

**SEGUIMIENTO DE LOS PROCESOS DE COSECHA Y POST-COSECHA DE
YUCA INDUSTRIAL (*Manihot Sculenta-Cranz*) EN PRODUCTORES DE LA
VEREDA RÍO VIEJO DEL MUNICIPIO DE CAUCASIA- ANTIOQUIA.**

**Trabajo de grado en la modalidad pasantía presentado como requisito parcial para
obtener el título de Ingeniero Agrónomo.**

JOSÉ MARIO SUAREZ DURANGO

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y DESARROLLO RURAL
MONTERÍA-CÓRDOBA
2021**

**SEGUIMIENTO DE LOS PROCESOS DE COSECHA Y POST-COSECHA DE
YUCA INDUSTRIAL (*Manihot Sculenta-Cranz*) EN PRODUCTORES DE LA
VEREDA RÍO VIEJO DEL MUNICIPIO DE CAUCASIA- ANTIOQUIA.**

JOSÉ MARIO SUÁREZ DURANGO

**Proyecto de trabajo de grado, opción práctica empresarial, como requisito parcial
Para optar al título de Ingeniero Agrónomo.**

TUTOR:

LUIS FELIPE DE LA OSSA PUELLO. I.A MSc.

ASESORES.

**LUZ ELENA JIMÉNEZ MORELO Y NATALIA SALGADO DIAZ
ASISTENTES TÉCNICOS E INGENIERAS AGRÓNOMAS DEL PROYECTO
“UNA YUCA AMARGA PARA UNA DULCE LECHE”**

EMPRESA

**COLANTA EN ALIANZA CON USAID EN EL PROYECTO “YUCA AMARGA
PARA UNA DULCE LECHE”**

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y DESARROLLO RURAL
MONTERÍA
2021**

La responsabilidad ética, legal y científica de las ideas, conceptos y resultados del proyecto serán responsabilidad del autor (Artículo 61, acuerdo No. 093 del 26 de noviembre de 2002 del Consejo Superior de la Universidad de Córdoba).

Los derechos de propiedad intelectual y confidencialidad de los resultados de investigación y pasantía se rigen por la política de propiedad intelectual de la universidad de Córdoba: Acuerdo 045 de 2018.

NOTA DE ACEPTACION

LUIS FELIPE DE LA OSSA PUELLO. I.A Ms.C.

Asesor

DAVID ENRIQUE SALCEDO HERNÁNDEZ, I.A Ms.C.

Jurado

LUZ ELENA JIMENEZ MORELO, I.A.

Jurado

DEDICATORIA

Gracias a Dios por permitirme llegar hasta donde estoy, por nunca dejarme caer en los momentos más difíciles, y por siempre mandar un ángel de la guarda que me ampare, me proteja y me libre de todo mal. Señor Dios te entrego este estudio mío, por amor a ti y por amor a los demás, ángel de la guarda, interceded por mí.

A mis padres y hermana ANGELICA MARIA DURANGO PEREZ, JOSE GREGORIO SÚAREZ OTERO y MARIA JOSE SÚAREZ DURANGO, gracias por traerme a este mundo y a mi hermana por siempre estar a mi lado, por nunca dudar de mí, por siempre estar con ese apoyo incondicional y fuerza moral que me impulsaba a continuar con este gran objetivo, sin ustedes y toda mi familia no hubiera alcanzado este gran logro y los muchos que vendrán más adelante.

JOSE MARIO SÚAREZ DURANGO

AGRADECIMIENTOS

Solo queda dar las gracias a todas las entidades y personas que hicieron posible este logro, iniciando con la universidad de Córdoba como participe primario en mi formación integral como profesional en el área de ingeniería agronómica, a la empresa Cooperativa Colanta con el proyecto “Yuca amarga para una dulce leche” y al equipo de trabajo por las herramientas brindadas y la oportunidad de realizar mis prácticas empresariales como opción de grado. Darle las gracias a mi tutor Luis Felipe De la Ossa por el apoyo brindado como guía y consejero en este trabajo. Infinitas gracias a toda mi familia por el acompañamiento constante durante mi etapa de formación académica y en este periodo de prácticas empresariales, y a mi grupo de amigos y colegas de la universidad y de la vida; sin su presencia no hubiera tenido la motivación necesaria para alcanzar este logro y desenvolverme con éxito en este compromiso personal. A mi madre Angélica María Durango Pérez y a mi hermana María José Suárez Durango por siempre brindarme apoyo moral en todo y nunca perder la Fe en mí y siendo mi más grande motivación para salir adelante y seguir con mis sueños. No dejando atrás a los compañeros de estudio, gracias por compartir sus conocimientos en los grupos de trabajo ya que fueron claves para el desarrollo de habilidades en mi formación como profesional.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. Introducción	1
2. Reseña histórica de la empresa	3
3. Objetivos	6
3.1. Objetivo general	6
5. Actividades realizadas.....	13
5.1. Ubicación.....	13
5.2. Actividad #1: Capacitación al personal de trabajo y productores de la zona para cosecha, picado y secado.....	15
5.2.1. <i>Capacitación sobre cosecha, picado y secado</i>	16
5.3. Actividad #2. Reconocimiento y preparación de los lotes para la labor de cosecha.	16
5.4. Actividad #3. Muestreo de calidad y prueba de gravedad específica o gramaje o cateo.	17
5.5. Actividad #5. Inicio de cosecha.....	19
5.5.1. <i>Recepción y pesaje de la yuca en fresco</i>	20
5.6. Actividad #6. Picado y secado.....	23
5.6.1. <i>Esparcido de las carpas o pistas de secado</i>	24
5.6.2. <i>Revuelta</i>	25
5.6.3. <i>Recolección</i>	26
5.7. Actividad #7. Empaque, bodegaje y despacho	28
6. Recursos necesarios	30
6.1. Recursos humanos	30
6.2. Recursos financieros.....	31
7. Cronograma de actividades.....	34
8. Conclusiones	36
9. Recomendaciones.....	37
10. Bibliografía	38
11. Anexos	40

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica de la vereda en el municipio de Caucasia	14
Figura 2. Capacitación de cosecha, picado y secado a productores de la zona.	16
Figura 3. Inspección de lotes y semilla de yuca industrial.....	17
Figura 4. Muestras tomadas en campo para cateo	18
Figura 5. Supervisión y análisis de calidad de las plantas en campo.....	18
Figura 6. Muestras pesadas y divididas por lote para determinación de almidón en agua y en MS	19
Figura 7. Cosecha y embultado de la yuca industrial.	20
Figura 8. Yuca trasportada por tractor a máquina picadora.	21
Figura 9. Embultado de yuca industrial	21
Figura 10. Pesado y tabulado de la yuca industrial en campo.	22
Figura 11. Lotes de yuca industrial pesados al lado de la maquina picadora.	22
Figura 12. Elaborado y recorte de los plásticos para pistas móviles.....	23
Figura 13. Maquina picadora de yuca industrial.....	24
Figura 14. Esparcido de la yuca industrial en pistas móviles.	25
Figura 15. Revuelta de la yuca industrial en pista con días consecutivos de sol.	26
Figura 16. Yuca industrial seca con el punto óptimo de secado para recolección.....	27
Figura 17. Yuca industrial seca con punto óptimo entre 11% a 13% de humedad.....	28
Figura 18. Embarcado de yuca seca para envío a Itagüí Antioquia.	29

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Producción estimada de yuca industrial en años.....	13
Tabla 2. Lista de recursos necesarios para la ejecución.	31
Tabla 3. Cronograma de actividades de trabajo.	34

RESUMEN

El cultivo de yuca industrial es de gran importancia económica en diferentes municipios de Córdoba y Sucre en nuestro entorno, además de ser un gran generador de empleos y beneficios, por esta razón es importante aportar por medio de nuestras prácticas profesionales conocimientos indispensables para el buen desarrollo del cultivo en el municipio de Caucasia-Antioquia para gran desempeño por ser zona de poca producción. La práctica empresarial se realizó en el municipio de Caucasia– Antioquia con el propósito de apoyar las labores y actividades de la vereda Rio viejo la cual está destinada a la siembra y producción de yuca industrial. Estas labores se centraron en el capacitado, seguimientos y evaluaciones de los procesos de cosecha, picado y secado incluyendo la producción final, notándose que es de gran relevancia desarrollar de manera acertada todas las actividades que están directamente relacionadas con el rendimiento de la cosecha, especialmente el manejo de la maquinaria y los procesos de cosecha para evitar daños y alteraciones del producto que resulta limitante en la producción de yuca seca o almidón. En algunos casos se encontraron falencias en cuanto a la forma de realización de las labores e inmediatamente se apoyaron por medio de capacitaciones al personal, lo que contribuyó a una mejora evidente del proceso de cosecha, demostrando que la asistencia técnica en estos casos es indispensable para que se cumplan las metas propuestas en cuanto a las labores esperadas.

Palabras clave: Yuca industrial, Seguimiento, Cosecha, Picado, Secado, Almidón.

ABSTRACT

The cultivation of industrial cassava is of great economic importance in different municipalities of Córdoba and Sucre in our environment, in addition to being a great generator of jobs and benefits, for this reason it is important to contribute through our professional practices essential knowledge for good development of cultivation in the municipality of Caucasia-Antioquia for great performance because it is an area of little production. The business practice was carried out in the municipality of Caucasia - Antioquia with the purpose of supporting the work and activities of the rio viejo village, which is intended for the planting and production of industrial cassava. These tasks focused on training, monitoring and evaluating the harvesting, chopping and drying processes including the final production, noting that it is of great relevance to correctly develop all the activities that are directly related to the yield of the harvest, especially the handling of the machinery and the harvesting processes to avoid damages and alterations of the product that is limiting in the production of dry cassava or starch. In some cases, shortcomings were found in the way of carrying out the work and they were immediately supported by training the personnel, which contributed to an evident improvement of the harvesting process, demonstrating that technical assistance in these cases is essential for that the proposed goals are met in terms of the expected tasks.

Keywords: Industrial cassava, Monitoring, Harvest, Chopping, Drying, Starch.

1. Introducción

La yuca (*Manihot Sculenta* - Crantz) pertenece a la familia *Euphorbiaceae*. Es un cultivo de amplia adaptación ya que se siembra desde el nivel del mar hasta los 1800 msnm, a temperaturas comprendidas entre 20 y 30 °C con una óptima de 24 °C, humedad relativa entre 50 y 90 por ciento con una óptima de 72 por ciento y una precipitación anual entre 600 y 3 000 mm con una óptima de 1 500 mm. Su ciclo de crecimiento desde la siembra a la cosecha depende de las condiciones ambientales: es más corto, de 7 a 12 meses, en áreas más cálidas y es más largo, 12 meses o más, en regiones con alturas de 1300 a 1800 msnm. López et al. (2008).

Según Ortiz y Ramírez (2007), tradicionalmente en el país la yuca se ha utilizado principalmente en la alimentación humana y la fabricación de almidón, pero cada día aumenta más el interés de utilizar este producto intensivamente en la industria de alimentos balanceados de animales. Esto se ve reflejado en las estadísticas de aumento de área sembrada, puesto que Agronet (2018), en el año 2016 el área sembrada era de 7631.23 ha y en 2018 fue de 10919.05 con una producción de 119365.45 ton y 176588.34 respectivamente, lo que muestra un crecimiento significativo del cultivo durante este periodo, siendo el departamento del Meta el principal productor con 174.105 toneladas que corresponden al 33,6% de la producción total, seguido por los del Magdalena, Sucre y Bolívar, entre otros. DANE (2016).

La yuca es una especie eficiente en la producción por hectárea de carbohidratos comparada con los cereales. Es, por tanto, un alimento energético básico en gran parte de la industria de alimentos balanceados para animales ya sea en forma de harina, de hojuelas ('chips') o de gránulos ('pellets'). El almidón de las raíces es el principal alimento animal que ofrece la yuca. Normalmente, el contenido de materia seca (M.S) de la raíz fluctúa entre 34% y 38%, y el de almidón entre 75% y 80%. De una producción de 25 toneladas, se obtienen 9.5 de M.S. y 7 de almidón. Un pequeño porcentaje de la M.S. está constituido por proteínas (menos de 3%) y por fibra (menos de 4%) Gil (2015).

Por lo anterior, el presente estudio tiene como finalidad realizar seguimiento a los procesos de cosecha y post – cosecha de yuca industrial a los diferentes productores y asociados del proyecto “Yuca amarga para una dulce leche”; que se adelanta en la vereda Rio viejo ael municipio de Caucasia- Antioquia, y con ello tratar de obtener una buena producción, además de contribuir a la mejora de la alimentación animal a través de la fabricación de concentrados a base de este producto y beneficiar a manera de conocimiento a los productores con los saberes e información suministrada a través de los procesos para facilitar más adelante el proceso se cosecha y post-cosecha.

2. Reseña histórica de la empresa

La Revolución del Campo Colombiano

La Cooperativa COLANTA comenzó a tejer su historia el 19 de abril de 1964, cuando en el municipio de Don Matías, en el altiplano norte de Antioquia, se asociaron 60 campesinos productores de leche promovidos por la Secretaría de Agricultura del Departamento. La empresa solidaria que surgía en un marco de conciencia colectiva fue reconocida en junio 24 de 1964, mediante Personería Jurídica N°255 de la Superintendencia Nacional de Cooperativas.

Debido a la explotación de minas de oro, los suelos de la región no eran aptos para la agricultura, razón por la que los campesinos, en su gran mayoría pequeños, no tenían alternativa económica distinta a la producción de leche, que para ese entonces ascendía a 20 litros. (4 L. por vaca) promedio por productor.

Así era el entorno

Por ese entonces, 1964, el sistema cooperativo vivía la etapa de crecimiento, expansión e integración y en el norte antioqueño, surgía una cultura pecuaria en torno al ganado de leche, que cada vez cobraba mayor importancia en la región por el clima, la red vial secundaria existente y la cercanía a Medellín y demás municipios del Valle de Aburrá.

El comercio de la leche cruda en la ciudad era prohibido y Proleche, San Martín y Paquita eran las empresas que dominaban el 90% del mercado. Los consumidores eran los más afectados porque la cantidad de leche producida era menor a la población, la cual crecía aceleradamente en la ciudad entre los años 1951 y 1964, ya que pasó de 358 mil a 773 habitantes, hecho que obligaba a hacer largas filas para comprarla. Adicionalmente, los domingos y festivos no se vendía leche.

Para el año de 1972 el Dr. Darío Restrepo Villa, gerente en ese momento de La Cooperativa, presentó el primer proyecto de pre-factibilidad para el montaje de una planta procesadora de leche, que fue elaborado por los mismos empleados junto con los planos y estudios presentados al IFI, para su financiación. Como parte inicial del proyecto se compró un lote en el Barrio Caribe con el objetivo de poner tanto las oficinas como la planta pasteurizadora, ésta última entró en operaciones en 1976 y empezó ventas con 3.000 L diarios.

En 1973 se nombró como gerente al Médico Veterinario y Zootecnista Jenaro Pérez Gutiérrez, quien se desempeñaba como secretario de Agricultura de Antioquia, con una brillante hoja de vida. Lo primero que hizo fue un concurso interno para definir una sigla, de ahí surgió COLANTA, aunque mantuvo la razón social: Cooperativa Lechera de Antioquia. Como no se contaba con recursos patrimoniales suficientes, el Doctor Pérez recurrió a entidades oficiales y personalidades destacadas del país para gestionar los primeros créditos, lo que impulsó su desarrollo.

Mientras se avanzaba en lo administrativo, los campesinos ya gozaban del beneficio de vender toda su producción y contaban con asistencia técnica y capacitaciones, que permitieron que sus pequeñas parcelas empezaran a ser productivas y rentables, así como empezaban a tener mejor calidad de vida ellos y sus familias.

Otro proyecto bandera junto con la planta pasteurizadora fue la planta de Concentrados y Sales Mineralizadas, puesta en funcionamiento en el municipio de Itagüí en 1979. Producía 14 toneladas al día y hoy, ampliada y modernizada, genera más de cien mil toneladas de concentrados para bovinos y porcinos; pollos y gallinas; y en menor proporción animales domésticos como perros y gatos. En cuanto a las Sales, es de las más completas en oligoelementos y trazas de minerales.

COLANTA, más servicios, más crecimiento

A la apertura de un local de insumos en Don Matías, la procesadora de leche y la planta procesadora de concentrados, sales y fertilizantes le siguieron almacenes, comercializadoras,

centros de acopio a nivel nacional, que si bien comenzaron a impactar los lugares donde fueron instalados, también sirvieron como reguladores del mercado con la fijación de precios cooperativos competentes.

A partir de los años 80 COLANTA inicia un crecimiento vertiginoso que se concreta en hechos significativos a lo largo del tiempo, al punto de ubicarla en 2018 como una de las empresas lácteas que más vende en Colombia y la marca de mayor recordación. (Colanta, 2021)

MISIÓN

Somos La Cooperativa líder en el sector agroindustrial, con proyección internacional y altos estándares de calidad, que posibilita el progreso y bienestar de sus Asociados y los consumidores, con valores y principios, promoviendo el desarrollo sostenible para la construcción de un mejor país.

VISIÓN

Para el año 2022 seguiremos siendo líderes en la transformación y comercialización de la leche producida en el campo colombiano, incrementaremos la participación en los sectores lácteo, cárnico y agropecuario, con una proyección global, gestionando una actividad sólida y sostenible para La Cooperativa y sus asociados, con generación de excedentes.

3. Objetivos

3.1. Objetivo general

Supervisar y dirigir las labores de cosecha y post-cosecha en el cultivo de yuca industrial (*Manihot sculenta-cranz*) del proyecto “yuca amarga para una dulce leche” en la vereda Rio Viejo del municipio de Caucasia - Antioquia.

3.2. Objetivos específicos

- Realizar capacitación del personal de la región para inicio del proceso de cosecha, picado y secado de la yuca industrial (*Manihot sculenta-cranz*)
- Efectuar reconocimiento y preparación de los lotes para cosecha.
- Ejecutar seguimiento a las labores desde la cosecha hasta el secado de la yuca.
- Supervisar manejo de la calidad de yuca para proceso de picado en la máquina.
- Comprobar el punto óptimo de humedad de la yuca para finalmente empacar y realizar envío a la planta principal.

4. Marco teórico

4.1. Yuca industrial *Manihot-esculenta- crantz*

4.1.1. Generalidades.

La yuca (*Manihot esculenta* Crantz), junto con otros cultivos relacionados tales como el maíz, la caña de azúcar y el arroz, componen los orígenes de energía más importantes en las regiones tropicales del mundo. Esta especie es originaria de América del Sur, la yuca fue domesticada hace alrededor de unos 5000 años y cultivada extensivamente desde entonces en diversas zonas tropicales y subtropicales del continente. Se conoce que los primeros viajeros europeos reconocieron rápidamente las virtudes de este cultivo y se encargaron de distribuirlo por las colonias que los países europeos tenían en África y Asia (Ceballos, 2002). La yuca es conocida en el sur del continente, como mandioca, nombre que recibe también en Brasil. En inglés (Cassava) Esta puede haberse derivado de la palabra Casabi, que entre los indios Arawak significaba raíz (FAO/FIDA, 2000), o bien de la palabra cazabe, que es conocida como una torta o galleta seca producida por los indígenas de la cuenca amazónica (Cock, 1989).

Hasta hace cortas décadas, la yuca y sus bienes eran poco distinguidos fuera de las regiones tropicales, en donde ésta había sido cultivada por muchos años. Este cultivo ha recibido poca atención en otras regiones, en gran parte porque sus productos no eran exportados ni conocidos, y porque la especie no se adapta a los climas templados. Sin embargo, luego de la creación del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), en Colombia, y del International Institute of Tropical Agriculture (IITA), en Nigeria, alrededor del año 1970, por primera vez se dieron inicio a los esfuerzos coordinados para un mejoramiento con bases científicas del cultivo (Cock, 1989). Adicionalmente, numerosos países han desarrollado desde entonces programas de yuca exitosos. (Ospina, B., 2002).

Con el pasar del tiempo se han descrito alrededor de 98 especies del género *Manihot* de las cuales sólo la yuca tiene relevancia económica y es cultivada. Su reproducción alógama y su constitución genética altamente heterocigótica constituyen la principal razón para propagarla por estacas y no por semilla sexual (Ceballos y De la Cruz, 2002).

La yuca recibe diferentes nombres comunes: yuca en el norte de América del Sur, América Central y las Antillas, mandioca en Argentina, Brasil y Paraguay, Cassava en países ingleses, guacamote en México, Aipi y Macacheira en Brasil y Mhogo en swahili en los países de África oriental (Montoya & Ramírez, 2007).

La planta de yuca tiene un crecimiento variado en gama de condiciones tropicales: en los trópicos húmedos y cálidos de tierras bajas; en los trópicos de altitud media y en los subtrópicos con inviernos fríos y lluvias de verano. Aunque la yuca progresa en suelos fértiles, su ventaja comparativa con otros cultivos más rentables es su capacidad para crecer en suelos ácidos, de escasa fertilidad, con precipitaciones eventuales o largos períodos de sequía. Sin embargo, no tolera encharcamientos ni condiciones salinas del suelo. Es un cultivo de amplia adaptación ya que se siembra desde el nivel del mar hasta los 1 800 msnm, a temperaturas comprendidas entre 20 y 30 °C con una óptima de 24 °C, una humedad relativa entre 50% y 90%. Con una óptima de 72% y una precipitación anual entre 600 y 3 000 mm con una óptima de 1 500 mm (Montoya & Ramírez, 2007).

- Según Aristizabal & Sánchez, (2007); su ciclo de crecimiento desde la siembra a la cosecha, dependerá de las condiciones ambientales: es más corto, de 7 a 12 meses, en las áreas más cálidas y es más largo, 12 meses o más, en regiones con alturas de 1 300 a 1 800 msnm. Su producción se desarrolla en varias etapas a saber:
 - Enraizamiento de las estacas en el primer mes;
 - Tuberización, entre el primer y segundo mes o hasta el tercero, dependiendo del cultivar;
 - Engrosamiento radical, entre el tercero y cuarto mes o hasta el sexto, dependiendo del cultivar, y

- Acumulación, entre el quinto y sexto mes hasta el final del ciclo del cultivo.

Esta planta es apreciada por su adecuada adaptación a diferentes ecosistemas, alta tolerancia a la sequía y al ataque de plagas y facilidad de almacenamiento (Giraldo, 2006). A pesar de ser un cultivo de secano, la yuca no produce económicamente en condiciones de deficiencia de humedad, aunque en estas condiciones las plantas crecen y puedan producir (Finagro, 2012). Las raíces de yuca son fuente de carbohidratos que aportan energía proveniente del almidón, mientras que el forraje de yuca es fuente de proteína, fibra y pigmentantes (Gil, 2006).

4.1.2. Descripción de la planta.

La yuca (*Manihot sculenta*.) es una planta perenne leñosa, su tallo es cilíndrico formado por nudos (punto en el que la hoja se une al tallo) y entrenudos (porción del tallo entre dos nudos). El diámetro oscila entre de 2 y 6 cm y la altura entre 1 y 3 m, aproximadamente. Se puede multiplicar mejor en forma vegetativa, por lo tanto los tallos son importantes pues cuando están maduros se cortan en estacas de 7 a 30 cm de longitud con los cuales se propaga la planta. Las hojas son largas, gruesas, rígidas, ensiformes y las producidas en los primeros 3 a 4 meses de vida de la planta son más grandes. Sus flores son pequeñas y sencillas (no presentan ni cáliz ni corola), unisexuales (masculinas y femeninas en una misma planta) y la polinización cruzada es realizada por la acción de los insectos. La raíz es un tubérculo alargado, tiene una corteza externa que es parduzca de aspecto leñoso y una interna que es de color blanco o rosado; sufren un rápido deterioro fisiológico después de que son cosechadas. La pulpa es la parte utilizable de la raíz en donde se almacena el almidón, por lo cual es lo que ha tenido mayor valor económico y corresponde al 80% del peso fresco de la raíz (Ceballos y De la Cruz, 2002).

La presencia de glucósidos cianogénicos, tanto en raíces como en las hojas, determinan el uso final de la yuca. Según los niveles de glucósidos, existen dos tipos de yuca: La dulce que tienen niveles bajos de éstos y puede ser consumida después de cocinada; y la brava que es considerada venenosa pues posee un alto contenido de glucósidos y necesita un proceso para

eliminarlos antes de consumirse, por lo cual es generalmente usada para procesos industriales. De acuerdo con el uso final de la yuca se clasifica como de calidad culinaria si se destina para el consumo, o industrial cuando se usa para la producción de harina, almidón, trozos secos, o doble propósito que pueden ser usados tanto para el consumo humano como industrial (Aguilera Díaz, 2012).

4.2. Antecedentes Históricos.

El nombre científico de la yuca fue dado originalmente por Crantz, en 1766. Posteriormente, fue clasificada (Pohl, 1827 y Pax, 1910) como dos especies diferentes, dependiendo si se trataba de yuca amarga *M. utilissima* o dulce *M. aipi*. Finalmente se propone que la especie *M. esculentasea* dividida en tres subespecies: *M. esculenta*, *M. flavellifolia* y *M. peruviana*. Sugiriendo que estas dos últimas subespecies son formas silvestres de la versión cultivada *M. esculenta* subespecie *esculenta* (Allem, A. C., 1995).

Se considera que la yuca fue cultivada por primera vez en Brasil, Venezuela o Centro América. Numerosas evidencias apuntan a que el área de domesticación de la yuca comprende una vasta región desde México hasta Brasil. Esta especie se habría cultivado desde hace 5000 años (Simmonds, N. E, 1976).

Acerca del origen de la yuca la más antigua y hasta ahora más sostenida hipótesis se atribuye al botánico y geógrafo de plantas De Candolle en 1967 quien basado en la abundancia de especies silvestres en la parte noroeste del Brasil y evidencias que muestran la antigüedad del cultivo de la yuca en dicha región, propuso que esta fue meramente cultivada allí.

La yuca podría ubicarse en una categoría que Harlan (1971) llama cultivos «no-céntricos», es decir, aquellos que parecen no tener un centro obvio ni de origen ni de diversidad y que parecen haberse domesticado en un área muy amplia. (Suárez y Mederos, 2011).

En la época prehispánica, la primera agricultura intensiva desarrollada con asentamientos estables tuvo su origen en la selva amazónica y de allí se difundió por las costas hacia el año 4000 a.C.

En el Caribe colombiano, de acuerdo con diversos hallazgos arqueológicos que se señalan más adelante, se presume que el cultivo de yuca silvestre (*Manihot carthagenensis*) sirvió de base para el sedentarismo al permitir el asentamiento estable de una vida aldeana ribereña. Siglos más tarde fue reemplazado por el maíz. En esta época, la yuca fue utilizada como alimento complementario a la recolección de recursos de la fauna fluvial y marina (Uribe y Mora, 2007). Según evidencias de instrumentos líticos encontrados en algunas capas de los concheros ubicados en Puerto Hormiga, en el Canal del Dique (departamento de Bolívar), cuyas fechas datan entre 3100 y 2500 a.C., donde se encontraron grandes platos pandos o budares para triturar raíces y semillas. Así mismo, en las sabanas de San Marcos, en un sitio llamado El Pozón, sobre una antigua playa de río, se hallaron cuencos y vasijas pandas que tienen fecha de 1700 a.C. También, en La Guajira se encontraron cerámicas fechadas de finales del primer milenio d.C. hasta la segunda mitad del segundo milenio, que permiten plantear la posibilidad de agricultores que cultivaron yuca y maíz (Uribe y Mora, 2007).

En Colombia, la principal zona de producción de yuca es la región Caribe donde se concentra el 42% de la producción nacional (Gottret et al., 2002). Igual que en otros países, el cultivo es manejado por agricultores en pequeñas explotaciones, los cuales utilizan cultivares no identificados conformados por genotipos locales o variedades mejoradas, al desconocer la magnitud de la variabilidad genética (Alzate et al., 2010).

4.3. Siembras en Colombia

Si bien la yuca es uno de los tubérculos preferidos por los colombianos, después de la papa, en el ámbito industrial el principal uso que se le da está relacionado con el almidón. La diferencia entre ambos tipos es que las yucas dulces son bajas en contenido de cianuro,

mientras que las amargas son tóxicas para el consumo en fresco, ya que tienen un alto contenido de cianuro. Otro uso alternativo que ha crecido es su utilización como materia prima en la fabricación industrial de alimentos para animales (Cardona, 2019).

La yuca se caracteriza por su gran diversidad de usos. Tanto sus raíces como sus hojas pueden ser consumidas por humanos y animales de maneras muy variadas. Los productos de la yuca también pueden ser utilizados por la industria principalmente a partir de su almidón para producir harinas, almidón y alcohol. Las raíces de la yuca son fuente importante de hidratos de carbono y las hojas de proteínas, minerales y vitaminas principalmente carotenos y vitamina (Finagro, 2012).

Es recomendable realizar la siembra al comienzo de la estación de lluvias. En Colombia la yuca es cultivada en regiones altas y lluviosas como la andina y la Orinoquía con suelos ácidos e infértiles, en áreas semidesérticas como la Guajira, en suelos fértiles como los del Valle y Tolima y en las selvas tropicales, debido a que este es un país con una diversidad de climas la yuca es un producto altamente adaptable por lo que puede ser cultivado fácilmente (Márquez & Olarte, 2017).

Se recomienda realizar la siembra al comienzo de la estación de lluvias. En aquellas zonas en las que llueve durante todo el año, se podrá planificar la plantación de acuerdo a las demandas del mercado o las necesidades de la industria (Finagro, 2012).

La cosecha se lleva a cabo después de unos diez meses de tiempo de crecimiento, este tiempo lo define el agricultor en función de la productividad. Los tubérculos pueden permanecer en el suelo durante unos 18 meses, se debe cortar las yucas más grandes para así poder definir si requieren o no más tiempo. Esta es la etapa final del cultivo (Márquez & Olarte, 2017).

4.4. Producción en el departamento de Antioquia.

Tabla 1. Producción estimada de yuca industrial en años.

DEPARTAMENTO	2014	2015	2016	2017	2018	2019	TOTAL
SUCRE	39467	40653	47098	57203	57343	65967	467498
CORDOBA	5285	7600	40859	38925	44574	44784	181627
CAUCA	3122	3101	5722	44796	50870	49248	156859
VICHADA	7560	7560	5569				20689
GUAINIA			10232	1200			11432
ATLANTICO				660	4820	4883	10363
CHOCO			6750				6750
VAUPES			3030				3030
NARIÑO					200	875	1075
ANTIOQUIA			105				105
BOYACA					20	20	40
TOTAL	55434	58914	119365	142784	157826	165377	859468

Fuente: Agrosavia 2016 *Datos estimados*

5. Actividades realizadas

Como pasante del programa de Ingeniería Agronómica de la Universidad de Córdoba, se desarrollaron las labores descritas a continuación bajo la supervisión en campo de las ingenieras agrónomas Luz Elena Jiménez Morelo y Natalia Salgado Diaz, las cuales contribuyeron en gran manera a mi formación académica y complementaria en el apoyo necesario para los productores de yuca amarga en la vereda Rio Viejo del municipio de Caucasia-Antioquia.

5.1. Ubicación

El estudio se desarrolló en la vereda Rio viejo perteneciente al municipio de Caucasia. La cual se encuentra ubicada geográficamente a Latitud de N: 8.032790 y Longitud de W: 751844, en donde estaba establecido el cultivo de yuca amarga, y en donde se ejecutaron las

labores de seguimiento desde la cosecha, picado, secado hasta el empackado del producto, en donde se realizó el aporte de los conocimientos necesarios y el capacitado correspondiente para la mejora el rendimiento de las labores y ejecución de las tareas.

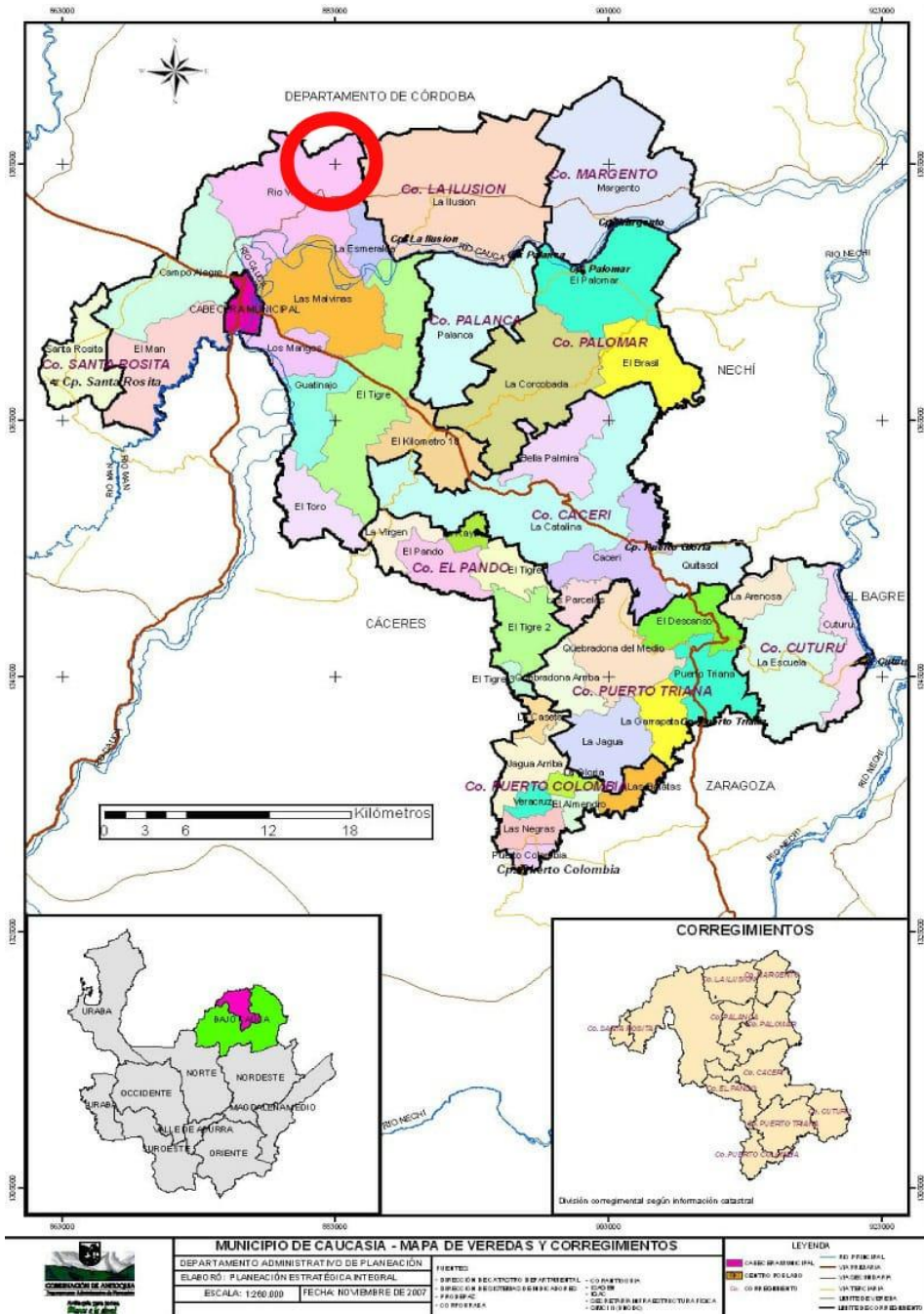


Figura 1. Ubicación geográfica de la vereda en el municipio de Caucasia

Fuente: POT Municipio de Caucasia 2015.

5.2. Actividad #1: Capacitación al personal de trabajo y productores de la zona para cosecha, picado y secado.

Se realizó un proceso de capacitación por parte del personal encargado (grupo de ingenieros agrónomos a cargo y practicante) a partir de la segunda semana de enero hasta la segunda semana de febrero con el fin de brindar un mejor seguimiento en las labores a los productores y orientarlos para tiempos futuros del establecimiento del cultivo; En donde se les oriento sobre cada una de las funciones que se debían tener en cuenta al momento de realizar el proceso de cosecha y pos cosecha, desglosando una a una cada actividad y el paso a paso correspondiente como fueron:

1. La forma de cosechar de la yuca industrial para evitar daños o pérdidas.
2. La utilización de las herramientas correspondientes para el proceso de cosecha y manipulación del producto.
3. El pesado correspondiente del producto en este caso la yuca cosechada y empacado para luego llevarse al debido proceso de picado
4. Antes de realizar el picado se les brindó la explicación del modelo de la máquina y como se utilizaba y el personal adecuado para cuya manipulación.
5. Se les brindó la adecuación de las pistas móviles y como implementarlas, como se realizaban los cortes de los plásticos, las dimensiones y cada uno de los calibres utilizados al igual que la forma de maniobrar en caso de alguna emergencia o en caso de lluvias para evitar el mojado de la yuca
6. Se les explicó la forma de regar la yuca picada para proceso de secado, la forma de distribución y las advertencias que se debían tener en cuenta con respecto al producto.
7. Al momento de haber realizado la distribución del producto por las pistas móviles se les explicaba cómo mover, zapatear, airear y verificar la calidad de la yuca para así poder realizar un mejor proceso de secado en donde se les decía cada cuanto tiempo se debía realizar esa función lo cual se realizó cada 20 o 30 minutos aprovechando las horas luz de cada día.

8. Finalmente, se les brindaba la parte en donde se les asesoraba como debía estar la yuca para ser empacada y determinar de forma empírica la cantidad de almidón y de cómo debía estar para ser embultada y llevada a punto de cargue.



Figura 2. Capacitación de cosecha, picado y secado a productores de la zona.

5.2.1. Capacitación sobre cosecha, picado y secado.

Para iniciar la labor de cosecha fue necesario realizar el proceso de capacitación con anterioridad, brindada un mes antes de empezar labores para brindar un mejor esquema a los pequeños productores para implementar los métodos que se utilizaron para realizar la labor mencionada anteriormente.

5.3. Actividad #2. Reconocimiento y preparación de los lotes para la labor de cosecha.

Para dar inicio a las actividades en campo fue necesario realizar un chequeo correspondiente del producto por parte de las ingenieras a cargo y el practicante en este caso mi persona en donde se realizó una inspección del lugar, recorriendo los diferentes lotes cultivados con el fin de determinar en cuál lugar era el más adecuado para implementar las pistas móviles de secado teniendo en cuenta cada una de las acciones y medidas establecidas como lo era que no debía tener pendientes muy pronunciadas y en donde las horas luz se aprovecharan de la mejor manera; Al igual se debía realizar un chequeo para tener información sobre la semilla actas para nuevas siembras y aprovechamiento de estas para luego realizar la recolección de

la mejor de ella; Para iniciar inmediatamente el proceso de cosecha con el personal adecuado para nueva producción y proceso de siembra.



Figura 3. Inspección de lotes y semilla de yuca industrial.

5.4. Actividad #3. Muestreo de calidad y prueba de gravedad específica o gramaje o cateo.

Luego de haber realizado el chequeo de los lotes se procedió a inspeccionar el material que se cosecharía para determinar la calidad que este tenía y tener en cuenta los rendimientos que se podían tener a partir de la cosecha, para esta función se era necesario observar y detallar los objetos y materiales extraños como lo eran: La tierra, piedras y además que el material a cosechar no presentara daño.

Finalmente cuando se realizó este proceso en donde se determinaba la calidad y se daba el visto bueno del producto se tomaron de 2 a 3 muestras con un peso promedio de 3 kilos por muestra por lote para medir la cantidad de materia fresca y determinar el rendimiento, en total se tomaron 10 muestras para un total de 4 lotes, la cantidad de material a cosechar y se realizó la prueba de gravedad en agua para calcular la cantidad de almidón que la yuca tenía y tener lo promedios para cálculos de a futuro de cosecha, para esto fue necesario tener ciertos

materiales a la mano y una ayuda del personal de la finca para maniobreo de las muestras y pesado correspondiente.

La prueba de gravedad específica o mejor nombrada como pesado en balanza o peso de mano era un método sencillo para medir el contenido de materia seca (MS) y rendimiento.



Figura 4. Muestras tomadas en campo para cateo



Figura 5. Supervisión y análisis de calidad de las plantas en campo.



Figura 6. Muestras pesadas y divididas por lote para determinación de almidón en agua y en MS

5.5. Actividad #5. Inicio de cosecha

Al iniciar la cosecha se fue necesario ingresar a campo junto con los obreros o campesinos ya capacitados para evaluar que se estuviese realizado de forma adecuada la cosecha de la yuca y así obtener el visto bueno para proceder a realizar de forma manual las siguientes labores teniendo en cuenta los factores y los puntos de vistas que ya se habían dado en las capacitaciones y uno de estos fue el tiempo adecuado para cosecha y una observación pertinente dada la cual decía que cuando la raíz haya alcanzado su madurez que oscilaba entre los 8 y 12 meses después de la siembra, pero en este caso, preferiblemente se cosechó a los 9 meses de haberse sembrado evaluando la labor y el rendimiento que los operarios realizando la labor de la manera correcta y en el tiempo estipulado para proceder a la siguiente actividad que era el embultado y manejo de las cantidades para poder pesar el producto.



Figura 7. Cosecha y embultado de la yuca industrial.

5.5.1. Recepción y pesaje de la yuca en fresco

Cuando se realiza la actividad de embultado, se entra a campo con una máquina recolectora en nuestro caso un tractor para la recolección de los bultos ya empacados con la yuca fresca llevándolos a un punto óptimo ya previamente establecido y adecuado con basculas de peso en donde se realizó el debido descargue y se procedió a pesar el producto, cabe resaltar que este punto ya escogido debía quedar cerca de la máquina picadora y tener una mejor distribución del tiempo y manejo del producto para evitar pérdidas y daños con el fin también de poder llevar el rendimiento en materia fresca en tablas de seguimiento y orden diario como se anexa a continuación.



Figura 8. Yuca transportada por tractor a máquina picadora.



Figura 9. Embultado de yuca industrial

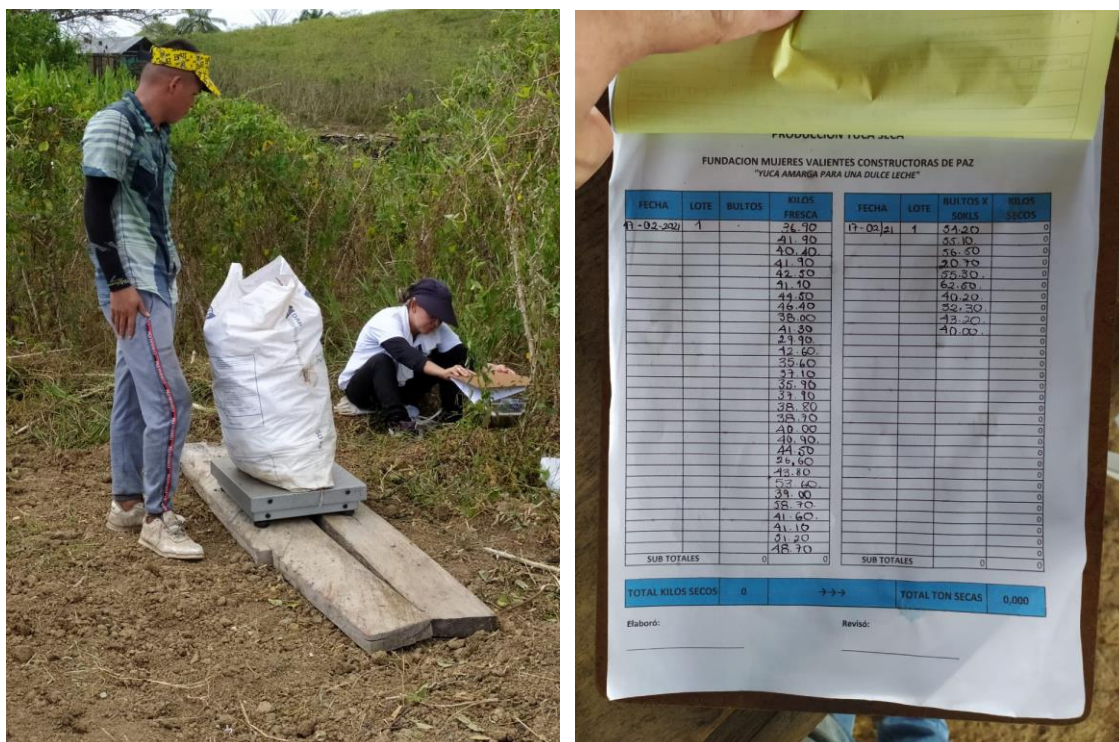


Figura 10. Pesado y tabulado de la yuca industrial en campo.

La yuca se colocará por lotes y se deberán ubicar, de tal forma que el lote se va picar quedará de primero luego del pesado, esta labor de recepción y pesaje debía ser manejada por un jefe de planta asignado PBA (2013).



Figura 11. Lotes de yuca industrial pesados al lado de la maquina picadora.

5.6. Actividad #6. Picado y secado

Esta actividad era una de las más importantes, porque correspondía tener en cuenta la funcionalidad y maniobreo de la maquina picadora puesto que se debía tener cuidado con las cuchillas y la forma de verter los bultos de yuca industrial fresca; por eso se era necesario tener un equipo adecuado y previamente capacitado para el manejo y funcionalidad de la máquina. Esta actividad se debía realizar en las primeras horas de la mañana con el fin de aprovechar las horas luz y el sol como recurso natural para secado del producto en nuestro caso la yuca industrial, evaluando la calidad de los chips y el porcentaje de humedad que salía al haberse picado.

Al momento de empezar a realizar la función de picado se realizó la adecuación de la pista y picado de los plásticos correspondientes; haciéndole saber a los trabajadores de cómo se debía tener en cuenta para tener una pista que tuviera la funcionalidad de secado, pero también la rapidez de envolverse en caso de lluvia y recolección; los calibres de los plásticos utilizados fueron de 8 mm.



Figura 12. Elaborado y recorte de los plásticos para pistas móviles.

Esta función consistía en pasar los bultos previamente pesados con yuca fresca por una maquina picadora (anexo foto), la cual la convertirá en trozos pequeños que se denominaban chips, teniendo en cuenta que entre más uniformes estuvieran, más eficiente era el proceso de secado y manipulación en el esparcido; se debía observar y evaluar la calidad fitosanitaria

del producto picado evitando que tuviese hongos, plagas y también residuos de materiales externos como piedras, palos, escombros, etc.



Figura 13. Maquina picadora de yuca industrial.

5.6.1. Esparcido de las carpas o pistas de secado

Al mismo tiempo de haber realizado los procesos de picado de la yuca fresca, se esparcía esta misma picada lo más uniformemente posible a lo largo y ancho de las pistas de secado establecidas con los plásticos cortados y abiertos previamente con medidas de 12 por 6 metros con calibre de 8 mm. Esta actividad se era realizada con carretillas tipo bugui llenas de aproximadamente con un peso de 60 kg/m²; cada plástico se era llenado con 5 o 6 carretilladas para aprovechar el espacio y así facilitar la revuelta y esparcido de la misma teniendo en cuenta que al hacer esto las carretillas debían estar protegidas cubriendo las partes corto punzantes para evitar romper los plásticos y se debían utilizar palas plásticas al igual que calzado cómodo para evitar accidentes o maltrato del producto, para esta función habían equipos establecidos encargados de la función de esparcido con carretillas mientras otros realizaban el picado y llenado de las carretillas, el promedio se tenían por pista 300 kilos de yuca fresca picada.



Figura 14. Esparcido de la yuca industrial en pistas móviles.

5.6.2. *Revuelta*

Después de esparcir la yuca picada fresca sobre los plástico o pistas móviles se comenzaba con la labor de volteado o rastrillado de la yuca picada. Esta era una labor rápida, en donde intervenían algunas de las personas a cargo del proceso o equipo conformado, se realizó una selección del personal teniendo en cuenta los utensilios necesarios para realizar el proceso de revuelta, el cual se hacía cada 30 minutos con los pies (por eso era importante usar un calzado adecuado o inclusive sin él para evitar partículas de escombros o suciedades que afectaran el producto), al haber realizar esta labor lo que se buscaban era abrir canales en forma horizontal y verticales en donde fluyera el aire y se evaporara el agua. Luego se revolvía en sentido contrario hasta llegar al punto óptimo de secado durante varias revolvías al día. El tiempo normal de secado de un lote de yuca que se estipulaba era de 14 a 16 horas de sol, en este caso se implementaron 3 días por lote debido a que la humedad relativa alta de la región

provocaba menos horas luz y las altas precipitaciones sorpresas hacían que el proceso tuviese atrasos en las horas sol provocando alteraciones en el secado de la yuca industrial.

En este proceso se debía tener en cuenta una variable como lo eran las precipitaciones mencionadas anteriormente; ya que la yuca que estaba en el proceso de secado no se podía mojar porque perdería el porcentaje de almidón y se podrían generar alteraciones en el producto PBA (2013).



Figura 15. Revuelta de la yuca industrial en pista con días consecutivos de sol.

5.6.3. *Recolección*

Una observación que se debía tener en cuenta anteriormente mencionada y era que al momento que disminuyera la intensidad lumínica o llegase la época de lluvias, se era necesario recoger y tapar con el mismo plástico la yuca picada para evitar que se humedeciera, para al siguiente día poder proceder a abrir los pasticos nuevamente y voltear

cada 20 o 30 minutos, hasta el punto ideal de secado que oscila entre 11% y 13% de humedad en el producto.



Figura 16. Yuca industrial seca con el punto óptimo de secado para recolección.

El jefe asignado de planta debía realizar el monitoreo constantemente y tener en cuenta los siguientes aspectos:

- a. Que la yuca quedara esparcida y uniforme.
- b. Que se hiciera debidamente el proceso de revuelta y con el tiempo estimado de 20 a 30 minutos.
- c. Debía estar pendiente cuando la yuca estuviese en su punto óptimo de secado.
- d. Que se recogiera de primero la yuca más seca con el porcentaje adecuado entre 11 y 13% para proceder a empacar y arrimar en un lugar asignado seco libre de humedad.



Figura 17. Yuca industrial seca con punto óptimo entre 11% a 13% de humedad.

5.7. Actividad #7. Empaque, bodegaje y despacho

Finalmente, cuando se ha constatado que la yuca estaba en su punto óptimo de secado, entre 11% y 13% de humedad, se procedió a apilar y embultar en costales de polipropileno con capacidad de 50 a 60 kilos, estos costales debían estar limpios y secos; No debían estar contaminados con agroquímicos o productos reactivos ni restos de otras cosechas o productos. No se podía empacar yuca que no tenga el punto óptimo de humedad PBA (2013).

Luego de haber empacado los bultos con 50 o 60 kilos de yuca seca se procedía a coser los con nylon, y se pesaba para luego proceder al bodegaje; esto se debía realizar sobre estibas o materiales disponibles en la zona como madera seca, guadua o tablas que evitaran el contacto del producto con el suelo. Ubicándose de forma cruzada y separando uno a uno del otro

arrume quedando espacio suficiente para poder inspeccionar, y evitar las presencias de animales, roedores y fluir el aire.

Los arrumes se hicieron en lugares descubiertos asegurando que quedaran bien cubiertos con plásticos, de tal forma que se evitara la penetración de humedad al producto durante la noche después se desplegaban los plásticos para que fluyera el aire.

Finalmente, se hacia la tarea de despacho embarcando en camiones limpios y encarpados para proceder a enviar a la empresa que se encuentra ubicada en Itagüí-Antioquia, teniendo en cuenta cada uno de los pesajes y las toneladas enviadas.



Figura 18. Embarcado de yuca seca para envío a Itagüí Antioquia.

6. Recursos necesarios

6.1. Recursos humanos

Se requirió apoyo constante y asesorías del docente tutor asignado por la Universidad de Córdoba, además del acompañamiento de todo el personal del proyecto “yuca amarga para una dulce leche” y capacitadores invitados aparte de la ayuda de toda la comunidad, que compartieron su experiencia con mi persona el practicante asignado para mejorar el desarrollo de la práctica empresarial.

6.2. Recursos financieros

Se contó con todos los recursos necesarios para la ejecución del proyecto, los cuales fueron asumidos por la alianza de Colanta con USAID. Estos se describieron a continuación:

Tabla 2. Lista de recursos necesarios para la ejecución.

DESCRIP	JUSTIF	CAN T	UNID	VALOR UNIT (\$)	VALOR TOTAL (\$)	FINANCI ACIÓN
PERSONAL						
Estudiante	Desarrollo de diferentes actividades	1	Mes	1'150.000	6'900.000	Colanta en alianza con USAID
Asesores de la Empresa	Asesoría, coordinación y acompañamiento	2	mes	6'000.000	36'000.000	Colanta en alianza con USAID
EQUIPOS Y MATERIALES						
Lapiceros	Apuntes de campo	1	Unidad	X	x	Colanta en alianza con USAID
Marcador	Apuntes de campo	1	Unidad	X	x	Colanta en alianza con USAID
Libreta	Apuntes de campo	1	Unidad	X	x	Colanta en alianza con USAID

Uniformes	Presentación de la empresa	2	6 meses	X	x	Colanta en alianza con USAID
Computador	Digital Información	1	6 meses	X	x	Colanta en alianza con USAID
Lote	Creación de pistas de secado	Varios	x	X	x	Productor
Maquina Picadora	Picado de la yuca fresca	1	1	7'300.000	7'300.000	Colanta en alianza con USAID
Carpas Plásticas	Proceso de secado	6	x	430.000	2'580.000	Colanta en alianza con USAID
Palas	Recolección y distribución de la yuca fresca	2	Unidad	20.000	40.000	Colanta en alianza con USAID
Carretillas tipo buggy	Recolección y distribución de yuca fresca	2	Unidad	193.000	386.000	Colanta en alianza con USAID
Bascula	Pesaje de los bultos de yuca en fresco y en seco	1	Unidad	310.000	310.000	Colanta en alianza

						con USAID
Sacos de polipropileno	Embultaje de yuca seca para transporte	3000	Unidad	500	1'500.000	Colanta en alianza con USAID
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD						
Gafas	Protección facial	10	Unidad	6.000	60.000	Colanta en alianza con USAID
Guantes	Protección	10	par	7.000	70.000	
Caretas o tapabocas	Protección sensorial	x	Unidad	10.000	10.000	Colanta en alianza con USAID
INSTALACIONES						
Finca productora	Lugar de desarrollo de las practicas	1	x	X	x	Productor
Oficina Central	Reuniones y socialización.	1	x	X	x	Colanta en alianza con USAID
Otros	Vivienda, Transporte y alimento	x	mes	700.000	4'200.000	Propio
TOTAL					59'367.000	

7. Cronograma de actividades.

Tabla 3. Cronograma de actividades de trabajo.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																								
	DIC		ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO	
Actividades / Semanas	1	2	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
Inducción a la empresa a la Cooperativa Colanta																								
Inducción al proyecto "yuca amarga para una dulce leche"																								
Elaboración plan de trabajo																								
Capación personal para proceso de cosecha, picado y secado																								
Reconocimiento y preparación de los lotes para cosecha.																								
Muestreo de calidad y prueba de gravedad específica o																								

8. Conclusiones

Ya finalizado el periodo evaluativo de 6 meses de labores, se culminó la práctica empresarial en el programa de formación de ingeniería agronómica, asignado a la empresa Cooperativa Colanta en el proyecto Colanta-USAID “Yuca amarga para una dulce leche”, alcanzando satisfactoriamente cada uno de los objetivos propuestos y actividades asignadas por el asesor de la entidad, mencionada; logrando concretar todos los objetivos al 100 % como se planteó inicialmente en la propuesta. Sin omitir esto se alcanzó una calificación de desempeño excelente durante el periodo de la práctica empresarial.

Se brindó el acompañamiento a los pequeños productores de la vereda Rio Viejo perteneciente al municipio de Caucasia-Antioquia, en donde se capacitó correctamente a los productores sobre los procesos de cosecha, picado y secado de la yuca industrial obteniendo grandes resultados y gran aval por parte de ellos. También cabe resaltar que logre afianzar mis conocimientos en el cultivo de yuca industrial obteniendo así una experiencia en campo muy importante para las próximas labores como Ingeniero agrónomo.

9. Recomendaciones

- Mejorar el acompañamiento a productores del municipio de Caucasia en especial en las veredas, ya que no cuentan con un apoyo constante a través del tiempo en el asesoramiento de cultivos o actividades similares, es decir vincular más entidades que brinden asistencia técnica a todos los campesinos de la región.
- Fortalecer el apoyo económico a las comunidades al igual que apoyo del campo y el arreglo de las vías para poder ingresar de manera adecuada, ya que a veces se presentaba el caso donde era muy difícil el acceso del vehículo, y no se podía realizar las visitas por falta de gestión y daño de las vías.
- Mejorar la seguridad de las vías con acompañamiento de autoridades presentes puesto que son vías con conflictos de grupos al margen de la ley.

10. Bibliografía

Aguilera Díaz, M. (2012). La yuca en el Caribe colombiano: De cultivo ancestral a agroindustrial. Banco de Republica, 6-13 p.

AGRONET. (2018). Área, Producción y Rendimiento Nacional por Cultivo. Recuperado de: <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=1>

Alzate, A. M., Cabrera, F. A. V., Lascano, H. C., Pérez, J. C., & Fregene, M. (2010). Variabilidad genética de la yuca cultivada por pequeños agricultores de la región Caribe de Colombia. *Acta agronómica*, 59(4), 385-393 p.

Allem, A. C. (1995). The evolutionary relationships of Brazilian *Manihot* (*Euphorbiaceae*). En: Lecture delivered at the «Manihot taxonomy and conservation workshop». Memories. CIAT, Cali, Colombia, 7-11 November, 15 p.

Cardona, A. O. (2019). AGRONEGOCIOS. Obtenido de [www://www.agronegocios.co/agricultura/aumenta-el-consumo-de-la-yuca-industrial-en-colombia-con-mejoras-en-variedades-2820472](http://www.agronegocios.co/agricultura/aumenta-el-consumo-de-la-yuca-industrial-en-colombia-con-mejoras-en-variedades-2820472)

COLANTA (2021). Historia. Recuperado de: <http://sabemas.colanta.com.co/home/mi-cooperativa/informacion-institucional/historia>

Ceballos, H. (2002). Yuca en Colombia y en el Mundo: Nuevas Perspectivas para un Cultivo Milenario. En B. Ospina, & H. Ceballos, LA YUCA EN EL TERCER MILENIO: Sistemas Modernos de Producción, Procesamiento, Utilización y Comercialización (págs. 1-13). CALI: CIAT.

Ceballos, H. y De la Cruz, A. (2002). Taxonomía y morfología de la yuca. En: Ceballos, H. y Ospina, B. La yuca en el tercer milenio. Sistemas modernos de producción, procesamiento, utilización y comercialización, p. 28. CIAT. Cali, Colombia. 586 pp.

DANE. (2016). El cultivo de la yuca (*Manihot esculenta* Crantz). Recuperado de: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Bol_Insumos_abr_2016.pdf

Finagro (Fondo Nacional de Financiamiento Agrario). (2012). La yuca. Sistema de información sectorial. Disponible en: https://www.finagro.com.co/sites/default/files/node/info_sect/image/yuca_0.docx

Formulacion plan de ordenamiento territorial 1.(2015). Vision municipio de caucasia.

Giraldo, A. (2006). Estudio de la obtención de harinas de hojas de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) para consumo humano. Tesis de pregrado. Universidad del cauca. p. 5 - 6.

Gil, J. L. (2006). Uso de la yuca en alimentación animal. CIAT. Cali, Colombia. 4-5 p.

Márquez Suárez, E., & Olarte Lasso, M. A. (2017). Análisis de la cadena productiva y la implementación de tecnología en el cultivo de la yuca en Colombia (Doctoral dissertation, Universidad del Rosario).

Montoya, S., & Ramírez, J. S. (2007). Industrialización de la yuca: Obtención de almidón nativo y sus aplicaciones. Manejo de sólidos y fluidos. Universidad del Valle, Cali-Colombia.

López, A.J., Albán, T. A. A., Pérez, C. S., & Becerra, J. J. (2008). Variedades de yuca para producir forraje en tres regiones de Colombia. Recuperado de: <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/18663>

PBA. (2013). Manual para la elaboración de chips. Recuperado de: <http://www.corporacionpba.org/portal/sites/default/files/Manual%20para%20la%20elaboraci%C3%B3n%20de%20chips%20yuca.pdf>

Simmonds, N. E. (1976). Evolution of cropplants. 3a. ed. Londres, Reino Unido y Nueva York Ed. Longman. 339 p.

Suárez, L. y Mederos, V. (2012). Apuntes sobre el cultivo de la yuca (*Manihot esculenta* Crantz). Tendencias actuales. Cultivos Tropicales, vol. 32, no. 3, p. 27-35. ISSN 0258-5936

Uribe, M. V. Y Mora, S. (2007). “Colombia prehispánica”, La Gran Enciclopedia de Colombia. Historia 1. Desde la prehistoria hasta el alzamiento del común, Bogotá, Círculo de Lectores S.A- El Tiempo.

11. Anexos



El proyecto “yuca amarga para una dulce leche” de Colanta en alianza con USAID y en colaboración de la corporación PBA.

Certifica que:

José Mario Suárez Durango identificado con cédula de ciudadanía 1067956185 de Montería – Córdoba

Asistió a la capacitación de tecnologías de cosecha, picado y secado de yuca industrial (Manihot sculenta-cranz) con una intensidad de 40 horas.

Caucasia, Antioquia, Colombia. A los 12 días del mes de febrero de 2021.

Cesar Pacheco Martínez

Capacitador y orientador de la corporación PBA

Luz Elena Jiménez Morelo

Ingeniera Agrónoma a cargo de la alianza Colanta-USAID “Yuca amarga para una dulce leche”

Certificado de capacitación de cosecha, picado y secado

PRODUCCION YUCA FRESCA					
VEREDA RIO VIEJO, CAUCASIA-ANTIOQUIA					
"YUCA AMARGA PARA UNA DULCE LECHE"					
LOTE #1	LOTE #2	LOTE #3	LOTE #4		
122.845	88.114	49.989	35.599		
6,411	6,929	3,384	1,944	Ht	
19.162	12.717	14.772	18.312	P/Ht	
95,81%	63,58%	73,86%	91,56%	%	20.000
90%	80%	100%	100%	%	RECOLECCION
296.547					81,20%
DESPACHOS A ITAGUI YUCA SECA					
99.440					
FACTOR DE CONVERSION					
2,98					
Elaboró:		Revisó:			

Producción final de yuca industrial en la vereda rio viejo



Equipo de trabajo "Yuca amarga para una dulce leche"



Capacitaciones a equipo de trabajo y productores.



Seguimiento de procesos de cosecha.



Pistas móviles de secado con producto próximo a recoger.