattona, J. (2013). *Cadenas de suministros dinamicas*. Logistica integral .

Gaviria Mejía, D. C., & Pérez Garcés, J. (2013). *Análisis de la cadena de suministro e identificación de puntos críticos del sector floricultor antioqueño*. evigado, Latino america sur, Colombia .

González Vega, M. E. (2012). El Ñame (Dioscorea Spp.). *Características, Usos Y Valor Medicinal. Aspectos De Importancia En El Desarrollo De Su Cultivo. Cultivos Tropicales*

HuertoCasero. (25 de Julio de 2011). *Taller de huertos caseros*. Recuperado de <http://www.huertocaseropr.com/2011/07/como-cultivar-names-en-sus-huertos.html>

IFA, F. e. (2002). *Los fertilizantes y su uso*. Roma.

Instituto Colombiano Agropecuario ICA. (2009). *Exportadores de ñame de la mano del ICA*. Sincelejo.

Jill W. Wilson, S. F. (Marzo de 1980). *Careful Storage of Yams Some Basic Principles to Reduce Losses*. Recuperado de https://www.ctahr.hawaii.edu/adap2/Publications/Ireta_pubs/yam_storage.pdf

Jorge Farias Menesses, R. G. (2001). *Proyecto para el establecimiento de una comercializadora de ñame con fines de exportacion hacia los Estados Unidos en el municipio de Los Palmitos departamento de Sucre*. Sincelejo, Colombia.

José Martín Bordoli, M. B. (2010). *Aplicación de fertilizantes*. Uruguay.

logihfrutic. (2013). logihfrutic. Recuperado de <http://logihfrutic.unibague.edu.co/>

Manual del exportador de frutas, h. y. (2000).

Meindl, P., & Chopra, S. (2008). *Administración de la cadena de suministro estrategia, planeación y operación*.

Ministerio de agricultura y desarrollo rural MADR, Asociación hortofrutícola de Colombia Asofrucol, Sociedad de agricultores y ganaderos del valle del Cauca - SAG. (Noviembre de 2006). *Plan Frutícola Nacional. Obtenido De Desarrollo De La Fruticultura En Sucre.*

Ministerio de comercio e industria, Panamá. (S.F). *Ministerio de comercio e industria.* Recuperado de <http://www.mici.gob.pa/detalle.php?cid=17&id=1420>

Ministerio de Transporte, República de Colombia. (24 de Diciembre de 2004). Resolución 004100 . Recuperado de http://rncd.mintransporte.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=Ur9vwZ_Q0JA%3D&tabid=204&language=es-MX

Montaldo, A. (1991). *Cultivo de raíces y tubérculos tropicales* . Instituto interamericano de cooperación para la agricultura.

Mundial, C. d. (Junio de 2014). *Las pérdidas y el desperdicio de los alimentos en el contexto de sistemas alimentarios sostenibles.*

Oficina de Tratados Comerciales Agrícolas- República Dominicana. (20 de Abril de 2012). *Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF).* Recuperado de <http://www.otcasea.gob.do/medidas-sanitarias-y-fitosanitarias-msf/>

online, B. (1999 - 2017). *Botanical online.* Recuperado de http://www.botanical-online.com/dioscorea_alata_cultivo.htm

Organization of the United Nations- FAO. (2011). Top production.

Procolombia . (03 de Agosto de 2016). *Perfil de logística desde colombia hacia Puerto Rico*.
Obtenido de
http://www.colombiatrade.com.co/sites/default/files/perfil_logistico_de_puerto_rico.pdf

Programa nacional de capacitación agropecuaria - PNCA, Instituto interamericano de cooperación
para la agricultura - OEA. (1981). *Diagnostico sobre la producción y el mercado del ñame
en los departamentos de Cordoba y Sucre*. Bogota.

Sanches , M., Fernández , H., & Esteban, C. (Enero de 2008). *Carecterización agromorfológica
de cultvares de ñame (Dioscorea spp.) procedentes del suroccidente de guatemala y su
variabilidad como espesante de salsas caseras*. Guatemala.

Secretaría Jurídica Distrital de la Alcaldía Mayor de Bogotá. (23 de Diciembre de 1997). Decreto
3075. Bogota, Colombia.

Styles, L. (02 de Febrero de 2015). *Logistic capacity assessment* . Recuperado de de
[http://dlca.logcluster.org/pages/releaseview.action;jsessionid=D33A2E2F0CA9D04874D
60188B46FC9FA?pageId=7308153](http://dlca.logcluster.org/pages/releaseview.action;jsessionid=D33A2E2F0CA9D04874D60188B46FC9FA?pageId=7308153)

U.Opara, L. (2003). *Yams*. new zealand.

Vega, M. E. (2012). *Scielo*. Recuperado de
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362012000400001

Victoria Fernández, T. S. (2015). *Fertilización Foliar principios científicos y practica de campo*.
Francia.