

SELECCIÓN DE ÁRBOLES ELITE DE COPOAZU (*Theobroma grandiflorum*)

EN EL RESGUARDO INDÍGENA INGA YACHAICURY DEL

MUNICIPIO SAN JOSÉ DEL FRAGUA (CAQUETÁ.)

SNEIDER CUELLAR RAMOS

YERARDITH PEREZ RANGEL

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA

ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO

AMBIENTE – ECAPMA

PROGRAMA DE TECNOLOGIA AGROFORESTAL

CEAD FLORENCIA

2016

**SELECCIÓN DE ÁRBOLES ELITE DE COPOAZU (*Theobroma grandiflorum*)
EN EL RESGUARDO INDÍGENA INGA YACHAICURY DEL MUNICIPIO
SAN JOSÉ DEL FRAGUA (CAQUETÁ.)**

SNEIDER CUELLAR RAMOS

YERARDITH PEREZ RANGEL

Proyecto Aplicado para optar el título de: Tecnología Agroforestal

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO
AMBIENTE – ECAPMA
PROGRAMA DE TECNOLOGIA AGROFORESTAL
CEAD FLORENCIA**

2016

NOTA DE ACEPTACIÓN

Presidente del Jurado:

Jurado:

Floencia, septiembre de 2016

DEDICATORIA

Este trabajo es dedicado a Dios por darme la vida y alumbrar mi camino para siempre salir adelante y no desfallecer, por darme sabiduría, entendimiento, salud y paciencia, para cumplir con mis objetivos y llegar al final.

A mi Esposo **Holmes Tovar** por confiar en mí, y ser un apoyo incondicional, durante esta etapa de mi vida. Por saber entender, y estar presente siempre cuando más lo necesito, por todo su esfuerzo y sacrificio, a mis hijos **Brayan Camilo y Juan José** por ser el motor de todo lo que hago y enseñarles el valor del sacrificio y darles buen ejemplo, y guiarlos por el buen camino, a mi madre **María Rangel** por enseñarme los valores y formación personal.

Gracias a todos los que de una manera u otra estuvieron en esta etapa de mi vida por su amor y gran apoyo.

Yerardith Pérez Rangel

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico primero que todo a Dios, quién me ha guiado por el buen camino, y me ha dado fuerzas para seguir adelante y no decaer ante los obstáculos presentados, enseñándome a encarar las situaciones buscándole solución.

A mi **madre, padre, hermanos, hermana y familiares** quienes por ellos soy lo que soy. Quienes me han brindado apoyo y me han acompañado durante mi proceso de formación. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia.

A mi **padre** por ser un apoyo incondicional y por estar siempre apoyándome y guiándome en las decisiones tomadas y a mi **madre** por ser tan noble y haberme inculcado los valores que sirven para ser una buena persona y así salir adelante donde quiera que esté.

Esneider Cuellar Ramos

AGRADECIMIENTOS

Agradecimientos a Dios por su bendición de superarnos como personas y la **Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD** y a todo el cuerpo de Administrativos, que a través de todo este tiempo nos brindaron su apoyo en todos los procesos requeridos. A nuestro director de tesis Ing. Magister. **Ismael Dussan Huaca** por el apoyo, orientación y acompañamiento permanente en todo este proceso de formación donde se desempeñó como director y a la vez como un gran amigo. A mis colegas y amigos de la Universidad, mil gracias y bendiciones por su apoyo en este proceso formativo.

A la comunidad del Resguardo indígena INGA Yachaicury, del Municipio de San José del Fragua, por permitirnos trabajar en sus predios donde se preseleccionaron, seleccionaron y evaluaron los diferentes materiales de *Theobroma grandiflorum*, y hacer parte de esta comunidad, por su acompañamiento técnico y logístico, a todo el personal directivo y administrativo, por su disposición y colaboración en la entrega de la información requerida para el desarrollo de esta investigación.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION		
1.	JUSTIFICACIÓN	14
2.	OBJETIVOS	16
2.1	Objetivo general	16
2.2	Objetivos Específicos	16
3.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
4.	MARCO TEORICO	19
4.1	Localización del Área de estudio	19
4.1.1	Consulta y socialización del proyecto	21
4.1.2	Reseña histórica de la comunidad Indígena Inga Yachaicury del municipio San José del Fragua (Caquetá.)	21
4.2	Condiciones agroecológicas del Área de estudio	23
4.2.1	Clima	23
4.2.2	Suelos	27
5	ANTECEDENTES	28
6	MARCO TEORICO	30
6.1	Descripción general del <i>Theobroma</i>	30
6.2	Tipo de <i>Theobromas</i>	32
6.2.1	Cacao (<i>Theobroma cacao L.</i>)	32
6.2.2	Bacao o Maraco (<i>Theobroma bicolor H.B.K</i>)	36

6.2.3	Copoazú (<i>Theobroma grandiflorum</i> (will ex Spreng)Shum)	38
6.3	Enfermedades encontradas en el Copoazú	40
6.3.1	Moniliasis (<i>Monilliophthora roreri</i> Cif & Par)	40
6.3.2	Escoba de Bruja (<i>Crinipellis perniciosa</i>)	43
6.4	Rescate del recurso genético de <i>Theobromas</i>	46
7	METODOLOGIA	52
7.1	Tipo y nivel del Trabajo Aplicado	52
7.2	El Método	52
7.3	Preselección y selección de materiales de <i>Theobroma Grandiflorum</i>	53
7.4	Variables analizadas	55
7.5	Análisis de la información	59
8	RESULTADOS	60
8.1	Evaluación parámetros Morfológicos, Productivos y Fitosanitarios de 25 accesiones de Copoazú.	60
8.1.1	Descripción Morfológica.	60
8.1.2	Descripción de Productividad.	63
8.1.3	Descripción Fitosanitaria.	65
8.2	Selección de árboles Elites.	92
9	DISCUSIÓN	94
10	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	97
	BIBLIOGRAFIA	98
	ANEXOS	108

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Datos de Temperatura en las estaciones meteorológicas del IDEAM 2015 en la Zona de estudio.	24
Tabla 2	Datos de Pluviosidad (mm) en las estaciones meteorológicas del IDEAM 2015 en la Zona de estudio.	24
Tabla 3	Datos de Humedad Relativa (%) en las estaciones meteorológicas del IDEAM 2015 en la Zona de estudio.	25
Tabla 4	Datos de Brillo solar (Horas luz) en las estaciones meteorológicas del IDEAM 2015 en la Zona de estudio.	25
Tabla 5	Descriptores estándar de las variables	56
Tabla 6	Análisis de arquitectura del árbol y follaje	61
Tabla 7	Del fruto y semilla	62
Tabla 8	Descriptores de Productividad analizados	64
Tabla 9	Descriptores Fitosanitarios analizados	66
Tabla 10	Selección de materiales Elites de Copoazú en el Municipio de San Jose del Fragua	93

INDICE DE GRAFICAS

Grafica 1	Mapa de ubicación del Resguardo indígena Inga Yachaicury San Jose del Fragua.	20
Grafica 2	Ubicación y coordenadas de los 50 árboles Preseleccionados.	57
Grafica 3	Ubicación y coordenadas de los 25 árboles seleccionados	58

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1	Ficha técnica utilizada para la preselección de árboles elites del Copoazú (<i>T. grandiflorum</i>).potencialmente sobresalientes.	109
Anexo 2	Variables analizadas	110

RESUMEN

En el municipio de San José del Fragua Caquetá existen registros sobre cultivos de Copoazú *Theobroma grandiflorum*, aunque los agricultores no se han concientizado del valor productivo del mismo. De acuerdo con los productores en épocas pasadas se establecieron pequeños cultivos para el autoconsumo, aprovechando la pulpa y semilla, pero a estas plantaciones no les han hecho ningún seguimiento para evaluar el crecimiento, el desarrollo y la evaluación de la calidad del producto.

El propósito y el objetivo de este trabajo investigativo es analizar parámetros morfológicos, productivos y fitosanitarios, de allí seleccionar las mejores accesiones elite para sacar posibles genotipos y contribuir con más información acerca del Copoazú. Para poder llevar a cabo todo este proceso, se trabajó en la inspección de Yurayaco más exactamente en el resguardo indígena Inga Yachaicury del municipio San José del Fragua – Caquetá, se hizo la recolecta y toma de datos como identificación y selección de 50 árboles, luego se preseleccionaron los mejores 25 (mejor de lo mejor) y procedimos a estudiarlos con todas las variables planteadas.

Se concluyó según con el análisis estadístico las elites de mejor calidad morfológica, productiva y fitosanitarios son: 42, 31, 27, 13, 25, 14 y 22.

Palabras claves: Variables, Morfológicos, Identificación, Inga Yachaicury, Copoazú, Evaluación, Clones, Elite.

ABSTRACT

In the municipality San Jose del Fragua Caquetá there are no records of crops *teobroma grandiflorum* copoazu because farmers have not raised awareness of the production value. According to producers in the past small crops for home consumption were established, using the pulp and sedes, but these plantations has not done follow-up to evaluate the growth development and evaluation of product quality.

The purpose and objective of this research is to analyze morphological, productive and phytosanitary parameters, hence select the best accessions elites to take possible genotypes and contribute more onformation about copoazu. To carry out this process, we worked on the inspection of Yurayaco more exactly the inga indigenous reserve yachaicury the municipality san jose del fragua caqueta, gathering and collecting data for identification and selection of 50 tree was made, then they shortlistyed the top 25 (best ever), proceeding to study all the variables raised.

It was concluded according to the statistical analysis elites better morphological, productive and phytosanitary quality are: 42, 31, 27, 13, 25, 14 y 22.

Keywords: variables, morphological identification, yachaicury inga, copoazu, evaluation, clones, elites.

INTRODUCCIÓN

El 50% del incremento total en la producción de los cultivos logrados durante los últimos 50 años se debe al mejoramiento genético siendo la otra mitad, resultado del avance en las técnicas de cultivo (Suslow *et al.*, 2002). Por consiguiente, la caracterización de la biodiversidad de los recursos fitogenéticos está considerada entre las líneas de investigación estratégicas a nivel mundial, debido a que se perfila como la estrategia fundamental para la solución de los problemas actuales de los cultivos a través del mejoramiento genético asistido por marcadores moleculares, la adaptación a los cambios climáticos y el desarrollo de nuevas alternativas de producción (Virk *et al* 1995).

El género *Theobroma* comprende 22 especies, y es exclusivamente neo tropical a lo largo de las regiones lluviosas de los trópicos, desde los 18° de latitud norte hasta los 15° de latitud sur, Brasil y Colombia están considerados como los principales centros de diversidad del género, ambos países, poseen el mayor número de especies silvestres (Santos *et al.*, 2012).

El Cacao *Theobroma Cacao L*, fuente de chocolate es la especie más cultivada y económicamente importante. Las especies silvestre, especialmente las distribuidas en la cuenca amazónica como *Theobroma Grandiflorum* (Willd, ex spreng.) K. Schum conocido como Copoazú y *T. Bicolor* Humb. & Bonpl, conocido como maraco o bacao, son consideradas promisorias dado que todas las partes del fruto (cascara, pulpa y semillas) son

de aprovechamiento, con diferentes usos en la industria agroalimentaria y cosmética, con un mercado creciente en el mundo por su carácter exótico (Hernandez y Barrera, 2004)

En la industria cacaotera, su mayor preocupación ha sido aumentar los niveles de producción con el fin de satisfacer la creciente demanda del mercado mundial, de tal manera se han implementado estrategias de mejoramiento genético del cacao, con el fin de incrementar la productividad, la calidad y sean resistentes a enfermedades (Phillips – Mora et al. 2012)

Por otra parte, los mejoradores de cultivos se ven en la necesidad de manejar eficazmente sus poblaciones con el fin de conservar una variación genética adecuada, que permita alcanzar mejoras en los cultivos mediante selección. Así mismo, los estudios de diversidad genética se están convirtiendo en una de las labores primordiales de los programas de fitomejoramiento a nivel nacional e internacional. De esta manera, para que los recursos fitogenéticos puedan ser aprovechados, se requiere que el material conservado y/o cultivado se encuentre debidamente caracterizado, sin embargo, existe una considerable brecha entre el número de materiales conservados y de los que tienen datos de caracterización (Hernández y Esquivel, 2004).

Este trabajo tiene como objetivo de seleccionar 25 árboles Elite de Copoazú (*Theobroma Grandiflorum*) en la inspección de Yurayaco más exactamente en el resguardo indígena inga de Yachaicury del municipio San José del Fragua –Caquetá, con el fin de evaluar parámetros morfológicos, productivos y fitosanitarios y de allí seleccionar las mejores accesiones elite para sacar posibles genotipos.

1. JUSTIFICACIÓN

La UNAD a través del **Grupo de Investigación Cananguchales** inicia un Macro proyecto denominado ***Theobromas Nativos***, el cual barca tres especies: Cacao común (*T. cacao*), Copoazú (*T. grandiflorum*) y Maraco (*T. bicolor*), con el objetivo general de Fortalecer la Cadena Productiva de los cacaos en el Departamento del Caquetá. Generando investigación, innovación y desarrollo tecnológico en los diferentes eslabones de dicha cadena productiva, abarcando desde la implementación, producción, transformación hasta la comercialización.

Para lograr lo anterior la UNAD-Cananguchales unen esfuerzos con ACAMAFRUT, que es la organización de productores que lidera la Cadena en el Departamento, la Gobernación del Caquetá, SENA, ASOHECA, CORPOAMAZONIA, UNIAMAZONIA, el Instituto SINCHI y demás instituciones vinculadas al sector productivo.

El municipio San José del Fragua, inspección Yurayaco posee una biodiversidad inmensa de especies vegetales, muchas de ellas productoras de frutos comestibles promisorios. El Copoazú (*Theobroma grandiflorum*) es una especie que posee características organolépticas de olor y sabor agradable que lo hacen valioso para el autoconsumo. En esta región del sur del Caquetá, los campesinos muy poco cultivan esta

especie y las causas son por el poco conocimiento e información que tienen acerca del mismo. Además podríamos decir que los sistemas agroforestales corresponden a una estrategia muy eficiente en el uso de los recursos y es necesario generar los conocimientos que van a permitir clarificar y calificar el cultivo.

En el propósito de profundizar sobre el Copoazú (*Theobroma grandiflorum*) como un sistema de producción sostenible se hace necesario aunar esfuerzos para realizar trabajos de investigación, que contribuyan a solucionar la problemática que se presenta en cada fase del proceso productivo.

Uno de los primeros trabajos a realizar es la identificación y Selección de Árboles Elite (lo mejor de lo mejor) de Copoazú (*T. grandiflorum*) a partir de parámetros morfológicos, productivos y fitosanitarios con el objetivo posterior de conformación de bancos de germoplasma, jardines clonales, multiplicación, establecimiento de parcelas semicomerciales para la evaluación en medio campesino de la productividad y rentabilidad de cada material antes de ser liberado como material de siembra por los campesinos.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Seleccionar árboles Elite de Copoazú En la inspección de Yurayaco resguardo indígena inga de Yachaicury del municipio San José del Fragua -Caquetá.

2.2. OBJETIVO ESPECÍFICOS

- 1.** Evaluar Parámetros Morfológicos, productivos y fitosanitarios de 25 accesiones de Copoazú.
- 2.** Seleccionar las mejores accesiones elite de Copoazú.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Cacao Copoazú (*Theobroma grandiflorum*) es una especie con potencial comercial por sus características de alta producción de almendra de cacao, por su pulpa que puede usar en salsas, jugos, helados, y por el alto contenido de grasa (manteca) en el grano y la posibilidad de usarla en la industria cosmética.

De acuerdo con la Secretaría de Agricultura del Caquetá en las Evaluaciones Agropecuarias (2012), en el Departamento del Caquetá se reportan 28 hectáreas sembradas, 18 de las cuales están en producción, siendo los municipios de Belén de los Andaquies y el Doncello los mayores productores, desafortunadamente no existen datos oficiales.

Esta especie presenta características productivas y comerciales que lo hacen más interesante para los productores que el cacao común (*Theobroma cacao*). Sin embargo, todos los estudios e información disponible apuntan hacia el cacao común, y proviene de trabajos realizados en otras partes de país como Santander, Arauca, Tolima y Huila por FEDECACAO y CORPOICA. En la región se adaptan los paquetes tecnológicos de otras zonas sin realizar estudios locales que validen esas experiencias.

El cien por ciento de los cultivos se han establecido a partir de semillas sexuales. El cacao Copoazú (*T. grandiflorum*) es una especie con potencial comercial por sus

características de alta producción de almendra de cacao, por su pulpa que puede usar en salsas, jugos, helados, y por el alto contenido de grasa (manteca) en el grano y la posibilidad de usarla en la industria cosmética.

Presenta alta variabilidad genética por lo cual es prácticamente imposible encontrar dos árboles iguales en las plantaciones, las diferencias se evidencian en parámetros morfológicos, raíz, tallo, hoja, flor, fruto y semillas; en parámetros productivos como peso y tamaño de frutos, número de semillas por fruto, peso de semillas, cantidad y peso de pulpa por fruto; y por parámetros fitosanitarios como la tolerancia a enfermedades como *Monilia (Monilliophthora roreri Cif & Par* y Escoba de bruja (*Crinipellis pernicioso*).

Es así como, no existen en la región eco tipos, clones o variedades que se puedan recomendar a los productores para el fomento de esta especie.

4. MARCO TEORICO

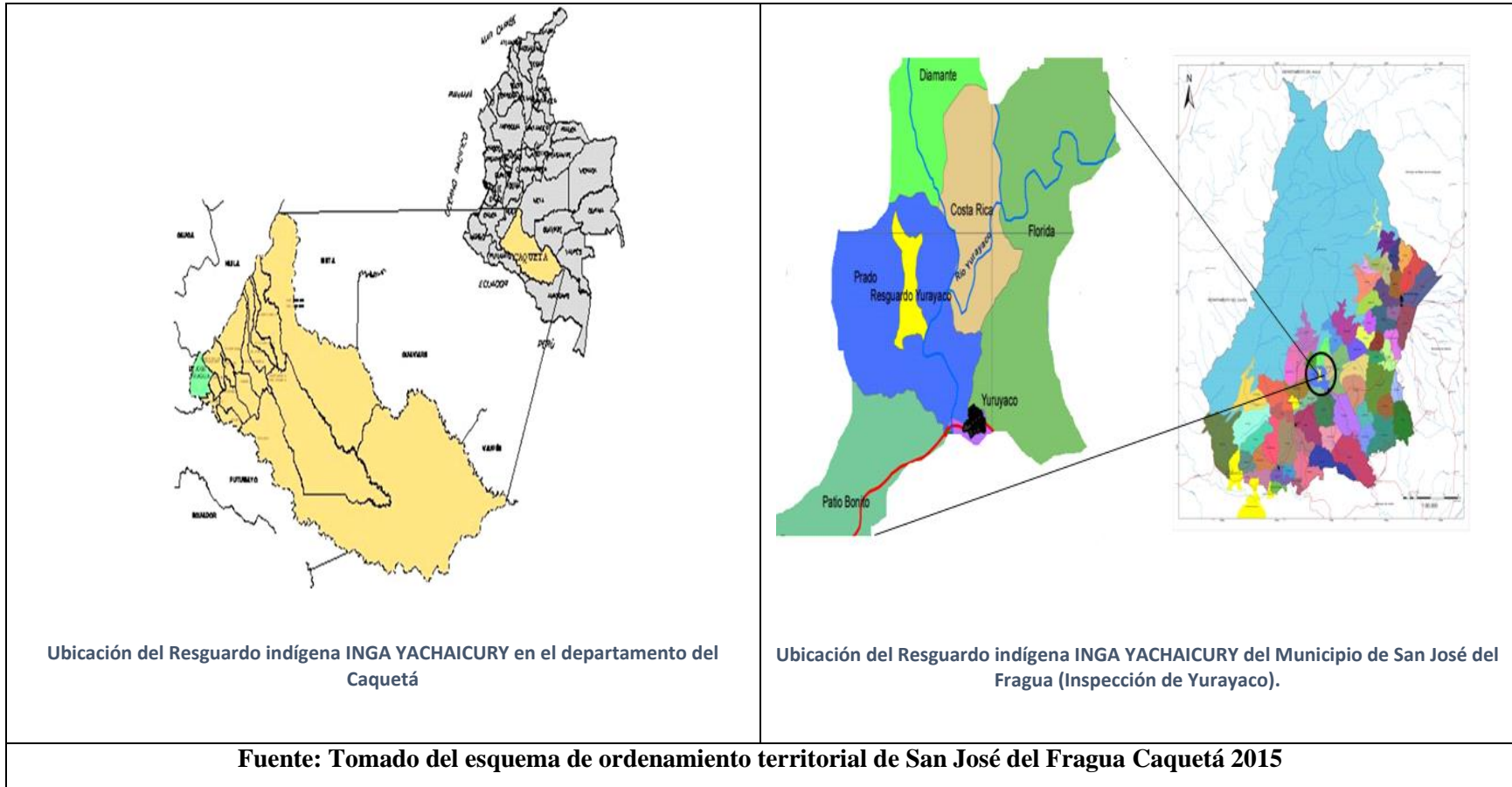
4.1. Localización del área de estudio

El municipio de San José del Fragua se encuentra ubicado al Occidente del Departamento de Caquetá y al Suroccidente de Florencia, a 58,4 kilómetros, por la vía, inicialmente la Marginal de la Selva, ahora llamada la Troncal del Suroccidente Colombiano (Florencia–San José del Fragua–Villagarzón– Mocoa). El municipio cuenta con la cabecera municipal y cuatro Inspecciones de Policía: Yurayaco, Fragueta, Puerto Nuevo (Sabaleta) y Puerto Bello. Lo conforman 62 veredas, más 8 veredas que pertenecían a los Municipios de Albania y Curillo, adicionadas mediante la Ordenanza No.12 del 17 de diciembre de 1999. Ubicado $1^{\circ}19'43''N$ y $75^{\circ}52'22''O$ y a 598 msnm (P.O.T, 2015).

El estudio se realizó en el Resguardo Indígena Inga Yachaicury, zona amortiguadora del Parque Alto Fragua Indi Wasi, ubicado a 2.5 kilómetros de la inspección de Yurayaco, jurisdicción del Municipio de San José del Fragua del Departamento del Caquetá, distribuido en la cuenca alta del río Yurayaco, afluente del río Fragua. Presenta coordenadas geográficas $76^{\circ}6'30,17''W$ y $1^{\circ}14'38,436''N$. (P.O.T, 2015).

El Resguardo Indígena Inga Yachaicury está conformado por cinco veredas: El Prado, Costa Rica, Diamante, Florida y Patio Bonito, en un perímetro de 157 hectáreas; están incluidas en zonas de Reserva, presentando 80% de zonas verdes, y en el fluyen cuatro micro-cuenca que conforman el río Yurayaco, afluente del río Fragua. La humedad relativa es de 92% aproximadamente; temperatura promedio de $27^{\circ} C$; precipitación promedia de 3.500 mm por año y una altura sobre el nivel del mar de 297 metros. (P.O.T, 2015).

**Grafica 1: MAPA DE UBICACIÓN DEL RESGUARDO INDIGENA INGA YACHAICURY-
SAN JOSE DEL FRAGUA CAQUETÁ**



4.1.1. Consulta y socialización del Proyecto

Para la formulación del proyecto se efectuaron los trámites legales que se requiere en este tipo de trabajos de investigación con pueblos indígenas:

Un primer paso consistió en generar la propuesta inicial, la cual fue difundida ante la autoridad local (gobernador); en este primer ejercicio además de dar a conocer el proyecto se efectuó la solicitud de permiso para ingresar al resguardo y realizar una socialización amplia del proyecto con toda la comunidad, en donde se obtuvo una retroalimentación y la autorización por la comunidad para el ingreso de los investigadores a efectuar el trabajo de campo. Paralelo al ejercicio con la comunidad se diligencio el formulario de consulta previa ante el ministerio del interior.

4.1.2. Reseña histórica de la comunidad Indígena Inga Yachaicury del municipio San José del Fragua (Caquetá.)

El colegio Yachaicury es un resguardo indígena perteneciente a la etnia de los Inganos, esta comunidad está haciendo de la educación el medio más efectivo para rescatar y fortalecer su identidad cultural.

Fue gracias a una preocupación que les rondaba la cabeza y el corazón como los Inganos buscaron la manera de perpetuar el pensamiento de los Mayores (sabios de la comunidad) para favorecer a largo plazo la conservación de la diversidad cultural y biológica de su pueblo. (Torrez, 2004)

Fue entonces cuando nació el colegio Yachaicury como una propuesta frente al conflicto interno del pueblo ingano frente a esa "urgencia histórica" de los blancos por iniciar procesos de adiestramiento en estas comunidades que según ellos poco tienen que ver con su cultura y con su proyecto de vida. (Torrez, 2004)

Y no era para menos. La historia de la misión que tiene el pueblo Ingano en la tierra ha sido entregada de generación en generación a través de los taitas o maestros sabios de la comunidad quienes, una y otra vez, recuerdan el papel y la identidad del indígena ingano en la tierra. (Torrez, 2004)

Esta institución cuenta con la aprobación de estudios de la Secretaría de Educación del Departamento del Caquetá. En ella se busca promover la supervivencia física y cultural de los Inganos del piedemonte amazónico colombiano así como la reconstrucción de sus territorios, cultura y autonomía. (Torrez, 2004)

4.2. Condiciones agroecológicas del Área de estudio

4.2.1 Clima. Aquí se analizaron variables de clima. Para los datos climáticos se tuvieron en cuentas las estaciones Meteorológicas del IDEAM 2015, presentes en el Área de estudio de San José del Fragua Caquetá.

El clima aquí es muy tropical. Hay precipitaciones durante todo el año en San José del Fragua. Hasta el mes más seco aún tiene mucha lluvia. De acuerdo con Köppen y Geiger este clima se clasifica como Af.

En el **Tabla 1.**, se presentan los datos correspondientes a la Temperatura en grados centígrados registrados por el IDEAM (2015) en el área de estudio. La distribución de la temperatura media mensual muestra valores con muy poca variación a través del año. La temperatura promedio fluctúa en la zona entre 24 y 25 grados centígrados.

TABLA 1. Datos de Temperatura en las estaciones meteorológicas del IDEAM 2015 en la Zona de estudio.

Estación	Altitud	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Media Anual	Periodo (Años)
San José del fragua	320	25,5	25,2	24,8	24,6	24,4	24	23,5	24,1	24,8	24,9	25,1	25,2	24,7	18

Fuente: Los Autores con información del IDEAM 2015

TABLA 2. Datos de Pluviosidad (mm) en las estaciones meteorológicas del IDEAM 2015 en la Zona de estudio.

Estación	Altitud	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Media Anual(mm)	Total Anual(mm)	Periodo (años)
San José del fragua	320	208,5	255,8	391,4	478	455,8	462,9	386,7	332,3	344,3	401,2	410,2	259,7	365,6	4386,8	18

Fuente: Los Autores con información del IDEAM 2015

TABLA 3. Datos de Humedad Relativa (%) en las estaciones meteorológicas del IDEAM 2015 en la Zona de estudio.

Estación	Altitud	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Media Anual(mm)	Periodo (años)
San José del fragua	320	82	82	85	86	87	87	88	85	85	84	85	84	85	18

Fuente: Los Autores con información del IDEAM 2015

TABLA 4. Datos de Brillo solar (Horas luz) en las estaciones meteorológicas del IDEAM 2015 en la Zona de estudio.

Estación	Altitud	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Media Anual(mm)	Periodo (años)
San José del fragua	320	123,4	101,7	100,3	87,4	83,7	81,5	84,8	101,7	103	113,3	105	119,3	100,4	18

Fuente: Los Autores con información del IDEAM 2015

La Pluviosidad promedio en la zona es de 4386,8 mm/año. Se observa un incremento en la pluviosidad en la medida que nos movemos de norte a sur. El régimen de lluvias es monomodal, iniciándose en abril y finalizando en julio de cada año, el periodo de bajas lluvias comprende los meses de diciembre a febrero (Tabla 2). (IDEAM 2015)

En cuanto a la Humedad Relativa en el área de estudio, el estado que normalmente presenta el aire en relación con su contenido de vapor de agua o humedad relativa, es siempre alta con cifras cercanas al 88% en promedio anual. Los registros de mayor humedad del aire se han efectuado durante los meses de marzo y finalizando en julio; julio se destaca como el mes de mayor humedad del ambiente con cifras del orden del 88% los menores valores ocurren, regularmente, durante el período de enero y febrero con 82%. (Tabla 3) (IDEAM 2015)

Brillo solar: Los registros de brillo solar tienen una estrecha correspondencia con el régimen de precipitación pluvial, pues los meses más lluviosos son, obviamente, los de mayor nubosidad. Para el área de estudio la radiación solar es, en promedio, del orden de las 1.433 horas de luz al año lo que representa un promedio diario de cerca de 4 horas de brillo solar. Su comportamiento a lo largo del año presenta períodos donde el brillo solar es mayor y, regularmente, coincide con los períodos de menor precipitación y humedad del aire pero mayor temperatura y evaporación, y viceversa. Diciembre es el mes con mayor radiación solar (159.6 horas de luz) y marzo el mes con menor radiación solar (69 horas de

luz) en promedio. Este parámetro varía a través del año, dependiendo de la localización (Tabla 4) (IDEAM 2015)

4.2.2 Suelos

Según el (EOT, 2015), existen estudios de suelos con diferente nivel de detalle que cubre totalmente el área municipal (aspectos ambientales para el Ordenamiento Territorial del Occidente del Caquetá IGAC, 1991: Estudios Preliminares de Suelos y Bosques del Proyecto de Colonización Caquetá – Putumayo CIAF-INCORA, 1974), los cuales permiten determinar el contenido pedológico de las unidades, la descripción de cada perfil representativo y los análisis físico – químicos pertinentes, con el fin de determinar la aptitud de los mismos. Clasificándolos así:

1. Suelos de Montaña
2. Suelos de Piedemonte
3. Suelos de la Superficie de Denunciación
4. Suelos de Tierra Firme (Lomerío)
5. Suelos de las formas Aluviales (Valles)
6. Suelos de las formas aluviales de ríos de origen andino (terrazas y llanuras aluvial)

5. ANTECEDENTES

En la alcaldía municipal de San José del Fragua, no se han encontrado registros o información de los cultivos de Copoazú (*Theobroma Grandiflorum*), o que estén establecidos en la zona y se esté obteniendo una producción. En vista de que no se encuentra información se está realizando una investigación en la inspección de Yurayaco más exactamente en el resguardo indígena inga Yachaicury, donde se encuentra un cultivo establecido más no registrado en la entidad municipal y esto es con el fin de ayudar a contribuir en información para el manejo, producción y establecimiento de los mismos.

De acuerdo con la Secretaría de Agricultura del Caquetá en las Evaluaciones Agropecuarias (2012), en el Departamento del Caquetá se reportan 28 hectáreas sembradas, 18 de las cuales están en producción, siendo los municipios de Belén de los Andaquies y el Doncello los mayores productores., desafortunadamente no existen datos oficiales.

El cultivo más establecido es el cacao según registros de siembra con un área sembrada de 504 Has y cosechada de 450 Has hasta llegar a las 1.839 Has sembradas, en estas últimas se tiene en cuenta las nuevas siembras que se han hecho con materiales clonados con los que se espera mejorar los promedios de producción que para el 2011 se reportó en 650 Kg/Ha. (Secretaría de Agricultura 2012)

El área cosechada en cacao en el departamento, que para el año 2011 fue de 1.146 Has equivale al 0,86% del área total cosechada en Colombia que oscila alrededor de 133.098 Has, fomentado por el ICA, la Secretaria de Agricultura y la Federación Nacional de Cacaoteros. (Secretaría de Agricultura 2012)

En el Departamento los productores cuentan con facilidades para desarrollar la comercialización, se encuentran puntos de acopio de empresas nacionales o en su defecto agentes comercializadores que realizan las transacciones. Con la producción, transformación y comercialización de cacao se ha logrado consolidar este sistema productivo como una alternativa de vida lícita para esta comunidad.

6. MARCO TEORICO

6.1. Descripción general del *Theobroma*

La palabra Theobroma deriva del griego (theo = Dios y broma = alimento) que significa alimento de los dioses (Pérez, 2009). Cuando llegaron los primeros colonizadores a América, el cacao era cultivado por los indígenas, principalmente por los aztecas y mayas en Centroamérica. Según los historiadores, este árbol, denominado por los indígenas cacahuatl, se consideraba sagrado. En México, los aztecas creían que el cacao era de origen divino, donde el profeta Quatzalcault fue quien enseñó a la gente a cultivarlo tanto como alimento como para embellecer los jardines de la ciudad de Talzitapec (Jaimes y Aránzazu, 2010).

En el siglo XVI, en la era poscolombina, el cacao se dispersó a otros continentes, cuando Hernando Cortés reportó el hallazgo de una bebida amarga usada por los aztecas y envió las semillas y recetas a Europa (Bhattacharjee y Kumar, 2007). Durante el siglo XIX, las recetas originales se refinaron, y se desarrollaron las tecnologías que facilitaron el tostado y molienda de los granos de cacao, con lo cual se originó el desarrollo de la industria del chocolate y se popularizó su consumo en el mundo (Jaimes y Aránzazu, 2010).

El cultivo de *Theobroma cacao* en otros continentes se inició durante la era colonial entre los siglos XVIII y XIX, y en 1900, el 80% de la producción se daba en el continente americano. Ya en el siglo XXI, América se convierte en el continente con la menor producción, contrastando con el continente africano, donde se encuentra 78% de la producción mundial (Ploetz, 2007). En la actualidad, el cacao es cultivado en la franja geográfica tropical húmeda ubicada desde los 18° N hasta los 20° S de la línea ecuatorial (De Almeida y Valle, 2008).

Según Alverson et al. (1999) el género *Theobroma* pertenece a la Familia Malvaceae la cual se encuentra dividida en seis secciones (*Andropetalum*, *Glossopetalum*, *Oreanthes*, *Rhytidocarpus*, *Thelmatocarpus* y *Theobroma*) basadas en rasgos morfológicos propuestos por Cuatrecasas (1964); División que luego es soportada por datos moleculares generados por (Silva y Figueira, 2005).

El género *Theobroma* comprende 22 especies, y es exclusivamente neo tropical a lo largo de las regiones lluviosas de los trópicos, desde los 18° de latitud norte hasta los 15° de latitud sur, Brasil y Colombia están considerados como los principales centros de diversidad del género, ambos países, poseen el mayor número de especies silvestres (Santos et al., 2012) de estas, *Theobroma cacao* se ha convertido en el cultivo de mayor importancia comercial a nivel mundial (Schnell et al., 2005); otras que también se comercializan pero solo a nivel local son *T. bicolor*, *T. grandiflorum* Schum. (Copoazú) y *T. angustifolium* (cacao de montaña o de mono) (Cervantes et al., 2006). Además de la

relevancia industrial, el cacao es esencial desde la perspectiva social, pues su cultivo está vinculado, por sus requerimientos edafoclimáticos, a países, básicamente en desarrollo localizados en la franja ecuatorial de América, Asia y África; y de él que dependen una gran cantidad de agricultores (Efombagn *et al.*, 2007)

6.2. Tipos de *Theobroma*

Los *Theobromas* más importantes a manejar son el cacao *Theobroma cacao L.*, por ser la principal fuente del chocolate, es la especie más cultivada y económicamente importante, el *Theobroma Grandiflorum* (Willd. Ex Spreng) K. Schum conocido como Copoazú y *Theobroma Bicolor* (Humb & Bonpl). Conocido como maraco o bacao, son consideradas promisorias dados que todas las partes del fruto (cáscara, pulpa y semilla) son susceptibles de aprovechamiento, con diferentes usos en la industria agroalimentaria y cosmética con el mercado creciente en el mundo por su carácter exótico (Hernández y Barrera, 2004).

6.2.1. Cacao (*Theobroma cacao L.*)

Clasificación taxonómica:

FAMILIA: *Malvaceae*

ORDEN: *Malvales*

GENERO: *Theobroma*

DESCRIPCION BOTANICA

El cacao es un árbol leñoso, fuerte, de porte relativamente bajo, originario del sotobosque, perennifolio, de 4 a 7 m de altura (cultivado). El cacao silvestre puede crecer hasta 20 m o más. Sus hojas son de copa baja, densa y extendida. Hojas grandes, alternas, colgantes, elípticas u oblongas, de 15 a 50 cm, de largo por 4 a 15 cm de ancho, de punta larga, ligeramente gruesas, márgenes lisos, verde oscuro en el haz y más pálidos en el envés, cuelgan de un pecíolo. (Fedecacao 2008)

El tronco tiene un hábito de crecimiento dimórfico, con brotes ortotrópicos o chupones. Ramas plagiotrópicas o en abanico. Las ramas primarias se forman en verticilos terminales con 3 a 6 ramillas; al conjunto se le llama "molinillo". Es una especie cauliflora, es decir, las flores aparecen insertadas sobre el tronco o las viejas ramificaciones. La corteza externa es de color castaño oscuro, agrietada, áspera y delgada e interna de color castaño claro, sin sabor. (Fedecacao 2008)

Las flores en racimos se presentan a lo largo del tronco y de las ramas, sostenidas por un pedicelo de 1 a 3 cm. La flor es de color rosa, púrpura y blanca, de pequeña talla, de 0.5 a 1 cm de diámetro y 2 a 2.5 cm de largo, en forma de estrella. Pétalos 5, de 6 mm de largo, blancos o teñidos de rosa, alternos con los sépalos y de forma muy singular: comienzan estrechos en la base, se ensanchan y se hacen cóncavos para formar un pequeño

capuchón y terminan en una lígula; sépalos 5, rosas, angostos, puntiagudos, ampliamente extendidos. Las inflorescencias después de producir flores durante varios años se convierten en tubérculos engrosados que reciben el nombre de "cojinetes florales". (Fedecacao 2008)

El fruto es una baya grande comúnmente denominada "mazorca", carnosa, oblonga a ovada, amarilla o purpúrea, de 15 a 30 cm de largo por 7 a 10 cm de grueso, puntiaguda y con camellones longitudinales; cada mazorca contiene en general entre 30 y 40 semillas dispuestas en placentación axial e incrustadas en una masa de pulpa desarrollada de las capas externas de la testa. Las semillas grandes del tamaño de una almendra, color chocolate o purpúreo, de 2 a 3 cm de largo y de sabor amargo. No tiene albumen y están recubiertas por una pulpa mucilaginosa de color blanco y de sabor dulce y acidulado. Todo el volumen de la semilla en el interior está prácticamente ocupado por los 2 cotiledones del embrión. Se les llama vulgarmente "habas" o "granos" de cacao. Ricas en almidón, en proteínas, en materia grasa, lo cual les confiere un valor nutritivo real. (Fedecacao 2008)

Sexualidad: Hermafrodita.

Número cromosómico: $2n = 20$. (Witlock et al., 2001)

Según (Héctor, 2011). El cacao es una planta originaria de los trópicos húmedos de América. Es una especie umbrófila que requiere de 60 a 70% de sombra en los primeros

cuatro años y de 30 a 40% en plantaciones adultas o en áreas con una estación seca mayor de dos meses. Cuando se buscan altos rendimientos se deben mantener buenos niveles de radiación solar y elevada fertilidad del suelo. En suelos de baja fertilidad se recomienda cultivar el cacao bajo sombra para amortiguar las demandas nutricionales del cultivo.

Los árboles comienzan a fructificar después de los 5 años de edad; sin embargo el material híbrido es muy precoz y puede comenzar a fructificar a los 2 años de establecido en el campo. El árbol de cacao generalmente, tiene un tronco recto que puede desarrollar su primer molinillo u horqueta entre los 80 y 120 cm. La raíz principal es pivotante y tiene muchas secundarias, la mayoría de las cuales se encuentran en los primeros 30 cm del suelo, las hojas son simples y enteras, las flores y frutos se producen en cojines sobre el tejido maduro. En condiciones de cultivo, el follaje se limita con la densidad de siembra y las podas. El cacao crece, se desarrolla y produce en diferentes pisos térmicos, desde el nivel del mar hasta 1.300 m de altura, como sucede en Colombia. (Héctor, 2011)

6.2.2. Bacao o Maraco (*Theobroma bicolor* H.B.K)

Clasificación taxonómica:

CLASE: *Magnoliopsida*

SUBCLASE: *Caryophyllidae*

ORDEN: *Malvales*

FAMILIA: *Malvaceae*

GENERO: *Theobroma*

ESPECIE: *Bicolor*

Nombre Científico: *Theobroma bicolor*

Nombre Común: *macambo* (Perú)

Caco del Perú (Brasil); Bacao o Maraco
(Colombia); patashte (ingles).

DESCRIPCION BOTANICA

El Maraco es una planta bastante rustica, que se adopta a diferentes ambientes, tanto en la vega de rio como en tierra firme. El porcentaje de germinación y sobrevivencia de la planta es alta, inmediatamente se ha sembrado la semilla, luego de haberla extraído de la fruta. Tarda en germinar entre 10 y 15 días, de ahí transcurre 3 meses en vivero y posteriormente se siembra definitivamente en campo (Barrera 1999). Es un árbol que al estado natural en el bosque puede alcanzar hasta 25 a 30 m de altura y 20 a 30 cm de diámetro, y de 3 a 10 metros en cultivos frutales nativos amazónicos, copa oblonga e irregular, conformada por escasos verticilos de tres ramas pendulares que pueden llegar a tocar el suelo. Corteza externa agrietada color beige gris (Ruiz 1993, Flores 1997).

Hojas simples, alternas, con estipulas nerviación palmeada con 5 a 7 nervios conspicuos en el envés; haz blanquecino. Láminas dimorfas en el tronco, ampliamente ovado cordadas, de 12 a 15 cm de largo y de 6 a 10 cm de ancho, en las ramas laterales de forma oblonga a elíptico-ovadas. En general las láminas son cactáceas, palminervadas,

enteras de ápice acuminado y base cordada, envés tomentoso, gris plateado y con nerviación conspicua. Pecíolo de 1,2 a 2,5 cm o de 10 a 38 cm de largo (Flores 1997, Ruiz 1993). Inflorescencia axilar en ramas jóvenes, flores regulares bisexuales, color rojo purpúreo; cáliz con cinco sépalos, corola con cinco pétalos; cinco estambres unidos con los estaminodios formando un tubo; ovario súpero pentacarpelar (Flores 1997, Ruiz 1993).

El fruto es de forma elipsoidal, es la más grande del género *Theobroma*, de unos 25 a 35 cm de largo por 12 a 15 cm de ancho, peso entre 0,5 y 3,0 kg, la cáscara es leñosa y dura, de 12 mm de espesor, con cinco o muchas fisuras, de color amarillo cuando maduras. El fruto cae al suelo cuando está maduro (Flores 1997, Ruiz 1993).

Uno de los usos más frecuentes es en forma de preparado en forma de bebida denominada pataxte cacao. En su preparación las granas de la planta se ponen a fermentar, en lo que se denomina calcificación.

6.2.3. Copoazú (*Theobroma grandiflorum*)

Clasificación taxonómica

CLASE: *Magnoliopsida*.

SUBCLASE: *Caryophyllidae*.

ORDEN: *Malvales*

FAMILIA: *Malvaceae*

GENERO: *Theobroma*

ESPECIE: *grandiflorum*

Nombre científico: *Theobroma grandiflorum*

Nombre Común: en Perú: Copuazú; en Brasil: copoacu, cacau, cupua-cu verdadeiro; en Colombia: bacau; Ecuador: patas.

DESCRIPCION BOTANICA DE COPOAZÚ (*Theobroma grandiflorum*)

De acuerdo con el SINCHI (2006), el origen de los cultivos de Copoazú en Colombia es incierto, se presume que entraron materiales (semillas) de Iquitos (Ecuador), Belén de Para (Brasil) y del Guaviare (Colombia).

El Copoazú es un árbol tropical, que se encuentra distribuido en forma silvestre en la cuenca amazónica, en los países de Perú, Colombia, Ecuador y Brasil. Su importancia económica radica en su fruto, el cual se puede aprovechar ya sea por su pulpa o por la almendra para la agroindustria, la cual se comercializa fresca o procesada, para la fabricación de chocolate y cosméticos. También se puede aprovechar la cáscara como abono orgánico.

De acuerdo con SINCHI (2006), Planta leñosa, arbórea, de ciclo perenne, de crecimiento erecto y semierecto, de forma cilíndrica, el árbol puede crecer hasta 18 m. en estado silvestre, cultivado alcanza una altura entre 5 m. a 8 m. Presenta ramificación

tricotómica a partir de los 14 meses en promedio, crece en etapas cada metro o metro y medio. Las ramas son plagio trópicas. La formación o estructura de las mesas o ramificaciones es importante para una producción balanceada de frutos. Las hojas son simples alternas, oblanceolada o elíptica, lámina foliar oblonga u oblonga-ovalada, glabra de color verde en el haz y verde claro o rosado en el envés. Los brotes nuevos presentan pubescencia y antocianinas. La flor es solitaria, axilar, con corola de color morado, es pubescente y tiene estípulas en el pedúnculo. El fruto es una baya anfisarca, posee diferentes formas: ovada, elíptica y oblonga, generalmente tiene ápice y base terminados en punta.

La cáscara es de 1cm de grosor, dura, recubierta por pilosidades de color café rojizo, la pulpa que rodea las semillas es blanca, crema o amarillo cremoso. La forma de las semillas es elíptica-aplanada. (Vélez, 1991).

Las inflorescencias están ubicadas en la parte apical de las ramas plagiotrópicas en número de 3 a 5. Flor pentámera, 5 sépalos y 5 pétalos. Ovario súpero pentagonal con 5 lóculos multiovalados. Frutos en baya drupácea de forma elipsoide u oblonga, con exocarpio rígido, leñoso y verde recubierta por una coloración ferruginosa y polvosa que se desprende al manipular. El mesocarpio es blanco de 7 mm de espesor. El fruto puede contener de 20 a 50 semillas pero existen plantas que producen frutos sin semillas. (Lim, 2012).

Kerr y Clement (1980), citados por Zambrano (2004), en un estudio en la región occidental de la hoya amazónica (Manaos-Brasil, Leticia-Colombia, Iquitos-Perú y áreas fronterizas de Colombia-Brasil-Venezuela y Colombia-Brasil-Perú), reportan el Copoazú como un frutal ampliamente conocido y cultivado por los nativos de la región.

6.3. ENFERMEDADES ENCONTRADAS EN EL COPOAZÚ

6.3.1. MONILIASIS (*Monilliophthora roreri* Cif & Par)

1. Descripción de la enfermedad:

Es una enfermedad extremadamente dañina que limita la producción. El hongo *M. roreri* es un patógeno amenazador y destructivo, debido a su rápida diseminación, daños y niveles de pérdidas, las cuales dependen principalmente de las condiciones climáticas y del manejo que se haga a las plantaciones. El mayor daño causado por este hongo es la hipertrofia e hiperplasia de los frutos (Evans, 1981; Evans et al., 2003 Phillips-Mora et al., 2003; jaimes y Aránzazu 2010). Esta enfermedad ocasiona la pérdida total de las mazorcas enfermas y se estima que en promedio reduce la capacidad de producción total de cacao seco en un 30 a 40 % (Enríquez et al., 1981).

2. Sintomatología:

La enfermedad en condiciones naturales ataca solamente los frutos a cualquier edad, donde la severidad del ataque varía según la zona y época del año y de acuerdo con las condiciones del clima. Aparentemente las temperaturas altas son más favorables para la diseminación de la Moniliasis (*Monilliophthora roveri Cif & Par*). Los síntomas generalmente se presentan a nivel externo, donde ocasionan necrosis, deformación y pudrición. En mazorcas de 60 a 80 días de edad, es posible apreciar tejido interno necrosado (Reuck, 1997).

La primera indicación de la enfermedad son pequeños puntos aceitosos que aparecen mesa mes y medio después de la infección, es probable apreciar protuberancias a manera de gibas, en mazorcas muy jóvenes, o una maduración prematura y que a medida que crecen se tornan en una mancha de color chocolate. Esta mancha es de borde irregular rodeada de un halo amarillento y llega a cubrir muchas veces la totalidad de la superficie de la mazorca (Campuzano, 1980). Esta mancha, se cubre después de 4 a 7 días por una felpa de micelio blanquecino, que luego de 3 a 4 días forma un estroma firme con abundante esporulación. En las semanas subsiguientes las mazorcas van perdiendo el contenido de agua y van adquiriendo progresivamente una total momificación (Suarez, 1971).

Las mazorcas enfermas generalmente son de mayor peso que las mazorcas sanas (Enríquez, 2004). Internamente al partir una mazorca afectada se puede observar que los tejidos de la cascara, la pulpa y los granos se necrosan y se llenan de una sustancia acuosa

viscosa en proceso de descomposición, que forma una sola más compacta de difícil separación (Muñoz et al., 2003).

3. Etiología:

Se sabe que el centro de dispersión de este patógeno está en la región nororiental de Colombia, capaz de afectar especies de los géneros *Errania* y *Theobroma* (Phillips-Mora et al., 2007). El agente causal de la Moniliasis fue inicialmente llamado *Monilia roreri* por Ciferri y Parodi en el año 1933 y clasificado dentro del filum Ascomycota, describiéndolo como un hongo anamorfo debido a la aparente ausencia de un estado melótico o de estructuras sexuales y sus similitudes morfológicas con otros fitopatógenos del género (Evans, 1981; Evans et al., 2003).

Sin embargo, Evans et al (1978) propusieron incluir el hongo en el nuevo género *Monilliophthora*, ya que mediante estudios de microscopía electrónica, observaron la presencia de septo doliporo (Característico de hongos homobasidiomicetos) y un ventó único de esporogénesis basipetal, resultado que motivó la creación del nuevo género *monilliophthora* (Evans et al., 2003; Griffith et al., 2003).

4. Ciclo de la enfermedad:

El ciclo comienza en la estación seca por la dispersión de una espora asexual infectiva de *M. roreri*, la cual en condiciones ideales para su desarrollo y germinación tales como:

temperatura entre 25°C y 30°C; humedad relativa por encima del 80% y precipitación entre 400-1000 mm por año. Benefician el desarrollo de la infección (Evans, 1981). En Colombia, se demostró con la primera aproximación al ciclo de la enfermedad y evolución de síntomas y signos, que los primeros síntomas aparecen en promedio a los 22 días, después de la inoculación del patógeno, y 73 días para la esporulación (Merchán, 1981).

6.3.2. ESCOBA DE BRUJA (*Crinipellis pernicioso*)

1. Descripción de la enfermedad:

Considerada la enfermedad más dañina para el cacao, esta es causada por el hongo (*Crinipellis pernicioso*) y puede ser transmitida por la semilla. La severidad del daño causado por este hongo varía en base a las condiciones climáticas, presión del inóculo, tipo de cacao y la forma en que se maneja la plantación. (Johnson, et al., 2008)

La enfermedad afecta los brotes nuevos, las flores, hojas y frutos del cacao, agrandándose o engrosándose en vez de tener un crecimiento normal. El árbol sobre produce hojas nuevas en forma de espadas y muy suaves con un color verde claro en vez del natural verde oscuro o verde rojizo, también es común que el árbol produzca más chupones que lo normal. (Johnson, et al., 2008)

El daño que causa la enfermedad en las flores o cojín floral afecta la producción de frutos, el fruto tierno muestra crecimientos o pelotas muy similares a las que aparecen en árboles

afectados por *Monilia (Monillioiphthora roreri Cif & Par)*, las mazorcas jóvenes crecen en forma de zanahoria o fresas con una apariencia dura posteriormente ennegreciéndose y mueren, los pedúnculos de estas frutas son usualmente más largos y gruesos que lo normal. (Johnson, et al., 2008)

Las mazorcas más grandes presentan manchas negras duras y brillantes a la que se le llama “mancha de asfalto”, esta mancha tiene bordes irregulares similares a la *Monilia (Monillioiphthora roreri Cif & Par)*. La diferencia entre las dos manchas es que la mancha que produce la *Monilia (Monillioiphthora roreri Cif & Par)* es más clara que la mancha ocasionada por la Escoba de Bruja (*Crinipellis pernicioso*). Las semillas o almendras se pudren completamente por lo cual no se aprovechan los frutos enfermos. (Johnson, et al., 2008)

Entre todos los síntomas el más característico es la proliferación de yemas axiliares en las ramas principales y secundarias, las cuales producen brotes vegetativos hiperatrofiados en forma de abanico, llamándose esto “escoba verde”, después de seis a siete semanas esta se seca llamándose este estadio “escoba seca” es durante este estadio y bajo condiciones de lluvia que fructifica el hongo y aparecen basidiocarpos en forma de piragüitas. Como las demás enfermedades el control de la escoba de bruja (*Crinipellis pernicioso*) depende del buen control técnico del cultivo, todavía no existe un control químico adecuado para esta enfermedad. (Johnson, et al., 2008)

2. Control:

Desde que se empezó a realizarse investigaciones sobre el control de la enfermedad, hace más de 100 años, se han logrado pequeñas cosas. El control fitosanitario, se ha erigido sobre los tejidos infectados, lo cual ha demostrado que es el método de control más eficiente. Debido a la variación en las condiciones climáticas, las prácticas se han diversificado de un lugar a otro al igual que los periodos y las frecuencias de aplicación. (Andebrhan, 1986)

Esta enfermedad ha sido ampliamente estudiada y para su control se han empleado todas las medidas de lucha de que dispone el fitomejorador. Sin embargo, su incidencia sigue siendo altamente grave en las áreas donde se presenta. (Barros, 1981)

Los métodos de control que se recomiendan incluyen métodos preventivos mediante prácticas culturales, métodos de protección con sustancias químicas y la utilización de variedades resistentes. (Barros, 1981)

6.4. RESCATE DEL RECURSO GENÉTICO DE *Theobromas*

El rescate a los *Theobromas* se hacen con el fin de mejorarlo genéticamente para conseguir cultivares más resistentes a plagas y enfermedades y que sean altamente productivos, con ello se han hecho una serie de investigaciones.

En el mundo la búsqueda, selección y evaluación de materiales de cacao, se inició con el objetivo de encontrar genotipos que brindaran resistencia a enfermedades como Escoba de Bruja (*Crinipellis pernicioso*), caso presentado en Brasil, o por características de rendimiento y calidad como los materiales ICS, en Trinidad (Aránzazu et al., 2009)

Existen diferentes estrategias de mejoramiento genético, siendo las más frecuentes en cacao: (1) selección de clones, la cual ha sido empleada desde los años 1940. Consiste en propagar vegetalmente individuos superiores seleccionados a partir de una descendencia híbrida y (2) selección de familias de origen sexual, técnica muy empleada que consiste en la creación de descendientes F1 o híbridos de clones que son empleadas como progenitores de semilla híbrida, con las cuales se separa una fuente heterosis para el rendimiento, vigor y precocidad (Lanaud 1987) . El ciclo de selección toma algunos años e incluye la selección de diferentes individuos dentro de una colección con características deseables (producción, resistencia a plagas y enfermedades y calidad) (Agama, 2005).

Posteriormente, se realiza la evaluación de las mejores descendencias respecto a los padres que son multiplicados vegetativamente para ser establecidos en el campo de

producción de semillas. Finalmente, por medio de la polinización natural o artificial se obtienen semillas con buen valor en sus descendencias y posteriormente se distribuyen híbridos seleccionados a los productores (Quiroz, 2002).

Sin embargo, el mejoramiento por selección genealógica, presenta algunos problemas. Los descendientes son muy heterogéneos, probablemente debido al grado de heterocigosidad de los padres. Trabajos realizados por Lanaud et al (1995) con ciertos híbridos provenientes de clones que fueron seleccionados, indican que el 80% de la producción se basó en la colecta de solamente el 30% de los árboles. Esto posiblemente se debió al uso de progenitores maternos auto incompatibles, permitiendo mayor obtención de frutos producto de cruzamientos y no de autofecundación, pues los insectos generalmente mezclan el polen del mismo árbol, este inconveniente disminuye la ventaja que produce el aporte de la heterosis (Agama, 2005).

A comienzos de la década de los años 20's, se inició la investigación sistemática del cacao en Trinidad; siendo los ingleses quienes iniciaron los trabajos de selección de árboles, teniendo claro el tipo de planta deseado con características específicas que no siempre se las encontraba en un solo árbol. En 1932 Van Hall aplicó conceptos de selección individual en Java, para lo cual fue necesario sembrar los clones colectados en parcelas de observación y de evaluación. Posteriormente incluyó la evaluación de progenies por polinización de clones seleccionados en orden a determinar si sería preferible usar

progenies por semilla o los mismos clones, cuestión que aun hoy está sin resolver pero que preocupa a investigadores especialmente por el costo (Rondón, 2000).

La selección clonal fue practica de amplia utilización en los años 40 y 70; y consistió en propagar vegetativamente individuos superiores seleccionados a partir de descendencias híbridas. Este método, permite aumentar los rendimientos y homogeneidad de las plantaciones; sin embargo, presenta algunas limitantes, dependiendo de la técnica de propagación utilizada: ya sea injertos o estacas (Bowman, 1949).

El ministerio de Agricultura de Trinidad con la llegada de la escoba de Bruja (*Crinipellis perniciosa*) en 1949, lanzó el programa de mejoramiento: Selección de Híbridos Trinitarios (TSH), mediante el cual se cruzaron materiales ICS con SCA 6, SCA 12 e IMC 67, resistentes a esta enfermedad; de estos se seleccionaron 166 ejemplares (F1), algunos de los cruces SCA 6 x ICS 1, IMC 67 x SCA 6 y Parinari, dando como resultado los materiales hoy conocidos como TSH (Barros, 1981). En la actualidad, se ha demostrado que los materiales TSH producen el distintivo sabor Trinitario, clasificado como fino y de aroma por la industria chocolatera (Johnson *et al*, 2009).

La expectativa del uso de semilla híbrida para el manejo de escoba de bruja (*Crinipellis perniciosa*), detuvo el establecimiento de cultivos comerciales propagados por el método de estaca y se fortalecieron las siembras con semilla híbrida producida por ICA,

INCORA, SENA y compañías procesadoras; este periodo se mantuvo hasta el año 2000, cuando se tomó la decisión de modernizar los cultivos mediante propagación por injertación (clonación) en siembras nuevas y más recientemente la renovación por cambio de copa con materiales tipo Trinitario y algunos regionales (FNC y UIS, 2013). Como resultado del mejoramiento genético, los materiales híbridos obtenidos lograron características como: precocidad, alta resistencia a enfermedades y productividad. El número de híbridos probados en el mundo fue alto, con objetivos muy variados, principalmente buscando rendimiento y resistencia a enfermedades (Enríquez, 1980).

En 1960, luego de la creación del Instituto Colombiano Agropecuario ICA se estableció el Banco Nacional de Germoplasma con materiales introducidos de Trinidad (ICS, TSH), Ecuador (EET), Costa Rica (UF) y Perú (IMC, PA) que fueron la base de la semilla híbrida (FNC y UIS, 2013).

Los materiales regionales colombianos seleccionados por FEDECACAO, fueron obtenidos mediante un proceso de selección varietal participativa SVP en fincas de agricultores de diferentes regiones del país. Los arboles preseleccionados inicialmente fueron evaluados *in situ* durante dos años consecutivos, donde fueron registradas las características relacionadas con los componentes de rendimiento y con la respuesta a enfermedades. Para esta selección se tuvo en cuenta la metodología de índices y límites de selección planteada por Soria (1966) y ajustada para las características del cacao de Colombia por (Aránzazu *et al*, 2009).

La federación inicio la selección de materiales a partir de 2002 y hasta 2012 se han evaluado en fincas de agricultores alrededor de 500 árboles y de estos se han seleccionado 67 materiales promisorios, de los cuales 9 ya se han registrado como cultivares comerciales, según el acuerdo 003 del Consejo Nacional Cacaotero. Desde el inicio del proceso de selección, se decidió utilizar la letra F (FEDECACAO), seguida de dos o tres letras relacionadas con el municipio de origen del material y un número consecutivo asignado a cada opción (FNC y UIS, 2013).

Uno de los trabajos de mayor trayectoria (25 años de investigación) ha sido el Programa de Mejoramiento Genético de Cacao del CATIE de Costa Rica, a partir del cual se han generado variedades mejoradas usando como base la amplia diversidad genética contenida en su Colección Internacional de Germoplasma (IC3) (Phillips – Mora et al., 2012).

La revisión de estos antecedentes históricos muestran un importante avance en el rescate del recursos genético del Cacao en el país, pero pone en evidencia la ausencia de información sobre el rescate de germoplasma de parientes cercanos del cacao, como caso del Copoazú y el Maraco, especies amazónicas sobre las que subyace un alto potencial industrial (Hernández et al., 2008; Hernández y Barrera, 2009).

Los estudios más recientes en el país sobre la caracterización de germoplasmas del género *Theobroma*, se realizó en la Amazonia Colombiana en el año 2005 por el instituto SINCHI y la Universidad Nacional de Colombia, quienes aportaron información sobre las potencialidades de 12 ecotipos promisorios de Copoazú (*T. Grandiflorum*) y cuatro ecotipos de cacao maraco (*T. bicolor*) (Melgarejo et al., 2006)

De cualquier manera todavía se requieren de más investigaciones para generar un rescate genético del *Theobroma* en las regiones para su mejoramiento de nuevas variables con características morfo agronómicas deseables y potencial económico para el país.

7. METODOLOGIA

7.1. Tipo y nivel del Trabajo Aplicado

El Trabajo Aplicado realizado tiene un enfoque de investigación de campo mediante visita y recorrido al terreno se recolecto la información necesaria. Las técnicas utilizadas para la toma de la información fue la observación directa en campo, medidas, recolecta y muestras de los frutos de cada árbol y pesaje. Para el análisis de la información se utilizó un nivel descriptivo, se analizó cuantitativa y cualitativamente los datos recolectados en campo con ayuda de unas fichas técnicas. (Anexos1)

7.2. El método

Este tipo de Trabajo aborda el Paradigma Empírico analítico, con un enfoque cuantitativo y cualitativo por las técnicas e instrumentos diseñados y utilizados. Enmarcada en la línea de investigación Desarrollo Rural de la Escuela de Ciencias Agrarias, Pecuarias y del Medio Ambiente (ECAPMA) de la UNAD, a través del **Grupo de Investigación Cananguchales** inicia un Macro proyecto denominado *Theobromas Nativos*, el cual abarca tres especies: Cacao común (*T. cacao*), Copoazú (*T. grandiflorum*) y Maraco (*T. grandiflorum*), con el objetivo general de Fortalecer la Cadena Productiva de los cacaos en el Departamento del Caquetá. Generando investigación, innovación y desarrollo

tecnológico en los diferentes eslabones de dicha cadena productiva, abarcando desde la implementación, producción, transformación hasta la comercialización.

Basados en el trabajo de investigación de la selección de materiales sobresalientes del género *Theobroma* como estrategia de rescate del germoplasma local del departamento del Caquetá. Armando Sterling Cuellar, Carlos Hernando Rodríguez León (Eds.). Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – Sinchi, 2014.

7.3. Preselección y selección de materiales de *Theobroma Grandiflorum*

El estudio se realizó en el departamento del Caquetá, municipio San José del Fragua inspección de Yurayaco más exactamente en el resguardo indígena Inga Yachaicury, presenta una precipitación promedio anual de 3245 mm, una temperatura media de 27° C, la humedad relativa promedio es de 85% y el brillo solar medio de 1490 horas luz/año (IDEAM 2015).

El proceso de preselección y selección que se llevó a cabo para los materiales de Copoazú potencialmente sobresalientes, consistió como primera instancia en un acercamiento técnico con los líderes de la comunidad involucrada en el proyecto, con el objetivo de socializar la propuesta y motivar el compromiso de participar activamente en el proceso de preselección y selección de los materiales potencialmente sobresalientes.

Con el acompañamiento de uno de los guías del colegio Inga Yachaicury se definieron las rutas más cercanas para las expediciones a campo, se realizaron las visitas técnicas a la finca y se preseleccionaron 50 árboles elites potencialmente sobresalientes de Copoazú, donde se tomaron registros geográficos de los mismos, (graficas 2 y 3), también con las recomendaciones meteorológicamente propuestas por Arguello et al., (1999), CATIE (2008), y Aránzazu et al., (2009).

Una vez se observaron las características morfológicas y reproductivas de los 50 árboles de Copoazú, se seleccionaron meticulosamente 25 árboles elites de lo mejor sobresalientes de los mismos para identificar nuestros posibles clones. En este sentido se registró información relacionada con los datos del predio, las medidas del árbol, producción, incidencia de enfermedades, arquitectura del árbol, morfometría vegetativa y reproductiva, entre otras.

7.4. Variables analizadas

Dentro de las características, morfológicas y agronómicas que definen las características del género *Theobroma* existen diversas instituciones que han propuesto un listado de descriptores morfológicos para la identificación y evolución del germoplasma. El IBPGR ha seleccionado 25 descriptores, en tanto que Phillips -Mora y Enríquez (1988), propusieron una lista corta de 26 descriptores y el CIRAD emplea 24 descriptores para la caracterización. Los descriptores se han ido modificando dependiendo del fin de la investigación y se han ido empleando desde la década pasada para caracterizar germoplasma de las colecciones en diferentes centros de investigación tales como el CATIE, el ICGT y el ICGD entre otros. (IPGRI, 2000).

En la Tabla 5, se describen las variables analizadas las cuales son morfológicas, productivas y fitosanitarias.

Tabla 5. DESCRIPTORES ESTANDAR DE VARIABLES

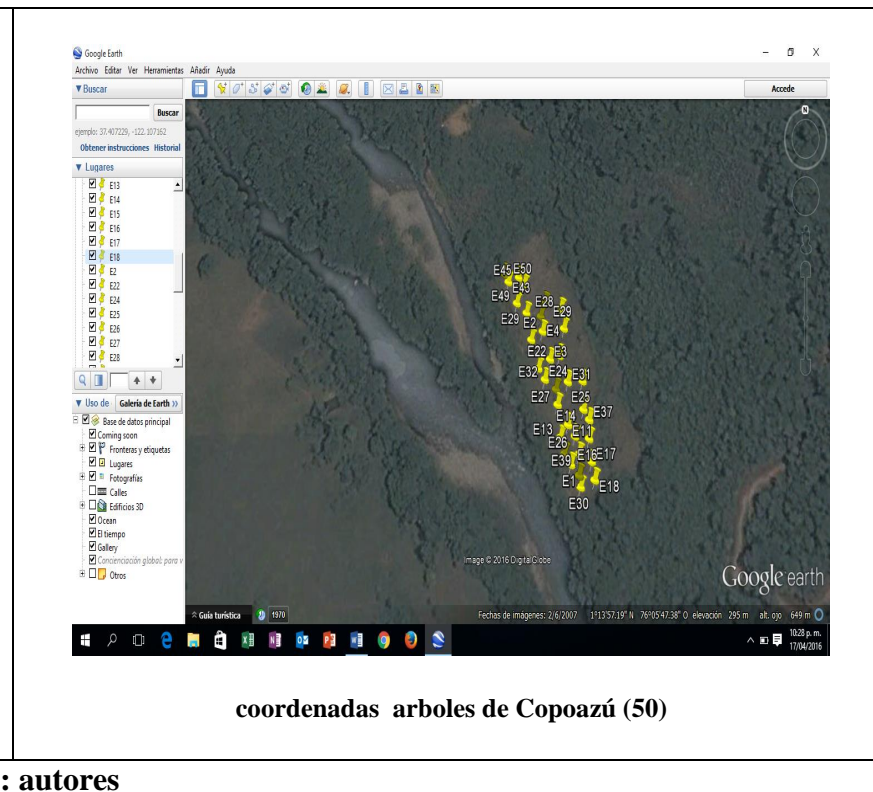
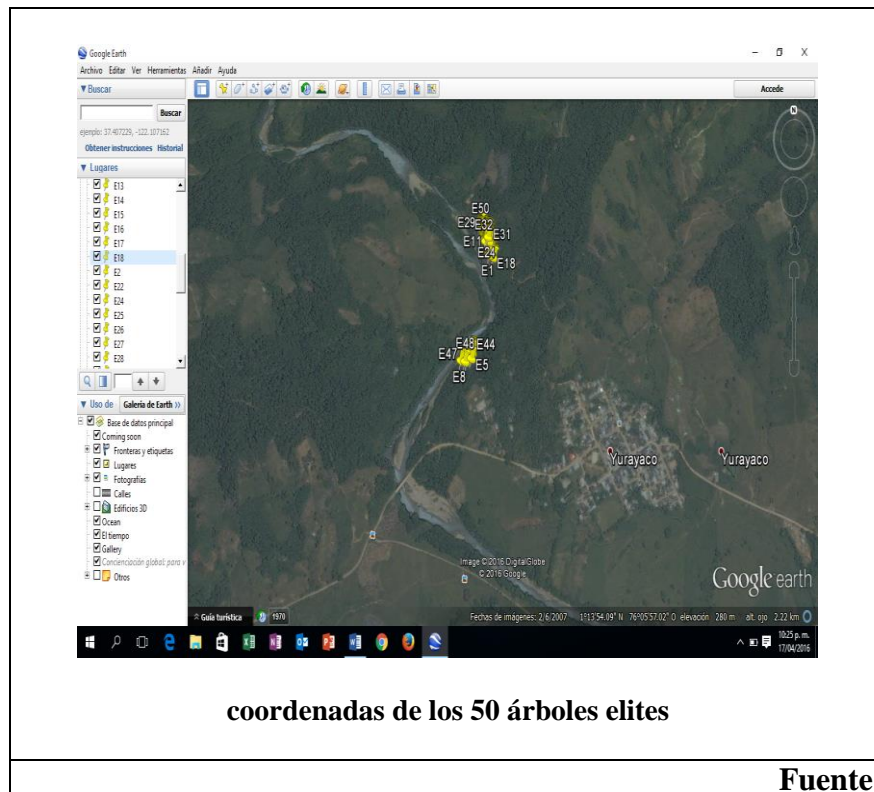
ESTRUCTURA	DESCRIPCION	ESTADO DE DESCRIPCION
IDENTIDAD DEL AREA	País de origen	Corresponde al nombre del país de procedencia o de origen genético.
	Departamento	Corresponde al nombre del departamento de procedencia o de origen genético.
	Municipio	Corresponde al nombre del municipio de procedencia o de origen genético.
	Coordenadas	Se utilizó un GPS y el programa de google earth.
	Altitud (msnm)	Corresponde a la altitud referenciada por un GPS.
ARBOL	Habito de fuste (HF)	Se utilizó una escala visual a donde se asigna a fuste erecto o pendulado
	Tamaño del árbol (TA)	Se midió con cinta métrica, Según a escala: Pequeño: (0 – 2 metros), Mediano:(>2- 4 metros) y Grande: (>4-5 metros)
HOJA	Largo de la hoja (cm) (LH)	Se midió con cinta métrica del ápice hasta base de la hoja (promedio de 10 hojas)
	Ancho de la hoja (cm) (AH)	Se midió con cinta métrica el ancho de la hoja (promedio 10 hojas)
	Color de la hoja (CH)	Se utilizó método visual donde se asigna verde o verde pigmentado.
	Forma de ápice (FA)	Se utilizó escala visual a donde se asigna agudo, obtuso o apezonado.
	Forma de la base (FB)	Se utilizó escala visual a donde se asigna oblonga u oblonga ovalada
	Textura de la hoja (TH)	Se utilizó el método del tacto.
FRUTO	Forma (FF)	Se utilizó escala visual a donde se asigna oblongo o elíptico.
	Color (CF)	Se utilizó escala visual a donde se asigna café o café rojizo.
	Longitud (LF)	Se utilizó cinta métrica (promedio de frutos)
	Diámetro (DF)	Se utilizó cinta métrica (promedio de frutos)
	Peso (PF)	Se utilizó gramera (promedio de frutos)
	Grosor de la cascara (GC)	Se utilizó cinta métrica (promedio de frutos)
	Peso de la cascara (PC)	Se utilizó gramera (promedio de frutos)

SEMILLA	Forma de la almendra (FA)	Se utilizó escala visual a donde se asigna elíptica aplanada, intermedia o redondeada
	Longitud de la almendra (LA)	Se utilizó cinta métrica (promedio 5 semillas)
	Ancho de la almendra (AA)	Se utilizó cinta métrica (promedio 5 semillas)
AGRONOMICOS	Número de semillas/fruto (NS/F)	Se contó el número de semillas por fruto
	Peso de semilla húmeda con Fruto(PSH)	Se utilizó gramera (promedio de frutos)
	Número de mazorca (NM)	Se contó la cantidad de mazorcas encontradas por árbol
	Peso de la pulpa (PP)	Se utilizó gramera
	Peso de la almendra húmeda sola (PAH)	Se utilizó gramera
	Peso de la almendra seca/fruto (PAS/F)	Se utilizó gramera
	Índice de grano (PAS)	Se utilizó un promedio
	Número de semilla/kilo. (NS/K)	Es la cantidad de semilla seca que se necesita para sacar 1 kilo
Índice de fruto/kilo (NF/K)	Es la cantidad de frutos que se necesitan para sacar 1 kilo	
FITOSANITARIOS	Escoba de bruja (<i>Crinipellis pernicioso</i>) (IEB)	Capacidad de resistencia a la enfermedad
	Monilia roleri (<i>Monilliophthora roleri Cif & Par</i>) (IM)	Capacidad de resistencia a la enfermedad
	Hormiga arriera (PHA)	Capacidad de resistencia a la enfermedad
	Pudrición parda(IPP)	Capacidad de resistencia a la enfermedad

Fuente: Los autores.

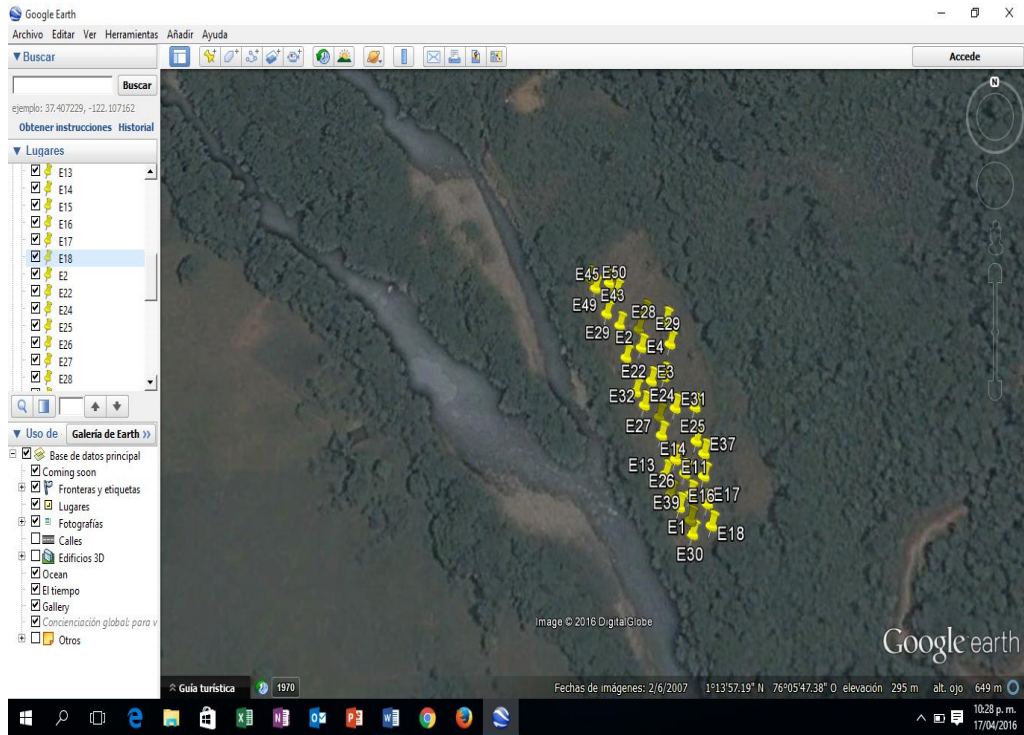
Así mismo, en las Gráficas 2 y 3 se presenta la ubicación geográfica de los materiales vegetales analizados.

Grafica 2. UBICACIÓN Y COORDENADAS DE LOS 50 ARBOLES PRESELECCIONADOS



Fuente: autores

Grafica 3. UBICACIÓN Y COORDENADAS DE LOS 25 ARBOLES SELECCIONADOS



Fuente: de los autores, GPS y programa Google Earth

7.5 Análisis de la información

Para el análisis de la información se utilizaron métodos estadísticos, por componentes principales para determinar las variables que más influyen en la selección de los diferentes materiales analizados.

8. RESULTADOS

8.1 Evaluación Parámetros Morfológicos, productivos y fitosanitarios de 25 accesiones de Copoazú.

8.1.1 Descripción Morfológica:

Para el análisis de la Arquitectura de los árboles de Copoazú se utilizaron dos variables, el Tipo de crecimiento del fuste o tallo (HF) y la altura total del árbol (TA). Se encontró que el 100% de los árboles presentan crecimiento erecto típico de los árboles multiplicados a partir de semilla sexual. Así mismo se encontró que la altura de los árboles vario entre 2,5 y 5 metros, con un promedio de 3,48 metros.

En cuanto al follaje de los materiales evaluados, se analizaron seis variables. La longitud de la hoja (LH) fluctuó entre 39-51 cm con un promedio de 45,7 cm; Ancho de la hoja (AH) presento un rango entre 10,8-12,8 cm con un promedio de 11,6 cm; en cuanto al color de la hoja (C) predomino el verde oscuro; la forma del ápice (FA) predomino el ápice agudo; la forma de la base de la hoja (FB) predomino la hoja oblonga, textura de la hoja (TH) predominando textura gruesa, ver Tabla 6.

Tabla 6. Análisis de arquitectura del árbol y follaje.

No. ELITES	A. ARBOL		FOLLAJE					
	HF	TA	LH	AH	C	FA	FB	TH
2	Erecto	3,5	39,1	11,7	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa
3	Erecto	5	39,3	10,8	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa
8	Erecto	4,5	48,4	11,5	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa
11	Erecto	2,5	40,5	11,9	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa
12	Erecto	3	50,1	11,1	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa
13	Erecto	4	49	11,6	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa
14	Erecto	3,5	46,2	11,7	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa
15	Erecto	4	47,6	11,3	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa
18	Erecto	5	43,8	12,6	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa
17	Erecto	3	41,9	11,6	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa
22	Erecto	3	45,1	12	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa
24	Erecto	4	48,1	11,6	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa
50	Erecto	3	47,1	12,3	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa
45	Erecto	3,5	50,2	11,6	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa
43	Erecto	2,5	46	11,9	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa
42	Erecto	4	43,9	11,3	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa
36	Erecto	3,5	44,9	13,1	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa
49	Erecto	3,5	46	11,9	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa
25	Erecto	4	40,2	11,1	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa
26	Erecto	2,5	49	12,1	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa
31	Erecto	3,5	50,7	10,8	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa
32	Erecto	3	48,8	12	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa
29	Erecto	3	46,4	11,5	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa
28	Erecto	3,5	42,6	11,1	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa
27	Erecto	2,5	47,7	10,5	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa

Fuente: Los autores

Del fruto se analizaron 7 variables. En lo que respecta a la forma del fruto (FF) se encontró que el 64% de los materiales estudiados presentan frutos elípticos y un 24% presenta frutos oblongos; el color del fruto (CF) dominante es el café; en cuanto a la

longitud del fruto (LF) presento un rango entre 10,6 y 26,5 cm con un promedio de 19,5 cm; del diámetro del fruto (DF) se presentó un rango entre 5,5-12,5 con un promedio de 9,44 cm; en relación al peso del Fruto (PF) el rango encontrado fue de 603-1373,5 gramos con un promedio de 862,7 gramos predominando los frutos de tamaño grande; el Grosor de la Cascara o corteza (GC) fluctuó entre 0,75- 1 cm y el peso de la cascara (PC) estuvo entre 211-926,5 gramos con un promedio de 495,2 gramos representado un alto peso del total del fruto.

De la semilla o almendra seca se analizaron tres variables. La forma de la almendra (FA) predominando la Elíptica aplanada; la longitud de la Almendra (LA) se movió entre 1,4 -3,5 con un promedio de 2,59 cm; en lo que respecta al ancho de la almendra (AA) estos valores se midieron entre 0,9-1,6 cm con un promedio de 1,14 cm, ver tabla 7.

Tabla 7. Del fruto y semilla

No. ELITES	DEL FRUTO					SEMILLA				
	FF	CF	LF	DF	PF	GC	PC	FA	LA	AA
2	Elíptico	Café	19,5	7,5	913,5	1	620	Elíptica aplanada	2,4	1,6
3	Oblongo	Café	10,6	6	638,3	0,83	380,7	Elíptica aplanada	3,2	1,7
8	Elíptico	Café	15	5,5	665,5	0,75	349	Elíptica aplanada	2,6	1,2
11	Oblongo	Café	22,5	10,5	1719	1	1119	Elíptica aplanada	2,6	1,7
12	Elíptico	Café	15	7,5	774,5	0,75	542,5	Elíptica aplanada	2,8	1,2
13	Elíptico	Café	21,5	12,25	1109,7	1	757,3	Elíptica aplanada	3	1
14	Oblongo	Café	20	11,5	1239	1	605	Elíptica aplanada	2,8	1,4
15	Elíptico	Café	17,5	8,5	799	0,75	447,5	Elíptica aplanada	2,8	1,1
18	Elíptico	Café	15,7	11,7	618,3	0,83	371,6	Elíptica aplanada	2,3	1,2
17	Elíptico	Café	20	9,3	1001,3	0,83	641	Elíptica aplanada	2,4	1

22	Elíptico	Café	18	8,5	774,5	0,75	526,5	Elíptica aplanada	2,9	1,2
24	Elíptico	Café	20	10	1373,5	1	926,5	Elíptica aplanada	2,3	1,2
50	Elíptico	Café	19	9	603	1	426	Elíptica aplanada	2,4	1
45	Elíptico	Café	20	11	619	1	310	Elíptica aplanada	2,5	1,2
43	Oblongo	Café	18,3	8,7	495,6	0,83	267,3	Elíptica aplanada	1,9	1,1
42	Elíptico	Café	24,5	9,8	1007,5	1	371	Elíptica aplanada	3	1,2
36	Elíptico	Café	22	11	620	1	326	Elíptica aplanada	1,9	1
49	Elíptico	Café	18,5	8,5	448	1	211,5	Elíptica aplanada	2,6	1,2
25	Elíptico	Café	26,5	12,5	1202,5	1	635	Elíptica aplanada	2,5	0,9
26	Oblongo	Café	20	9,5	670	1	337	Elíptica aplanada	2,6	0,98
31	Elíptico	Café	23	11	1042	1	389	Elíptica aplanada	2,7	1,1
32	Elíptico	Café	23	9,9	961	1	479	Elíptica aplanada	2,3	1,1
29	Elíptico	Café	18,7	8,6	666,3	0,83	429,3	Elíptica aplanada	2,6	1,2
28	Oblongo	Café	20	9,3	913	0,83	528,3	Elíptica aplanada	2,2	1,1
27	Elíptico	Café	18	8,5	693,5	1	384,5	Elíptica aplanada	3,1	1,2

Fuente: Los Autores

8.1.2 Descriptores de Productividad

Se analizaron 9 variables relacionadas con la Productividad de los materiales vegetales estudiados, Tabla 8. En cuanto al número de semillas por fruto (NS/F) se encontró un rango entre 12-43 semillas por fruto con un promedio de 20 semillas; el Peso de la semilla húmeda (semilla más pulpa) (PSH) vario entre 171-650 gramos con un promedio de 362,3 gramos; a su vez el número de frutos por árbol en el momento de las mediciones (NM) fluctuó entre 1-4 con promedio de 2; el Peso de la Pulpa (PP) encontrado estuvo entre 91-459,6 gramos con un promedio de 224,4 gramos; el peso de las almendras húmedas (PAH) fluctuó entre 50-338 gramos con un promedio de 143,3 gramos. A continuación se relacionan una serie de variables productivas de importancia al momento

de selección materiales destinados a la producción de almendra seca, el Peso de la Almendra Seca por Fruto (PAS/F) este valor fluctuó entre 10-106 gramos de almendra seca por fruto con un promedio de 36,6 gramos por fruto; el Índice de Grano o Peso medio por almendra seca (PAS) fluctuó entre 1-3,6 con un promedio de 1,8 gramos por almendra; Número de semillas para completar un kilo seco de almendra correspondió a valores entre 275-1385 unidades; el Índice de mazorca, es decir el número de mazorcas necesarias para obtener un kilo de almendra seca, correspondió a valores entre 14-115 con promedio de 43 mazorcas/kg de almendra seca.

Tabla 8. Descriptores de Productividad analizados

No. ELITES	PRODUCTIVIDAD								
	NS/F	PSH	NM	PP	PAH	PAS/F	PAS-I. Grano	No. Semillas	I. FRUTO
2	24	288,5	2	126,5	162	35,5	1,5	666,7	28,2
3	12,7	248,3	3	138,3	110	25,7	2	492,2	39,1
8	10,5	315,5	2	233,5	82	10	1	1050	100
11	26	593	2	398	195	43,5	2	586,2	23
12	13	230,5	2	119,5	111	26	2	500	38,5
13	21,3	349,5	4	232,75	116,8	54,25	2,6	391,5	18,4
14	20	633,5	2	459,5	174	52	2,6	384,6	19,2
15	16	340	2	180,5	159,5	23	1,5	674	43,5
18	11	238	3	137,4	100,7	25,3	2,4	419	39,5
17	18	345,3	3	166,3	179	35	1,9	514,3	28,6
22	28	247	2	91	156	51	1,9	539,2	19,6
24	21	402	2	203,5	198,5	36	1,7	583,3	27,8
50	8	171	1	99	72	16	2	500	62,5
45	12	308	1	258	50	9	0,75	1333,3	111,1
43	12	228,3	3	170,3	58	8,7	0,72	1395,3	116,3
42	43	636,5	2	298,5	338	105,5	2,5	407,6	9,5
36	19	294	1	200	94	12	0,63	1583,3	83,3

49	16	279,5	2	263	163,5	41	2,6	378	24,4
25	31	567,5	2	380,5	187	63,5	2	496	16,3
26	13	332	2	275,5	56,5	11,5	0,92	1087	87
31	43	650	1	415	235	75	1,7	573,3	13,3
32	19	480	1	337	143	20	1,1	950	50
29	17	230,3	3	108,4	108,7	41,7	2,4	416	24
28	25	351	3	161	191	31,7	1,2	826,8	32,7
27	20	297,5	2	156,5	141	71	3,6	274,6	14,1

Fuente: Los autores

8.1.3 Descriptores Fitosanitarios:

Igualmente se analizaron 4 variables fitosanitarias, Tabla 10. El Índice de Escoba de Bruja (*Crinipellis pernicioso*), que muestra la resistencia, tolerancia o susceptibilidad de los diferentes materiales analizados a la enfermedad (IEB), se observó que los materiales son Tolerantes a dicha enfermedad en un 100%; igual sucedió con el Índice de Monilia (*Monilliophthora roleri Cif & Par*) se presentaron como Tolerantes; a la Presencia de Hormiga Arriera (PHA), en todos los materiales analizados se encontraron ataques de esta plaga, calificándose los materiales como susceptibles; igual sucedió con la Pudrición Parda los materiales vegetales observados se muestran como susceptibles.

Tabla 9. Descriptores Fitosanitarios analizados

No. ELITES	FITOSANITARIOS			
	IEB	IM	PHA	IPP
2	Tolerante	Tolerante	Susceptible	Susceptible
3	Tolerante	Tolerante	Susceptible	Susceptible
8	Tolerante	Tolerante	Susceptible	Susceptible
11	Tolerante	Tolerante	Susceptible	Susceptible
12	Tolerante	Tolerante	Susceptible	Susceptible
13	Tolerante	Tolerante	Susceptible	Susceptible
14	Tolerante	Tolerante	Susceptible	Susceptible
15	Tolerante	Tolerante	Susceptible	Susceptible
18	Tolerante	Tolerante	Susceptible	Susceptible
17	Tolerante	Tolerante	Susceptible	Susceptible
22	Tolerante	Tolerante	Susceptible	Susceptible
24	Tolerante	Tolerante	Susceptible	Susceptible
50	Tolerante	Tolerante	Susceptible	Susceptible
45	Tolerante	Tolerante	Susceptible	Susceptible
43	Tolerante	Tolerante	Susceptible	Susceptible
42	Tolerante	Tolerante	Susceptible	Susceptible
36	Tolerante	Tolerante	Susceptible	Susceptible
49	Tolerante	Tolerante	Susceptible	Susceptible
25	Tolerante	Tolerante	Susceptible	Susceptible
26	Tolerante	Tolerante	Susceptible	Susceptible
31	Tolerante	Tolerante	Susceptible	Susceptible
32	Tolerante	Tolerante	Susceptible	Susceptible
29	Tolerante	Tolerante	Susceptible	Susceptible
28	Tolerante	Tolerante	Susceptible	Susceptible
27	Tolerante	Tolerante	Susceptible	Susceptible

Fuente: Los autores

A continuación los autores presentan las fichas Técnicas de los diferentes materiales vegetales estudiados de acuerdo a los datos obtenidos en el presente estudio.

ELITE 2

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Colombia
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio : San José del Fragua
4. Coordenadas : 1° 73'54.29" N y
76° 05'49.76" O
5. Altitud (msnm): 274

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste : (HF) Erecto
2. Tamaño del árbol: (TA) Mediano
(Tres metros y medio)

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja (LH): 39.1 cm
2. Ancho de la hoja (AH): 11.7 cm
3. Color: (C) verde
4. Forma de ápice (FA): Agudo
5. Forma de la base (FB): Oblonga



DEL FRUTO

1. Forma (FF): Elíptico
2. Color (CF): Café
3. Longitud (LF): 19.5 cm
4. Diámetro (DF): 7,5 cm
5. Peso (PF): 913.5 gr
6. Grosor de la cascara (GC): 1 cm
7. Peso de la cascara (PC): 620 gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra (FA): Elíptica aplanada
2. Longitud de la almendra (LA): 2.4 cm
3. Ancho de la almendra (AA): 1.6 cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto (NS/F): 24
2. Peso de semilla húmeda con Fruto (PSH): 288.5gr
3. Número de mazorca (NM): 2
4. Peso de la pulpa (PP): 126,5 gr
5. Peso de la almendra húmeda sola (PAH): 162 gr
6. Peso de la almendra seca/fruto (PAS/F): 35.5gr
7. Índice de grano (PAS): 1.5 gr
8. Número de semillas/kilo. (NS/K): 666.7
9. Índice de fruto/kilo (NF/K): 28

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - Escoba de bruja (IEB): Tolerante
 - Monilia royeri (IM): M. Tolerante
 - Hormiga arriera (PHA): Susceptible
 - Pudrición parda (IPP): Susceptible

ELITE 3

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Colombia
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio : San José del Fragua
4. Coordenadas : 1° 13' 53.94'' N y 76° 05' 49.35'' O
5. Altitud (msnm): 264

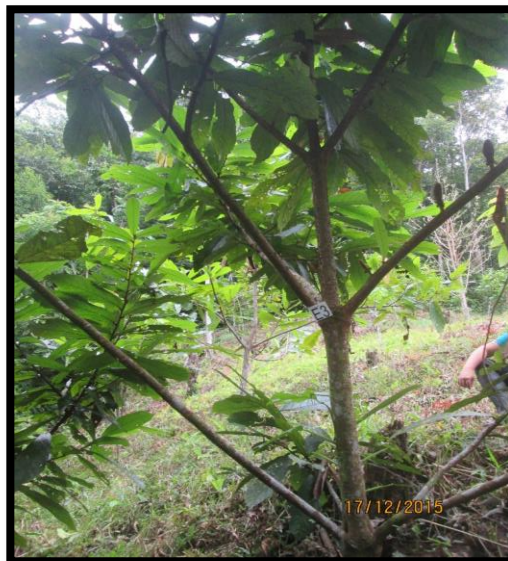
B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste: (HF) Erecto
2. Tamaño del árbol: (TA) Grande
(Cinco metros)

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja (LH): 39.3 cm
2. Ancho de la hoja (AH): 10.8 cm
3. Color: (C) Verde
4. Forma de ápice (FA): Agudo
5. Forma de la base (FB): Oblonga
6. Textura de la hoja (TH): Gruesa



DEL FRUTO

1. Forma (FF): Oblongo
2. Color (CF): Café
3. Longitud (LF): 10.6cm
4. Diámetro (DF): 6cm
5. Peso (PF): 638.3 gr
6. Grosor de la cascara (GC): 0.83cm
7. Peso de la cascara (PC): 380.7gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra (FA): Elíptica aplanada
2. Longitud de la almendra (LA): 3.2cm
3. Ancho de la almendra (AA): 1.7 cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto (NS/F): 12.7
2. Peso de semilla húmeda con Fruto (PSH): 248.3gr
3. Número de mazorca (NM): 3
4. Peso de la pulpa (PP): 138.3gr
5. Peso de la almendra húmeda sola (PAH): 110gr
6. Peso de la almendra seca (PAS): 25.7gr
7. Índice de grano (PAS): 2 gr
8. Número de semilla/kilo. (NS/K): 493.5
9. Índice de fruto/kilo (IF/K): 39

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - Escoba de bruja (IEB): Tolerante
 - Monilia roreri (IM): M. Tolerante
 - Hormiga arriera (PHA): Susceptible
 - Pudrición parda (IPP): Susceptible

ELITE 8

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Colombia
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio : San José del Fragua
4. Coordenadas : 1° 13'42.05''N y 76°05'52.58''O
5. Altitud (msnm): 269

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste : (HF) Erecto
2. Tamaño del árbol: (TA) Grande
(Cuatro metros y medio)

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja (LH): 48.4 cm
2. Ancho de la hoja (AH): 11.5 cm
3. Color: (C) Verde
4. Forma de ápice (FA): Agudo
5. Forma de la base (FB): Oblonga
6. Textura de la hoja (TH): Gruesa



DEL FRUTO

1. Forma (FF): Elíptico
2. Color (CF): Café
3. Longitud (LF): 15cm
4. Diámetro (DF): 5.5cm
5. Peso (PF): 665.5gr
6. Grosor de la cascara (GC): 0.75cm
7. Peso de la cascara (PC): 349gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra (FA): Elíptica aplanada
2. Longitud de la almendra (LA): 2.6cm
3. Ancho de la almendra (AA): 1.2 cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto (NS/F): 10.5
2. Peso de semilla húmeda con Fruto (PSH): 315.5gr
3. Número de mazorca: (NM) 2
4. Peso de la pulpa (PP): 233.5 gr
5. Peso de la almendra húmeda sola (PAH): 82gr
6. Peso de la almendra seca (PAS): 10gr
7. Índice de grano (PAS): 1 gr
8. Número de semilla/kilo. (NS/K): 1050
9. Índice de fruto/kilo (NF/K): 100

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - Escoba de bruja (IEB): Tolerante
 - Monilia roleri (IM): M. Tolerante
 - Hormiga arriera (PHA): Susceptible
 - Pudrición parda (IPP): Susceptible

ELITE 11

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Colombia
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio : San José del Fragua
4. Coordenadas : 1°13'52.82"N y 76°05'48.97"O
5. Altitud (msnm): 271

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste (HF) Erecto
2. Tamaño del árbol: (TA) Mediano
(Dos metros y medio)

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH) 40.5 cm
2. Ancho de la hoja: (AH) 11.9 cm
3. Color: (C) Verde
4. Forma de ápice: (FA) Agudo
5. Forma de la base: (FB) Oblonga
6. Textura de la hoja: (TH) Gruesa



DEL FRUTO

1. Forma: (FF) Oblongo
2. Color: (CF) Café
3. Longitud: (LF) 22.5 cm
4. Diámetro: (DF) 10.5 cm
5. Peso: (PF) 1719 gr
6. Grosor de la cascara: (GC) 1 cm
7. Peso de la cascara: (PC) 1119 gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA) Elíptica aplanada
2. Longitud de la almendra: (LA) 2.6 cm
3. Ancho de la almendra: (AA) 1.7 cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F) 26
2. Peso de semilla húmeda con Fruto: (PSH) 593 gr
3. Numero de mazorca: (NM) 2
4. Peso de la pulpa: (PP) 398 gr
5. Peso de la almendra húmeda sola: (PAH) 195 gr
6. Peso de la almendra seca: (PAS) 43.5 gr
7. Índice de grano (PAS): 2 gr
8. Número de semilla/kilo. (NSK): 586.2
9. Índice de fruto/kilo (NF/K): 23

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - Escoba de bruja (IEB): Tolerante
 - Monilia roreri (IM): M. Tolerante
 - Hormiga arriera (PHA): Susceptible
 - Pudrición parda (IPP): Susceptible

ELITE 12

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Colombia
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio : San José del Fragua
4. Coordenadas : 1°13'53.40"N y 76°05'49.23"O
5. Altitud (msnm): 264

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste : (HF) Erecto
2. Tamaño del árbol: (TA) Mediano
(Tres metros)

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH) 50.1 cm
2. Ancho de la hoja: (AH) 1.1 cm
3. Color: (C) Verde
4. Forma de ápice: (FA) Agudo
5. Forma de la base: (FB) Oblonga
6. Textura de la hoja: (TH) Gruesa



DEL FRUTO

1. Forma: (FF) Elíptico
2. Color: (CF) Café
3. Longitud: (LF) 15 cm
4. Diámetro: (DF) 7.5 cm
5. Peso: (PF) 774.5 gr
6. Grosor de la cascara: (GC) 0.75 cm
7. Peso de la cascara: (PC) 542.5 gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA) Elíptica aplanada
2. Longitud de la almendra: (LA) 2.8 cm
3. Ancho de la almendra: (AA) 1.2 cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F) 13
2. Peso de semilla húmeda con Fruto: (PSH) 230.5 gr
3. Número de mazorca: (NM) 2
4. Peso de la pulpa: (PP) 119.5 gr
5. Peso de la almendra húmeda sola: (PAH) 111 gr
6. Peso de la almendra seca: (PAS) 26 gr
7. Índice de grano (PAS): 2 gr
8. Número de semilla/kilo. (NS/K):500
9. Número de fruto/kilo (NF/K): 38

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - Escoba de bruja (IEB): Tolerante
 - Monilia roreri (IM): M. Tolerante
 - Hormiga arriera (PHA): Susceptible
 - Pudrición parda (IPP): Susceptible

ELITE 13

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Colombia
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio : San José del Fragua
4. Coordenadas : 1°13'52.61"N y 76°05'49.16"O
5. Altitud (msnm): 265

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste : (HF) Erecto
2. Tamaño del árbol: (TA) Grande
(Cuatro metros)

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH) 4.9 cm
2. Ancho de la hoja: (AH) 11.6 cm
3. Color: (C) Verde
4. Forma de ápice: (FA) Agudo
5. Forma de la base: (FB) Oblonga
6. Textura de la hoja: (TH) Gruesa



DEL FRUTO

1. Forma: (FF) Elíptico
2. Color: (CF) Café
3. Longitud: (LF) 21.5 cm
4. Diámetro: (DF) 12.25 cm
5. Peso: (PF) 1109.75 gr
6. Grosor de la cascara: (GC) 1cm
7. Peso de la cascara: (PC) 757.3 gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA) Elíptica aplanada
2. Longitud de la almendra: (LA) 3 cm
3. Ancho de la almendra: (AA) 1 cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F) 21.25
2. Peso de semilla húmeda con Fruto: (PSH) 349.5 gr
3. Número de mazorca: (NM) 4
4. Peso de la pulpa: (PP) 232,75 gr
5. Peso de la almendra húmeda sola: (PAH) 116.8 gr
6. Peso de la almendra seca: (PAS) 54.25 gr
7. Índice de grano (PAS): 2.6 gr
8. Número de semilla/kilo. (NS/K): 391.7
9. Índice de fruto/kilo (NF/K): 18.4

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - Escoba de bruja (IEB): Tolerante
 - Monilia roreri (IM): M. Tolerante
 - Hormiga arriera (PHA): Susceptible
 - Pudrición parda (IPP): Susceptible

ELITE 14

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Colombia
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio : San José del Fragua
4. Coordenadas : 1°13'53.06''N y 76°05'48.62''O
5. Altitud (msnm): 271

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste: (HF) Erecto
2. Tamaño del árbol: (TA) Mediano
(Tres metros y medio)

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH) 46.2 cm
2. Ancho de la hoja: (AH) 11.7 cm
3. Color: (C) Verde
4. Forma de ápice: (FA) Agudo
5. Forma de la base: (FB) Oblonga
6. Textura de la hoja: (TH) Gruesa



DEL FRUTO

1. Forma: (FF) Oblongo
2. Color: (CF) Café
3. Longitud: (LF) 20 cm
4. Diámetro: (DF) 11.5 cm
5. Peso: (PF) 1239 gr
6. Grosor de la cascara: (GC) 1 cm
7. Peso de la cascara: (PC) 605 gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA) Elíptica aplanada
2. Longitud de la almendra: (LA) 2.8 cm
3. Ancho de la almendra: (AA) 1.4 cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F) 20
2. Peso de semilla húmeda con Fruto: (PSH) 633.5 gr
3. Número de mazorca: (NM) 2
4. Peso de la pulpa: (PP) 459,5 gr
5. Peso de la almendra húmeda sola: (PAH) 174 gr
6. Peso de la almendra seca: (PAS) 52 gr
7. Índice de grano (PAS): 2.6 gr
8. Número de semilla/kilo. (NS/K): 384.6
9. Índice de fruto/kilo (NF/K): 19.2

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - Escoba de bruja (IEB): Tolerante
 - Monilia roreri (IM): M. Tolerante
 - Hormiga arriera (PHA): Susceptible
 - Pudrición parda (IPP): Susceptible

ELITE 15

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Colombia
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio : San José del Fragua
4. Coordenadas : 1° 13' 52.00" N y 76° 05' 48.81" O
5. Altitud (msnm): 270

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste: (HF) Erecto
2. Tamaño del árbol: (TA) Mediano
(Cuatro metros)

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH) 47.6 cm
2. Ancho de la hoja: (AH) 11.3 cm
3. Color: (C) Verde
4. Forma de ápice: (FA) Agudo
5. Forma de la base: (FB) Oblonga
6. Textura de la hoja: (TH) Gruesa



DEL FRUTO

1. Forma: (FF) Elíptico
2. Color: (CF) Café
3. Longitud: (LF) 17.5 cm
4. Diámetro: (DF) 8,5 cm
5. Peso: (PF) 799 gr
6. Grosor de la cascara: (GC) 0.75 cm
7. Peso de la cascara: (PC) 447.5 gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA) Elíptica aplanada
2. Longitud de la almendra: (LA) 2.8 cm
3. Ancho de la almendra: (AA) 1.1 cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F) 16
2. Peso de semilla húmeda con Fruto: (PSH) 340 gr
3. Número de mazorca: (NM) 2
4. Peso de la pulpa: (PP) 180.5 gr
5. Peso de la almendra húmeda sola: (PAH) 159.5 gr
6. Peso de la almendra seca: (PAS) 23 gr
7. Índice de grano (PAS): 1.5 gr
8. Número de semilla/kilo. (NS/K): 674
9. Índice de fruto/kilo (NF/K): 43.5

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - Escoba de bruja (IEB): Tolerante
 - Monilia roreri (IM): Tolerante
 - Hormiga arriera (PHA): Susceptible
 - Pudrición parda (IPP): Susceptible

ELITE 18

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Colombia
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio : San José del Fragua
4. Coordenadas : 1°13'51.91"N y 76°05'48.48"O
5. Altitud (msnm): 269

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste : (HF) Erecto
2. Tamaño del árbol: (TA) Grande
(Cinco metros)

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH) 43.8 cm
2. Ancho de la hoja: (AH) 12.6 cm
3. Color: (C) Verde
4. Forma de ápice: (FA) Agudo
5. Forma de la base: (FB) Oblonga
6. Textura de la hoja: (TH) Gruesa



DEL FRUTO

1. Forma: (FF) Elíptico
2. Color: (CF) Café
3. Longitud: (LF) 15.7 cm
4. Diámetro: (DF) 11.7 cm
5. Peso: (PF) 618.3 gr
6. Grosor de la cascara: (GC) 0.83 cm
7. Peso de la cascara: (PC) 371.7 gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA) Elíptica aplanada
2. Longitud de la almendra: (LA) 2.3 cm
3. Ancho de la almendra: (AA) 1.2 cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F) 11
2. Peso de semilla húmeda con Fruto: (PSH) 238 gr
3. Numero de mazorca: (NM) 3
4. Peso de la pulpa: (PP) 137.4 gr
5. Peso de la almendra húmeda sola: (PAH) 100.7 gr
6. Peso de la almendra seca: (PAS) 25.3 gr
7. Índice de grano (PAS): 2.4 gr
8. Número de semilla/kilo. (NS/K): 421
9. Índice de fruto/kilo (NF/K): 39.5

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - Escoba de bruja (IEB): Tolerante
 - Monilia roreri (IM): M. Tolerante
 - Hormiga arriera (PHA): Susceptible
 - Pudrición parda (IPP): Susceptible

ELITE 17

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Colombia
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio : San José del Fragua
4. Coordenadas : 1°13'52.19"N y 76°05'48.52"O
5. Altitud (msnm): 260

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste : (HF) Erecto
2. Tamaño del árbol: (TA) Mediano
(Tres metros)

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH) 41.9 cm
2. Ancho de la hoja: (AH) 11.6 cm
3. Color: (C) Verde
4. Forma de ápice: (FA) Agudo
5. Forma de la base: (FB) Oblonga
6. Textura de la hoja: (TH) Gruesa



DEL FRUTO

1. Forma: (FF) Elíptico
2. Color: (CF) Café
3. Longitud: (LF) 20 cm
4. Diámetro: (DF) 9.3 cm
5. Peso: (PF) 1001.3 gr
6. Grosor de la cascara: (GC) 0.83 cm
7. Peso de la cascara: (PC) 641 gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA) Elíptica aplanada
2. Longitud de la almendra: (LA) 2.4 cm
3. Ancho de la almendra: (AA) 1 cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F) 18
2. Peso de semilla húmeda con Fruto: (PSH) 345.3 gr
3. Número de mazorca: (NM) 3
4. Peso de la pulpa: (PP) 166.3 gr
5. Peso de la almendra húmeda sola: (PAH) 179 gr
6. Peso de la almendra seca: (PAS) 35 gr
7. Índice de grano (PAS): 1.9 gr
8. Número de semilla/kilo. (NS/K): 517.3
9. Índice de fruto/kilo (NF/K): 29

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - Escoba de bruja (IEB): Tolerante
 - Monilia royeri (IM): M. Tolerante
 - Hormiga arriera (PHA): Susceptible
 - Pudrición parda (IPP): Susceptible

ELITE 22

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Colombia
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio : San José del Fragua
4. Coordenadas : 1°13'53.80'' N y 76°05'49.62''O
5. Altitud (msnm): 259

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste : (HF) Erecto
2. Tamaño del árbol: (TA) Mediano
(Tres metros)

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH) 45.1 cm
2. Ancho de la hoja: (AH) 12 cm
3. Color: (C) Verde
4. Forma de ápice: (FA) Agudo
5. Forma de la base: (FB) Oblonga
6. Textura de la hoja: (TH) Gruesa



DEL FRUTO

1. Forma: (FF) Elíptico
2. Color: (CF) Café
3. Longitud: (LF) 18 cm
4. Diámetro: (DF) 8.5 cm
5. Peso: (PF) 774.5 gr
6. Grosor de la cascara: (GC) 0.75 cm
7. Peso de la cascara: (PC) 526.5 gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA) Elíptica aplanada
2. Longitud de la almendra: (LA) 2.9 cm
3. Ancho de la almendra: (AA) 1.2 cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F) 27.5
2. Peso de semilla húmeda con Fruto: (PSH) 247 gr
3. Número de mazorca: (NM) 2
4. Peso de la pulpa: (PP) 91 gr
5. Peso de la almendra húmeda sola: (PAH) 156 gr
6. Peso de la almendra seca: (PAS) 51 gr
7. Índice de grano (PAS): 1.9 gr
8. Número de semilla/kilo. (NS/K): 539.2
9. Índice de fruto/kilo (NF/K): 19.6

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - Escoba de bruja (IEB): Tolerante
 - Monilia royeri (IM): M. Tolerante
 - Hormiga arriera (PHA): Susceptible
 - Pudrición parda (IPP): Susceptible

ELITE 24

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Colombia
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio : San José del Fragua
4. Coordenadas : 1° 13'53.96" N y 76°05'49.13" O
5. Altitud (msnm): 269

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste : (HF) Erecto
2. Tamaño del árbol: (TA) Mediano (Cuatro metros)

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH) 48.1 cm
2. Ancho de la hoja: (AH) 11.6 cm
3. Color: (C) Verde
4. Forma de ápice: (FA) Agudo
5. Forma de la base: (FB) Oblonga
6. Textura de la hoja: (TH) Gruesa



DEL FRUTO

1. Forma: (FF) Elíptico
2. Color: (CF) Café
3. Longitud: (LF) 20 cm
4. Diámetro: (DF) 10 cm
5. Peso: (PF) 1373.5 gr
6. Grosor de la cascara: (GC) 1 cm
7. Peso de la cascara: (PC) 926.5 gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA) Elíptica aplanada
2. Longitud de la almendra: (LA) 2.1 cm
3. Ancho de la almendra: (AA) 1.2 cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F) 21
2. Peso de semilla húmeda con Fruto: (PSH) 402 gr
3. Número de mazorca: (NM) 2
4. Peso de la pulpa: (PP) 203.5 gr
5. Peso de la almendra húmeda sola: (PAH) 198.5 gr
6. Peso de la almendra seca: (PAS) 36 gr
7. Índice de grano (PAS): 1.7 gr
8. Número de semilla/kilo. (NS/K): 583.3
9. Índice de fruto/kilo (NF/K): 27.8

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - Escoba de bruja (IEB): Tolerante
 - Monilia royeri (IM): M. Tolerante
 - Hormiga arriera (PHA): Susceptible
 - Pudrición parda (IPP): Susceptible

ELITE 50

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Colombia
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio : San José del Fragua
4. Coordenadas : 1°13'55.25" N y
76°05'49.87" O
5. Altitud (msnm): 260

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste : (HF) Erecto.
2. Tamaño del árbol: (TA) Mediano
(Tres metros)

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH) 47.1 cm
2. Ancho de la hoja: (AH) 12.3 cm
3. Color: (C) Verde
4. Forma de ápice: (FA) Agudo.
5. Forma de la base: (FB) Oblonga.
6. Textura de la hoja: (FH) Gruesa.



DEL FRUTO

1. Forma: (FF) Elíptico.
2. Color: (CF) Café.
3. Longitud: (LF) 19 cm.
4. Diámetro: (DF) 9 cm.
5. Peso: (PF) 603 gr.
6. Grosor de la cascara: (GC) 1 cm.
7. Peso de la cascara: (PC) 426 gr.

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA) Elíptica aplanada
2. Longitud de la almendra: (LA) 3 cm
3. Ancho de la almendra: (AA) 1 cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F) 8
2. Peso de semilla húmeda con Fruto: (PSH) 171 gr.
3. Número de mazorca: (NM) 1
4. Peso de la pulpa: (PP) 99 gr.
5. Peso de la almendra húmeda sola: (PAH) 72 gr.
6. Peso de la almendra seca: (PAS) 16 gr.
7. Índice de grano (PAS): 2 gr
8. Número de semilla/kilo. (NS/K): 500
9. Índice de fruto/kilo (NF/K): 63

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - Escoba de bruja (IEB): Tolerante
 - Monilia royeri (IM): M. Tolerante
 - Hormiga arriera (PHA): Susceptible
 - Pudrición parda (IPP): Susceptible

ELITE 45

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Colombia
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio : San José del Fragua
4. Coordenadas : 1°13'55.44" N y
76°05'50.01" O.
5. Altitud (msnm): 255

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste: Erecto.
2. Tamaño del árbol: Mediano
(Tres metros y medio)

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH) 50.2 cm
2. Ancho de la hoja: (AH) 11.6 cm
3. Color: (C) Verde.
4. Forma de ápice: (FA) Agudo
5. Forma de la base: (FB) Oblonga
6. Textura de la hoja: (TH) Gruesa



DEL FRUTO

1. Forma: (FF) Elíptico
2. Color: (CF) Café.
3. Longitud: (LF) 20 cm
4. Diámetro: (DF) 11 cm
5. Peso: (PF) 619 gr.
6. Grosor de la cascara: (GC) 1 cm.
7. Peso de la cascara: (PC) 310 gr.

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA) Elíptica aplanada.
2. Longitud de la almendra: (LA) 2.5 cm
3. Ancho de la almendra: (AA) 1.2 cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F) 12
2. Peso de semilla húmeda con Fruto: (PSH) 308 gr
3. Número de mazorca: (NM) 1
4. Peso de la pulpa: (PP) 258 gr.
5. Peso de la almendra húmeda sola: (PAH) 50 gr
6. Peso de la almendra seca: (PAS) 9 gr
7. Índice de grano (PAS): 0.75 gr
8. Número de semilla/kilo. (NS/K): 1333
9. Índice de fruto/kilo (NF/K): 111

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - Escoba de bruja (IEB): Tolerante
 - Monilia roreri (IM): M. Tolerante
 - Hormiga arriera (PHA): Susceptible
 - Pudrición parda (IPP): Susceptible

ELITE 43

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Colombia
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio : San José del Fragua
4. Coordenadas : 1°13'55.39" N y
76°05'50.28" O
5. Altitud (msnm): 260

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICA ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste : (HF) Erecto
2. Tamaño del árbol: (TA) Mediano
(Dos metros y medio)

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH) 46 cm
2. Ancho de la hoja: (AH) 11.9 cm
3. Color: (C) Verde
4. Forma de ápice: (FA) Agudo
5. Forma de la base: (FB) Oblonga
6. Textura de la hoja: (TH) Gruesa



DEL FRUTO

1. Forma: (FF) Oblongo
2. Color: (CF) Café
3. Longitud: (LF) 18.3 cm
4. Diámetro: (DF) 8,7 cm
5. Peso: (PF) 495.6 gr
6. Grosor de la cascara: (GC) 0.83 cm
7. Peso de la cascara: (PC) 267.3 gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA) Elíptica aplanada
2. Longitud de la almendra: (LA) 1.9 cm
3. Ancho de la almendra: (AA) 1.1 cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F) 12
2. Peso de semilla húmeda con Fruto: (PSH) 228.3 gr
3. Número de mazorca: (NM) 3
4. Peso de la pulpa: (PP) 170.3 gr
5. Peso de la almendra húmeda sola: (PAH) 58 gr
6. Peso de la almendra seca: (PAS) 8.7 gr
7. Índice de grano (PAS): 0.75 gr
8. Número de semilla/kilo. (NS/K) 1385
9. Índice de fruto/kilo (NF/K): 115

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - Escoba de bruja (IEB): Tolerante
 - Monilia roreri (IM): M. Tolerante
 - Hormiga arriera (PHA): Susceptible
 - Pudrición parda (IPP): Susceptible

ELITE 42

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Colombia
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio : San José del Fragua
4. Coordenadas : 1°13'42.31" N y
76°05'51.76" O
5. Altitud (msnm): 255

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste : (HF) Erecto
2. Tamaño del árbol: (TA) Mediano
(Cuatro metros)

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH) 43.9 cm
2. Ancho de la hoja: (AH) 11.3 cm
3. Color: (C) Verde
4. Forma de ápice: (FA) Agudo
5. Forma de la base: (FB) Oblonga
6. Textura de la hoja: (TH) Gruesa



DEL FRUTO

1. Forma: (FF) Elíptico
2. Color: (CF) Café
3. Longitud: (LF) 24.5 cm
4. Diámetro: (DF) 9.8 cm
5. Peso: (PF) 1007.5 gr
6. Grosor de la cascara: (GC) 1 cm
7. Peso de la cascara: (PC) 371 gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA) Elíptica aplanada
2. Longitud de la almendra: (LA) 3 cm
3. Ancho de la almendra: (AA) 1.2 cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F) 43
2. Peso de semilla húmeda con Fruto: (PSH) 636.5 gr
3. Número de mazorca: (NM) 2
4. Peso de la pulpa: (PP) 298.5 gr
5. Peso de la almendra húmeda sola: (PAH) 338gr
6. Peso de la almendra seca: (PAS) 105.5 gr
7. Índice de grano (PAS): 2.5 gr
8. Número de semilla/kilo. (NS/K) 407.6
9. Índice de fruto/kilo (NF/K): 9.5

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - Escoba de bruja (IEB): Tolerante
 - Monilia royeri (IM): M. Tolerante
 - Hormiga arriera (PHA): Susceptible
 - Pudrición parda (IPP): Susceptible

ELITE 36

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Colombia
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio : San José del Fragua
4. Coordenadas : 1°13'54.67" N y 76° 05'49.52"
5. Altitud (msnm): 256

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste : (HF) Erecto
2. Tamaño del árbol: (TA) Mediano
(Tres metros y medio)

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH) 44.9 cm
2. Ancho de la hoja: (AH) 13.1 cm
3. Color: (C) Verde
4. Forma de ápice: (FA) Agudo
5. Forma de la base: (FB) Oblonga
6. Textura de la hoja: (TH) Gruesa



DEL FRUTO

1. Forma: (FF) Elíptico
2. Color: (CF) Café
3. Longitud: (LF) 22 cm
4. Diámetro: (DF) 11 cm
5. Peso: (PF) 620 gr
6. Grosor de la cascara: (GC) 1 cm
7. Peso de la cascara: (PC) 326 gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA) Elíptica aplanada
2. Longitud de la almendra: (LA) 1.9 cm
3. Ancho de la almendra: (AA) 1 cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F) 19
2. Peso de semilla húmeda con Fruto: (PSH) 294 gr
3. Número de mazorca: (NM) 1
4. Peso de la pulpa: (PP) 200 gr
5. Peso de la almendra húmeda sola: (PAH) 94 gr
6. Peso de la almendra seca: (PAS) 12 gr
7. Índice de grano (PAS): 0.63 gr
8. Número de semilla/kilo. (NS/K) 1583
9. Índice de fruto/kilo (NF/K): 83

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - Escoba de bruja (IEB): Tolerante
 - Monilia roreri (IM): M. Tolerante
 - Hormiga arriera (PHA): Susceptible
 - Pudrición parda (IPP): Susceptible

ELITE 49

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Colombia
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio : San José del Fragua
4. Coordenadas : 1°13'54.95" N y 76°05'50.08" O
5. Altitud (msnm): 261

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste : (HF) Erecto
2. Tamaño del árbol: (TA) Mediano
(Tres metros y medio)

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH) 46 cm
2. Ancho de la hoja: (AH) 11.9 cm
3. Color: (C) Verde
4. Forma de ápice: (FA) Agudo
5. Forma de la base: (FB) Oblonga
6. Textura de la hoja: (TH) Gruesa



DEL FRUTO

1. Forma: (FF) Elíptico
2. Color: (CF) Café
3. Longitud: (LF) 18.5 cm
4. Diámetro: (DF) 8.5 cm
5. Peso: (PF) 448gr
6. Grosor de la cascara: (GC) 1cm
7. Peso de la cascara: (PC) 211.5 cm

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA) Elíptica aplanada
2. Longitud de la almendra: (LA) 2.6 cm
3. Ancho de la almendra: (AA) 1.2 cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F) 16
2. Peso de semilla húmeda con Fruto: (PSH) 279.5 gr
3. Número de mazorca: (NM) 2
4. Peso de la pulpa: (PP) 263 gr
5. Peso de la almendra húmeda sola: (PAH) 163.5 gr
6. Peso de la almendra seca: (PAS) 41 gr
7. Índice de grano (PAS): 2.6 gr
8. Número de semilla/kilo. (NS/K) 378
9. Índice de fruto/kilo (NF/K): 24

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - Escoba de bruja (IEB): Tolerante
 - Monilia roreri (IM): M. Tolerante
 - Hormiga arriera (PHA): Susceptible
 - Pudrición parda (IPP): Susceptible

ELITE 25

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Colombia
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio : San José del Fragua
4. Coordenadas : 1°13'53.51" N y 76°05'48.61" O
5. Altitud (msnm): 269

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste : (HF) Erecto
2. Tamaño del árbol: (TA) Mediano
(Cuatro metros)

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH) 40.2 cm
2. Ancho de la hoja: (AH) 11.1 cm
3. Color: (C) Verde
4. Forma de ápice: (FA) Agudo
5. Forma de la base: (FB) Oblonga
6. Textura de la hoja: (TH) Gruesa



DEL FRUTO

1. Forma: (FF) Elíptico
2. Color: (CF) Café
3. Longitud: (LF) 26.5 cm
4. Diámetro: (DF) 12.5 cm
5. Peso: (PF) 1202.5 gr
6. Grosor de la cascara: (GC) 1 cm
7. Peso de la cascara: (PC) 635 gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA) Elíptica aplanada
2. Longitud de la almendra: (LA) 2.5 cm
3. Ancho de la almendra: (AA) 0.9 cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F) 30.5
2. Peso de semilla húmeda con Fruto: (PSH) 567.5 gr
3. Número de mazorca: (NM) 2
4. Peso de la pulpa: (PP) 380.5 gr
5. Peso de la almendra húmeda sola: (PAH) 187 gr
6. Peso de la almendra seca: (PAS) 53,5 gr
7. Índice de grano (PAS): 2 gr
8. Número de semilla/kilo. (NS/K) 570
9. Índice de fruto/kilo (NF/K): 18.7

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - Escoba de bruja (IEB): Tolerante
 - Monilia royeri (IM): M. Tolerante
 - Hormiga arriera (PHA): Susceptible
 - Pudrición parda (IPP): Susceptible

ELITE 26

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Colombia
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio : San José del Fragua
4. Coordenadas : 1°13'52.62" N y 76°05'48.85" O
5. Altitud (msnm): 255

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste: (HF) Erecto
2. Tamaño del árbol: (TA) Mediano
(Dos metros y medio)

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH) 49 cm
2. Ancho de la hoja: (AH) 12.1 cm
3. Color: (C) Verde
4. Forma de ápice: (FA) Agudo
5. Forma de la base: (FB) Oblonga
6. Textura de la hoja: (TH) Gruesa



DEL FRUTO

1. Forma: (FF) Oblongo
2. Color: (CF) Café
3. Longitud: (LF) 20 cm
4. Diámetro: (DF) 9.5 cm
5. Peso: (PF) 670 gr
6. Grosor de la cascara: (GC) 1 cm
7. Peso de la cascara: (PC) 337 gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA) Elíptica aplanada
2. Longitud de la almendra: (LA) 2.6 cm
3. Ancho de la almendra: (AA) 0.98 cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F) 13
2. Peso de semilla húmeda con Fruto: (PSH) 332 gr
3. Número de mazorca: (NM) 2
4. Peso de la pulpa: (PP) 275.5 gr
5. Peso de la almendra húmeda sola: (PAH) 56.5 gr
6. Peso de la almendra seca: (PAS) 11.5 gr
7. Índice de grano (PAS): 0.92 gr
8. Número de semilla/kilo. (NS/K) 1087
9. Índice de fruto/kilo (NF/K): 87

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - Escoba de bruja (IEB): Tolerante
 - Monilia roreri (IM): M. Tolerante
 - Hormiga arriera (PHA): Susceptible
 - Pudrición parda (IPP): Susceptible

ELITE 31

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Colombia
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio : San José del Fragua
4. Coordenadas : 1°13'53.53" N y 76°05'48.94" O
5. Altitud (msnm): 261

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste: (HF) Erecto
2. Tamaño del árbol: (TA) Mediano
(Tres metros y medio)

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH) 50.7 cm
2. Ancho de la hoja: (AH) 10.8 cm
3. Color: (C) Verde
4. Forma de ápice: (FA) Agudo
5. Forma de la base: (FB) Oblonga
6. Textura de la hoja: (TH) Gruesa



DEL FRUTO

1. Forma: (FF) Elíptico
2. Color: (CF) Café
3. Longitud: (LF) 23 cm
4. Diámetro: (DF) 11cm
5. Peso: (PF) 1042 gr
6. Grosor de la cascara: (GC) 1 cm
7. Peso de la cascara: (PC) 389 gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA) Elíptica aplanada
2. Longitud de la almendra: (LA) 2.7 cm
3. Ancho de la almendra: (AA) 1.1 cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F) 43
2. Peso de semilla húmeda con Fruto: (PSH) 650 gr
3. Número de mazorca: (NM) 1
4. Peso de la pulpa: (PP) 415 gr
5. Peso de la almendra húmeda sola: (PAH) 235 gr
6. Peso de la almendra seca: (PAS) 75 gr
7. Índice de grano (PAS): 1.7 gr
8. Número de semilla/kilo. (NS/K) 573
9. Índice de fruto/kilo (NF/K): 13.3

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - Escoba de bruja (IEB): Tolerante
 - Monilia roreri (IM): M. Tolerante
 - Hormiga arriera (PHA): Susceptible
 - Pudrición parda (IPP): Susceptible

ELITE 32

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Colombia
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio : San José del Fragua
4. Coordenadas : 1°13'53.60" N y 76°05'49.49" O
5. Altitud (msnm): 255

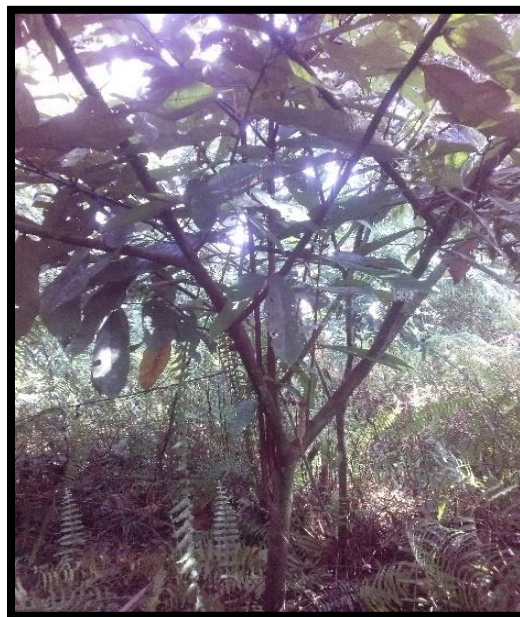
B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste : (HF) Erecto
2. Tamaño del árbol: (TA) Mediano
(Tres metros)

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH) 48.8 cm
2. Ancho de la hoja: (AH) 12 cm
3. Color: (C) Verde
4. Forma de ápice: (FA) Agudo
5. Forma de la base: (FB) Oblonga
6. Textura de la hoja: (TH) Gruesa



DEL FRUTO

1. Forma: (FF) Elíptico
2. Color: (CF) Café
3. Longitud: (LF) 23 cm
4. Diámetro: (DF) 9.9 cm
5. Peso: (PF) 961 gr
6. Grosor de la cascara: (GC) 1 cm
7. Peso de la cascara: (PC) 479 gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA) Elíptica aplanada
2. Longitud de la almendra: (LA) 2.3 cm
3. Ancho de la almendra: (AA) 1.1 cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F) 19
2. Peso de semilla húmeda con Fruto: (NSH) 480 gr
3. Número de mazorca: (NM) 1
4. Peso de la pulpa: (PP) 337 gr
5. Peso de la almendra húmeda sola: (PAH) 143 gr
6. Peso de la almendra seca: (PAS) 20 gr
7. Índice de grano (PAS): 1.1 gr
8. Número de semilla/kilo. (NS/K) 950
9. Índice de fruto/kilo (NF/K): 50

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - Escoba de bruja (IEB): Tolerante
 - Monilia roreri (IM): M. Tolerante
 - Hormiga arriera (PHA): Susceptible
 - Pudrición parda (IPP): Susceptible

ELITE 29

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Colombia
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio : San José del Fragua
4. Coordenadas : 1°13'54.45" N y
76°05'49.01 O
5. Altitud (msnm): 270

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste : (HF) Erecto
2. Tamaño del árbol: (TA) Mediano
(Tres metros)

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH) 46.4 cm
2. Ancho de la hoja: (AH) 11.5 cm
3. Color: (C) Verde
4. Forma de ápice: (FA) Agudo
5. Forma de la base: (FB) Oblonga
6. Textura de la hoja: (TH) Gruesa



DEL FRUTO

1. Forma: (FF) Elíptico
2. Color: (CF) Café
3. Longitud: (LF) 18.7 cm
4. Diámetro: (DF) 8.6 cm
5. Peso: (PF) 666.3 gr
6. Grosor de la cascara: (GC) 0.83 cm
7. Peso de la cascara: (PC) 429.3 gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA) Elíptica aplanada
2. Longitud de la almendra: (LA) 2.6 cm
3. Ancho de la almendra: (AA) 1.2 cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F) 17
2. Peso de semilla húmeda con Fruto: (PSH) 230.3 gr
3. Número de mazorca: (NM) 3
4. Peso de la pulpa: (PP) 108.4 gr
5. Peso de la almendra húmeda sola: (PAH) 108.6 gr
6. Peso de la almendra seca: (PAS) 41.7 gr
7. Índice de grano (PAS): 2.4 gr
8. Número de semilla/kilo. (NS/K) 416
9. Índice de fruto/kilo (NF/K): 24

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - Escoba de bruja (IEB): Tolerante
 - Monilia royeri (IM): M. Tolerante
 - Hormiga arriera (PHA): Susceptible
 - Pudrición parda (IPP): Susceptible

ELITE 28

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Colombia
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio : San José del Fragua
4. Coordenadas : 1°13'54.78" N y 76°05'49.06" O
5. Altitud (msnm): 272

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste: (HF) Erecto
2. Tamaño del árbol: (TA) Mediano
(Tres metros y medio)

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH) 44.6 cm
2. Ancho de la hoja: (AH) 11.1 cm
3. Color: (C) Verde
4. Forma de ápice: (FA) Agudo
5. Forma de la base: (FB) Oblonga
6. Textura de la hoja: (TH) Gruesa



DEL FRUTO

1. Forma: (FF) Oblongo
2. Color: (CF) Café
3. Longitud: (LF) 20 cm
4. Diámetro: (DF) 9.3 cm
5. Peso: (PF) 913 gr
6. Grosor de la cascara: (GC) 0.83 cm
7. Peso de la cascara: (PC) 558.3 gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA) Elíptica aplanada
2. Longitud de la almendra: (LA) 2.2 cm
3. Ancho de la almendra: (AA) 1.1 cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F) 25
2. Peso de semilla húmeda con Fruto: (PSH) 351 gr
3. Número de mazorca: (NM) 3
4. Peso de la pulpa: (PP) 161 gr
5. Peso de la almendra húmeda sola: (PAH) 191 gr
6. Peso de la almendra seca: (PAS) 31.7 gr
7. Índice de grano (PAS): 1.3 gr
8. Número de semilla/kilo. (NS/K) 800
9. Índice de fruto/kilo (NF/K): 32

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - Escoba de bruja (IEB): Tolerante
 - Monilia roreri (IM): M. Tolerante
 - Hormiga arriera (PHA): Susceptible
 - Pudrición parda (IPP): Susceptible

ELITE 27

A. DESCRIPCION DE IDENTIDAD

1. País de origen: Colombia
2. Departamento: Caquetá
3. Municipio : San José del Fragua
4. Coordenadas : 1°13'53.17" N y 76°05'49.22" O
5. Altitud (msnm): 264

B. DESCRIPTORES MORFOLÓGICO

ARQUITECTURA DEL ÁRBOL

1. Hábito del fuste : (HF) Erecto
2. Tamaño del árbol: (TA) Mediano
(Dos metros y medio)

DEL FOLLAJE

1. Largo de la hoja: (LH) 47.7 cm
2. Ancho de la hoja: (AH) 11.5 cm
3. Color: (C) Verde
4. Forma de ápice: (FA) Agudo
5. Forma de la base: (FB) Oblonga
6. Textura de la hoja: (TH) Gruesa



DEL FRUTO

1. Forma: (FF) Elíptico
2. Color: (CF) Café
3. Longitud: (LF) 18 cm
4. Diámetro: (DF) 8.5 cm
5. Peso: (PF) 693.5 gr
6. Grosor de la cascara: (GC) 1 cm
7. Peso de la cascara: (PC) 384.5 gr

DE LA SEMILLA

1. Forma de la almendra: (FA) Elíptica aplanada
2. Longitud de la almendra: (LA) 3.1 cm
3. Ancho de la almendra: (AA) 1.2 cm

C. DESCRIPTORES AGRÓMICOS

DE PRODUCTIVIDAD

1. Número de semillas/fruto: (NS/F) 19.5
2. Peso de semilla húmeda con Fruto: (PSH) 297.5 gr
3. Número de mazorca: (NM) 2
4. Peso de la pulpa: (PP) 156.5 gr
5. Peso de la almendra húmeda sola: (PAH) 141 gr
6. Peso de la almendra seca: (PAS) 71 gr
7. Índice de grano (PAS): 3.6 gr
8. Número de semilla/kilo. (NS/K) 275
9. Índice de fruto/kilo (NF/K): 14.1

DE SANIDAD

1. Reacción a enfermedades:
 - Escoba de bruja (IEB): Tolerante
 - Monilia roreri (IM): M. Tolerante
 - Hormiga arriera (PHA): Susceptible
 - Pudrición parda (IPP): Susceptible

8.2. Selección de árboles Elite

Para la selección de los mejores materiales de Copoazú se tienen en cuenta parámetros como; tamaño del fruto > 600 gramos; grosor de cascara < 1 cm; el peso de la cascara debe representar <35% del peso total del fruto; peso de almendra seca >50 gramos/fruto; índice de grano > 1,5 gramos/almendra seca; Índice de fruto <20 Frutos/kg de almendra seca; Tolerancia a Escoba de Bruja (*Crinipellis pernicioso*) y Monilia (*Monilliophthora roreri* Cif & Par).

Con base en los criterios anteriores en la Tabla 10., se presenta una propuesta de selección de materiales elite de Copoazú de acuerdo a los datos recolectados.

Tabla 10. Selección de materiales Elite de Copozú en el Municipio de San José del Fragua.

VARIABLES ANALIZADAS															
No. ELITES	PF	GC	PC	LA	AA	NS/F	PSH	PP	PAH	PAS/F	INDICE GRANO	INDICE FRUTO	IEB	IM	CALIFICACION
13	1109,8	1	757,7	3	1	21,2	349,5	232,75	116,8	54,25	2,6	18,4	Tolerante	Tolerante	4
14	1239	1	605	2,8	1,4	20	633,5	459,5	174	52	2,6	19,2	Tolerante	Tolerante	6
22	774,5	0,75	526,5	2,9	1,2	27,5	247	91	156	51	1,9	19,6	Tolerante	Tolerante	7
42	1007,5	1	371	3	1,2	43	636,5	298,5	338	105,5	2,5	9,5	Tolerante	Tolerante	1
25	1202,5	1	635	2,5	0,9	30,5	567,5	380,5	187	53,5	2	18,3	Tolerante	Tolerante	5
31	1042	1	389	2,7	1,1	43	650	415	235	75	1,7	13,3	Tolerante	Tolerante	2
27	693,5	1	384,5	3,1	1,2	19,5	297,5	156,5	141	71	3,6	14,1	Tolerante	Tolerante	3

Fuente: Los autores

9. DISCUSIÓN

El Copoazú es una especie vegetal nativa del bosque húmedo tropical de la amazonia y como tal presenta alta variabilidad genética que se observa en los diferentes materiales analizados en este trabajo.

En la identificación de especies, familia y géneros de plantas las características morfológicas, productivas y fitosanitarias han sido muy usados, constituyéndose estos en una herramienta útil e indispensable para realizar numerosos estudios en genética de poblaciones y agricultura. (Enríquez, 1966. Falconer, 1981).

La selección de materiales de Copoazú se aborda desde sus características morfológicas, productivas y fitosanitarias. Especialmente en lo relacionado con la producción de almendra seca, de allí que se prefieran materiales de frutos grandes, con almendras grandes de >1,5 gramos cada una, con frutos de alto contenido de semillas >50 gramos, y con Índices de mazorca inferiores a 20 mazorcar por kilo de almendra seca; así mismo, se buscan materiales que presenten resistencia o tolerancia a enfermedades como Escoba de Bruja (*Crinipellis perniciosa*) y/o Moniliasis (*Monilliophthora roreri* Cif & Par).

Debido al origen a partir de semillas sexuales de estos materiales se observa una gran variabilidad en caracteres morfológicos, productivos y de respuesta a problemas fitosanitarios.

Si bien en este trabajo no se le dio importancia a la cantidad o peso de pulpa producida por cada uno de los materiales este puede ser un factor determinante para la selección futura de nuevos materiales, por cuanto la pulpa de Copoazú podría utilizarse para la producción de helados, cremas, jugos y salsas.

Los árboles seleccionados en orden de importancia corresponden a los Elites 42, 31, 27, 13, 25, 14 y 22.

Para la caracterización morfoagronómica de los 25 materiales seleccionados se adaptaron para el Copoazú, 31 descriptores propuestos por Engels et al. (1980), Alves *et al.* (2003) Escobar *et al.* (2009), Herrera *et al.* (2009) y Santos *et al.* (2012).

Lerceteau et al (1997) reportó una alta variabilidad de descriptores asociados al fruto con lo que se demostró la no incidencia de las variables: peso de la mazorca completa y vacía, longitud de la mazorca, diámetro de la mazorca y grosor de la cascara, con un rango de $r > 0.7$. Lo anterior coincide con lo reportado en este estudio en donde las mayores correlaciones se presentaron entre las variables morfométricas del fruto, sin

embargo, la mayor correlación se observó entre el peso fresco de las semillas y el peso del fruto.

Las diferencias observadas aquí en el peso seco de las semillas coincide con el estudio de Santos et al (2012), quienes reportaron los mayores promedios, Enríquez y Soria (1968), indican que además del peso, los descriptores de semilla más importantes son el diámetro, el largo y espesor de la semilla, no obstante Pound (1938) concluyo que el peso de semilla es el carácter más confiable para la descripción e identificación de clones, pero indica que dado que el tamaño de semilla es un carácter muy variable, se deben usar muestras grandes para su determinación.

Según Santos et al. (2012), Evaluaron la variabilidad morfológica de cuatro especies de *Theobroma* en la amazonia brasilera, en su estudio encontraron que *T. Grandiflorum* fue la especie más eficiente en la producción de frutos, en este caso los descriptores con mejor relación y con mayor importancia en la discriminación de los materiales estuvieron asociados principalmente con los parámetros reproductivos (frutos y producción) más que con los vegetativos, lo cual coincide con lo reportado.

Las variables cuantitativas más importantes con capacidad discriminatoria en nuestro estudio fueron similares a las reportadas por otros autores principalmente en *T. cacao*. El peso de la semilla coincidió con lo reportado por Bekele et al. (2006) pero contrato con lo reportado por Arguello y Mejía (2000) quienes encontraron un mayor aporte atributivo al peso de la mazorca.

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. De acuerdo a la evaluación realizada en 25 materiales Elite de Copoazú en el Municipio de san José del Fragua inspección de Yurayaco, resguardo indígena Inga Yachaicury, se recomiendan los siguientes: elites 42, 31, 27, 13, 25, 14 y 22.
2. Se recomienda con estos materiales iniciar otros trabajos de investigación tendientes a demostrar cuales pueden ser los mejores métodos de multiplicación masiva de los mismos, para efectos de nuevas siembras. Como es el caso de la clonación a través de injertos, acodos o producción invitro de plántulas.
3. Se recomienda realizar trabajos de seguimiento y evaluación de estos materiales en parcelas semicomerciales y comerciales en fincas de productores.
4. Se recomienda realizar trabajos de evaluación de parámetros industriales de calidad de grano, como determinación del porcentaje de grasa de cacao Copoazú obtenida, porcentaje de licor de cacao de Copoazú producido, usos industriales del producto.
5. Se recomienda al sector cacaotero incluir estos materiales en estudios de parcelas agroforestales en fincas de productores.

11. BIBLIOGRAFIA

AGAMA, J. 2005. Selección de progenies y plantas elites de cacao *Theobroma cacao* L., mediante la evaluación de características agronómicas y de resistencia a enfermedades, Quevedo -. Los ríos. Trabajo de grado. Ingeniero agrónomo. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador. pp 6 – 20.

ALCALDÍA DEL MUNICIPIO SAN JOSÉ DEL FRAGUA, 2016. Sitio oficial página web. Consultado el 25 de enero de 2016. Disponible en: <http://www.sanjosedelfragua-caqueta.gov.co/index.shtml>.

ALVERSON, W.S., WHITLOCK, B.A., NYFFLER, R., BAYER, C., BAUM, D.A. 1999 Phylogeny of the core Malvales; evidence from *ndhF* sequence data. *Am J Bot.* 86: 1474-1486.

ANDEBRHAN, TEKLU. 1986 Witches´ Broom, *Crinipellis pernicios*a (STAHEL) Singer: Principal diseases of Cacao (*Theobroma cacao* L.) in the Brazilian Amazon. p. 479-487.

ARANZAZU, F.; MARTÌNEZ, N.; PALENCIA, G.; CORONADO, R. y RINCÒN D. 2009. Manejo del recurso genético para incrementar la producción y productividad del sistema de cacao en Colombia. Unión Temporal Cacao de Colombia Uno. FEDECACAO, CORPOICA y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. pp 29 – 109.

- ARGUELLO, O. MEJIA, F.L.A. CONTRERAS. M. N., TOLOZ, O. J.A. 1999. Manual de caracterización morfoagronómica de clones elites de cacao (*Theobroma cacao L.*) en el Nororiente Colombiano, Corpoica, Bucaramanga, Colombia. 60p.
- BARRERA, A 1999. Determinación de algunas propiedades físico mecánicas de la semilla del Maraco (*Theobroma Bicolor H.B.K*) y Obtención del Balance. Tesis de Ingeniería de Alimentos. Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Santafé de Bogotá. P.18-19.
- BARROS, OVIDIO. 1981. Cacao. Manual de Asistencia Técnica Agropecuaria, No 23. Bogotá. ICA. P 210-216.
- BHATTACHARJEE, R. y KUMAR, P. 2007. Cacao. In: Kole C. Genome Mapping and Molecular Breeding. Vol. 7: Technical Crops, Springer, Heidelberg, Berlin, New York, Tokyo. pp. 127-142.
- BOWMAN, G. 1949. Desarrollo de plantaciones clonales de cacao con material superior. Cocoa Information Bolletín, no 1 (20):1 – 4.
- CATIE Y PROYECTO CACAO CENTRO AMERICA, 2008. Foro Genética del Cacao de Costa Rica, Memoria del evento, p.29.

- CERVANTES, C.; BROWN, J. y SCHNELL, R. 2006. Combining ability for disease resistance, yield, and horticultural traits of cacao *Theobroma cacao* L. clones. *J. In: Am. Soc. Hort. Sci.* 131(2): 231-241.
- DE ALMEIDA, A. y VALLE, R. 2008. Ecophysiology of the Cacao tree. Brazilian In: *Journal of Plant Physiology.* 19: 425-448.
- EFOMBAGN, M.; NYASSÉ, S.; SOUNIGO, O.; KOLESNIKOVA, M. y ESKES, A. 2007. Participatory cocoa *Theobroma cacao* L, selection in Cameroon: *Phytophthora* pod rot resistant accessions identified in farmers' fields. In: *Crop Prot.* 26: 1467-1473.
- ENRIQUEZ, G.A., BRENES. C., DELGADO, J. C. 1981. Desarrollo e impacto de la Moniliasis del cacao en Cosa Rica. En conferencia de investigación en Cacao, 8^a Cartagena, Resúmenes, Bogotá, Colombia, Fedecacao.
- ENRIQUEZ, G. 1980. Mejoramiento en cacao *Theobroma cacao* L. Turrialba: CATIE. pp. 23 – 54.
- ENRÍQUEZ G. A, 1966. Selección y estudios de las características de la flor, la hoja y la mazorca, útiles para la identificación y descripción de cultivares de cacao. Tesis Mag. Sc.Turrialba, CR, IICA. 97 p.
- ESCOBAR, C, CRIOLLO, D. HERRERA, W 2009, Copoazú variabilidad y manejo del cultivo en el Piamonte amazónico. Colombia. Corpoica. 40 P

E.O.T. 2015 Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio San Jose del Fragua Caquetá.

EVANS, H, C, 1981, podrot of cacao caused by *Moniliophthora* (Monilia) roreri. Phytopathological papers. 24; 44.

EVANS, H, C; HOLMES, K, A., REID, A, P. 2003, Phylogeny of the frosty podrot of cocoa, plant pathology. 52: 476-485.

FALCONER, D.S. 1981. Introducción a la genética cuantitativa. Trad. Del inglés por F Márquez Sánchez, CECSA, México D.F. 430 p.

FEDECACAO, 2008. Estadísticas acerca de la producción nacional registrada de cacao en grano. Bogotá.

FEDECACAO. 2013. Programa de investigación en Cacao. [En línea]. Bogotá, D.C. Director de Tecnología, Fedecacao, 2013. Disponible en internet: <http://www.fedecacao.com.co/site/index.php/1pro-programas/2pro-investigacion>

FEDERACION NACIONAL DE CACAOTEROS [FNC] Y UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER [UIS]. Características del cacao de Colombia. Catálogo de 26 cultivares. 1ra ed. FNC y UIS, Bucaramanga, 2013. pp 13 – 20.

FLORES, P. S. 1997. Cultivo de Frutales Nativos Amazónicos. Tratado de Cooperación Amazónica. Lima. 307 p.

GRIFFITH, G., NICHOLSON. J., NENNINGER, A., BIRCH, R 2003. Witches' brooms and frosty pods: two major pathogens of Cacao. New Zealand Journal of Botany. 41: 423-435.

HECTOR, A. DAVILA 2011 Estimación de la cantidad de carbono almacenado en los sistemas agroforestales de cacao (*Theobroma cacao* L.), en los departamentos de Suchitepquez y Retalhuleu del sur occidente de Guatemala. Pag.90: 27

HERNANDEZ, M. S. BARRERA, J. A. 2004. Bases técnicas para el aprovechamiento agroindustrial a Especies Nativas de la Amazonia. Ed. Guadalupe Ltda. Bogotá. pp. 70 – 92.

HERNANDEZ, M. S., BARRERA, J.A., CARRILLO, M. P., BARDALES, X. L., CAICEDO, D.F., ALVAREZ A., CASTRO, S. Y., CARDONA, J. E., BUCHELLI, P. E., JIMENEZ, S. P., GARCIA, A., TRUJILLO, J. P.F., MARTINEZ, O. 2008. Colombia frutas de la amazonia. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – SINCHI. Bogotá, D.C Colombia. 36p.

HERNANDEZ, M. S., BARRERA, J., CARRILLO, M. P., HERNANDEZ, C., JIMENEZ, P., CARDONA, J., PEÑA, L. F., FERNANDEZ, J. P., ALVAREZ, A. 2009. Frutas amazónicas competitividad e innovación. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – SINCHI. Bogotá, D.C. Colombia. 100p.

IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales CO) 2015. Datos meteorológicos del Departamento del Caquetá. Estación Limnimétrica de Albania Caquetá, Bogotá, 223 p.

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas- SINCHI, 2006. Oferta y potencialidades de un banco de germoplasma del genero *Theobroma* en el enriquecimiento en los sistemas productivos de la región amazónica. 225 p, Bogotá.

JAIMES, Y. y ARANZAZU, F. 2010. Manejo de las enfermedades del cacao *Theobroma cacao* L., en Colombia con énfasis en *Monilia Moniliophthora roreri*. Bogotá; CORPOICA, FEDECACAO y Ministerio de Agricultura. pp 13 – 22.

JOHNSON, E.; BEKELE, F.; BROWN, S.; SONG, Q.; ZHANG, D.; MEINHARDT, L. y SCHNELL, R. 2009. Population structure and genetic diversity of the Trinitario cacao *Theobroma cacao* L. from Trinidad and Tobago. In: *Crop Sci.* 49: 564-572.

JOHNSON, JAMES M., BONILLA, JULIO C., AGUERO CASTILLO, LIANA 2008. Manual de Manejo y Producción del Cacaotero. León, Nicaragua, 10 September 2008

LANAUD, C, 1986. Genetic studies of *Theobroma cacao* L. with the help of enzymatic markers. Genetic control and linkage of nine enzymatic markers, *café Cacao* 30: 259 – 270.

LANAUD, C.; RISTERUCCI, A.; N'GORAN, A.; CLEMENT, D.; FLAMENT, M.; LAURENT, V. y FALQUE, M. 1995. A genetic linkage map of *Theobroma cacao* L., In: *Theory Apply, Gen*, 91: 987 – 993.

LIM. T. K. 2012. *Edible Medicinal And Non-Medicinal Plant: Volumen 3, Fruits*.

MELGAREJO, L.M., HERNANDEZ, M. S., BARRERA, J. A., CRIOLLO, M. 2006. Oferta y potencialidades de un Banco de Germoplasma del Genero *Theobroma* en el Enriquecimiento de los sistemas productivos de la Región Amazónica. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – SINCHI, Universidad nacional de Colombia- dpto. Biología. 1ª, Edición, Ed, Scripto Ltda., Bogotá, D.C.

MERCHAN, V.1981. Avances de la investigación de la moniliasis en Colombia, *Cacaotero Colombiano*, 16: 26-41.

MUNOZ, A., MAISINCHO, J., PAEZ, T., OLEAS, A., YANES, V. 2003. Evaluacion de la tolerancia de bacterias antagonistas de *Moniliophthora roreri* a plagicidas y productos a fines utilizados en el Cacao. Proyecto: Estrategias biológicas para el control de la Moniliasis del Cacao. Reporte Técnico- Científico, Convenio ESPE – PROMSA IQ- CV-025, Quito, EC. P, 36-42.

PÉREZ, J. 2009. Evaluación y caracterización de selecciones clónales de cacao *Theobroma cacao* L. del programa de mejoramiento del CATIE. Trabajo de grado. *Magister*

Scientiae en Agricultura Ecológica. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Escuela de Posgrado. Turrialba, Costa Rica, 2009. pp 6 – 29.

PHILLIPS – MORA, W. ARCINIEGAS, L. MATA,Q, A. MOTAMAYOR,J. 2012. Catálogo de clones de cacao de clones de cacao seleccionado por el CATIE para siembras comerciales. 1ª ed.- Turrialba, C.R: CATIE.68p.

PHILLIPS- MORA, W., ARCUNIEGAS. L., MATA, Q.A., MOTAMAYOR, J.C. 2012. Catálogo de clones de cacao de clones de cacao seleccionados por el CATIE para siembras comerciales. 1 a ed.-Turrialba, C. R: CATIE. 68p.

PHILLIPS – MORA, W., KHAUSS, U., EVANS, H., WILKINSON, M. 2003. Genetic diversity of the cacao pathogen *Monilliophthora roreri* (Cif) Evans et al. In tropical America. Proceedings of the Four- theenth internatinal Cacao Research Coonference. Accra, Ghana: Cacao Producers´ Allince, (Abstract,60).

PLOETZ, R. 2007. Cacao diseases: important threats to chocolate production worldwide. In: *Phytopathology*. 97: 1634-1647.

QUIROZ, V. 2002. Caracterización molecular y morfológica de genotipos superiores con características de cacao nacional *Theobroma cacao* L., de Ecuador. Tesis Maestría en ciencias. Turrialba, Costa Rica. CATIE. 131 p.

- REUCK, D. 05. 1997. Monilia del Cacao. ¿Una amenaza semejante a la escoba de bruja? *Café and Cacao: Noticias*. Nestlé R and D. Center Quito, Ecuador, 2 (1): 1-2.
- RONDON, J. 2000. Mejoramiento genético del cacao *Theobroma cacao* L. En: Tecnología para el mejoramiento del sistema de producción de cacao. Bucaramanga, Corpoica. pp 37 – 38.
- RUIZ, J. 1993 Alimentos del bosque amazónico: Una alternativa para la protección de los bosques tropicales UNESCO/ORCYT. Montevideo. 226 p.
- SALVADOR FIGUERAS, M (2012): "Introducción al Análisis Multivariante"
- SANTOS, C.R., PIRES, J.L., CORREA. R.X. 2012. Morphological characterization of leaf. Flower, fruit and seed traits among Brazilian *Theobroma* L. species. Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC- CEPLAC), Ilhéus, BA, Brazil. *Genet Resour Crop Evol.* 59: 327-345.
- SCHNELL, R.; OLANO, C.; BROWN, J.; MEEROW, A. y CERVANTES, C. 2005. Retrospective determination of the parental population of superior cacao *Theobroma cacao* L., seedlings and association of microsatellite alleles with productivity. In: *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 130(2): 181-190.
- SILVA, C.R.S., FIGUEIRA, A. 2005. Phylogenetic analysis of *Theobroma* (Sterculiaceae) based on kunitz- like trypsin inhibitor sequences. *Plant Syst Evol.* 250: 93-104

SUAREZ, C, 1971. Estudio del Mecanismo de penetración y del proceso de Infección de *Monilia roleri* Cif, par. En frutos de cacao (*Theobroma cacao* L.). Guayaquil, Ecuador: Universidad de Guayaquil, Thesis Eng. Agr. 59 p.

TORREZ NOHRA STELLA, 2004 Las Ilustraciones publicadas en estos artículos son de Nohra Stella Torres. Cuento infantil "El Sol tiene Casa". Martha C. Rosero. Instituto de Etnobiología y Asociación de Cabildos Inga Tandachiridu Inganokuna. Octubre de 2004.

TRUJILLO, OLIVER, B. 2014. Estudio agronómico de las enfermedades Escoba de Bruja (*Crinipellis pernicioso*) y Moniliasis (*Moniliophthora roleri*) en el cultivo de Cacao (*Theobroma cacao*) en el departamento del Huila.

VELEZ, G. A. 1991 Loa Frutales amazónicos cultivados por las comunidades indígenas de la región del Medio Caquetá (Amazonia Colombiana). Revista Colombiana Amazónica. 5: 163-193.

VIRK, P.; FORD, B.; JACKSON, M. y NEWBURY, J. 1995. Use of RAPD for the study of diversity within plant germplasm collections. In: Heredity, 74: 170-179.

WHITLOCK, B.A., BAYER. C., BAUM. D.A. 2001 Phylogenetic relationships and floral evolution of the Byttnerioideae ("Sterculiaceae" or Malvaceae) based on sequences of the chloroplastgene, ndhF. Syst. Bot., 26: 420-437.

12. ANEXOS

**Anexo 1. Ficha técnica utilizada para la preselección de árboles elites del
Copoazú (*T. grandiflorum*) potencialmente sobresalientes.**

FICHA TÉCNICA PARA LA PRESELECCION DE LOS 25 ÁRBOLES ÉLITES DE COPOAZÚ (<i>Theobroma Grandiflorum</i>)				
MUNICIPIO		VEREDA		FINCA
PROPIETARIO		FECHA		ALTITUD (MSNM)
LONGITUD		LATITUD		
UBICACIÓN DEL ÁRBOL DENTRO DEL LOTE			PENDIENTE DEL TERRENO	
TEMPERATURA		H. RELATIVA (%)		
ARBOL N		EDAD		
ARQUITECTURA DEL ARBOL				
Hábito del fuste			Medidas	
Erecto		Pendulado	Altura del árbol	
FOLLAJE				
(Medidas morfológicas sobre una muestra de 10 hojas)				
Largo de la hoja (LH)		Ancho de la hoja (AH)		color
Forma del ápice (FA)	Forma de la base (FB)	Textura de la hoja (TH)		
FRUTOS				
(Sobre una muestra de 5 mazorcas por árbol)				
Forma del fruto (FF)	Color del fruto (CF)	Longitud del fruto (LF)	Diámetro del fruto (DF)	
Peso del fruto (PF)	grosor de la cascara (GC)	peso de la cascara (PC)		
SEMILLA				
(Sobre una muestra de 10 almendras por árbol)				
forma de la almendra (FA)	Peso de semilla húmeda con Fruto (PSH)	Numero de semillas/fruto (NS/F)	long. De la almendra (LA)	
ancho de la almendra (A)	peso de la pulpa (PP)	Peso de la almendra humeda sola (PAH)	Peso de la almendra seca (PAS)	
INCIDENCIA DE PROBLEMAS FITOSANITARIOS				
N de mazorcas con Escoba de bruja (<i>Crinipellis pernicioso</i>)		0 mazorcas afectadas		
N de mazorcas con Monilia (<i>Monilia rozeri</i>)		0 mazorcas afectadas		
Otras	Hormiga Arriera			
Incidencia de enfermedades por patógenos en ramas y frutos				
Nula (0)		Moderada (2)		
Leve (1)		Alta (3)		
Observaciones				
se observo que las mazorcas se caen inmaduras				

Fuente: Los autores

ANEXO 2. VARIABLES ANALISADAS

TABLA VARIABLES ANALISADAS																															
VARIABLES ANALISADAS																															
DESCRIPCION MORFOLOGICA																AGRONOMICOS															
No. ELITES	A. ARBOL			FOLLAJE						FRUTO						SEMILLA			PRODUCTIVIDAD						FITOSANITARIAS						
	HF	TA	LH	AH	C	FA	FB	TH	FF	CF	LF	DF	PF	GC	PC	FA	LA	AA	NS/F	PSH	NM	PP	PAH	PAS/F	PAS I. GRANO	N. SEMILL	I. FRUTO/KL	IEB	IM	PHA	IPP
2	Erecto	3,5	39,1	11,7	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa	Eliptico	Café	19,5	7,5	913,5	1	620	Eliptica aplanada	2,4	1,6	24	288,5	2	126,5	162	35,5	1,5	666,7	28	Tolerante	Tolerante	Suceptible	Suceptible
3	Erecto	5	39,3	10,8	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa	Oblongo	Café	10,6	6	638,3	0,83	380,7	Eliptica aplanada	3,2	1,7	12,7	248,3	3	138,3	110	25,7	2	493,5	39	Tolerante	Tolerante	Suceptible	Suceptible
8	Erecto	4,5	48,4	11,5	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa	Oblongo	Café	15	5,5	665,5	0,75	349	Eliptica aplanada	2,6	1,2	10,5	315,5	2	233,5	82	10	1	1050	100	Tolerante	Tolerante	Suceptible	Suceptible
11	Erecto	2,5	40,5	11,9	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa	Oblongo	Café	22,5	10,5	1719	1	1119	Eliptica aplanada	2,6	1,7	26	593	2	398	195	43,5	2	586,2	23	Tolerante	Tolerante	Suceptible	Suceptible
12	Erecto	3	50,1	11,1	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa	Eliptico	Café	15	7,5	774,5	0,75	542,5	Eliptica aplanada	2,8	1,2	13	230,5	2	119,5	111	26	2	500	38	Tolerante	Tolerante	Suceptible	Suceptible
13	Erecto	4	49	11,6	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa	Eliptico	Café	21,5	12,25	1109,75	1	757,3	Eliptica aplanada	3	1	21,25	349,5	4	232,75	116,8	54,25	2,6	391,7	18,4	Tolerante	Tolerante	Suceptible	Suceptible
14	Erecto	3,5	46,2	11,7	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa	Oblongo	Café	20	11,5	1239	1	605	Eliptica aplanada	2,8	1,4	20	633,5	2	459,5	174	52	2,6	384,6	19,2	Tolerante	Tolerante	Suceptible	Suceptible
15	Erecto	4	47,6	11,3	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa	Eliptico	Café	17,5	8,5	799	0,75	447,5	Eliptica aplanada	2,8	1,1	16	340	2	180,5	159,5	23	1,5	674	43	Tolerante	Tolerante	Suceptible	Suceptible
18	Erecto	5	43,8	12,6	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa	Eliptico	Café	15,7	11,7	618,3	0,83	371,7	Eliptica aplanada	2,3	1,2	11	238	3	137,4	100,7	25,3	2,4	421	39	Tolerante	Tolerante	Suceptible	Suceptible
17	Erecto	3	41,9	11,6	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa	Eliptico	Café	20	9,3	1001,3	0,83	641	Eliptica aplanada	2,4	1	18	345,3	3	166,3	179	35	1,9	514,3	29	Tolerante	Tolerante	Suceptible	Suceptible
22	Erecto	3	45,1	12	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa	Eliptico	Café	18	8,5	774,5	0,75	526,5	Eliptica aplanada	2,9	1,2	27,5	247	2	91	156	51	1,9	539,2	19,6	Tolerante	Tolerante	Suceptible	Suceptible
24	Erecto	4	48,1	11,6	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa	Eliptico	Café	20	10	1373,5	1	926,5	Eliptica aplanada	2,1	1,2	21	402	2	203,5	198,5	36	1,7	583,3	28	Tolerante	Tolerante	Suceptible	Suceptible
50	Erecto	3	47,1	12,3	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa	Eliptico	Café	19	9	603	1	426	Eliptica aplanada	3	1	8	171	1	99	72	16	2	500	63	Tolerante	Tolerante	Suceptible	Suceptible
45	Erecto	3,5	50,2	11,6	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa	Eliptico	Café	20	11	619	1	310	Eliptica aplanada	2,5	1,2	12	308	1	258	50	9	0,75	1333	111	Tolerante	Tolerante	Suceptible	Suceptible
43	Erecto	2,5	46	11,9	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa	Oblongo	Café	18,3	8,7	495,7	0,83	267,3	Eliptica aplanada	1,9	1,1	12	228,3	3	170,3	58	8,7	0,72	1385	115	Tolerante	Tolerante	Suceptible	Suceptible
42	Erecto	4	43,9	11,3	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa	Eliptico	Café	24,5	9,8	1007,5	1	371	Eliptica aplanada	3	1,2	43	636,5	2	298,5	338	105,5	2,5	407,6	9,5	Tolerante	Tolerante	Suceptible	Suceptible
36	Erecto	3,5	44,9	13,1	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa	Eliptico	Café	22	11	620	1	326	Eliptica aplanada	1,9	1	19	294	1	200	94	12	0,63	1583	83	Tolerante	Tolerante	Suceptible	Suceptible
49	Erecto	3,5	46	11,9	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa	Eliptico	Café	18,5	8,5	448	1	211,5	Eliptica aplanada	2,6	1,2	16	279,5	2	263	163,5	41	2,6	378	24	Tolerante	Tolerante	Suceptible	Suceptible
25	Erecto	4	40,2	11,1	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa	Eliptico	Café	26,5	12,5	1202,5	1	635	Eliptica aplanada	2,5	0,9	30,5	567,5	2	380,5	187	53,5	2	570	18,7	Tolerante	Tolerante	Suceptible	Suceptible
26	Erecto	2,5	49	12,1	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa	Oblongo	Café	20	9,5	670	1	337	Eliptica aplanada	2,6	0,98	13	332	2	275,5	56,5	11,5	0,92	1087	87	Tolerante	Tolerante	Suceptible	Suceptible
31	Erecto	3,5	50,7	10,8	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa	Eliptico	Café	23	11	1042	1	389	Eliptica aplanada	2,7	1,1	43	650	1	415	235	75	1,7	573	13,3	Tolerante	Tolerante	Suceptible	Suceptible
32	Erecto	3	48,8	12	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa	Eliptico	Café	23	9,9	961	1	479	Eliptica aplanada	2,3	1,1	19	480	1	337	143	20	1,1	950	50	Tolerante	Tolerante	Suceptible	Suceptible
29	Erecto	3	46,4	11,5	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa	Eliptico	Café	18,7	8,6	666,3	0,83	429,3	Eliptica aplanada	2,6	1,2	17	230,3	3	108,4	108,7	41,7	2,4	416	24	Tolerante	Tolerante	Suceptible	Suceptible
28	Erecto	3,5	42,6	11,1	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa	Oblongo	Café	20	9,3	913	0,83	528,3	Eliptica aplanada	2,2	1,1	25	351	3	161	191	31,7	1,3	800	32	Tolerante	Tolerante	Suceptible	Suceptible
27	Erecto	2,5	47,7	10,5	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa	Eliptico	Café	18	8,5	693,5	1	384,5	Eliptica aplanada	3,1	1,2	19,5	297,5	2	156,5	141	71	3,6	275	14,1	Tolerante	Tolerante	Suceptible	Suceptible
Total	erecto	3,48	45,7	11,6	Verde	Agudo	oblonga	Gruesa	Eliptico	Café	19,5	9,44	862,7	0,92	495,2	Eliptica aplanada	2,59	1,1472	20	362,3	2	224,4	143,3	36,6	1,8	682,5	43	Tolerante	Tolerante	Suceptible	Suceptible

Fuente: Los autores

