

**Análisis y evaluación de la calidad en la fermentación y secado del cacao (*Theobroma cacao*
L.) de productores del municipio de Guachené Cauca**

Jesús Eider Zapata

Universidad Nacional Abierta y a Distancia- UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y de Medio Ambiente-ECAPMA

Agronomía

Santander de Quilichao Cauca

2022

**Análisis y evaluación de la calidad en la fermentación y secado del cacao (*Theobroma cacao*
L.) de productores del municipio de Guachené Cauca**

Jesús Eider Zapata

Trabajo de grado para optar por el título de Agrónomo

Director:

Ingeniero Héctor Fabio López Castaño

Universidad Nacional Abierta y a Distancia- UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y de Medio Ambiente-ECAPMA

Agronomía

Santander de Quilichao Cauca

2022

Resumen

Este trabajo está dirigido al mejoramiento de las prácticas en el proceso de fermentación y secado del cacao (*Theobroma cacao* L) en el municipio de Guachené Cauca, lo cual derivará en mejores beneficios económicos y ambientales en el proceso de comercialización del *Theobroma cacao* L por parte de los pequeños y medianos productores de esta región norte del departamento del Cauca. Debido a las malas prácticas agrícolas que ejercen los cacaoteros, la compra de grano se ve amenazada porque no cuentan con los estándares requeridos para la producción de alimentos (chocolate, licor de cacao entre otros) aptos para el consumo humano.

De esta manera, se realizó acompañamientos a un grupo de fincas tradicionales productoras de cacao (*Theobroma cacao* L) proponiendo una hoja de ruta de la mano con las familias vinculadas, y así determinar los procedimientos de mejora en las labores de postcosecha del grano, con el fin de establecer los estándares de fermentación y secado ideales del *Theobroma cacao* L.

Se realiza trabajo de campo en toda la zona rural del municipio de Guachené, identificando los predios productores de cacao (*Theobroma cacao* L.) y analizando los métodos de fermentación y secado utilizados como: lona, montón, cajas Rohan (madera y plástica), recipientes plásticos los mismos que se tomaron como base comparativa con las normas de evaluación del índice de fermentación, los requerimientos mínimos que debe cumplir el cacao (*Theobroma cacao* L.) destinado al beneficio. En este trabajo investigativo se analizó los procedimientos utilizados en las diferentes etapas como son: cosecha (recolección de la mazorca, amontonamiento y quiebra), fermentación, secado, selección, control calidad (análisis de

características físicas y pruebas organolépticas), Precios de ventas, ciudades de comercialización y entre otros aspectos

Como resultado del trabajo, los productores involucrados en el trabajo podrán mejorar las posibilidades de comercialización del grano y sus derivados y facilitar de este modo, la búsqueda de nuevas alianzas estratégicas nacionales y/o internacionales que permitan un crecimiento en el valor pagado de su producto.

Palabras Claves: Cosecha, fermentación, postcosecha, cacao

Abstract

This work is aimed at improving practices in the process of fermentation and drying of cocoa (*Theobroma cacao* L) in the municipality of Guachené Cauca, which will lead to better economic and environmental benefits in the marketing process of *Theobroma cacao* L by of the small and medium producers of this northern region of the department of Cauca. Due to poor agricultural practices carried out by cocoa farmers, the purchase of grain is threatened because they do not have the required standards for the production of food (chocolate, cocoa liquor, among others) suitable for human consumption.

In this way, accompaniments were made to a group of traditional cocoa-producing farms (*Theobroma cacao* L), proposing a roadmap hand in hand with the related families, and thus determining the procedures for improving the post-harvest work of the grain, with In order to establish the ideal fermentation and drying standards for *Theobroma cacao* L.

Field work is carried out through out the rural area of the municipality of Guachené, identifying the cocoa (*Theobroma cacao* L.) producing farms and analyzing the fermentation and drying methods used such as: canvas, heap, Rohan boxes (wood and plastic), plastic containers the same ones that were taken as a comparative basis with the norms of evaluation of the fermentation index, the minimum requirements that cocoa (*Theobroma cacao* L.) destined for processing must meet. In this investigative work, the procedures used in the different stages were analyzed, such as: harvest (collection of the cob, piling up and breaking), fermentation, drying, selection, quality control (analysis of physical characteristics and organoleptic tests), sales prices, marketing cities and among other aspects

As a result of the work, the producers involved in the work will be able to improve the possibilities of marketing the grain and its derivatives and thus facilitate the search for new national and/or international strategic alliances that allow growth in the value paid for their product.

Keywords: Harvest, fermentation, postharvest, cocoa

Tabla de contenido

Lista de tablas	10
Lista de figuras.....	11
Lista apendices.....	12
Introducción	12
Problema	15
Descripción del Problema	15
Planteamiento del problema.....	15
Sistematización del Problema	17
Justificación	18
Objetivo general.....	19
Objetivo específico	19
Localización del proyecto	20
Marco de referencia	21
Características agroambientales del municipio de Guachené Cauca	21
Generalidades del cultivo de cacao (Theobroma cacao L.)	22
Producción mundial de cacao (Theobroma cacao L.).....	27
Producción Colombiana de cacao (Theobroma cacao L.)	28
Producción agrícola en el municipio de Guachené Cauca.....	30
La finca tradicional como un agro ecosistema en el municipio de Guachené	30
Agroindustria azucarera.	31
Proceso de cosecha del cacao (Theobroma cacao L.).....	33
Recolección de mazorca de cacao (Theobroma cacao L.)	33

Quiebra de mazorca	34
Fermentación del cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.)	35
Proceso de fermentación del cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.)	36
Proceso de fermentación en recipientes plásticos (poncheras, tarros y baldes	39
Índice y prueba de fermentación	40
Granos bien fermentados:	40
Grano insuficientemente fermentado.	40
Granos que tienen menos estrías y color púrpura:	40
Granos color violeta o pizarrosos:	40
Granos dañados por insectos.	41
Granos mohosos.	41
Granos germinados.	41
Grano múltiple:	41
Pasilla:	41
Proceso de secado del cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.)	42
Marquesinas	42
secado en vías públicas o en patios	43
Calidad	44
Normas de calidad y especificaciones	44
Evaluación de tres tipos de secado en la calidad del grano de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.)	45
Pruebas de calidad del grano del cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.)	45
Pasos a tener en cuenta en el proceso de cosecha y poscosecha del cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.)	48
Resultados esperados	48
Metodología	49
Tipo de Estudio	49
El método de investigación.	49

Diseños de instrumentos.	50
La observación:	50
La entrevista:	50
Análisis de resultados	52
Conclusiones	65
Recomendaciones	67
Bibliografías.....	69
Apendices.....	74

Lista de tablas

Tabla 1 Principales países productores de cacao	28
Tabla 2 Produccion de cacao por departamentos.....	29
Tabla 3 Costo de producción de cacao por hectárea.....	32
Tabla 4 Pruebas de calidad del grano del cacao (Theobroma cacao L.)	46
Tabla 5 Compilación de información de cacaoteros visitados.....	55
Tabla 6 Productores según el sexo.....	58
Tabla 7 Productores cacaoteros por edades en el municipio de Guachené Cauca.....	59
Tabla 8 Población productora de cacao (Theobroma cacao L.) según la etnia.....	60
Tabla 9 Productores de cacao (Theobroma cacao L.) por asociaciones	61

Lista de figuras

Figura 1 Recolección de mazorca de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.).	34
Figura 2 Quiebra de mazorca.....	35
Figura 1 Recolección de mazorca de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.).	34
Figura 2 Quiebra de mazorca.....	35
Figura 3 cajas para fermentación del cacao de madera.....	38
Figura 4 Fermentación de cacao en cajón fermentador plástico.....	39
Figura 5 Proceso de fermentación en recipientes plásticos (poncheras, tarros y baldes.....	39
Figura 6 Secado en marquesina	42
Figura 7 Secado en vías públicas o en patio	43

Lista de Apéndices

Apéndice A. Formato para la recolección de la información	74
Apéndice B. Registro fotográfico de las fincas visitadas	77
Apéndice C. Área de vivero de plantas de cacao para la renovación del cultivo	78
Apéndice D. Zona de fermentación del cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.).....	79
Apéndice E. Cajón fermentador de madera y pala para revolver el cacao	80
Apéndice F. Zona de secado del cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.)	81
Apéndice G. Fotografías diversas de finca visitada.....	82

Introducción

La producción de cacao a nivel mundial, es una alternativa muy importante para el crecimiento en la economía y aseguramiento de la soberanía alimentaria de las familias productoras, contribuyendo al desarrollo de las agroindustrias productoras de chocolates de mesa, chocolatinas, mermeladas, postres entre otros.

Por medio del proyecto aplicado como opción de grado el cual se denomina “**Analizar y evaluar la calidad de la fermentación y secado del cacao (*Theobroma cacao* L.) de productores del municipio de Guachené Cauca**”. Se enfocó en la zona rural del municipio de Guachené Cauca, comprendida por las veredas: sabanetas, Obando, La cabaña, San José, El silencio, veredas unidas y el guabal.

Este trabajo se llevó a cabo en las diferentes fincas tradicionales y productoras de cacao del municipio, donde se visitaron cuarenta y cinco (45) predios dedicados a este tipo de cultivo. Se analizó las diferentes técnicas utilizadas en todo el proceso; tanto de la cosecha (recolección de mazorca más madura, apilamiento y piqué de mazorca), como la post cosecha (fermentación, secado, selección y calidad del grano y comercialización).

Los elementos importantes que aporta este trabajo investigativo fue determinar las falencias con las que cuentan muchos de los productores de cacao en el momento de realizar la fermentación y secado de su producto, el cual pierde valor en su comercialización, dado que las características de calidad no alcanzan los niveles deseados para la fabricación e inocuidad de alimentos derivados del grano.

Se realizó trabajo de campo y entrevistas a los productores cacaoteros, para la recopilación de la información que posteriormente se evaluó y se sacaron conclusiones

importantes de cara al futuro de este sector productivo. Se presentarán graficas además de un analisis de toda la lectora registrada en el documento.

Los productores cacaoteros del municipio de Guachené son en su totalidad afrodescendiente, la participación de la familia es completa (padres e hijos) en las labores agrícolas, el cultivo de cacao no ocupa los principales renglones en la economía del municipio, debido que es desplazado por el cultivo de la caña de azúcar, el maíz y plátano. Las plantaciones de cacao se encuentran en sistemas agroforestales o mejor conocidas en la zona en fincas tradicionales, arbustos con más de 30 años dado a que son fincas heredadas por los abuelos.

Por medio de este trabajo se pudo determinar que la producción cacaotera del municipio, cada día se ve amenazada por el crecimiento de monocultivos de caña de azúcar y maíz. Dado a que a medida que los propietarios han ido falleciendo, los jóvenes herederos venden los terrenos a los ingenios azucareros y grandes terratenientes productores de maiz.

En el municipio de Guachené Cauca la cosecha y poscosecha de cacao se evidencia un escaso conocimiento en actividades que conllevan a mejorar la calidad final del grano del cultivo. El proceso de fermentado del cacao (*Theobroma cacao* L.) son pocos los productores que lo ejecutan de buena manera, lo cual conlleva tener precios de ventas muy inferiores a las expectativas del agricultor y del mercado

Problema

La producción de cacao (*Theobroma cacao* L.) en el municipio de Guachene Cauca, durante años ha venido presentando una disminución en su calidad y productividad. Al punto de perder la oportunidad de tener un producto ideal para la fabricación de chocolates finos tipo exportación, pérdida de valor de los precios de ventas en mercados locales y regionales, amenaza de la seguridad alimentaria de familias que dependen exclusivamente del cacao dentro de un sistema de fincas tradicionales en peligro por el aumento de monocultivos de caña de azúcar y maíz.

Descripción del Problema

Dado a la falta de calidad tanto en la fermentación y secado del cacao (*Theobroma cacao* L.) de los cacaoteros de Guachene Cauca, se realizan visitas a las diferentes fincas productoras. Con el propósito de análisis y de evaluar los métodos utilizados en el proceso tanto de cosecha y poscosecha del grano (fermentación, secado, selección del grado, comercialización) y partir de allí generar ideas o propuestas que conlleven al mejoramiento del producto final.

Planteamiento del problema

A la hora de aplicar métodos tanto para el proceso de secado como para la fermentación del cacao (*Theobroma cacao* L.) se debe tener en cuenta unas series de actividades que permitan la obtención de un producto de calidad ideal y acorde a las necesidades del mercado agroindustrial de chocolates y sus derivados a nivel mundial, lo cual conlleve a mejorar los ingresos de las familias campesinas productoras del grano bajo estándares establecidos por los diferentes gremios cacaoteros.

Los granos de cacao son procesados ya sea en el país donde son cultivados o en otro lugar. Se estima que 40 millones de personas están involucradas en la producción de cacao en más de 18 millones de acres de tierra tropical. El noventa por ciento de las personas involucradas son pequeños propietarios, obreros y empleados en las fábricas de procesamiento. Cuarenta por ciento del cacao de molienda en todo el mundo es controlado por cuatro procesadores multinacionales: Archer Daniels Midland (ADM), Barry Callebaut, Cargill, y el grupo alemán Hosta. La mayor parte del cacao se muele en el hemisferio norte: los EE.UU. y los Países Bajos donde estos países procesan alrededor del 15 por ciento de la oferta mundial.

La reducción de la humedad del 60 a un 8% en el grano de cacao (*Theobroma cacao* L.) mediante el secado limita el crecimiento de moho durante el transporte y el almacenamiento. La exposición de cacao crudo a altos niveles de humedad es más probable que ocurra en las etapas posteriores a la cosecha entre el almacenamiento y el consumo final. Sistemas ineficientes de secado también puede conducir a la actividad de hongos, el deterioro por hongos depende de la variedad, cosecha, manipulación, transporte y condiciones de almacenamiento postcosecha y comercialización. La mala actividad del fungicida puede resultar en la contaminación con micotoxinas y podría suponer un riesgo para la salud de los consumidores (Guehi et. Al. 2007).

En el municipio de Guachené Cauca la cosecha y poscosecha de cacao se evidencia un escaso conocimiento en actividades que conllevan a mejorar la calidad final del grano del cultivo. El proceso de fermentado del cacao (*Theobroma cacao* L.) son pocos los productores que lo ejecutan de buena manera, lo cual deriva que los precios de ventas sean muy inferiores a las expectativas del agricultor y del mercado.

Dada la necesidad de mejorar la calidad del grano de cacao (*Theobroma cacao* L.) en los productores de Guachene Cauca tanto en la fermentación y secado. ¿Qué actividades de

investigación se deben realizar que conlleven al mejoramiento en el proceso de poscosecha (fermentación y secado) del cacao?

Sistematización del Problema

La información requerida para realizar un análisis y una evaluación de los procesos ejecutados por los cacaoteros en la fermentación y secado del cacao en Guachene Cauca, se hará visitas de campo en las diferentes fincas productoras con el propósito de indagar los procedimientos realizados en la recolección, quiebra de mazorca, prácticas en la fermentación, secado, selección del grano y canales de comercialización de lo producido.

Se diseñó un formato que se utilizara en la recolección de toda la información pertinente de las fincas visitadas, luego se ingresa a una base de datos de productores cacaoteros de la región expuesta más adelante en este proyecto al igual que la tabulación de resultados obtenidos.

Justificación

El proceso postcosecha es de gran importancia para la calidad del producto final y de manera concreta para el desarrollo de sus características organolépticas (Mororó, 2007; Fedecacao, 2008); si bien este manejo requiere un proceso sistemático y estricto, las etapas con un peso más importante para la consecución del producto final esperado son la fermentación y el secado, ya que promueven las características de color, sabor y aroma del chocolate (FAO, 1964; Wood, 1975; Gutiérrez, 1988; Gramacho, 1992; Fedecacao, 2004; Mororó, 2007; Fedecacao, 2008)

A raíz de las dificultades presentadas por los productores cacaoteros en la comercialización de sus productos en muchos casos por la falta de calidad (Severo Gutiérrez, febrero 28 de 2020, comunicación personal), se pretende a través de este proyecto promover actividades de acompañamiento en las diferentes fincas productoras de cacao, garantizando un mejoramiento en el proceso de postcosecha que de tal manera cumpla con los estándares de calidad y por consiguiente se obtenga un mejor producto que por ende sea mayormente comercializado a mejores precios.

Objetivo General

Analizar y evaluar la calidad de la fermentación y secado del cacao (*Theobroma cacao* L.) de productores del municipio de Guachené Cauca

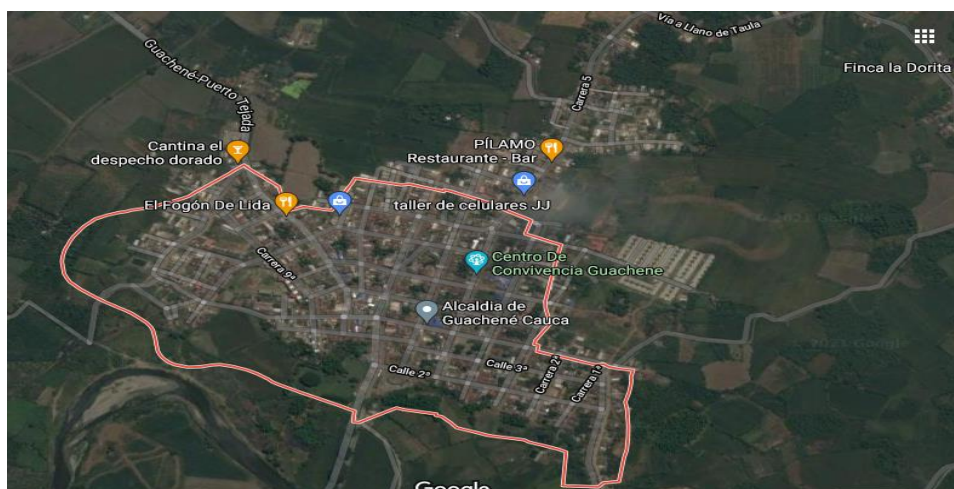
Objetivos Específicos

Indagar sobre investigaciones y demás fuentes bibliográficas sobre las técnicas y herramientas de fermentación y secado del cacao (*Theobroma cacao* L.)

Estimar las técnicas de fermentación y secado más viables económica y técnicamente de implementar en el centro de acopio de cacao (*Theobroma cacao* L.) de los productores involucrados en el proyecto

Difundir entre el grupo de productores de cacao (*Theobroma cacao* L.) beneficiarios del proyecto los resultados del trabajo

Localización del proyecto



El municipio de Guachené se encuentra ubicado al norte del departamento del Cauca, es una probación donde el 99% de ellos son de raíces afrocolombiana, es el municipio más joven del departamento fundado el 19 de diciembre de 2006 (14 años); se encuentra ubicado en la zona tórrida al pie de la falda en la cordillera central de los andes al norte, en l hoya hidrográfica del río palo; según datos estadísticos del Dane (2017), Guachené cuenta con una población de 19.732 personas, distribuida 4.993 habitantes en la zona urbana y 14.739 habitantes en la zona rural. Con una extensión de 9.884 hectáreas.

El Municipio de Guachené está localizado en la zona tórrida al pie de la falda de la cordillera central de los andes en el Norte del Departamento del Cauca en la Hoya Hidrográfica del Río Palo con características biofísicas, sociales, económicas y culturales de alta homogeneidad caracterizada por la presencia del 99% de afrodescendientes. Comprende una extensión de 9.884 hectáreas.

Marco de referencia

Características agroambientales del municipio de Guachené Cauca

Según el plan de desarrollo (2008-2009), El municipio de Guachené (Cauca), está localizado al norte del departamento y ocupa una extensión de 392.21 Km². Presenta un relieve plano o ligeramente plano donde se establece la agroindustria de la caña de azúcar como la principal actividad económica del municipio. El segundo renglón de la economía de Guachené está representado por la actividad industrial y empresarial. La actividad agrícola minorista se dedica a la siembra de cultivos transitorios de maíz, sorgo, soya, yuca y frutales.

De acuerdo con el estudio de IGAC et al. (2012), el municipio de Guachené, presenta el 56% de su área en un uso adecuado, mientras que el 31% está catalogado como áreas con conflicto de uso por subutilización ligera, ubicada en el centro y sur del municipio. El 85,47% del área del municipio está cubierto por áreas dedicadas a la producción agrícola, donde se destacan cultivos permanentes herbáceos y arbóreos, distribuidos a lo largo del municipio. Los pastos limpios y el mosaico de pastos y cultivos ocupan menos del 6% y los bosques ubicados al sur del municipio sólo representan el 2,34%.

Marco teórico

La población del municipio de Guachené para el año 2017 según los datos conciliados en las Proyecciones de población municipales 2005 – 2020 del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas DANE, es de 19.732 personas, la población está distribuida 4.993 habitantes siendo el 25.30% en la zona urbana y 14.739 habitantes en la zona rural, equivalente al 74.70% del total de la población. Cuenta con un área total de 392.21 km² equivalentes a una extensión de 39.221 hectáreas.

El municipio dentro de las estadísticas que han publicado en su análisis de las variables e indicadores económicos arrojando los siguientes datos: En cuanto a la actividad económica del Municipio de Guachené, el principal renglón de la economía es la agroindustria de la caña de azúcar, por el área de tierra ocupada en el cultivo, aproximadamente 8.000 hectáreas de tierra sembradas de caña, equivalente a un 24.82% del total del área del municipio, que producen un total de 1.166.000 toneladas con un rendimiento de 110.000 kilogramo hectárea, en esta medida representa el 57% de las actividades económicas del Municipio. La Industria, el segundo renglón de la economía del Municipio de Guachené está representado por la actividad industrial y empresarial. (Plan de Desarrollo Municipal, 2016).

La tercera actividad económica del municipio es la finca tradicional, en la actualidad se encuentran registradas 1200 fincas tradicionales con una participación del 38%, con una tendencia a disminuir olvidando que la finca tradicional se constituye como el hogar de la población afrocaucana (Pardo, 2018) sabiendo que el sistema productivo que les permitió vivir durante décadas junto a la diversidad de plantas y animales propios del bosque seco tropical. (par. 1)

El siguiente punto de la economía son los predios que se dedican a la siembra de cultivos transitorios de maíz, sorgo, soya, yuca y frutales, al igual que a cultivos asociados.

Generalidades del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L)

El cacao (*Theobroma cacao* L.) pertenece a la familia *sterculiáceas*, esta planta es de origen de los trópicos húmedos de América, noroeste de América del Sur y zona amazónica. De tamaño mediano (5-8 metros) crece libremente bajo sombra intensa. Su corona es densa, redondeada y con un diámetro de 7 a 9 m. Tronco recto que se puede desarrollar en formas muy variadas, según las condiciones ambientales. No soporta temperaturas bajas, siendo su límite medio anual de temperatura los 21°C, Las necesidades de agua oscilan entre 1500 y 2500 mm en las zonas bajas más cálidas y entre 1200 y 1500 mm en las zonas más frescas o los valles altos.

El cacao proviene de estructuras ecológicas complejas (selváticas), altamente biodiversas que permiten tener en asocio alimentos variados y funcionales en el sistema productivo y que aportan al sistema concentración de biomasa y protección de suelos y aguas.

Los sistemas agroforestales tropicales, como los sistemas de cacao, se caracterizan por asociaciones complejas de múltiples funciones y los árboles y los cultivos de diferentes edades. Son una alternativa sostenible a los sistemas agrícolas intensivos modernos (Ngo et al., 2013). Sin embargo, estudios realizados en Ghana (África), reportan un gran aumento en el rendimiento de la cosecha de cacao cuando la sombra (árboles maderables, frutales, plátano y otros) se suprimió (Clough et al. 2009)

Según estudios de Pound y Cheesman (1934), el cacao es originario de América del Sur, del área del alto Amazonas, que comprende países como Colombia, Ecuador, Perú, y Brasil, donde se ha encontrado una alta variabilidad. Desde este lugar de origen, las especies se fueron difundiendo y evolucionando en dos grupos de cacao con características fenotípicas y genotípicas bien definidas, las cuales corresponden a los cacaos Criollo y Forastero.

La variedad de cacao Forastero es de origen americano y su mayor índice de producción está centrado en el Brasil y en África, Se caracteriza por sus frutos de cáscara dura y leñosa, de superficie relativamente tersa y de granos aplanados de color morado y sabor amargo.

El cacao Criollo o cacao (*Teobroma cacao* L.) dulce se caracteriza porque se adapta a distintas condiciones ambientales, además el grano es de mayor calidad, de cáscara suave y semillas redondas, de color blanco a violeta dulces y de sabor agradable. Infoagro (s.f)

Por otra parte, el proceso de fermentación del cacao corresponde a la acción de distintos microorganismos que, en condiciones de temperatura, PH y concentración de azúcar, descomponen la pulpa dejando únicamente la semilla.

Las sustancias formadas en el proceso penetran en la semilla, transformando químicamente la composición original y matando el germen, razón por la cual queda inviable para la siembra. Esta transformación bioquímica desarrolla los denominados precursores de sabor, los cuales dan lugar al sabor característico del cacao durante las etapas de secado y posterior tostado.

Barel (1987), considera como un índice óptimo de fermentación, un porcentaje mayor o igual al 60% de granos color pardo en la masa fermentante, valor que fue superado a partir del 2do del PF con ambos fermentadores, a pesar de que la temperatura aún no había alcanzado el máximo valor y que por lo tanto la fermentación no había concluido.

El color de los granos es una característica del grado de fermentación, de forma que el color violeta revela una fermentación incompleta, mientras que el color pardo indica que la fermentación se ha completado (Barel, 1987). Sin embargo, la observación visual de los cambios de color del grano es una medida subjetiva que depende de la experiencia del analista, lo que indica el posible desarrollo de colores oscuros en la oxidación natural de los tejidos, que puede causar confusión en los resultados, resta precisión a esta prueba, por lo que no es conveniente considerarla como un indicador de que la fermentación ha finalizado, sino que es necesario complementarla con otros análisis.

Es importante resaltar que el proceso de buenas prácticas de fermentación del cacao en gran parte de los productores de la zona no existe, dado que muchos de ellos no ejercer un tiempo prudente para la fermentación y el secado del cacao, es decir que como lo cosechan y desgranar la mazorca va directamente al sol para su previo secado. Además, no se ejerce un control en las condiciones en que se extiende al sol, es muy común ver la suciedad en donde se procede al secado del cacao quedando con una apariencia totalmente oscura.

De igual manera, otro proceso clave en el beneficio del cacao, es el manejo del secado, donde generalmente se maneja una humedad cercana al 65% al inicio del proceso hasta llegar a

un rango del 6,5 a 7,0 % recién sacado del artefacto definido para ello; de este modo, los microorganismos no encuentran un medio en el cual desarrollarse y las distintas enzimas existentes en el interior del grano se desactivan, con lo cual el cacao ya seco puede almacenarse de manera segura. Sin embargo, mientras en el proceso de secado se alcanza la humedad de almacenamiento, se siguen dando varias reacciones al interior del grano que aportan al desarrollo de su sabor. (Pérez, Miguel A; Contreras José D, 2017)

Las características organolépticas propias del cacao (*Theobroma cacao* L.) en grano colombiano lo favorecen para obtener mejores precios en el mercado (ICCO, 2006). Esto implica que las condiciones de calidad del producto nacional, referentes a su sabor y olor característicos, sean reconocidas en el mercado mundial (ICCO, 2008); por esta razón Colombia es exportador de cacao 100% fino y de aroma. Es de aclarar que los volúmenes de exportación son pequeños y el cacao que sale del país cumple con los requisitos excepcionales de los mercados europeos

Según el manual de cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) UEA (2008), *Theobroma cacao* L, pertenece a la familia de las *Sterculiaceae*, es un árbol que alcanza una altura de 8 a 10 m. La ubicación taxonómica de la especie es:

Reino..... Plantae
 División Magnoliophyta
 Clase Magnoliopsida
 Subclase Dilleniidae
 Orden Malvales
 Familia..... Sterculiaceae
 Género Theobroma
 Especie T. cacao

Sergi. (2008), Expone que las Exigencias climáticas y del suelo:

Lluvia abundante.

Temperaturas entre 25-30 grados.

Suelo muy rico en humus (materia orgánica vegetal)

Protección contra los vientos intensos (uso de cercas vivas o cortinas rompevientos)

Protección contra la luz solar directa (uso de cultivos transitorios o definitivos en sistemas agroforestales)

Altitud sobre el nivel del mar 400 a 1000 metros como máximo

Producción mundial de cacao (*Theobroma cacao* L.)

En el mercado mundial de cacao (*Theobroma cacao* L.) de 1961 hasta 2016, se comercializaron en promedio 3.17 millones de toneladas. Sin embargo, las exportaciones denotan un incremento sostenido desde inicios del año 2000 llegando alrededor de 5.8 millones de toneladas de cacao (*Theobroma cacao* L.) (en forma de: almendra seca, pasta, polvo y manteca de cacao). Mucha de la oferta mundial proviene del continente africano, pero se debe anotar que en América Latina y el Caribe (ALC) se ha dado un importante incremento en la producción cacaotera (FAO, 2018).

En el 2016, los países de la Unión Europea fueron los que más importan cacao (64% del total), seguidos por los países de Asia (20%) y Norte América (16%). Es notable el aumento de las importaciones desde mediados del 2000, particularmente por los países del continente asiático. El comportamiento de la curva de las importaciones, por parte de los países de la Unión Europea, ha sido creciente en el tiempo, pero más acentuado desde mediados de los años ochenta.

En América el cacao se cultiva desde México hasta Brasil; este último es el más importante en hectáreas sembradas, ya que representa el 40% del total de la región. Los países que le siguen en cantidad de hectáreas sembradas son Ecuador (24%), Colombia (9%), República Dominicana (9%), Perú (6%) y Venezuela (4%) (FAO, 2018).

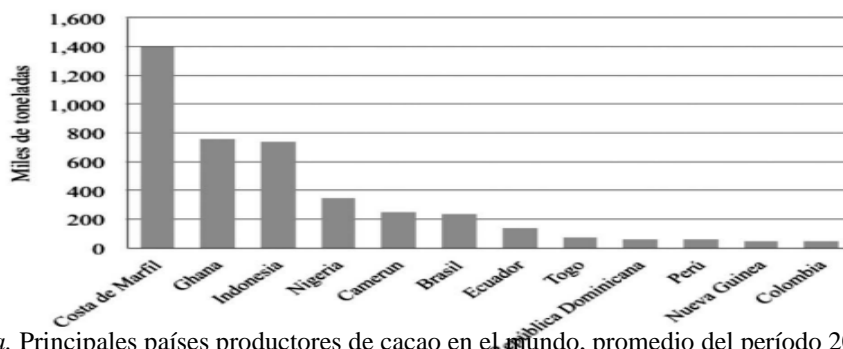
A nivel mundial se exportan 3,3 millones de toneladas de cacao en grano, de las cuales ALC participa con el 15% (Tapia, 2018).

El principal continente productor es África, mismo que cubre el 66% de la oferta mundial, seguido de Asia que produce el 17,5%. Sin embargo, las tendencias del cultivo durante la última década muestran que África creció solo un 3%, mientras que Asia cayó en un 17% y América creció en un 11% (Arvelo et al., 2016). En África se produce la mayor cantidad de cacao en el mundo, siendo Costa de Marfil, Ghana, Nigeria y Camerún los países más representativos, ya que juntos obtienen alrededor de 2.752 mil toneladas por año. El continente que le sigue en importancia es el asiático, en este caso, sólo Indonesia produce alrededor de 738

mil toneladas. En América, Brasil y Ecuador son los principales productores: 235 y 138 mil toneladas respectivamente.

Figura 1

Principales países productores de cacao



Nota. Principales países productores de cacao en el mundo, promedio del período 2006 a 2016.

Producción Colombiana de cacao (*Theobroma cacao* L.

Según la Unidad de Gestión de Riesgos Agropecuarios -UGRA (Noviembre, 2020) Colombia cuenta con la Organización de Cadena del Sector Cacao (*Theobroma cacao* L.) y su Agroindustria, así como el Consejo Nacional Cacaotero, que articulado con el MADR, buscan mejorar la competitividad de la cadena de cacao de forma integral, la componen entidades de importancia como Ministerio de Comercio, Industria y Turismo -MINCIT, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria -AGROSAVIA, FEDECACAO, Compañía Nacional de Chocolates, LUKER, Colombina, un representante de la pequeña industria y dos cooperativas o asociaciones de pequeños productores cacaoteros. En lo referente al mercado local, este se encuentra integrado por la Compañía Nacional de Chocolates con una participación de 50%, Luker (31%), Compañía Colombiana Agroindustrial S.A. (6%), FEDECACAO (3%), Girones S.A. (2%) y pequeñas empresas (8%).

De acuerdo con FEDECACAO, (marzo 2020) las estimaciones para la producción de cacao (*Theobroma cacao* L.) en el primer semestre del 2020 rodeaban las 33.860 toneladas. Sin embargo, la producción sobrepasó las expectativas registrando 34.889 toneladas, dejando ver un incremento del 9% respecto al mismo periodo del 2019. A pesar de las adversidades se logró registrar 2.784 toneladas más, lo que resalta el compromiso de los cacaocultores y el trabajo que ha realizado la Federación en temas de productividad y renovación de plantaciones.

La producción promedio nacional en los últimos 10 años es de 53 mil toneladas, en el año 2020 la producción fue de aproximadamente 63 mil toneladas (6% más que el año 2019), y se concentró en el departamento de Santander con 27 mil toneladas (42%), seguido de Antioquia con 5,6 mil toneladas (8,8%) y Arauca con 4,8 mil toneladas (7,6%). Finagro (2020). El país cuenta con 175.000 hectáreas plantadas en cacao (*Theobroma cacao* L.) y donde el 72 % de ellas (140.000 hectáreas) están en 422 municipios de 30 departamentos en todo el territorio colombiano

Según el informe del año cacaotero 2019-2020 de la Organización Internacional del Cacao – Icco, Colombia ocupa el décimo puesto como productor de cacao en el mundo y el quinto lugar en Latinoamérica, lo que evidencia el trabajo de los productores que le han apostado a la productividad, lo que continuará en aumento debido a la renovación de 9.000 hectáreas de cacao (*Theobroma cacao* L.) improductivo que adelantará Fedecacao con el apoyo del Ministerio de Agricultura y algunas Alcaldías y Gobernaciones a nivel nacional.

Figura 2

Producción de cacao por departamentos

Producción por Departamentos de Colombia		
DPTO/AÑO	AÑO 2020	% PARTIC.
SANTANDER	26.315	41%
ANTIOQUIA	5.974	9%
ARAUCA	5.082	8%
TOLIMA	4.312	7%
HUILA	4.197	7%
NARIÑO	2.980	5%
CUNDINAMARCA	2.127	3%
META	1.949	3%
NORTE DE SANTANDER	1.606	3%
CESAR	1.543	2%
CALDAS	1.343	2%
BOYACÁ	1.280	2%
PUTUMAYO	1.133	2%
CÓRDOBA	791	1%
BOLÍVAR	505	1%
CAUCA	485	1%
CAQUETA	447	1%
QUINDIO	339	1%
VALLE DEL CAUCA	339	1%
MAGDALENA	233	0,4%
CHOCÓ	133	0,2%
GUAVIARE	103	0,2%
CASANARE	89	0,1%
RISARALDA	79	0,1%
VICHADA	14	0,02%
ATLÁNTICO	10	0,02%
SUCRE	4	0,01%
LA GUAJIRA	3	0,01%
AMAZONAS	1	0,001%
TOTALES	63.416	100%

Fuente: fedecacao, 2020

Producción agrícola en el municipio de Guachené Cauca

Según el PGAR de la CRC (2013 – 2023), El municipio de Guachené tiene un área de 9.923 hectáreas de las cuales 8.000 hectáreas son sembradas de caña de azúcar, y que además se consideran en estado de deforestación. 1.900 hectáreas están sembradas entre cultivos transitorios (maíz, plátano, yuca, tomate, habichuela) y **fincas tradicionales**. En el municipio no hay un desarrollo forestal con fines comerciales.

El cultivo del cacao (*Theobroma cacao* L.) en la región norte caucano se da principalmente en fincas tradicionales lo cual se puede expresar que no existen datos precisos sobre la producción exacta de este cultivo.

La finca tradicional como un agro ecosistema en el municipio de Guachené

El enfoque agroecosistémico y de diversidad funcional en una finca hace referencia a las relaciones entre las especies, cómo se complementan en sí y con los componentes del suelo y sus ciclos minerales, el agua, las transformaciones de la energía, los procesos biológicos y la familia (cardenas 2014). Para este caso, entre más sinergias e interacciones existan, el nivel del enfoque agroecosistémico y de diversidad funcional es mayor. El enfoque agroecosistémico ayuda a establecer aspectos de manejo en relación a los recursos naturales locales como: fuentes de agua, el bosque, los suelos, las semillas, la biodiversidad, etc., considerándolos como indispensables para el sustento de la producción y conservando una relación de uso racional y complementaria (cardenas 2014)

Para la Fundación para el Desarrollo Integral Campesino – FUNDIC, la finca tradicional econativa constituye una propuesta de reconstrucción de la producción tradicional campesina, entendida como un proceso dinámico de interrelación de todos sus componentes con el medio y como alternativa humana y sostenible a la crisis ambiental y de inseguridad alimentaria que genera la agricultura moderna, para lo cual es importante el rescate del conocimiento ancestral (Escandón 2009)

Como mecanismo utilizado para sustento de sus familias, los campesinos Guacheneseños durante décadas ven las fincas tradicionales como esa forma de producir sus alimentos de manera sustentable. Cultivos como café, cacao, plátano, plantas medicinales, cítricos entre otros productos agrícolas, son asociados en parcelas muy pequeñas pero que son productivas, además ayudan a conservar el medio ambiente, permitiendo tener seguridad alimentaria en sus hogares más pobres del municipio norte caucano. Para la Corporación Regional del Cauca en su PGAR (CRC 2013-2023), los cultivos de caña de azúcar y los cultivos transitorios como el maíz, la soya, frijol y otros; acabó con la finca eco nativa o tradicional que combinaba árboles frutales, cacao, plátano, café con árboles de sombra. Por esta razón, podemos describir que el municipio de Guachené hoy no tiene áreas suficientes con presencia de flora. Subsisten algunos parches a la orilla de los ríos Palo, Guengue y Hato de guaduas.

Agroindustria azucarera.

El sector dedicado a la producción derivados de la caña de azúcar en Colombia, se encuentra ubicado en el valle geográfico del río Cauca, donde abarca 47 municipios desde el norte del departamento del Cauca, Valle del Cauca, hasta el sur del departamento de Risaralda. En esta región hay 225.560 hectáreas sembradas en caña para azúcar, de las cuales, el 25% corresponde a tierras propias de los ingenios y el restante 75% a más de 2.750 cultivadores de caña. Dichos cultivadores abastecen a 13 ingenios de la región: la Cabaña, Carmelita, Manuelita, María Luisa, Mayagüez, Pichichi, Risaralda, Sancarlos, Tumaco, Riopaila-Castilla, Incauca y Providencia. (Asocaña 2014)

La agroindustria de la caña de azúcar ha permitido que las regiones norte caucanas tengan un desarrollo económico y laboral de aquellos pueblos donde se encuentran estos ingenios, cabe resaltar que la caña es principal cultivo de la zona, seguido del maíz, plátano, yuca, cítricos y entre últimos como actividad agrícola las fincas tradicionales. Y esto se da debido a que la gran mayoría de las tierras aptas para esta actividad se han ido transformando de cultivos de pancoger (fincas tradicionales o policultivos) a grandes extensiones de monocultivos tanto de caña de azúcar, como también maíz entre otros cultivos.

Tabla 3*Costo de producción de cacao por hectárea*

Rubro	Valor	%
Mano de obra		
Adecuación del lote	\$ 880.000	
Establecimiento de sombrío (plátano y maderables)	\$ 2.320.000	
Establecimiento de cacao	\$ 1.640.000	41
Otras labores	\$ 240.000	
Subtotal Mano de obra	\$ 5.080.000	
Insumos		
Colinos plátano	\$ 1.750.000	
Plántulas maderables	\$ 172.800	
Plántulas de cacao	\$ 2.928.000	
Fertilizantes y agroinsumos (fungicidas, herbicidas e insecticidas)	\$ 1.525.610	53
Análisis de suelo	\$ 155.810	
Subtotal insumos	\$ 6.522.260	
Tijeras podadoras (de mano y aérea), machete, azadón, barras, tijeras de injerto, palín, bomba de espalda, baldes, horquillas entre otros	\$ 772.200	6
Total, costos directos	\$ 12.374.460	

Fuente: fedecacao (2018)

Proceso de cosecha del cacao (*Theobroma cacao* L.)

Recolección de mazorca de cacao (*Theobroma cacao* L.)

En las fincas tradicionales productoras de cacao (*Theobroma cacao* L.) del municipio de Guachené Cauca, el proceso de cosecha se inicia cuando el agricultor recoge de la planta las mazorcas que poseen apariencias amarilloso rojizas claras, esto significa que el grano está maduro y listo para el proceso de recolección.

Para tener facilidad al momento del desgrane de las mazorcas de cacao (*Theobroma cacao* L.), el predio cuenta con sitios establecidos para ejecutar la labor de piqué

En el proceso de cosecha del cacao generalmente los agricultores realizan su proceso de recolección y apilamiento en una zona determinada de la finca. Muchos de ellos pican las mazorcas y la dejan cinco (5) días como proceso llamado fermentación y que de esta manera el grano tendrá buen color y olor abundante y agradable.

Algunos investigadores consideran que el sabor se mejora al almacenar los frutos de cacao (*Theobroma cacao* L.) por varios días antes de desgranarlos (Samah et al., 1993).

Barel (1987), también señala que al retrasar el desgrane la temperatura se eleva más rápidamente, se mejora la hidrólisis de la pulpa, se reduce la acidez del cacao (*Theobroma cacao* L.) y se logra una proporción del 60% de granos marrones, obteniéndose los mejores resultados después de un retardo de 06 días entre la cosecha y el desgrane.

Figura 1

Recolección de mazorca de cacao (Theobroma cacao L.)



Fuente: Autoría propia

Quiebra de mazorca

Para este proceso en las fincas cacaoteras del municipio de Guachené Cauca, desde los ancestros propietarios de fincas tradicionales utilizaban y aun usan machetes sin filo para destapar la mazorca y sacar los granos de cacao (*Theobroma cacao* L.). No es recomendable el uso de herramientas cortopunzantes o afiladas para la ejecución de esta labor, dado a que si el grano sufre heridas que conlleva a que este pierda la calidad en la fermentación y secado. Además de atraer hongos y posibles enfermedades al resto de la cosecha.

Figura 2*Quiebra de mazorca*

Fuente: Autoría propia

Fermentación del cacao (*Theobroma cacao* L.)

En el beneficio del cacao, *Theobroma cacao* L. Una de las etapas más importantes es la fermentación, etapa en la que ocurren las transformaciones bioquímicas en el grano que originan los compuestos precursores del aroma y sabor a chocolate. El almacenamiento de las mazorcas antes de la apertura y el desgrane, así como el sistema de fermentación usado en el proceso son factores que influyen sobre la calidad del producto final (Barel, 1987; Díaz y Ávila, 1993; Schwan et al., 1990). El retardo en el desgrane causa una fermentación acelerada, con incrementos más rápidos en la temperatura de la masa, la cual alcanza valores más altos a medida que aumenta el tiempo entre la cosecha y el desgrane del cacao (Barel, 1987), además promueve bajos niveles de ácido láctico, ácidos volátiles y ácidos totales libres (Díaz y Ávila, 1993), así como también el incremento de los taninos en el cotiledón (Álvarez, 1997).

Durante la fermentación del cacao ocurre la descomposición microbiana de la pulpa que causa ruptura de las células y desprendimiento de jugos (Braudeau, 1970). Parte del agua es eliminada en el exudado y se establece un equilibrio osmótico entre la pulpa y los cotiledones, de

forma que los productos de la fermentación se difunden a través de la testa hacia el cotiledón (Rohan, 1964).

Las características organolépticas propias del cacao (*Theobroma cacao* L.) en grano colombiano lo favorecen para obtener mejores precios en el mercado (ICCO, 2006). Esto implica que las condiciones de calidad del producto nacional, referentes a su sabor y olor característicos, sean reconocidas en el mercado mundial (ICCO, 2008); por esta razón Colombia es exportador de cacao 100% fino y de aroma.

Según Acebey y Rodríguez (2002), el manejo correcto para las fermentaciones anaeróbicas y aeróbicas son claves para el acabado final de un buen producto. En cambio, cuando no se observan las técnicas apropiadas como la precisión de las remociones ocurren cambios bioquímicos indeseables durante la fermentación. Estos resultan en un producto final de mala calidad que se convierte en una pérdida comercial, debido al mal olor, mal sabor y mala presentación del cacao. Estos procesos inapropiados son conocidos como: fermentación láctica y fermentación butírica.

Figura 3

Proceso de fermentación del cacao (Theobroma cacao L.)



Fuente: Autoría propia

La fermentación puede llevarse a cabo en cestas, cajas, pilas, y puede durar desde 36 horas a 6 días y el secado se puede hacer de forma natural en el sol y duran de 7-8 días a 10-12 días, dependiendo de los períodos de cosecha o temporada. En aplicaciones de control de calidad, los cambios de color en los cotiledones durante la fermentación se han considerado como buena prueba para determinar el grado de fermentación de los granos de cacao (*Theobroma cacao* L.), junto con la formación de color marrón. En todos los países cálidos y húmedos, el clima y las condiciones agronómicas son favorables para el crecimiento de hongos, además, las condiciones de almacenamiento y procesamiento de cacao crudo en los países productores no son muy seguras, de tal modo que la contaminación con hongos micotoxina genéticos puede ser posible en muchos puntos críticos de la cadena de producción. Como es habitual en los productos alimenticios agrícolas, la calidad de los granos de cacao crudo después de la cosecha está influenciada por una amplia variedad de factores abióticos y bióticos (Guehi et. Al. 2007).

Para el proceso de fermentado los cacaoteros de la zona norte caucana, utilizan recipientes o tanques plásticos y de madera donde las almendras durante siete (7) días escurren toda la baba. Logrando de esta manera continuar con el proceso adecuado en la obtención de un grano tipo exportación o ideal como materia prima para la elaboración de chocolates, bebidas a base de cacao o mantecas.

El sabor a chocolate se desarrolla a partir de: La fermentación y secado que realiza el productor, y la torrefacción efectuada por la industria. En la práctica, los métodos de fermentación varían mucho de una zona de producción a otra, e incluso de un productor a otro. El tipo de cacao (*Theobroma cacao* L.), el método de fermentación utilizado, conjuntamente con el tiempo de fermentación, la frecuencia de remoción, secado y las condiciones atmosféricas de la zona determinan la calidad del cacao y al mismo tiempo condicionan el precio a pagar por el mismo (Madriz, J., 1987).

Existen un sinnúmero de formas y recipientes para fermentar una masa de cacao. Rohan (1960) y Enríquez (1995), indican que, el método más utilizado por los pequeños agricultores es el de “montón” y consiste en amontonar las almendras de cacao sobre una mesa de madera o sobre hojas de plátano o bijao de manera que el jugo que sale del mucílago pueda

escurrirse fácilmente. Luego el montón se cubre con hojas de plátano para que produzcan calor. (Rincón,1999), informa que los montones se voltean periódicamente, con una frecuencia que depende en parte del tamaño del montón y de la variedad de cacao sometida al proceso de fermentación. Otro método utilizado por los agricultores es el de “sacos”. El agricultor llena los sacos con el cacao fresco y los cuelga para que se escurra y se fermenten las almendras. También acostumbran a dejar los sacos amontonados en el piso para iniciar el proceso de fermentación (Moreno y Sánchez, 1989)

Figura 4

cajas para fermentación del cacao de madera



Fuente: Autoría propia

Figura 5

fermentación de cacao en cajón fermentador plástico



Fuente: Autoría propia

Figura 6

Proceso de fermentación en recipientes plásticos (poncheras, tarros y baldes)



Fuente: Autoría propia

Índice y prueba de fermentación

Para calcular el índice de fermentación (IF), se procedió a cortar longitudinalmente 300 gramos para observar el grado de fermentación, de acuerdo con la coloración presente en el interior de los granos de cacao (*Theobroma cacao* L.).

Según Fedecacao (2014), realiza la clasificación del grano del cacao (*Theobroma cacao* L.) las características físicas al momento de realizar las respectivas pruebas de fermentación; de terminándolo de la siguiente manera:

Granos bien fermentados:

Los granos que presentaron estrías bien pronunciadas y el color marrón o café rojizo.

Grano insuficientemente fermentado.

Grano de cacao (*Theobroma cacao* L.) con una fermentación incompleta cuyos cotiledones (almendra) presentan un color violeta o marrón violeta con cáscara difícilmente separable (Fedecacao, 2014)

Granos que tienen menos estrías y color púrpura:

Son los granos considerados granos de cacao (*Theobroma cacao* L.) medianamente fermentados.

Granos color violeta o pizarrosos:

Con ligeras estrías y compactas, se les consideró granos de **cacao no fermentados**, lo que permite, de esta manera contabilizar los granos de cacao (*Theobroma cacao* L.) bien fermentados para calcular el índice de fermentación (INACAL, 2016; Gutiérrez, 2007).

Granos dañados por insectos.

Grano de cacao (*Theobroma cacao* L.) que aparece alterado en su apariencia y cuya estructura presenta perforaciones causadas por insectos. (Fedecacao 2014)

Granos mohosos.

Grano con formación de hongo externa o internamente, con olor y sabor desagradable.

Granos germinados.

Grano de cacao (*Theobroma cacao* L.) cuya cáscara ha sido quebrada o perforada debido al crecimiento del embrión o radícula. (Fedecacao 2014)

Grano múltiple:

Unión de dos o más granos de cacao (*Theobroma cacao* L.) debido al ataque de hongos en la mazorca o a la falta de separación, volteo y remoción durante la fermentación y el secado.

Pasilla:

Conjunto de granos de cacao (*Theobroma cacao* L.) planos, tan delgados que se dificulta su partida longitudinal (Fedecacao, 2014)

Proceso de secado del cacao (*Theobroma cacao* L.)

Los productores de cacao (*Theobroma cacao* L.) en el municipio de Guachené utilizan varios mecanismos para la ejecución del secado del grano, desde el uso de tradicional de costales, plásticos, tendales en cemento, guadua, directos en pavimento o el piso asta construcción de infraestructuras más sofisticadas como es el caso de las marquesinas.

Pero las diferentes prácticas (acepto las marquesinas) para el secado del cacao (*Theobroma cacao* L.) no son las más adecuadas para la calidad del producto como materia prima en la elaboración de chocolates y otros derivados. Dado a que al ser expuesto al aire libre se contamina con restos de piedra, polvo, agua o excremento de animales

Figura 6

Marquesinas



Fuente: autoría propia

Las infraestructuras de marquesinas para el secado del cacao existentes entre los productores de cacao (*Theobroma cacao* L.) del municipio, es una iniciativa de proyectos gubernamentales auspiciada por ONG internacionales para el desarrollo rural. Donde permite

que los productores mejoren la calidad del secado y fermentado del grano, evitando la suciedad y excremento de animales domésticos en secaderos abiertos o soleados en vías públicas o en los patios de las casas.

Figura 7

secado en vías públicas o en patios



Fuente: Autoría propia

Dentro de las grandes dificultades que tienen los cacaoteros en la producción de cacao (*Theobroma cacao* L.) en condiciones óptimas para la producción chocolates premium, se basa que dentro de los conocimientos ancestrales el secado del grano lo prefieren que sea en condiciones directas al sol y desde el pavimento. Pero esta práctica atenta con la calidad final, dado a que el piso recoge además de impurezas (piedras, basura, animales) la orina y excremento de animales domésticos (perros, gatos, gallinas entre otros) y roedores (ratas, cucarachas y moscas).

Se espera que, a través de charlas, visitas de campo de técnicos y ayudas de programas gubernamentales, se mejoren todos procesos de postcosecha del cacao (*Theobroma cacao* L.), y lograr de esta manera tener un producto tipo exportaciones en condiciones óptimas de higiene y salubridad

Calidad

De acuerdo con la UNCTAD (2003), los estándares internacionales para cacao (*Theobroma cacao* L.) requieren que el grano de calidad negociable sea fermentado, completamente seco, libre de olores extraños y de cualquier evidencia de adulteración, así como razonablemente libre de insectos vivos, de granos partidos, fragmentos y partes de cáscara, así como uniforme en tamaño.

Realizar un buen proceso en cada una de las etapas tanto en cosecha como en la postcosecha, permitirá la obtención de un producto garantizado para ser utilizado como materia prima en industrias alimentarias fabricantes de chocolates, chocolatinas, bebidas y manjares. El proceso de fermentación del cacao (*Theobroma cacao* L.) en la etapa de postcosecha, clave para determinar la calidad del grano, el aroma, sabor y apariencia los cuales hacen parte de criterios objetivos y subjetivos.

La calidad de los granos de cacao (*Theobroma cacao* L.) se debe principalmente a su composición aromática, siendo el genotipo el factor de mayor importancia; sin embargo, las condiciones agroclimáticas en las que se desarrolla el cultivo, los procesos de cosecha, fermentación, secado y procesamiento, son factores relevantes en la formación de componentes volátiles y no volátiles que definen la calidad del producto final (Afoakwa, Paterson, Fowler y Ryan, 2008; Brito, 2007; Sim et al., 2015).

Normas de calidad y especificaciones

Las características del cacao de primera calidad, en las que el agricultor o agrónomo puede influir favorablemente, son las siguientes (Naturland, 2000):

Evaluación de tres tipos de secado en la calidad del grano de cacao (*Theobroma cacao* L.)

Mínimo 70% de almendras bien fermentadas.

Humedad menos de 8%.

No causará ningún olor atípico como a mohos o humo. En el cacao de primera calidad se suele tolerar:

Máximo 3% de almendras de cacao con mohos visibles.

Máximo 3% de almendras sin fermentar.

Máximo 3% de almendras con plagas, germinadas o muy pequeñas. En el cacao de segunda calidad se tolera:

5% de almendras con mohos visibles

5% de almendras sin fermentar

5% de almendras con plagas, germinadas o muy pequeñas

Pruebas de calidad del grano del cacao (*Theobroma cacao* L.)

Para realizar esta prueba de calidad de cacao (*Theobroma cacao* L.), se utiliza una bisturís desinfectado para realizar cortes al grano, aproximadamente 100 gramos de cacao son utilizados en la prueba

Todos los días se lleva un control visual sobre las muestras, verificando sus cambios y registrándose en la siguiente tabla:

Tabla 4

Pruebas de calidad del grano del cacao (Theobroma cacao L.)

En baba	Pre secado
	
<p>Descripción: grano recién cosechado</p> <p>presenta una coloración café claro y nervaduras vivas, contiene el mucílago dulce y rico al ser consumido de manera crudo</p>	<p>Descripción: el grano comienza a</p> <p>cambiar de coloración tomando una tonalidad café oscura</p>

Fermentado

Descripción: Presenta coloración café oscuro, surcos bien definidos y oloroso. La fermentación del cacao (*Theobroma cacao* L.) ocurre la descomposición microbiana de la pulpa que causa ruptura de las células y desprendimiento de jugos (Braudeau, 1970). Parte del agua es eliminada en el exudado y se establece un equilibrio osmótico entre la pulpa y los cotiledones, de forma que los productos de la fermentación se difunden a través de la testa hacia el cotiledón (Rohan, 1964)

Seco

El secado natural por exposición al sol es comúnmente usado por los productores de las diversas regiones cacaoteras del país, debido a que es un método simple, económico y que permite el manejo de pequeñas cantidades. (Jinap et al., 1994)

La obtención de granos de cacao bien fermentados muestra estrías bien formadas de color marrón o café rojizo.

Pasos a tener en cuenta en el proceso de cosecha y poscosecha del cacao (*Theobroma cacao* L.)

En el proceso de cosecha o recolección de las mazorcas maduras, se deberá separar aquellas mazorcas que presentan signos de enfermedad, picadas por insectos y las que son heridas en la recolección a estas se les denomina monillas

La utilización de herramientas adecuadas para la cosecha (machete y media luna) y desgrano del cacao, permita que se facilite el proceso y que no incurra

Remoción de impurezas

Ecurrir el cacao después de la quiebra al menos una noche

Pre secar el cacao (*Theobroma cacao* L.) cosechado un (1) día

Fermentar al menos tres (3) días

Controlar la generación de mohos en los granos de cacao (*Theobroma cacao* L.)

Permitir el flujo de aire

Secado acorde a las características climáticas de la zona, en este caso el municipio de Guachené se permite que el cacao (*Theobroma cacao* L.) pueda ser secado con luz solar en tendales, lonas, costales entre otros mecanismos.

Resultados esperados

Granos bien fermentados

Mayor peso

Coloración ideal

Mayor precio de venta

Eliminación de sabor ácido

Metodología

Este trabajo de investigación se realizó bajo una metodología mixta (cuantitativa- cualitativa), la cual permiten una mayor comprensión de los fenómenos estudiados (Creswell y Plano Clark, 2007), facilitan la aproximación a un problema desde diferentes puntos de vista (Tashakkori y Teddie, 1998) o generan y verifican teorías dentro de una misma investigación (Punch, 2005). En el cual busca como objetivo evaluar la calidad de la fermentación y secado del cacao (*Theobroma cacao* L.) de los productores de Guachené Cauca mejorando sus ingresos y obteniendo un grano premium que contribuya a la fabricación de chocolates tipo exportación.

Tipo de Estudio

Esta investigación se realizará bajo el tipo de estudio descriptivo y sirve para analizar y evaluar las técnicas o métodos de fermentación y secado del cacao (*Theobroma cacao* L.) de los productores del municipio de Guachené, estudiado básicamente a través de la medición de este fenómeno a través de las visitas de campo y entrevista a los campesinos dedicados a la producción del cultivo en mención.

El método de investigación.

El método de investigación es mixto, el primer enfoque es cualitativo, este método tiene como objetivo según Mendoza (2011) “la descripción de las cualidades de un fenómeno. Busca un concepto que pueda abarcar una parte de la realidad. No se trata de probar o de medir en qué grado una cierta cualidad se encuentra en un cierto acontecimiento dado, sino de descubrir tantas cualidades como sea posible”, es identificar y Evaluar la calidad de la fermentación y secado del cacao entre productores de cacao de Guachené Cauca. Analizar las técnicas de fermentación y secado más viables y económicas. Y el segundo enfoque es el cuantitativo “es aquella que

permite examinar los datos de manera numérica, especialmente en el campo de la Estadística”. Mendoza (2011).

Patton (1980. Pág,22) ha señalado que “los datos cualitativos consisten en descripciones detalladas de situaciones, eventos, sujetos, interacciones y conductas observadas; citas directas de sujetos acerca de sus experiencias, actitudes, creencias y pensamientos; y fragmentos o pasajes enteros de documentos, correspondiente, registros e historias de casos”.

Diseños de instrumentos.

En este proyecto de investigación se utilizaron técnicas y herramientas investigativas las cuales permitieron la obtención de la información. Entre otros, se mencionan:

La observación:

Marshall y Rossman (1989) definen la observación como “*la descripción sistemática de eventos, comportamientos y artefactos en el escenario social elegido para ser estudiado*” (p.79). Las observaciones facultan al observador a describir situaciones existentes usando los cinco sentidos, proporcionando una “fotografía escrita” de la situación en estudio (Erlandson, Harris, Skipper & Allen 1993). Demunck y Sobo (1998) describen la observación participante como el primer método usado por los antropólogos al hacer trabajo de campo. El trabajo de campo involucra “mirada activa, una memoria cada vez mejor, entrevistas informales, escribir notas de campo detalladas, y, tal vez lo más importante, paciencia” (Dewalt & Dewalt 2002, p.vii).

La entrevista:

“Es una de las técnicas preferidas de los partidarios de la investigación cualitativa, pero también es un procedimiento muy usado por los psiquiatras, psicólogos, periodistas, médicos y otros profesionales, que a la postre es una de las modalidades de la interrogación, o sea el hacer preguntas” a alguien con el propósito de obtener información específica. Se afirma que por medio de la entrevista se obtiene toda aquella información que no se tiene por la observación, porque a través de ello se puede penetrar en el mundo del ser humano y conocer sus

sentimientos, su estado, sus ideas, sus creencias y conocimientos. De ello se deduce que la entrevista no es otra cosa que una conversación entre dos personas, una de las cuales se denomina entrevistador y la otra entrevistado. Estas dos personas dialogan y conversan de acuerdo con pautas acordadas previamente, *o sea se presupone que para realizar una entrevista debe existir una interacción verbal entre dos personas dentro de un proceso de acción recíproca.* (Borda, 2009)

Según Taylor y Bogdan (1986), las entrevistas se pueden realizar mediante preguntas descriptivas, relatos solicitados, entrevistas con cuaderno de bitácora, y documentos personales. Sin embargo, desde nuestra perspectiva, sólo las primeras se situarán en la categoría de conducta verbal transformable en material documental, mientras que las demás ya tienen un carácter documental desde su origen.

Análisis de resultados

Para dar cumplimiento al objetivo de esta investigación el cual es *“analizar y evaluar la calidad de la fermentación y secado del cacao (Theobroma cacao L.) de los productores de Guachené Cauca”*. Se debe realizar un diagnóstico de la situación actual en la zona rural del Municipio de Guachené, para lo cual se desarrolla el primer objetivo específicos *“Estimar las técnicas de fermentación y secado más viables económica y técnicamente de implementar en el centro de acopio de cacao de los productores involucrados en el proyecto”*

El método más utilizado por los pequeños agricultores en el municipio es el de “montón” y consiste en amontonar las almendras de cacao sobre una mesa de madera o sobre hojas de plátano o bijao de manera que el jugo que sale del mucílago pueda escurrirse fácilmente. Luego el montón se cubre con hojas de plátano para que produzcan calor. (Rincón, 1999), informa que los montones se voltean periódicamente, con una frecuencia que depende en parte, del tamaño del montón y de la variedad de cacao sometida al proceso de fermentación.

Braudeau (1970), expresa que el secado puede realizarse en forma natural aprovechando el calor producido por los rayos solares y requiere de 8 a 10 días según las condiciones climáticas. Ramos, Ramos y Azócar (2000), indican que este sistema es el más recomendable porque al secar lentamente las almendras, estas desarrollan satisfactoriamente los cambios para lograr un buen sabor. Generalmente se utilizan tendales para este método, siendo los más comunes los de madera y los de bambú, aunque hay también de cemento y otros materiales (Rincón, 1999).

Según lo observado en la actividad de extensión agrícola o visitas de campo se pudo determinar que las técnicas utilizadas para el proceso de fermentación y secado del cacao no garantizan un proceso adecuado para obtención de un producto final acorde a las exigencias del

mercado agroindustrial. Dado a ello se plantea varios mecanismos que permitan mejorar las técnicas actuales, tales como:

Uso adecuado del cajón fermentador

No secar en pavimento asfáltico

Evitar exponer en lugares concurridos por personas, animales, vehículos que pueden ser focos de posible contaminación, en lo posible construir secaderos en guaduas, maderas u otro material que no sea contaminante.

Seleccionar las mazorcas maduras buenas de las enfermas

Para determinar el proceso utilizado por los cacaoteros en fermentación y secado, como también labores de cosecha, postcosecha y comercialización del grano. Se realizan entrevistas en los diferentes predios de los productores guacheneseños donde se utilizó un formato para la recolección de toda información (véase en anexos)

Tabla 5*Compilación de información de cacaoteros visitados*

Agricultor	dimensión	Cultivos asociados	nombre de la finca	Variedad(es) sembrada(s)	Número de plantas aprox	Edad del cultivo	Comprador del grano seco	Precio de venta x Kg	Ciudad de comercialización
1	1,28 ha	finca tradicional	Finca 1	Híbrido-dorado e injerto	1200	15 años	1	\$ 6.600	Guachené
2	0,32 ha	aguacate, cítricos	Finca 2	Criollo e híbrido	200	20 años	2	\$ 6.000	Guachené
3	0,96 ha	finca tradicional	Finca 3	criollo o dulce	600	más 20 años	1	\$ 6.600	Guachené
4	0,64 ha	finca tradicional	Finca 4	criollo o dulce	500	más 20 años	1	\$ 6.600	Puerto Tejado
5	1,28 ha	finca tradicional	Finca 5	criollo o dulce	1250	más 20 años	1	\$ 6.600	Guachené
6	0,64 ha	finca tradicional	Finca 6	criollo o dulce	325	más 20 años	1	\$ 6.600	Guachené
7	0,96 ha	finca tradicional	Finca 7	criollo o dulce	600	más 20 años	1-2	\$ 6.600	Guachené
8	0,16 ha	finca tradicional	Finca 8	criollo o dulce	50	más 20 años	1	\$ 6.600	Guachené
9	0,32 ha	finca tradicional	Finca 9	criollo o dulce	150	más 20 años	1	\$ 6.600	Guachené
10	0,96 ha	finca tradicional	Finca 10	criollo o dulce	625	más 20 años	1	\$ 6.600	Guachené
11	0,64 ha	finca tradicional	Finca 11	criollo o dulce	325	más 20 años	1	\$ 6.600	Guachené

12	0,64 ha	finca tradicional	Finca 12	criollo o dulce	410	más 20 años	1	\$ 6.600	S/der de quilichao
13	0,32 ha	finca tradicional	Finca 13	criollo o dulce	250	más 20 años	1	\$ 6.600	Guachené
14	0,96 ha	finca tradicional	Finca 14	criollo o dulce	600	más 20 años	3	\$ 6.500	Guachené
15	0,32 ha	finca tradicional	Finca 15	criollo o dulce	150	más 20 años	3	\$ 6.500	Guachené
16	0,64 ha	finca tradicional	Finca 16	criollo o dulce	400	más 20 años	3	\$ 6.500	Guachené
17	0,96 ha	finca tradicional	Finca 17	criollo o dulce	590	más 20 años	3	\$ 6.500	Guachené
18	1,28 ha	finca tradicional	Finca 18	criollo-injerto	980	más 20 años	3	\$ 6.500	Guachené
19	0,48 ha	finca tradicional	Finca 19	criollo o dulce	350	más 20 años	3	\$ 6.500	Guachené
20	0,77 ha	finca tradicional	Finca 20	Híbrido	200	15 años	2	\$ 6.000	Guachené
21	1,31 ha	sistema agroforestal	Finca 21	Híbrido, injerto y clones	540	14 años	1	\$ 7.000	Guachené
22	1,28 ha	cítricos	Finca 22	Clones	1100	más 15 años	3	\$ 6.500	Guachené
23	1,5 ha	cítricos y plátanos	Finca 23	CCN -amarilla	400	no registra	6	\$ 7.000	Puerto Tejado
24	0,48 ha	plátano, cítricos	Finca 24	Clones	300		4	\$ 6.500	Villa Rica
25	0,32 ha	plátano	Finca 25	criollo o dulce	150	25 años	7	\$ 6.300	S/der de quilichao
26	0,64 ha	plátano, cítricos	Finca 26	injerto calabacillo	200	más 30 años	1-5	\$ 6.500 a \$ 7.500	Guachené
27	1,28 ha	plátano, cítricos	Finca 27	Criollo	800	15 años	4	\$ 6.500	Villa rica

28	0,32 ha	finca tradicional	Finca 28	criollo o dulce	200	más 25 años	7	\$ 6.500	Guachené
29	0,64 ha	finca tradicional	Finca 29	criollo o dulce	420	15 años	1	\$ 6.500	Guachené
30	0,16 ha	aguacate, cítricos	Finca 30	criollo o dulce	200	más 30 años	1-11	\$ 6.800	Guachené
31	1,12 ha	plátano, cítricos	Finca 31	Criollo e híbrido	725	más 15 años	7	\$ 6.500	Villa rica
32	0,16 ha	cítricos	Finca 32	Híbrido	80	20 años	1	\$ 6.500	Guachené
33	0,64 ha	finca tradicional	Finca 33	criollo o dulce	300	18 años	4	\$ 6.500	Guachené
34	0,32 ha	finca tradicional	Finca 34	criollo o dulce	225	15 años	4	\$ 6.500	Villa rica- Pto tejada
35	1,25 ha	finca tradicional	Finca 35	criollo o dulce	no registra	más 15 años	8	\$ 6.500	Guachené
36	0,96 ha	finca tradicional	Finca 36	criollo o dulce	no registra	más 15 años	8	\$ 6.500	Guachené
37	1 ha	finca tradicional	Finca 37	criollo o dulce	no registra	más 15 años	8	\$ 6.500	Guachené
38	0,16 ha	finca tradicional	Finca 38	criollo o dulce	no registra	más 15 años	8	\$ 6.500	Guachené
39	1,28 ha	plátano, cítricos	Finca 39	criollo-injerto	400	16 años	1 -otros	\$ 6.500	Guachené - Puerto tejada
40	096 ha	finca tradicional	Finca 40	criollo o dulce	no registra	más 15 años	3	\$ 6.500	Guachené
41	1 ha	finca tradicional	Finca 41	criollo o dulce	no registra	más 15 años	3	\$ 6.500	Guachené
42	0,64 ha	sistema agroforestal	Finca 42	criollo-injerto	520	más 15 años	4	\$ 6.500	Villa rica

43	0,32 ha	plátano, cítricos	Finca 43	criollo o dulce	250	más 15 años	9	\$ 6.500	Guachené
44	1,28 ha	cítricos	Finca 44	Criollo-injerto	1000	16 años	4	\$ 6.500	Villa rica
45	10,2 ha	sistema agroforestal	Finca 45	200 variedades (injertos y universales)	8.900	3, 7 y 14 años	10	\$ 7.500 aprox	Padilla

Compilación de información de cacaoteros visitados

Compradores	Código
Asociación Palenque	1
Compra venta Jacinto ríos	2
Nuevo horizonte	3
Compra ventas variadas	6
Asoverunca	4
Vallenpaz	5
No especificada	7
Rescate cacaotero	8
Asprofinca	9
compra venta en padilla	10
Edgar rojas	11

Fuente: Autoría propia

Análisis de resultados según la base de cacaoteros de Guachené Cauca

Según el análisis realizado a la base de datos de agricultores dedicados a producción de cacao en el municipio de Guachené (tener en cuenta que hay productores pertenecientes a estas asociaciones que son de otros municipios lo cual no se tuvieron en cuenta para la tabulación), fueron los siguientes:

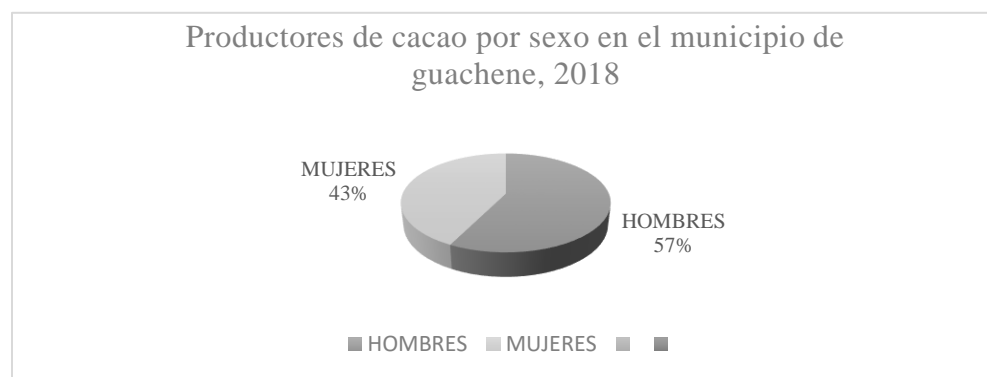
- Cantidad de cacaoteros asociados: 310

Tabla 6

Productores según el sexo

Sexo	Cantidad	%
Hombre	178	57
Mujeres	132	43
TOTAL	310	100

Fuente: Autoría propia



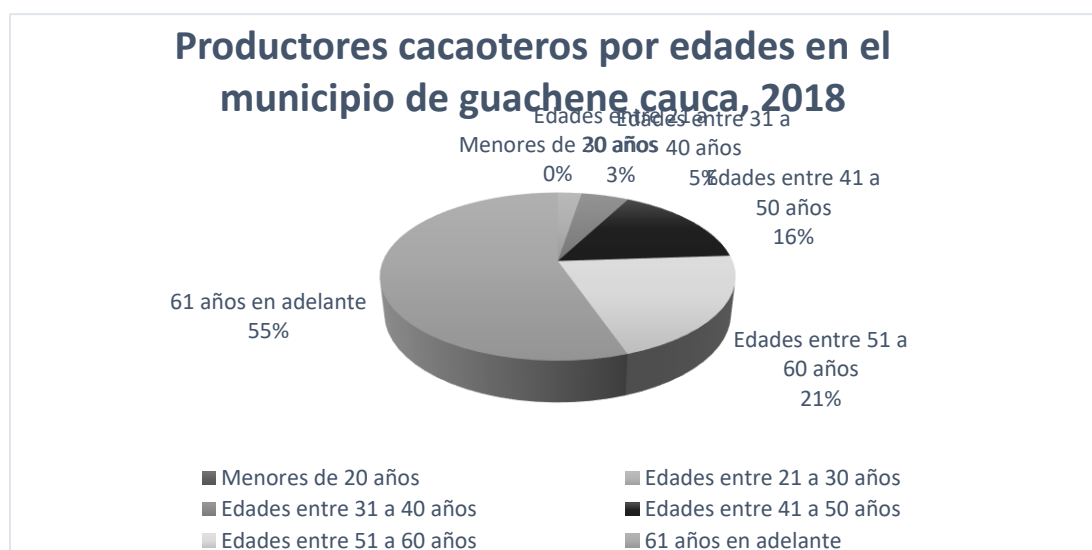
Fuente: Autoría propia

Nota. Se puede evidenciar la inclusión de la mujer campesina cabeza de hogar en la productividad agrícola cacaotera del municipio, el 43 % de este grupo cacaotero equivale a 132

Tabla 7*Productores cacaoteros por edades en el municipio de Guachené Cauca*

Edades	Cantidad	porcentajes
Menores de 20 años	0	0
Edades entre 21 a 30 años	8	3
Edades entre 31 a 40 años	16	5
Edades entre 41 a 50 años	50	16
Edades entre 51 a 60 años	64	21
61 años en adelante	171	55
TOTAL	310	100

Fuente: Autoría propia



Fuente: Autoría propia

Nota. El análisis realizado en la base de datos de los productores cacaoteros del municipio de Guachené, se puede deducir que las personas que se encuentran en los rangos de edades de 51 a 60 (21%) y mayores de 61 año (55%). Son agricultores que aún se resisten en abandonar sus fincas tradicionales o cederlas a los ingenios azucareros, las cuales en su gran mayoría tienen plantaciones de cacao mayores de 30 años, dado a ello indica la poca renovación que realiza y por ende la productividad no es ideal.

Tabla 8

Población productora de cacao (Theobroma cacao L.) según la etnia

Etnia	Cantidad	porcentaje
Afrodescendiente	305	98
Otros	5	2
Total	310	100

Fuente: Autoría propia

POBLACIÓN PRODUCTORA DE CACAO SEGÚN LA ETNIA, 2018

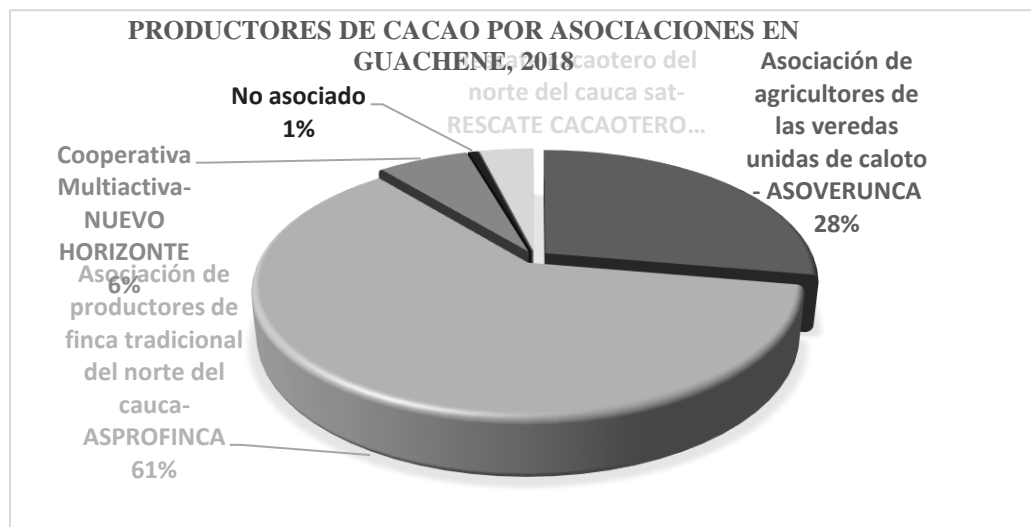


Fuente: Autoría propia

Nota. Los dueños de las fincas tradicionales con plantación de cacao, representan el 98% afros lo cual indica que este municipio es netamente de negros. El 2% corresponde a asentamientos de etnias blanca e indígenas en zonas aledañas al municipio

Tabla 9*Productores de cacao (Theobroma cacao L.) por asociaciones*

Asociación	Cantidad	porcentaje
Asociación de agricultores de las veredas unidas de caloto – ASOVERUNCA	86	28
Asociación de productores de finca tradicional del norte del cauca- ASPROFINCA	190	61
Cooperativa Multiactiva- NUEVO HORIZONTE	20	6
No asociado	2	1
Rescate cacaotero del norte del cauca sat- RESCATE CACAOTERO	12	4
Total	310	100

Fuente: Autoría propia*Fuente:* Autoría propia

Nota. Según la base de datos de productores de cacao (*Theobroma cacao* L.) del municipio de Guachené, las 310 familias dedicadas a la producción de cacao (*Theobroma cacao* L.). Se encuentran vinculadas a asociaciones que le facilitan la producción y comercialización del grano.

Aspro Finca cuenta con 190 productores (61%), siendo la asociación con más productores, seguidos de asoverunca con 86 productores (28%), cooperativa Nuevo Horizonte 20 productores (6%), Rescate cacaotero 12 productores (4%) y solo dos productores no se encuentran asociados a ninguna organización

Escuela de campo

Se visita a una granja productora de cacao (*Theobroma cacao* L.) tecnificada en el municipio de Miranda Cauca, vereda Tierradura, con el propósito de establecer los mecanismos ideales en todo el proceso productivo del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.); vivero, siembra, mantenimiento, podas, control de plagas y enfermedades y actividades de postcosecha, fermentado, secado, control de calidad del grano, comercialización y aprovechamiento de la cáscara en elaboración de abono orgánico.

Esta finca cuenta con certificaciones ICA y fedecacao lo cual acredita que sus procesos son acordes a las exigencias mundiales en la obtención de un producto de excelente calidad.

Datos del estudiante

Nombre:	Jesús Eider Zapata	CC:	76.142.017
Programa:	Agronomía	Periodo:	Trabajo de grado

Datos del agricultor

Nombre:	Fernando pinto	grupo familiar
Contacto:	No registra	Empresa

Fecha:

Nombre del proyecto: Análisis y evaluación de la calidad de la fermentación y secado del cacao (*Theobroma cacao* L.) de los productores de Guachené Cauca

Generalidades de la finca

Nombre de la finca:	Granja Tierradura			
Ubicación de la finca:	Miranda cauca	Zona.	rural	Urbana
Dimensión:	10.2 hectáreas		X	
Cultivos asociados:	Árboles maderables	Monocultivo	Si	No
Sistema Agroforestal:	X	Sistema Silvopastoril		
Generalidades del cultivo de cacao				
Dimensión de siembra	3x4mt sistema tresbolillo	Número de plantas	8.900	
Variedad(es) sembrada(s)	200 variedades (injertos y universales)	Edad del cultivo	3, 7 y 14 años	
Rendimiento tn/ha	2.5 th/ha			
Periodos de cosecha	cada 30 días			
Proceso de cosecha del cacao				
Actividades realizadas:				
<p>En la granja Tierradura, el cacao (Teobroma cacao L.) es recolectado de los árboles cuando visualmente presentan un color amarillo y rojo (según la variedad) utilizando machete y tijeras para el proceso de cosecha. Luego es transportado en costales, caretas y canastas a un centro de acopio o lugar destinado para almacenarlo y ser picado después de dos (2) días de cosecha.</p>				
Postcosecha				
Actividades realizadas: Se almacena de dos a cinco días				

Fermentación

Actividades Realizadas: Luego de realizar el proceso de quiebra del cacao se deja 48 horas quieto, después se revuelve cada 12 horas durante cinco (5) días, se podrá observar el cambio de coloración de blanco a marrón claro. Para este proceso se cuenta con un cajón fermentador, pala e infraestructura denominada marquesina

Uso de Herramientas: Cajón de fermentación de madera, pala

Infraestructura: Rancho bajo llave

Secado

Actividades Realizadas: Se utiliza infraestructura de marquesina donde el grano de cacao (*Theobroma cacao* L.) realiza todo el proceso de secado

Calidad del cacao

Actividades Realizadas: Se selecciona la pasilla, los granos que cuya calidad no sea la mejor (enfermos, con mohos, múltiples de apariencia no deseadas) y material extraño al grano de cacao (*Theobroma cacao* L.) (restos de palos, piedras y basuras) entre otros elementos

Comercialización

Comprador del grano seco Compra venta

Precio de venta: \$ 7.500 aprox

Ciudad de comercialización: Padilla Cauca

Fuente: Autoría propia

Observaciones: **Cultivos asociados:** Sistema Agroforestal de producto agrícola (cacao) y árboles maderables (igual, cañafístola, nogal cafetero y acacia Magnum)

Temperatura de la zona: 24 °C promedio

Humedad relativa: 80%

Altitud: 1000 msnm

Topografía: zona plana con pendientes de 0 a 3%

Conclusiones

Las visitas realizadas a los diferentes predios o fincas productoras de cacao (*Theobroma cacao* L.), permiten tener un panorama claro de la situación real en cuanto a los procesos ejecutados tanto en la fermentación y secado del grano de cacao (*Theobroma cacao* L.) entre los productores Guacheneseños.

Se pudo evidenciar que la productividad cacaotera no ocupa los primeros renglones de cultivos de la zona, además a través de la información recolectada se puede decir que las fincas tradicionales es el único mecanismo agrícola que asocia el cacao (*Theobroma cacao* L.) como posible cultivo principal de las familias campesinas de esta zona. Donde sus principales productores son campesinos mayores de cincuenta años en adelante, esto demuestra la longevidad de las plantaciones que son mayores de treinta años y son consideradas como fincas heredadas por nuestros abuelos.

El ingreso del sector agroindustrial de la caña y el monocultivo del maíz, conlleva a muchos propietarios de fincas tradicionales a ceder sus terrenos para la incorporación de nuevos cultivos antes mencionados. Dada a esta situación tanto las plantaciones de Cítricos, Guanábana, Banano, Café, Cacao entre otros. Disminuyeron considerablemente provocando desabastecimiento en los hogares productores y en la región, poniendo en peligro la seguridad alimentaria de estas familias al punto en tener que volverse empleados de ingenios azucareros y latifundistas productores de maíz de Guachené y predios aledaños al municipio.

El proceso de selección de mazorcas maduras sanas y enfermas para su posterior desgrane, no se lleva correctamente lo cual se evidencia la mezcla de un producto contaminado

de granos mal fermentados, enfermos, vacíos, perforados por insectos entre otros. Afectando la humedad en el producto final.

En la zona es muy común ver que el proceso de secado del cacao se realiza en vías públicas, costales o directamente en el piso sin tener un control en la posible suciedad que este pueda recoger, además de la presencia de metales pesados que contiene el pavimento con asfalto, los animales segregan sus excrementos y orina sobre el grano, influyendo directamente en la inocuidad y calidad del producto final.

Los productores cacaoteros de Guachené Cauca, no cuentan con herramientas o instrumentos que permitan determinar con efectividad los niveles óptimos del grano, tales como; medidor de pH, pruebas de corte, balanzas, termómetros entre otros instrumentos y prácticas. Los cacaoteros determinan el nivel óptimo del grano bajo sus conocimientos adquiridos en la experiencia de muchos años dedicados a este cultivo.

Se evidencia el escaso acompañamiento de la Umata u organismos gubernamentales que promuevan el mejoramiento o cambio de los cultivos de cacao (*Theobroma cacao* L.) de la zona dado a su longevidad y poco productivos, a través de los profesionales que estamos preocupados por el surgimiento y la seguridad alimentaria de nuestros coterráneos, se pretende llevar nuevos métodos o mejoras a sus fincas cacaoteras.

Recomendaciones

El cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en las fincas tradicionales durante décadas ha constituido una actividad de reconstrucción de lo tradicional productivo campesino, entendida como un proceso dinámico de interrelación de todos sus componentes con el medio y como una alternativa humana y sostenible a la crisis ambiental y de inseguridad alimentaria que genera la agricultura moderna, para lo cual es importante el rescate del conocimiento ancestral.

Bajo esta premisa se generan una serie de recomendaciones en las que se apuntan a mejorar esta actividad agrícola en el municipio de Guachené al norte del departamento del Cauca:

Realizar actividades de capacitaciones a los cacaoteros en la implementación de prácticas de cosecha, fermentación, secado y selección del grano con el propósito de generar valor agregado a su producción, apuntando al ingreso a mercados de mayores beneficios económicos y sociales

Implementar sistemas productivos eficientes; como sistemas agroforestales con cultivos jóvenes de plátano, maíz, cacao, café y árboles maderables

Apuntar a la recuperación y mejoramiento de fincas tradicionales en la zona devastadas por los monocultivos de caña de azúcar y maíz

Difundir en el municipio de Guachené la importancia del cultivo de cacao como precursor de la seguridad alimentaria de las familias campesinas del municipio.

Ser constantes en la ejecución de tareas de extensión agropecuarias como herramienta de seguimiento, control y mejoramiento en las fincas productoras de cacao (*Theobroma cacao* L.), como producto principal de esta investigación.

Bibliografías

Agronegocios (2020). *Cifras de producción de cacao* [sitio web]

www.agronegocios.co/agricultura/la-produccion-de-cacao-alcanzo-cifra-record-en-2020-y-llego-a-las-63416-toneladas-3123391

Alcaldía municipal de Guachene. (2007). *Plan de desarrollo municipal guachene 2008-2011*

Recuperado de <https://www.guachene-cauca.gov.co> ›

Anchundia, D. M., Cuñumai, J. S., Macías, S. M., Bayas, A., y Soler, M. H. (2018). *Dimensión climática en el comercio justo para el cacao fino de aroma (Theobroma cacao L.)*. Revista de Estudios Empresariales. Segunda Época, (2).

Anguera, M. T., Arnau, J., Ato, M., Martínez, R., Pascual, J., & Vallejo, G. (1995). *Métodos de investigación en psicología*. Madrid: síntesis.

Antolínez Sandoval, Edward Yovany, Almanza Merchán, Pedro José, & Baraona Rodríguez, Ayda Fernanda, Polanco Díaz, Eliseo, Serrano Cely, y Pablo Antonio (2020). *Estado actual de la acuicultura: una revisión de sus principales limitantes*. Ciencia y Agricultura, 17(2), [fecha de Consulta 19 de febrero de 2021]. ISSN: 0122-8420.

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=5600/560063241002>

Bautista, J. H. G. (2020). *Producción de cacao “Theobroma cacao L.” fino o de aroma peruano: Agronegocio sostenible*. Alpha Centauri, 1(1), 49-55.

BORDA, O. (2009) “*Orígenes universales y retos actuales de la Investigación – Acción Participativa*”. En: Jahir Rodríguez et al, Desarrollo regional y planificación del territorio, cuadernos de clase N.º 2. Manizales: Universidad Autónoma de Manizales.

- Caro, F. J. y Díez, E. P. (2005). “*Investigación cualitativa asistida por ordenador en economía de la empresa*. En: Investigaciones europeas de dirección y economía de la empresa, 11 (2), pp. 45-58.
- Espinal, C.F., Martínez, H.J., & Ortiz, L. (2005). *La cadena del cacao en Colombia: una mirada global de su estructura y dinámica 1991-2005*. Documento de Trabajo No. 58, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Observatorio Agrocadenas Colombia.
- Espinosa-Álzate, Juan Antonio, & Ríos-Osorio, Leonardo Alberto. (2016). *Caracterización de sistemas agroecológicos para el establecimiento de cacao (Theobroma cacao L.), en comunidades afrodescendientes del Pacífico Colombiano (Tumaco- Nariño, Colombia)*. Acta Agronómica, 65 (3), 211-217. <https://doi.org/10.15446/acag.v65n3.50714>
- Fedecacao (2020). *Produccion de cacao por departamento*. www.fedecacao.com.co/portal/index.php/es/2015-04-23-20-00-33/1385
- Graziani de Fariñas, Lucía, Ortiz de Bertorelli, Ligia, Alvarez, Naidely, Trujillo de Leal, América. (2003). *Fermentación del cacao en dos diseños de cajas de madera*. Agronomía Tropical, 53(2), 175-188. Recuperado en [23 de febrero de 2021], de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0002-192X2003000200005&lng=es&tlng=es.
- Guangala, f. (2016, 29-30 de agosto). *Técnicas de fermentación diversas* [Vídeo]. YouTube, https://youtu.be/1IeAuHDJ_J4?t=518
- Gutiérrez, M. (2007). *Prácticas de control de calidad de cacao en centro de acopio*. Manual

- Kawulich, Barbara B. (2006). *La observación participante como método de recolección de datos* [82 párrafos]. Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research [Online Journal], 6(2), Art. 43, <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0114-fqs0502430>.
- Kawulich, Barbara B. (1998). *Muscogee (Creek) women's perceptions of work (tesis doctoral no publicada)*, Georgia State University, USA).
- Londoño, J., Gil, D.M., Aguilar, S.B., Rivera, F.A., López, G.A. (2011). *Caracterización molecular de clones de Theobroma cacao L., por medio de marcadores moleculares microsatélites*. Luna Azul, p 32, 52-60.
- Madriz, J., (1987). *Estudio de la fermentación del cacao en Gavetes Rohan en tres fincas de la zona Atlántica de Costa Rica*. Informe Técnico 79p.
- Mata Anchundia, D., Suatunces Cuñumai, J., Munoz Macías, S., Bayas, A., & Herrera Soler, M. (2019). Dimensión climática en el comercio justo para el cacao fino de aroma (theobroma cacao l.). *Revista De Estudios Empresariales. Segunda Época*, (2). Recuperado a partir de <https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/REE/article/view/4007>
- Mendoza, R. (2006). *Investigación cualitativa y cuantitativa-Diferencias y limitaciones*. Argentina: Monografías Retrieved from [https://www.prospera.gob.mx/Portal/work/sites/Web/resources/ArchivoContent/1351/Investigacion cualitativa y cuantitativa. pdf](https://www.prospera.gob.mx/Portal/work/sites/Web/resources/ArchivoContent/1351/Investigacion%20cualitativa%20y%20cuantitativa.pdf).
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2017). *Sistema de Información de gestión y desempeño de Organizaciones de Cadena (sioc)*. Minagricultura <https://sioc.minagricultura.gov.co/Pages/SIOC.aspx>

- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, MADR, Bogotá (2014). *Área Sembrada y Área Cosechada del Cultivo de Cacao 2007 – 2014*. Biblioteca digital
<http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11438/8508/1/Cacao.pdf>
- Moreno-Martínez, E., Gavanzo-Cárdenas, Óscar, & Rangel-Silva, F. (2019).
Evaluation of the Physical and Sensory Characteristics of Cocoa Liquor Associated with Sowing Models. Ciencia Y Agricultura, 16(3), 75-90.
<https://doi.org/10.19053/01228420.v16.n3.2019.9890>
- Pabón, M. (2016). *Caracterización socioeconómica y productiva del cultivo de cacao en el departamento de Santander (Colombia)*. Revista Mexicana de Agronegocios, 38 (1345-2016-104520), 283-294.
- Pérez, M. A., & Contreras, J. (2017). *Instructivo de buenas prácticas de cosecha y poscosecha*. Swisscontact Colombia, p 60.
- Portillo¹, E., Graziani de Fariñas, L., & Cros, E. (2006). *Efecto de algunos factores post-cosecha sobre la calidad sensorial del cacao criollo porcelana (Theobroma cacao L.)*. Revista de la Facultad de Agronomía, 23(1), 51-59.
- Quintero R, María Liliana, Díaz Morales, y Katty Marisabel. (2004). *El mercado mundial del cacao*. Agroalimentaria, 9(18), 47-59. [21 de febrero de 2021], de
[http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-03542004000100004&lng=es&tlng=es.](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-03542004000100004&lng=es&tlng=es)
- Rojas, L.F., Londoño, J., gallego, A.M., Herrera, A.L., Aguilera, C., Atehortúa, L. (2008).
Total, polyphenols analysis of mature seeds and tissue cultures of some colombian cocoa varieties. Actualidades Biológicas, 30(89), 117-123.

Ureña Peralta, M. (1990). *Obtención de alimentos modelo a partir de mezclas bentonita:*

glicerol: agua para estudios de tratamientos térmicos (No. Q02 U74-Te). Universidad

Politécnica de Valencia (España). Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos.

Dpto. de Tecnología de Alimentos.

Villarreal López, D. E. (2021). *Análisis de la transformación digital en la producción de Cacao*

en el Municipio de San Vicente de Chucurí, Santander: un enfoque desde Green Project

Managementx.

Zape Jordán, C. E. (2018). *Procesos y formas de producción campesina en el norte del*

Departamento del Cauca: agricultores del cacao en Puerto Tejada, 1920-1936.

Apéndices

Apéndice A.

Formato para la recolección de la información



Escuela de Ciencias Agrícola, Pecuarias y del
Medio Ambiente (ECAPMA)

Fecha:			
Nombre del proyecto	Evaluación de la calidad de la fermentación y secado del cacao de los productores cacaoteros del norte del departamento del cauca		
Datos del estudiante			
Nombre:	Jesús Eider Zapata	CC:	76.142.017
Programa:	agronomía	Periodo:	

Datos del agricultor			
Nombre:			
Contacto:			empresa
Generalidades de la finca			
Nombre de la finca			
ubicación de la finca			Rural Urbana
dimensión			
Cultivos asociados:	monocultivo		Si No
sistema Agroforestal:			

Generalidades del cultivo de cacao			
Dimensión de siembra		Número de plantas	
Variedad(es) sembrada(s)		Edad del cultivo	
Rendimiento tn/ha			
Periodos de cosecha			

Proceso de cosecha del cacao			
Actividades realizadas:			
Postcosecha			
Actividades realizadas:			



Escuela de Ciencias Agrícola, Pecuarias y del
Medio Ambiente (ECAPMA)

Fermentación	
Actividades Realizadas:	
Uso de Herramientas:	Cajón fermentador
Infraestructura:	Marquesina
Secado	
Actividades Realizadas:	
Calidad del cacao	
Actividades Realizadas:	

Comercialización	
Comprador del grano seco	
Precio de venta	
Ciudad de comercialización	



Escuela de Ciencias Agrícola, Pecuarias y del
Medio Ambiente (ECAPMA)

Anexos (Registro fotográfico de las fincas visitadas)

Fuente: Autoría propia

Apéndice B

Registro fotográfico de las fincas visitadas



Fuente: Autoría propia

Apéndice C.

Área de vivero de plantas de cacao para la renovación del cultivo



Fuente: Autoría propia



Fuente: Autoría propia

Apéndice D.

Zona de fermentación del cacao (Theobroma cacao L.)



Fuente: Autoría propia

Apéndice E.

Cajón fermentador de madera y pala para revolver el cacao



Fuente: Autoría propia

Apéndice F.

Zona de secado del cacao (Theobroma cacao L.)

Marquesina



Fuente: Autoría propia

Apéndice G.

Fotografías diversas de la finca visitada



Fuente: Autoría propia



Fuente: Autoría propia



Fuente: Autoría propia



Fuente: Autoría propia