



UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE URACCAN - LAS MINAS

Monografía

Evaluación de 24 tipos de cacao en el jardín clonal, finca URACCAN, 2012-2013.

Para optar al título de: Ingeniero Agroforestal

Autores: Hanier Ortiz González
Jefry Jarquin Zeledón

Tutor: MSc. Oscar Montalván Castellón

Siuna, Agosto 2013

**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS
DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE
URACCAN - LAS MINAS**

Monografía

**Evaluación de 24 tipos de cacao en el jardín clonal, finca
URACCAN, 2012-2013.**

Para optar al título de: Ingeniero Agroforestal

Autores: Hanier Ortiz González
Jefry Jarquin Zeledón

Tutor: MSc. Oscar Montalván Castellón

Siuna, Agosto 2013

Dedico este trabajo, primeramente a Dios el creador que nos ha dado la vida, salud, sabiduría, para alcanzar nuestras metas.

Inmensamente se la dedico a mi querida madre Isabel González Lumbí, que me dio su afecto, calor, aliento, buenos consejos y haber compartido mis ilusiones tropiezos y éxitos agradezco su admiración por mis esfuerzos.

A mis hermanos, Juan Carlos y Lester Ortiz González, a mi abuelita Magdalena Lumbí ya que son parte de mi vida y me brindan una sonrisa sincera cada día de mi vida.

A mis más sinceros amigos.

Al gremio educativo de la carrera de ingeniería agroforestal que compartieron sus conocimientos durante estos 5 años de preparación con nosotros, apoyándonos moral y espiritualmente, especialmente MSc. Oscar Montalván nuestro tutor, por habernos guiado en este trabajo monográfico.

Hanier Uriel Ortiz González

Dedico este trabajo monográfico en primer lugar a Dios, por haberme dado la vida, salud, sabiduría, perseverancia, guiarme en mi camino para poder coronar mis estudios que me propuse lograr.

A mis Padres Pablo Rolando Jarquín Quiroz y Alejandrina Zeledón Palacios y a mi tía Dominga Zeledón; por haberme mostrado el camino hacia el saber y brindarme el apoyo moral y económico, para que continuara siempre adelante.

A las y los docentes por compartir sus conocimientos durante el transcurso de mi formación profesional.

A mis compañeros de clases por brindarme esa mano amiga cuando la necesite.

Jefry Rolando Jarquín Zeledón

AGRADECIMIENTOS

A Dios todo poderoso por habernos dado la bendición y el privilegio de gozar una vida plena, para llegar a nuestra meta, iluminándonos y guiándonos con su espíritu santo.

A nuestros padres, hermanos, familiares y amigos, que con dificultad amor y sacrificio nos apoyaron desde el inicio hasta el final para lograr nuestra formación profesional.

A nuestro tutor MSc. Oscar Montalván Castellón, por la disposición y entrega que brindó durante el proceso monográfico a los docentes universitarios que nos apoyaron y comprendieron nuestras dificultades que se presentaron en la realización del trabajo.

A nuestro coordinador MSc. Jasmill Castillo Martínez, por guiar el área de estudio, por su valioso aporte que sin ellos no habría sido posible realizar este estudio.

¡Gracias!

Los autores

RESUMEN

El objetivo del presente estudio, fue evaluar el crecimiento y desarrollo de 24 tipos de cacao en el jardín clonal de la finca de la URACCAN, en el municipio de Siuna de agosto 2012 a abril 2013; como criterios de inclusión se consideraron los clones que presentaron 4 muestras de cada tipo, con 9 meses de edad.

Se realizó la evaluación de 24 tipos de cacao seleccionado en la finca didáctica URACCAN, ubicada en la comunidad Hormiguero, donde se obtuvieron los siguientes resultados:

El número de ramas primarias y secundarias osciló entre 2 y 27, en los tipos de cacao evaluados. La medición del crecimiento promedio mensual de ramas (CPMR) se inició a los 9 meses de establecida la plantación.

El crecimiento en altura mensual osciló de 3 a 34 cm, Con respecto al crecimiento de altura mes a mes, se determinaron picos de crecimiento de 0-10 cm; 11-20 cm; 21cm a más. El crecimiento total fue de 100 a 223.25 cm, de 90 a 99 cm y de 42.25 a 76.5 cm, los clones con mayores resultados fueron: stc - sagu -53, (223.25 cm), stc - saca -35 (120.45 cm), stc - saca - 21 (119 cm), stc - saca -49 (116.2 cm), stc - saca - 50 (115.25 cm), stc - saca - 36 (110.45 cm), en el periodo que duró la investigación.

La producción en 96 árboles evaluados fue de 345 varetas con 6 yemas por cada vareta para un total de 2,070 yemas de calidad, a un costo 3 córdobas por cada yema con un total de C\$ 6,210.

Los cultivares establecidos en el jardín clonal presentaron un alto grado de resistencia a plagas y enfermedades. Se presentaron ataques de *Atta. Cephalotes* (zompopos), en el clon STC - SACA – 43 con 23% de afectación, el resto no sobrepaso del 5%.

Se invirtió un total de C\$ 36, 800.00 (treinta y seis mil ochocientos córdobas) en el manejo, en un periodo de 12 meses.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the growth and development of 24 types of cocoa clonal garden URACCAN farm in the municipality of Siuna of August 2012 to April 2013, the following inclusion criteria were considered clones presented 4 samples of each type, with 9 months old.

Assessment was performed 24 types of cocoa selected in the didactic farm URACCAN, located in the community Hormiguero, where the following results were obtained:

The number of primary and secondary branches ranged from 2 to 27, in the types of cocoa evaluated. Measuring the average monthly growth branches (CPMR) started at 9 months of established planting

The monthly height growth ranged from 3-34 cm; with respect to height growth month by month growth peaks were determined from 0-10 cm, 11-20 cm, and 21cm more. The total growth was 100 to 223.25 cm, 90-99 cm and 42.25 to 76.5 cm , clones with higher results were : stc - sago -53 , (223.25 cm) , stc - takes -35 (120.45 cm) , stc - takes - 21 (119 cm) , stc - takes -49 (116.2 cm) , stc - takes - 50 (115.25 cm) , stc - takes - 36 (110.45 cm) in the period of the investigation period .

Production in 96 trees assessed was 345 braces with 6 buds per each crochet for a total of 2,070 quality buds at a cost three Córdoba for each yolk with a total of C \$ 6.210.

The cultivars established in clonal garden presented a high degree of resistance to pests and diseases. Atta attacks occurred. Cephalotes (ants) in the clone STC - SACA - 43 with 23 % involvement, the rest 5% overshoot.

It invested a total of C \$ 36, 800.00 (thirty-six in 1800 Córdoba) in managing in a 12 month period.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
RESUMEN	iii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	4
III. MARCO TEÓRICO	5
3.1. Generalidades	5
3.1.1 <i>Origen del cacao</i>	5
3.1.2 <i>Clasificación</i>	5
3.1.3 <i>Morfología</i>	6
3.1.4 <i>Propagación del cacao</i>	7
3.2 Crecimiento y desarrollo de plantas injertadas de cacao	9
3.3. Producción (varetas y yemas) de tipos clonales de cacao	9
3.4. Resistencia a plaga y enfermedades.	10
3.5. Costos para la producción de material genético comercial	124
IV. METOLOGIA	16
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	20
VI. CONCLUSIONES	26
VII. RECOMENDACIONES	27
VIII. BIBLIOGRAFÍAS	28
IX. ANEXO	30

INDICE DE CUADROS Y ANEXOS

INDICE DE GRÁFICAS.

Gráfica 1. Comportamiento del crecimiento mensual de los clones por categoría en centímetro.....	20
Gráfica 2. Comportamiento de crecimiento total.....	21
Gráfica 3. Crecimientos de rama total en relación a las categorías.....	22
Gráfica 4. Crecimiento de rama mensual.....	22
Gráfico 5. Nivel de resistencia a plagas y enfermedades de los 24 tipos de cacao.....	24

ÍNDICE DE CUADROS.

Cuadro 1. Producción de varetas y yemas en el jardín clonal de la finca uraccan.....	23
Cuadro 2. Costos para la producción de material genético comercial de cacao.....	25

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Definición de términos.....	31
Anexo 2: Formato para el levantado de información de variables a evaluarse en el jardín clonal.....	33
Anexo 3: Cuadro de datos de crecimiento mensual, mes a mes en 24 tipos de cacao establecidos en el jardín clonal, finca URACCAN por categorías.....	34
Anexo 4: Cuadro de datos de crecimiento total, crecimiento mensual de rama, crecimiento de rama, en 24 tipos de cacao establecidos en el jardín clonal, finca URACCAN por categorías medidas en centímetros.....	35
Anexo 5: Guía de entrevista para el diseño establecimiento y manejo del jardín clonal de cacao en la finca URACCAN Hormiguero.....	36

Anexo 6: Cuadro 1. comportamiento del crecimiento mensual de los clones por categoría en centímetro.....	37
Anexo 7: Cuadro 2. comportamiento del crecimiento total, de cada uno de los clones según categorías en centímetros.....	38
Anexo 8: Cuadro 3. Longitud total ramas en relación a las categorías según tipo clonal.....	49
Anexo 9: Cuadro 5. Crecimiento mensual de ramas.....	40
Anexo 10: Fotografías.....	41
Fotografía 1: Toma de medidas de altura de clones en el jardín clonal.	
Fotografía 2: Jardín clonal a los 12 meses de establecido.	
Anexo 11: Mapa de la finca Uraccan donde está establecido el jardín clonal.....	42

I. INTRODUCCIÓN

Los cacaotales existentes en la Región Atlántica de Nicaragua provienen de una gran diversidad de cruces clonales, caracterizados en su mayoría por un alto grado de incompatibilidad, variabilidad de zonas ecológicas (alturas desde 2 a 550 msnm) y manejo agronómico que no cumple con todos los requerimientos técnicos. Estos tipos de cacao dan como resultado plantaciones poco competitivas en cuanto a producción, con promedios de 6 quintales por manzana con una calidad desigual de granos (variabilidad en la fermentación), esto disminuye el acceso a nuevos mercados especializados, por la exigencia en la calidad organoléptica y perfil bioquímico de los granos de cacao **(Montalván, Mendoza, Navarro, 2011, p. 6)**.

En Nicaragua el cacao fue cultivado en la zona del Pacífico, especialmente en León, Chinandega, Granada, Masaya y Carazo; con las migraciones se comenzó a cultivar en la región del Trópico Húmedo donde las condiciones ambientales favorecían la obtención de un alto rendimiento productivo.

En la medida que el cacao se fue conociendo y transformándose en productos para el consumo humano fue teniendo mayor demanda y mejor precio, convirtiéndose en un cultivo rentable para muchas familias. El cacao forma parte de nuestra identidad, nuestra cultura y la sabiduría que hemos heredado de nuestros antepasados, por lo que cultivarlo nos une a ellos y fortalece nuestro orgullo de tener sangre indígena. **(Navarro y Mendoza 2006, p.9)**.

La producción de cacao en Nicaragua es una actividad tradicional que históricamente se ha ubicado en las zonas más boscosas del país, como son los municipios de la RAAN y la RAAS, además, de los departamentos de Matagalpa y Jinotega. Las variedades que se cultivan se han obtenido de híbridos traídos al municipio, de centros experimentales de Honduras (FHIA) y Nicaragua (centro experimental El Recreo, Rama, RAAS), desde hace aproximadamente tres décadas, estas plantaciones se han utilizado como semilleros sin la selección de árboles élitos (superiores), ni establecimiento de jardines clonales específicos que garanticen buena productividad, calidad de granos y resistencia a plagas y enfermedades **(Montalván, 2010, p. 2)**.

En Nicaragua, se reporta que en la época de los noventa, se contaba con un área aproximada de 6,500 hectáreas, distribuidas en los departamentos de Matagalpa (60%), Rivas/Granada (2%), RAAN (12%), RAAS (15%), Rio San Juan (10%) y Chinandega (1%) con rendimientos promedios de 1000 toneladas por año. Sin embargo, Nicaragua tiene un potencial estimado en unas 350.000 hectáreas aptas para el cultivo de cacao, aunque informe de Tahal consultores (1978), citado por **(Menocal, 2004, p.1)** indicaron que en la Costa Atlántica nicaragüense existían aproximadamente 8,255 Km² (potencialmente) aptos para cultivo del cacao **(p. 1)**.

En el país se cultivan actualmente alrededor de 11,000 manzanas de cacao, en manos de unas 7500 familias a razón de 2 Mz. por finca y un rendimiento bajo de 3.5-7.5 qq/Mz. Debido principalmente al inadecuado manejo de plantaciones, la mala calidad de la semilla utilizada, incidencia de plagas y enfermedades y como un factor fundamental la diversidad genética, ya que las plantaciones productoras presentan gran cantidad de árboles que no llenan los requisitos para mantenerlos en el cultivar, sin embargo, existen árboles de alto valor genético. (CENAGRO 2003), por lo tanto se hace necesario encontrar materiales de excelente rendimiento y tolerancia a enfermedades (**Orozco, Cáceres, Valencia, 2012, p.16**).

Entre 1990 y 1996 el CER (Centro Experimental el Recreo) en colaboración con ONG establece ensayos experimentales en Waslala para discriminar los materiales híbridos sensibles a enfermedades, entre ellos destacaron Pound 7, UF 668 como clones madres y el amelonado local como testigo (**Ibíd**).

A partir del 2000, la producción e introducción de materiales genéticos de cacao se diversifica y se traslada parcialmente hacia el sector privado, con el fin de crear bancos de germoplasma de cacao en los principales núcleos productivos del país (**Ibíd**).

En el año 2008 se establecieron cuatro jardines clonales en Talamanca, Costa Rica con el fin de ofertar material genético resistente a plagas y enfermedades y altamente productivo, se utilizaron clones híbridos con sombreado temporal de plátanos, a distancias de tres por tres metros (**Daza, Delgado, 2008, p. 5**).

El Centro Experimental El Recreo, actualmente cuenta con un banco de germoplasma de cacao compuesto por 159 clones los cuales fueron introducidos en las siguientes fechas ; 1977 – 1978. También se introducen 28 clones mas, procedentes del CATIE Costa Rica (**Avilés, 2010, p. 1**).

A partir del año 2008 se realizó una investigación sobre árboles élites en el municipio de Siuna, donde se identificaron arboles de gran potencial productivo, resistentes a plagas y enfermedades y con estándares de calidad organoléptica aceptables en el mercado internacional a partir de tipos de cacao en su mayoría trinitarios híbridos, con características de criollos y forasteros (**Montalván, Op.Cit., p. 1**).

De acuerdo a los resultados del estudio anterior, fueron seleccionados arboles potencialmente genéticos, para iniciar con el establecimiento de un jardín clonal en la finca didáctica de la URACCAN, sin embargo, destacamos que son pocos los existentes en el municipio, lo que limita a productores y productoras a obtener material vegetativo de calidad, para establecer nuevas plantaciones. De la misma forma, no hay un estudio que haya evaluado las características de los clones, en el municipio. **Por lo que la pregunta que guió este estudio fue, ¿Cuáles de los clones de cacao, presenta mejor comportamiento fisiológico?**

En el presente estudio, se realizó una evaluación de 24 tipos de clones de cacao en el jardín clonal de la finca URACCAN, que abordó el crecimiento y desarrollo de

cada planta, así como mayor producción de varetas y yemas, a demás resistencia a plagas y enfermedades, también los costos de establecimiento.

Se espera que los resultados de esta investigación, sean insumos para los productores y productoras relacionados a la producción del rubro de cacao, de la misma forma, que de pautas para que ellos y ellas tomen conciencia de la necesidad de establecer plantaciones genéticamente potenciales, así mismo que brinde datos iniciales para futuras investigaciones.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Evaluar 24 tipos de cacao establecidos en el jardín clonal, finca URACCAN, agosto 2012 a abril 2013.

2.2. Objetivos específicos

- Describir el crecimiento y desarrollo de las plantas.
- Determinar la producción (varetas y yemas) de los 24 tipos de cacao.
- Estimar el nivel de resistencia a plagas y enfermedades de los 24 tipos de cacao.
- Cuantificar costos para la producción de material genético comercial.

III. MARCO TEÓRICO

3.1. Generalidades

3.1.1 Origen del cacao

El cacao es originario de las selvas del Amazonas de América del Sur. Los aztecas y los mayas lo cultivaban mucho antes del descubrimiento de América y lo consideraban de origen divino. El nombre del género es *Theobroma*, que significa alimento de los dioses (**Sánchez, 1990, p. 11**).

Comprende más de 25 especies diferentes pero solo una, *Theobroma Cacao L.* se cultiva comercialmente, es un cultivo tropical, tanto en su origen como en su expansión y se ha desarrollado durante siglos, su mejor adaptación se encuentra en la franja ecuatorial, entre 15 grados de latitud norte y sur, y a una altitud de 0 a 1200 msnm, donde las condiciones ambientales son más estables (**Ibíd**).

Cuando los españoles llegaron a América encontraron el cacao en México, importante centro de dispersión de la especie. Los aborígenes los usaban desde tiempo remoto para hacer bebida y como alimento mezclado con maíz también era utilizado como moneda en las transacciones comerciales (**Calderón, 1935, p. 9**).

3.1.2 Clasificación:

El cacao pertenece a la familia Esterculiáceas, género *Theobroma* y especie *Theobroma cacao L.* Dentro de esta especie se clasifican los diferentes tipos en tres grupo: **criollo, forastero, y trinitario (Sánchez, Op. Cit., p. 12)**.

El cacao criollo tiene granos grueso, de sección casi redonda, con cotiledones blanco. Sus mazorcas son de color roja, de forma alargada, algo puntiaguda, fácil de cortar, y de color amarillo o anaranjado en la madurez. El criollo es de alta calidad, se cultiva poco, pues es más susceptible a las enfermedades (**Ibíd**).

El cacao forastero tiene grano no redondeados, con cotiledones de color púrpura intenso. Sus mazorcas son de color amarillo o anaranjado, de forma variable. Su cáscara es gruesa, dura y difícil de cortar. El forastero incluye la casi totalidad de los cacaos corrientes cultivados en los países de la América tropical y el Oeste de África. Es rústico y más resistente a plagas y enfermedades (**Ibíd**).

El cacao trinitario es el resultado del cruzamiento entre los cultivos de criollo y forastero, comprende formas híbridas heterogéneas, su calidad es intermedia entre los criollos y los forastero (**Ibíd**).

3.1.3 Morfología

A los diez años, el árbol de cacao alcanza una altura de 5 a 7m; sus partes y la característica de estas son las siguientes: **(Sanchez, 1990, p. 12)**

1. **Tronco.** Es leñoso, con un diámetro de 15 a 30 cm, a los 18 meses su crecimiento se interrumpe desaparece la yema terminal, la cual es reemplazada por tres a cinco yemas axilares **(Ibíd)**.
2. **Ramas.** Se encuentran dispuestas en verticilo **(Ibíd)**.
3. **Corona del árbol.** Comprende ramas verticales con hojas pecioladas y sin flores, y ramas horizontales con hojas alternas **(Ibíd)**.
4. **La raíz principal:** es pivotante y tiene muchas secundarias, la mayoría de las cuales se encuentra en los primero 30 cm del suelo alrededor del árbol, aproximadamente en la superficie de su sombra; sin embargo, es posible encontrar árboles con raíces muy alejadas del tronco principal **(Calderon, 1935, p.11)**
5. **Las hojas:** son simples enteras y de color verde bastante variable. Algunos árboles tienen hojas tiernas bien pigmentadas que puedan llegar hacer de un color café claro, morado rojizo; también las hay en color verde pálido **(Ibíd)**.
6. **Hojas de la rama verticales.** Tienen pecíolo de 7 a 9 cm Limbo entero y ancho, con un largo hasta 50 cm **(Sanchez, Loc. Cip)**.
7. **Hojas de la rama horizontales.** Son más pequeña, alternas, y con pecíolo corto de 2 a 3 cm **(Ibíd)**.
8. **Las flores:** son pequeñas y se producen, al igual que los fruto, en racimos pequeño sobre el tejido maduro mayor de un año del tronco y de las ramas, alrededor de los sitios donde ante hubo hojas. Las flores son pequeña se abren durante las tardes y pueden ser fecundadas durante todo el día siguiente. El cáliz es de color rosa con segmento puntiagudo; la corola es de color blancuzco amarillo o rosa. Los pétalos son largos. La polinización es entomófila destacando una mosquita del genero Forcipomyia **(Calderon, Loc. Cip)**.
9. **Fruto:** de tamaño, color y forma variable, pero generalmente tiene forma de valla de 30cm de largo y 10 cm de diámetro, siendo liso acostillado, de forma elíptica y de color rojo, amarillo, morado o café. La pared de fruto es gruesa, dura o suave y de consistencia como de cuero. Los frutos se dividen interiormente en cinco celdas. La pulpa es blanca, rasada o café, de sabor acido a dulce y aromática. El contenido de semilla por baya es de 20 a 40 y son planas o redondeadas, de color blanco, café, o morado, de sabor dulce o amargo **(Ibíd)**.
10. **Semilla.** Se encuentran dentro de la cavidad única del fruto o mazorca. Esta rodeadas de una pulpa mucilaginoso espesa de sabor agridulce. Cada fruto contiene de 30 a 40 semillas respuestas en cinco hileras **(Sanchez, Loc. Cip)**.

En condiciones de libre crecimiento, el árbol puede desarrollarse con mayor amplitud y alcanzar una gran longevidad. Sin embargo, en condiciones de cultivo, el follaje se limita con la densidad de siembra y las podas **(Ibíd)**.

Las Selecciones de árboles superiores sirve para que cada familia sepa cuáles y cuántos son los árboles más productivos de cacao en su finca, de los cuales pueden sacar yemas para reproducirlos por injertos y así poder reemplazar árboles improductivos o muertos, rejuvenecer árboles de cacao viejos o enfermos y ampliar sus plantaciones con cacao injertado que sea igual de productivo que sus árboles superiores. Con lo que se pretende incrementar el rendimiento por área y la producción de cacao de la finca de la familia **(Ibíd)**.

3.1.4 Propagación del cacao

El cultivo de cacao se puede propagar en forma sexual (por semilla botánica) y en forma asexual (estacas, acodos e injertos) **(Proamazonia,2004, p. 13)**.

Propagación sexual

Es el método en el cual se utiliza semilla botánica para la propagación del cacao. Cuando el cultivo se va a propagar por semilla, es necesario conocer el biotipo y las principales características de las plantas productoras de semillas para que reciban un adecuado tratamiento con la finalidad que estas puedan crecer bien conformadas, uniformes y con alta producción **(Ibíd)**.

Preferentemente, las semillas deben ser adquiridas de campos productores oficiales. En caso de no contar con campos productores de semillas oficiales, se puede suplir esta carencia haciendo una buena selección de las “plantas madres” a partir de las cuales se obtendrá la semilla **(Ibíd)**.

Propagación asexual

El injerto es el método más generalizado de reproducción vegetativa del cacao; se recurre esta práctica cuando se desea reproducir fielmente las características de los árboles que se han seleccionado, evitando así la variación sobre todo en el comportamiento productivo, que normalmente ocurre con la propagación por semillas **(Ibíd)**.

La injertación en cacao consiste en tomar una yema de la rama de un árbol seleccionado y unirla a un patrón, que es una planta generada por semilla **(Montalván, Op. Cit., p. 14)**.

Un injerto es la unión de tejidos de la planta o patrón con yemas de otro árbol, que se caracteriza por su vigor, tolerancia a enfermedades y plagas y con una importante capacidad productiva **(Ibíd)**.

Mediante este proceso se obtiene una planta renovada genéticamente con las características mencionadas, a la que se denomina clon. Así, se forma el tallo que tiene como función tomar el alimento del suelo y la copa o zona de producción del árbol, que corresponde a la yema injertada (**Ibíd., p. 10**).

Plagas

Las plagas se describen como cualquier especie, raza o biotipo vegetal, animal ó agente patógeno dañino para las plantas y productos vegetales. Según la **Fundación Hondureña de Investigación Agrícola 2011, p. 2** refiere que el concepto de plaga ha evolucionado con el tiempo desde el significado tradicional donde se consideraba *plaga* a cualquier animal que producía daños, típicamente a los cultivos. Actualmente debe situarse al mismo nivel que el concepto de enfermedad, de forma que debe entenderse como plaga a una situación en la cual un animal produce daños económicos, normalmente físicos, a intereses de las personas (salud, plantas cultivadas, animales domésticos, materiales o medios naturales); de la misma forma que la enfermedad no es el virus, bacteria, etc., sino la situación en la que un organismo vivo (patógeno) ocasiona alteraciones fisiológicas en otro, normalmente con síntomas visibles o daños económicos.

El concepto de **plaga** ha evolucionado con el tiempo desde el significado tradicional donde se consideraba *plaga* a cualquier animal que producía daños, típicamente a los cultivos.

Este nuevo concepto permite separar la idea de plaga de la especie animal que la produce, evitando establecer clasificaciones de especies 'buenas' y 'malas', y facilitando la explicación de por qué una especie es beneficiosa en un lugar y perjudicial en otro. Para explicar esto se puede poner el ejemplo del conejo (*Oryctolagus cuniculus*) muy importante en Europa por ser parte fundamental del ecosistema mediterráneo mientras que muy perjudicial en Australia; la plaga no es el conejo *per se* sino la situación que se produce en cada una de las regiones y los daños económicos que de ella derivan. <http://es.wikipedia.org/wiki/Plaga>

Enfermedades

Son síntomas o alteraciones que presentan las plantas en sus diferentes estadios de vida, afectando su crecimiento desarrollo y producción, las causas de estas alteraciones pueden ser varias como por ejemplo falta de alimentación, lesiones externas, producto de golpes y vientos, por los vegetales parásitos y animales dañinos (**Ibíd**).

El control de las principales plagas y enfermedades en la producción masiva de clones de cacao se lleva a cabo a través de un manejo integrado con prácticas preventivas como, control de la humedad a partir de riegos adecuados, no utilizar materias orgánicas sin descomponer, mantener buenos drenajes del suelo, evitar daños físicos a las plantas al momento de realizar la limpieza y mantener buen sombrero y buen control de malezas. Para erradicar la enfermedad presente se deben

hacer aplicaciones de fungicidas de acuerdo a la incidencia identificada. Adicionalmente se deben hacer rondas sanitarias permanentes para eliminar los materiales afectados (**ibíd**).

3.2 Crecimiento y desarrollo de plantas injertadas de cacao

Desde el punto de vista fisiológico, la capacidad productiva de cacao está controlada por tres factores: capacidad de la fuente de foto asimilados; tamaño de la fuente de los mismos y distribución en los diferentes órganos de la planta (**Angulo, 2009, p. 17**).

Vega y Zúñiga (1995) plantean que se pueden presentar altos y bajos promedios de crecimiento mensual, estas deficiencias pueden ser varietales y pueden depender de la capacidad de adaptación de las plantas a condiciones de clima y suelo (**p. 49**).

El crecimiento, desarrollo y buena producción del cacao están estrechamente relacionados con las condiciones medioambientales de la zona donde se cultiva **Proamazonia, Op. Cit., p. 9**

3.3. Producción (varetas y yemas) de tipos clonales de cacao

Los árboles que conforman el jardín clonal deben tener un manejo técnico especial, ya que su objetivo es producir semillas ó ramas jóvenes, vigorosas y sanas. La producción depende si existe Buena sombra, Sistema para riego, Un plan especial de fertilización, un permanente control integrado de malezas, plagas y enfermedades, (**Palencia, Gómez y Guiza, 2006, p.5**).

El jardín clonal para producción de varetas porta-yemas, es el área de terreno en donde están sembrados los clones plenamente identificados para cada región, que hayan pasado por una rigurosa selección de mejoramiento, cuyos árboles se preparan para proveer constantemente de material vegetal fresco, joven y sano (**ibíd**).

Los árboles proveedores de vareta deben ser auto e intercompatibles, tolerantes a plagas y enfermedades; de buen índice de mazorca y grano, adaptados al ambiente y con buenas características industriales (**ibíd, p.15**).

Las varetas porta yemas puede escogerse de brotes plagiotrópicas (ramas) u ortotrópicas (chupones), con edades que fluctúen entre los 60 y 90 días. Estas varetas deben tener una coloración café de la parte superior o haz de la vareta y verde en el envés, también se debe realizar cortes alrededor de la yema para que al proceder a retirarla ésta salga con facilidad lo cual es un indicador del buen grado de turgencia de la vareta, con lo cual se asegura el prendimiento de la yema (**ibíd**).

Es importante que las varetas se seleccionen en plantas lozanas, bien nutridas, que estén bajo un sombreamiento adecuado de aproximadamente el 70 al 80% con lo cual se asegura que las yemas estén en un estado de dormancia (latencia), condición que facilita el adecuado anclaje al patrón al momento de la injertación **(Quiroz, Mestanza, 2012, p. 5)**.

La adecuada selección de las varetas comienza en los jardines clonales, en donde se encuentran los árboles ya evaluados por producción, calidad y sanidad y su objetivo principal es producir ramas jóvenes, vigorosas y sanas. La principal limitante en las varetas es la latencia de las yemas, las cuales han completado su diferenciación de tejidos pero sin crecimiento de brotes, debido a que no existen condiciones ambientales favorables **(Ibíd)**.

Una práctica que incrementa la producción de las varetas en el árbol de cacao, es el agobio de las ramas vigorosas, es decir, despuntar y doblar la rama, como una manera de estimular la producción de brotes y/o el crecimiento acelerado de las yemas laterales; así, se aumentará en forma abundante el número potencial de varetas porta-yemas. Por ejemplo, con este procedimiento cada yema lateral se convertirá en una vareta y cada vareta tendrá entre 3 y 5 yemas aptas para ser utilizadas en el proceso de enjertación temprana, incrementándose la disponibilidad de yemas aptas en los jardines clonales **(Palencia, Mejía, 2004, p. 21)**.

3.4. Resistencia a plaga y enfermedades.

Plagas

Áfidos.

Insectos pequeños de color oscuro, siempre agrupados en colonias; atacan los brotes, las hojas y las flores; también atacan los frutos jóvenes los cuales, cuando no tienen semillas, pueden haberse desarrollado por estímulo del ataque de los insectos a la flor (partenocárpicos). Es muy común encontrarlos en plantas jóvenes hasta los 6 y 7 años de edad. Estos insectos generalmente están atendidos por hormigas de los géneros *Crematogaster*, *Camponotus* y *Ectatoma* **(Enríquez G, 1987, P 66-72)**.

Hay varias especies que atacan al cacao; la más corriente y que ataca más órganos, es la especie *Toxoptera aurantii*. La especie que ataca principalmente a los pedúnculos de las flores es el *Aphys gossypii*, especie bastante cosmopolita. Se pueden combatir con Thiodan o Metasystox R. La aplicación sólo se debe repetir cuando sea necesario.

Cápsidos de cacao o monalonion (*Monalonion braconoides*).

Dañan las mazorcas y las yemas terminales; provocan deformaciones en las mazorcas, al atacarlas y poner sus huevos. Si el ataque es muy severo o en un extremo, y cuando el fruto es bastante joven, se puede perder la mazorca pero por lo

general el daño no alcanza la parte interna del fruto; en consecuencia, las semillas no se dañan. El daño principal es la muerte regresiva de las ramitas.

Esta plaga está relacionada con la escasez de sombra. Los frutos pueden ser atacados por las ninfas y los adultos, causando un daño bastante característico que puede ser fácilmente reconocible. Es una plaga muy estacional y en ocasiones puede aparecer con caracteres alarmantes, para luego casi desaparecer; esto aparentemente se debe a que al multiplicarse abundantemente, sus enemigos naturales también aumentan en proporción. El combate debe hacerse en forma muy cuidadosa y oportuna. No se conoce muy bien el combate biológico de estos insectos. Se puede combatir con Sevin y diazinon. **(ibíd)**

Salivazo (*Clastoptera globosa*)

Es un insecto que ataca principalmente a las flores y puede secarlas. Cuando hay un ataque fuerte puede haber mucha destrucción de flores y cojines florales; ataca también los brotes terminales. Se combate con Metasystox-R. **(Ibíd)**.

Chinches.

Hay varios tipos de chinches. Pueden transmitir enfermedades y en algunos lugares se los considera como transmisores de la Moniliasis. Viven en colonias, en el pedúnculo de la mazorca, provocando lesiones parecidas a chancros o llagas oscuras de poca profundidad. Se pueden combatir con Metasystox-R. **(Ibíd)**.

Barrenador del tallo (*Cerambycidae*)

Hay dos tipos. El ataque de la mayoría de estos insectos es un ataque secundario. Algunas especies pueden matar las plantitas cuando éstas son jóvenes (menores de un año de edad). La hembra raspa la corteza tierna en la parte terminal y pone sus huevos. Al desarrollarse las larvas, penetran en el tallito y se alimentan internamente, formando pequeñas galerías; alcanzan su estado de pupas después de varios meses, provocando la muerte de las plantitas o las ramas afectadas. Se combate con Thiodan **(Ibíd)**.

Gusanos medidores o defoliadores.

Son larvas de Lepidópteros que atacan generalmente el follaje tierno y causan mucha destrucción en éste. Su daño es parecido al de la hormiga, pero se puede identificar por la forma del corte. El daño es más acentuado en la parte intervenal de la hoja. También se pueden incluir aquí los gusanos esqueletizadores que perforan las áreas intervenales y solamente dejan secas las venas de las hojas. Pueden causar daños graves estacionalmente, pero en general no constituyen un problema grave y pueden vivir en un área por mucho tiempo sin causar mucho daño. Se les combate con Sevin. **(Ibíd)**.

Hormigas o Zompopos.

Defolian las plantas cortando porciones semicirculares típicas, fácilmente identificables; una planta joven puede ser completamente defoliada en poco tiempo. Las hormigas se pueden combatir atacando los nidos y destruyendo los sitios de alimentación que ellas producen en los lugares de habitación. Las aplicaciones deben hacerse durante días secos para evitar pérdidas de material. **(Ibíd).**

Trips.

Se les considera como insectos beneficiosos que ayudan a la polinización del cacao, aunque en forma poco eficiente. Cuando se localizan en las hojas y su ataque es fuerte, éstas dan la apariencia de secas o quemadas y caen fácilmente. Cuando atacan los frutos, éstos presentan un matiz herrumbroso, lo que impide la identificación de la madurez de las mazorcas. Se pueden combatir con *Metasystox* cuando se nota que los insectos están formando colonias. Si el ataque es a mazorcas bien jóvenes el resultado puede ser la muerte de la mazorquita. **(Ibíd).**

Barrenadores del fruto (Grupo Marmara).

Las hembras ponen los huevos en los frutos inmaduros y las larvas hacen galerías dentro de ellos, provocando una coloración parda oscura o café oscuro que invade parcial o totalmente la mazorca. Se combate con Lannate **(Ibíd).**

Crisomélidos.

Pequeños coleópteros de colores brillantes. Existen muchas especies que atacan al cacao. La mayoría son plagas nocturnas de las hojas tiernas, a las que hacen unos pequeños huecos. También pueden causar daño en los frutos, formando lesiones superficiales, que pueden servir como puertas de entrada para algunas enfermedades, aunque por sí mismas no causan pérdidas de mazorcas. Se combaten con Sevin y Thiodan **(Ibíd).**

Escolítidos.

Hay muchas especies que atacan los troncos de cacao haciendo túneles. Algunas especies han sido relacionadas con la enfermedad llamada Mal de machete, la mayoría pertenece al género *Xyleborus*. Casi todos son insectos perforadores secundarios, que atacan troncos previamente afectados. Se puede notar acumulación de aserrín al pie de los árboles atacados por alguna especie de estos insectos. Se combaten con Sevin y Thiodan **(Ibíd).**

Joboto (*Phyllophagasp.*)

Las larvas de estos escarabajos pueden presentar un problema, especialmente cuando se hace un vivero en el suelo y el lugar estuvo anteriormente cultivado con maíz u otras gramíneas. Provocan daños a las raíces. Se conoce poco de estos

insectos en las áreas tropicales. Se puede combatir con algunos insecticidas órgano fosforados (**Ibíd**).

Ácaros.

Atacan los brotes jóvenes, especialmente en el vivero. Producen atrofia, malformación y defoliación de los brotes terminales, daños que se pueden combatir con Kelthane, Metasystox-R o con Tedion. Antes de hacer las aspersiones es recomendable podar y quemar los brotes afectados. La aplicación de cualquiera de los productos debe hacerse humedeciendo bien los brotes nuevos de la planta (**Ibíd**).

Enfermedades

La mazorca negra.

Esta es la enfermedad más importante del cacao en todas las áreas cacaoteras del mundo; causada por hongos del complejo *Phytophthora*, es responsable de más pérdidas en las cosechas que cualquier otra enfermedad existente en la región. Aunque el hongo puede atacar plántulas y diferentes partes del árbol de cacao, como cojines florales, chupones, brotes, hojas, ramas, tronco y raíces, el principal daño lo sufren las mazorcas. En el fruto la infección aparece bajo la forma de manchas pardas, oscuras aproximadamente circulares, que rápidamente se agrandan y extienden por toda la superficie a través de la mazorca. Las almendras se infectan, resultan inservibles y en un plazo de 10 a 15 días la mazorca está totalmente podrida. La enfermedad puede ser combatida mediante técnicas culturales, el uso de fungicidas y el uso de cultivares resistentes (**Mendoza, Urbina, 2012, p.50**).

Mal del machete.

Causada por el hongo *Ceratocystis fimbriata* destruye árboles enteros. El hongo siempre infecta al cacao por medio de lesiones en los troncos y ramas principales y puede matar a un árbol rápidamente. Los primeros síntomas visibles son marchitez y amarilla miento de las hojas y en ese momento el árbol en realidad ya está muerto. En un plazo de dos a cuatro semanas la copa entera se seca, permaneciendo las hojas muertas adheridas al árbol por un tiempo.

Las lesiones por medio de las cuales penetra el hongo pueden ser causadas en forma natural, como las producidas por ramas de árboles de sombra al caer; también las puede ocasionar el trabajador con instrumentos cortantes, como machetes al podar, cosechar y deshierbar.

El Mal de Machete se disemina fácilmente por medio de herramientas contaminadas, durante la poda y la recolección, de manera que cuando se realizan estas operaciones en zonas donde existe la enfermedad, todas las herramientas deben desinfectarse al pasar de un árbol a otro. Esto se logra fácilmente limpiando las herramientas con una solución de formalina al 10 %.

Es también importante evitar daño innecesario a los árboles durante las labores de limpieza, poda y remoción de chupones. Las ramas infectadas o los árboles enteros, muertos por la enfermedad, deben retirarse del cacaotal y quemarse (**Ibíd, p.7**).

Las bubas.

Se caracterizan por un abultamiento y crecimiento anormal de los cojines florales. Aunque se han identificado cinco tipos diferentes de bubas, solamente dos son importantes: la buba de puntos verdes, causada por el hongo *Calonectria (Fusarium) rigidiuscula*, y la buba floral, cuyo agente causal se desconoce.

Las pérdidas ocasionadas por las bubas son difíciles de evaluar, pero pueden ser grandes debido a que los cojines florales atacados por la enfermedad no forman flores ni mazorcas. Las bubas pueden ser la causa de la lenta pero persistente declinación en la producción en muchas regiones cacaoteras. La única forma de combate conocida es el uso de cultivares resistentes (**Ibíd**).

La Moniliasis.

También conocida como Pudrición acuosa, Helada, Mancha Ceniza o Enfermedad de Quevedo, está causada por el hongo *Monilia (Moniliophthora) roreri* E. (C. y P.).

La enfermedad ataca solamente los frutos del cacao y se considera que constituye uno de los factores limitantes de mayor importancia en la producción de esa planta. Puede provocar pérdidas que oscilan entre un 16 y 80% de la plantación. La severidad del ataque de la *Monilia* varía según la zona y época del año, de acuerdo con las condiciones del clima. Aparentemente las temperaturas altas son más favorables para la diseminación de la *Monilia*.

La infección de *Monilia* ocurre principalmente en las primeras etapas del crecimiento de las mazorcas. La primera señal de la infección; es la aparición de puntos o pequeñas manchas de un color que sugiere una maduración prematura en mazorcas que aún no han alcanzado su desarrollo completo.

Las mazorcas con infecciones ocultas con frecuencia presentan tumefacciones. Cuando estas mazorcas se abren se encuentran más o menos podridas en su interior y parecen más pesadas que las mazorcas sanas de igual tamaño. Con el tiempo aparece en la superficie de la mazorca, una mancha parda rodeada por una zona de transición de color amarillento.

Esta mancha puede crecer hasta llegar a cubrir una parte considerable o la totalidad de la superficie de la mazorca. Bajo condiciones húmedas crece sobre la superficie de la mancha una especie de felpa dura y blanca de micelios de *Monilia* que puede cubrir la totalidad de la mancha, y sobre el micelio se produce gran cantidad de esporas que dan a la masa un color crema o café claro. Esta enfermedad es difícil de eliminar pero realizando las técnicas de manejo adecuadas en la plantación se puede reducir hasta el 90% de las afectaciones, el 10% de afectación es aceptable en plantaciones de cacao.

Para el combate de la enfermedad se ha recomendado un manejo de la sombra que permita un mayor paso de luz y una mayor aireación para reducir la humedad ambiente, realizar podas periódicas, cosechar los frutos maduros periódicamente, evitar el encharcamiento del cultivo y eliminar los frutos afectados enterrándolos, tratando de no diseminar las esporas del hongo por la plantación (**Ibíd, p.8**).

Con base en los registros de dos años de producción del Programa de Mejoramiento del CATIE, se determinó que 44 clones (34% de los 127 evaluados) presentaron una producción superior a 250 Kg/ha al segundo año de producción y 122 (77%) de los clones evaluados mostraron una incidencia natural de Moniliasis menor al 16%. En general la phytopthora registró valores muy bajos durante los dos años evaluados con un promedio de incidencia natural del 1% (**Pérez, J.I. p 10**).

Abortos (Cherelle will)

Los frutos abortivos se dan como un mecanismo de control de la planta, puede ser por el exceso de frutos o por deficiencia de nutrientes, mediante este procedimiento la planta controla los frutos que puede mantener hasta el periodo de maduración (**Ibíd**).

3.5. Costos para la producción de material genético comercial

El costo, es un valor, un resultado, cuya magnitud depende de la cantidad de recurso que se utilice en la producción/adquisición del bien o el servicio.

Definiéramos los gastos de la producción como todos aquellos egresos monetarios que se efectúan en el proceso de producción para garantizar el funcionamiento productivo. Tomando en cuenta que la producción de cualquier producto es una conjugación de los elementos del capital (tierra, tecnología, conocimientos, e insumos) de los cuales los gastos son parte de ellos. De manera que la magnitud de los gastos es un indicador fundamental de la racionalidad del empleo del capital y de los recursos laborales (**Phillips, Astorga, 2007, p. 8**).

3.5.1. Costos de producción

El costo, de producción se constituye como resultado de la suma de todos los diferentes tipos de gastos para tener un tipo específico de producto. La esencia del costo, como categoría económica consiste en que asegura la reposición de los gastos. El costo es un elemento fundamental para la fijación de los precios. A su vez los precios de los insumos ejercen gran influencia sobre el costo del producto (**Ibíd p. 119**).

IV. METOLOGIA

Ubicación del estudio

El presente estudio se realizó en la comunidad el Hormiguero, finca URACCAN, a 18 kilómetros aproximadamente del municipio de Siuna, presenta Clima tropical húmedo. Tipo de suelo entre franco arenoso a franco arcilloso, la pendiente oscila entre un rango de 2 a 10% con vientos que van del suroeste a noroeste, pluviosidad de 1500 a 2500 mm/año y La altura sobre el nivel del mar (msnm), arriba de 114 m. con coordenadas UTM: X: 708364; Y: 1518634.

Tipo de estudio

Es un estudio de tipo descriptivo, de enfoque cuantitativo, con elementos cualitativos. Desde el punto de vista científico describir es medir, en un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente para así, describir lo que se investiga (Técnicas de estudios s.f p.1) www.tecnicas-de-estudio.org.p.1, porque se describió el comportamiento mensual del crecimiento, número de ramas, número de varetas producidas, cantidad de yemas por varetas, a través de las mediciones mensuales.

Universo

El universo tuvo comprendido por todos los jardines clónales de la zona.

Muestra

Se trabajó con 24 tipos de clones que representan el 48% del total (50 existente en la finca), cuatro arboles por cada clon para 96 árboles que es 23% de (408).

Unidad de análisis

Cada uno de los árboles seleccionados

Unidad de observación

El estudio contempló la observación del comportamiento de cada árbol en cuanto a su crecimiento y desarrollo, de la misma forma la producción de varetas y yemas.

VARIABLES

- Crecimiento y desarrollo
- Producción de varetas y yemas
- Plagas y enfermedades
- Costos para la producción de material genético

Criterios de inclusión y exclusión

Inclusión:

- ✓ Árboles clonados
- ✓ Edad del árbol.
- ✓ Los clones que cumplieran con la cantidad de árboles necesarios para el estudio

Exclusión:

- ✓ Árboles no clonados
- ✓ Árboles menores o mayores de nueve meses
- ✓ Se excluyeron 26 clones dentro del jardín clonal porque no cumplían con los parámetros de cantidad (4 árboles por muestra).

Fuentes y obtención de datos

Fuentes primarias: Árboles clonados.

Fuentes secundarias. Libros, revistas, sitios web y monografías.

Técnicas e Instrumentos

Observación Directamente a cada elemento en estudio.

Entrevista (Guía de entrevista). Se realizó con el objetivo de conocer los costos para el establecimiento del jardín clonal, se aplicó a docente y personal encargada de la unidad productiva, (Ver anexo 5).

Etapas de campo

Primera fase:

Se realizó una conversación con el coordinador de área de recursos naturales (ARENA) para ver la posibilidad de desarrollar la monografía sobre jardín clonales la finca didáctica de URACCAN Hormiguero.

Segunda fase:

Recibimos un adiestramiento por parte de un técnico de URACCAN, relacionado a como se iban a medir las variables en el estudio y el uso de las técnicas e instrumentos para la obtención de datos.

Tercera fase:

Selección de árboles clonales objeto de estudio y se inició el levantado de información por árbol clonado con la aplicación del formato, el cual incluyó las diferentes variables. Las visitas a campo se realizaron cada mes por dos días durante nueve meses, en estas visitas se hicieron las mediciones de altura total, largo de rama, crecimiento mensual y la observación foliar del ataque de plagas y enfermedades, producción de yemas y varetas. Ver anexo 2

Procesamiento de los datos

Para el procesamiento de datos y elaboración de graficas y cuadros se utilizó el software o programa Excel, además se utilizó estadística descriptiva, se acudió a la cámara para las imágenes, GPS para elaboración del mapa y extracción de las coordenadas geográficas.

Análisis de la información.

El análisis de la información se basó en los objetivos planteados antes de iniciar el estudio y luego que se desarrolla se encuentra la certeza de lo propuesto y para analizar la información se recurrió a métodos sencillos tales como la observación y medición de arboles en estudio, además de programas estadísticos para reflejar graficas que nos ayudan a interpretar los resultado de nuestra investigación. Logrando a demostrar la eficacia de la implementación de jardines clonales de cacao en cuanto a su alta producción, de la misma forma resistencia a plagas y a enfermedades.

Limitante de estudio.

Debido al tiempo cedido pera nuestra investigación, se describió el crecimiento y desarrollo de los árboles clonados, a si como la producción de varetas y yemas por árbol no logrando la producción de frutos.

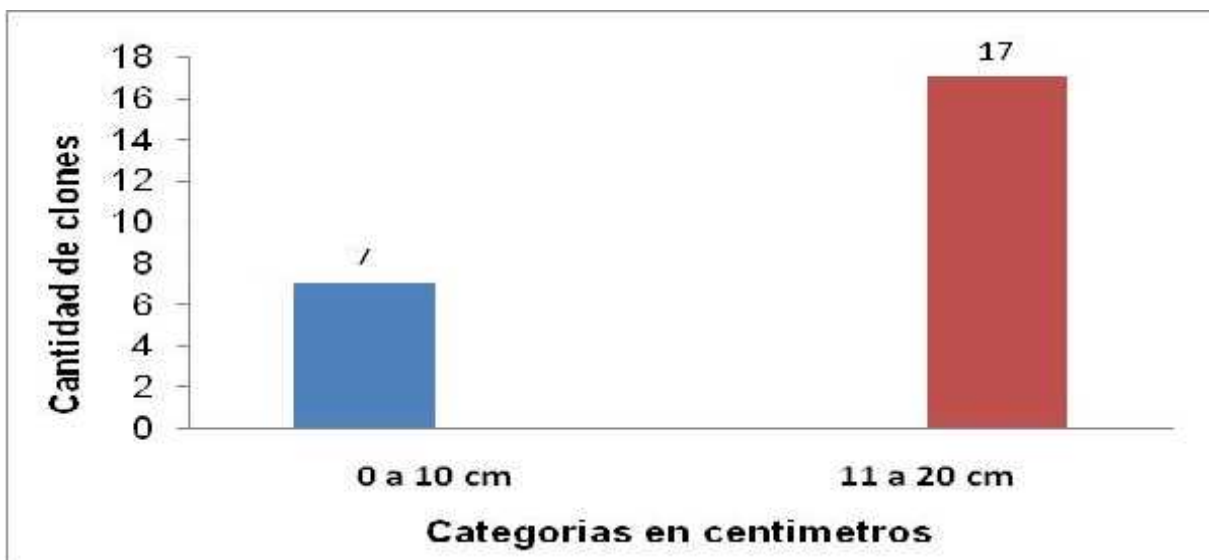
TABLA DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Descriptores	Dimensión	Indicadores	Escala	Fuentes	Técnicas
Crecimiento y desarrollo	Desarrollo fenológico de los árboles de cacao	Altura, número de ramas, yemas producidas.	continuas	Árboles de cacao seleccionados en el jardín clonal	Observación
Producción (varetas y yemas) de los 26 tipos de cacao	Numero de varetas y yemas producidas en 18 meses.	Numero de varetas y numero de yemas producidas.	Discretas	Árboles de cacao seleccionados en el jardín clonal	Observación
comportamiento ante plagas y enfermedades de los 24 tipos de cacao	Plagas y enfermedades.	Índice de afectación por: Monilia, phytoptora, Cherelle wild, gusanos, chinches, hormigas, otros	continuas	Arboles identificados con afectaciones de plagas y enfermedades. Conteo de ramas, infestadas	Observación
Costos para la producción de material genético comercial	Inversión realizada para producir varetas y yemas	Cantidad de varetas y yemas producidas, cantidad de inversión para la producción de los mismos, ingresos totales	Continuas	Técnico del proyecto	Entrevista

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Después de haber realizado el estudio de acuerdo a los objetivos y las variables planteadas para evaluar el crecimiento y desarrollo, producción de varetas, yemas, resistencia a plagas, enfermedades y costos de manejo en la plantación de 24 tipos clonales de cacao, se obtuvieron los siguientes resultados:

5.1. Crecimiento y desarrollo de las plantas



Gráfica 1. Comportamiento del crecimiento mensual de los clones por categoría en centímetro.

La categoría de crecimiento de 11 a 20 cm, prevaleció, representando el 71% del total de clones en estudio (24). Los resultados de nuestra investigación, coinciden con los obtenidos por **Vega y Zúñiga (1995)**, quienes en una evaluación de 9 clones de cacao, obtuvieron promedios de crecimientos mensuales de 12,66 y 15,94 cm/mes, 7 clones fueron encontrados en ese rango al igual que en nuestra investigación, Ver detalles de los clones estudiados en el **anexo 6**.

No rechazamos tal demostración ya que los mismos actores plantean, que se pueden presentar altos y bajos promedios de crecimiento mensual de acuerdo a condiciones ambientales y edáficas, y en nuestro estudio se presentaron altas medidas en la mayoría de los clones confirmando la adaptabilidad a las condiciones de nuestra zona.

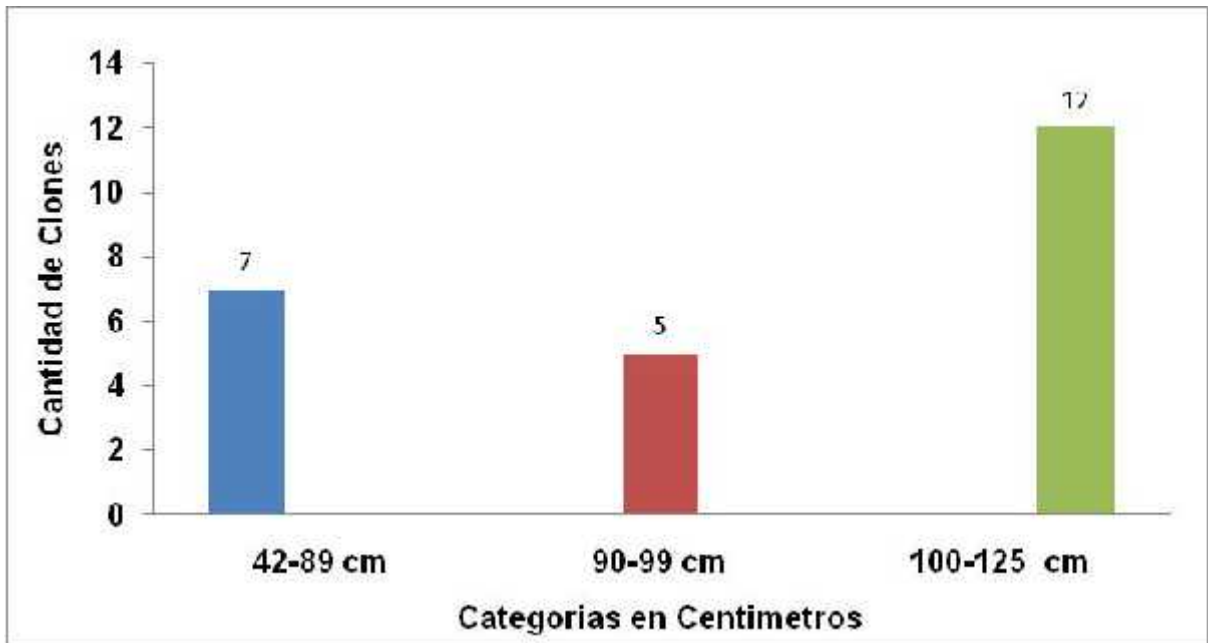


Gráfico 2. Comportamiento de crecimiento total.

El crecimiento y desarrollo de los clones de la categoría (3) de 100 a 125 cm, tuvieron un comportamiento mayor al final del estudio, con un 50% del total, en cambio los rangos de 90 a 99 cm (20.83%) y de 42-89 cm (29.17 %) respectivamente. Deducimos que las condiciones climáticas y edáficas incidieron directamente en estos resultados, por lo que concordamos con lo expuesto por **(Proamazonia, 2004,)** Quién plantea que el crecimiento y desarrollo del cacao están estrechamente relacionados con las condiciones medioambientales de la zona donde se cultiva. A pesar de las condiciones adversas del clima la situación de un fuerte verano, demostraron ser resistentes especialmente entre los meses de febrero y abril, a diferencia de los demás. Ver detalles en el **Anexo 7**.

Consideramos importante mencionar que los clones con mejores resultados son los mismos que desde el inicio lograron un mejor crecimiento y desarrollo, en contra posición a los clones de la categoría 1 y 2, de la misma forma presentaron deficiencias.

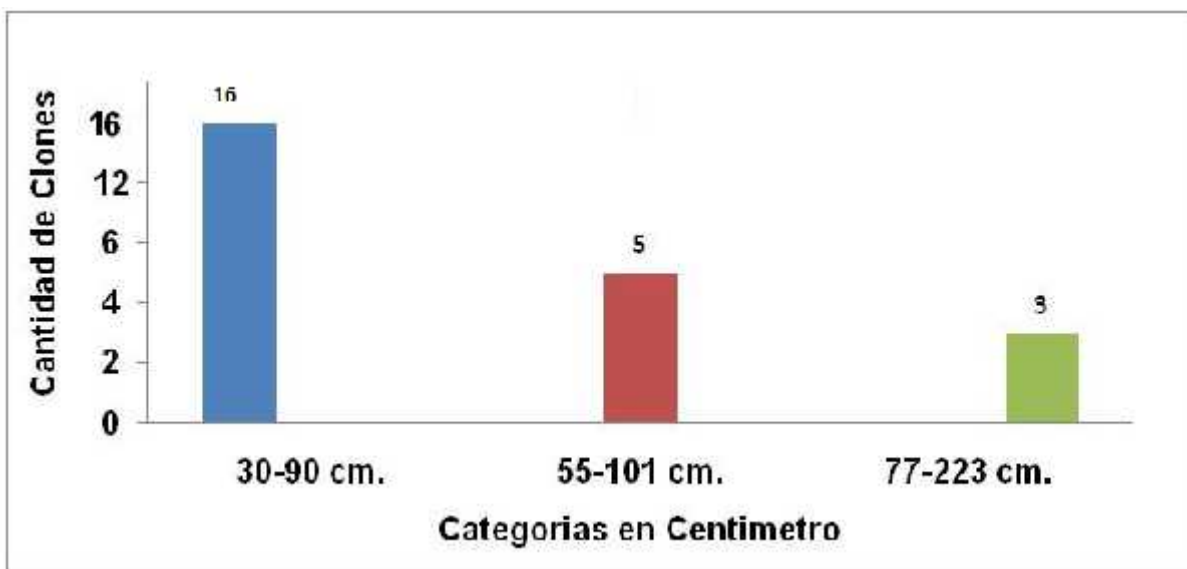


Gráfico 3. Crecimiento de ramas en relación a las categorías.

Se refleja que la categoría 2 tuvo los mejores resultados en cuanto al crecimiento de ramas. (Vega y Zúñiga 1995) plantean que las características varietales y condiciones climáticas pueden influir en el crecimiento de clones, estas aseveraciones concuerdan con nuestra investigación, el factor climático también fue determinante por que la investigación abarcó toda la etapa de verano, provocando un periodo de latencia en la plantación. A diferencia de la categoría 1 la cantidad es más grande pero la altura es menor, lo que consideramos no importante. Ver los detalles en **anexo 8**. Con relación a los clones que presentaron menos rendimiento reflejados en el anexo 6 en la categoría 1. Siguen en esta variable con los más bajos rendimientos igual, también en la variable de crecimiento de rama mensual



Gráfico 4. Crecimiento de rama mensual.

En relación al crecimiento de rama es notorio que el crecimiento en el rango de 2 – 9 cm es superior al rango de ramas que lograron de 10 a más cm siendo de un

92% y 8 % respectivamente, es importante mencionar que en estas diferencias influyen factores tales como tipo de clon, variedad, presencia de luz solar, y el resto fue lo mismo para todos (riego, abono). Los detalles de la gráfica están en **anexo 9**.

5.2 Producción de Varetas y yemas en los 24 clones de cacao.

Número de Árboles evaluados	Número de varetas	Número de yemas
96	545	3,270

En la evaluación de los 96 árboles de cacao evaluados, obtuvimos 545 varetas de 23 tipos de clones en estudio, solo el tipo **stc-saca-42** no produjo debido a que es criollo establecido por semilla. La producción de yemas fue de un promedio de 6 por cada vareta lo que nos da un total de 3,270 yemas de calidad para injertar en nuevas plantaciones.

La producción de los clones se vio intervenida por diferentes elementos que son de gran importancia, entre ellos la genética, nutrición de suelos, luminosidad, pero en comparación con la producción de plantaciones naturales, esta es muy notoria y prematura o anticipada,

En nuestro estudio las varetas se seleccionaron a partir de los 60 días, Estudios realizados por **Pérez, J.I.** Se relacionan con nuestra investigación ya que indica que las varetas porta yemas puede escogerse de brotes plagiotrópicas (ramas) u ortotrópicas (chupones), con edades que fluctúen entre los 60 y 90 días. Deben tener coloración café en la parte superior o haz de la vareta y verde en el envés.

Palencia G, F. Mejía L, A. (s, f). Afirman que la adecuada selección de las varetas comienza en los jardines clonales, en donde se encuentran los árboles ya evaluados por producción, calidad y sanidad y su objetivo principal es producir ramas jóvenes, vigorosas y sanas. Los datos obtenidos en nuestra investigación concuerdan con este estudio ya que se lograron producir entre 4 y 6 yemas por varetas, sin embargo, debido a condiciones climáticas de la zona (temperaturas elevadas y escasas de agua ocasionadas por verano intenso).

5.3. Nivel de resistencia a plagas y enfermedades de los 24 tipos de clones de cacao.

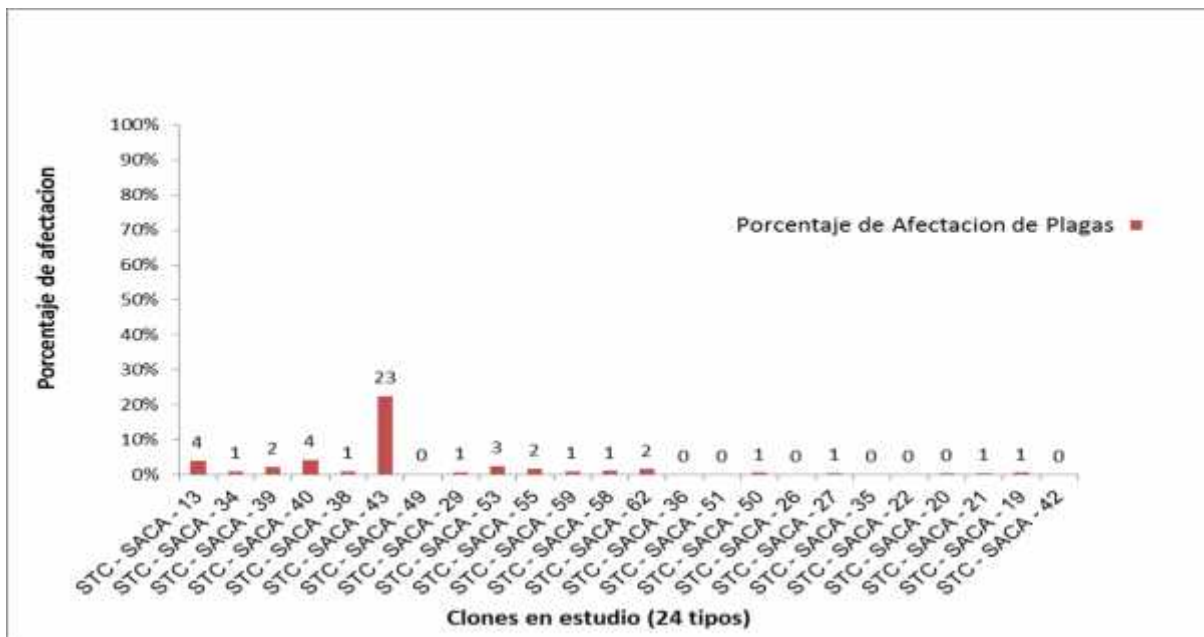


Gráfico 5. Comportamiento de los clones en porcentaje de Afectación de plagas.

La prevalencia de plagas en los clones es evidente en 16 clones, estos fueron afectados principalmente por *Atta Cephalotes* (zompopos), el clon STC-SACA-43 fue el que tuvo mayor afectación en su estructura foliar con 23%, el resto, no sobrepasó del 5%, este nivel de daño se considera despreciable en una plantación; ya que las afectaciones fueron esporádicas, y se lograron controlar con aplicaciones de Cipermetrina, directamente a las colonias de zompopos y control de malezas en la plantación. Según lo referido por (Navarro y Mendoza 2006) El daño que provoca el corte de las hojas, deja sin hojas las ramitas de las plantas y en una noche puede terminar con el follaje de los árboles atacados.

En este sentido coincidimos con lo antes descrito en cuanto al daño que provocan los *Atta Cephalotes* (zompopos), a las hojas del cacao, aunque la afectación fue mínima en las unidades de análisis (clones), consideramos mantener un estricto control de manejo integral de plagas en el jardín clonal. consideramos importante mencionar que el método para conocer el nivel de daño fue simplemente conocer el número de hojas y luego las afectadas posterior sacábamos el porcentaje de daño.

Resistencia a enfermedades

En relación a la presentación de enfermedades esta fue de 0% por lo que valoramos que los jardines clonales son resistentes a enfermedades. Estos datos difieren con lo planteado por (Mendoza, Urbina, 2012, p.50). Quienes afirman que las enfermedades de mayor importancia en todas las áreas cacaoteras del mundo;

son causadas por hongos del complejo *Phytophthora* y *Monilia* y en menor grado mal del machete, Roselina y bubas.

Costos para la producción de material genético comercial

El establecimiento de jardines clonales de cacao es una experiencia nueva en la RAAN, por lo tanto, es de gran importancia conocer el presupuesto requerido para tal actividad, ya que este requiere de diferentes actividades que se tienen que cumplir de acuerdo a los requerimientos técnicos para su diseño, establecimiento y manejo técnico. En cuanto a nuestra investigación se invirtió un total de C\$ 36,800.00 (treinta y seis mil ochocientos córdobas) en una área de 5000 metros cuadrados en el manejo, en un periodo de 12 meses. Cabe mencionar que el pago del técnico es el que ocasiona los mayores gastos para el manejo de un jardín clonal de cacao en la región (**Ver cuadro 2**).

Estos datos difieren con **Phillips y Astorga, 2007**. En cacao centroamericano quienes afirman que para el mantenimiento técnico de un jardín clonal de cacao se invierten \$ 480, al año, en limpieza y Fertilización (químico / orgánico) Herbicidas e insecticidas, manejo técnico y podas. Pero difiere con lo planteado por estos mismos actores en Componente genético del proyecto CATIE/NORAD. Cacao centroamericano quienes afirman que para el manejo de una manzana de jardín clonal se invierten \$ 13,307.00 dólares en un periodo de un año.

Cuadro 2. Costos para la producción de material genético comercial de cacao					
Descripción	Cantidad	Repeticiones	Unidad	C/U	C/ total
Control de malezas	4	4	d/h	200	3200
Compra de fertilizantes	200	2	lb	8.5	1700
Compra de pesticidas	4	3	lt	400	1600
Aplicación de fertilizantes	2	2	d/h	200	800
Aplicación de pesticidas	2	3	d/h	200	1200
Podas	4	1	d/h	200	800
Riegos	1	12	d/h	50	600
Manejo de sombra temporal	2	1		200	400
Pago de técnico	1	48	d/h	500	24,000
Fichas de Marcaje de plantas	500		unid	5	2500
Total					36,800.00

VI. CONCLUSIONES

Los clones evaluados poseen características morfológicas diferentes entre sí, lo expresa la categoría (2) representando el 91% del total de clones en estudio con alturas de 11 a 20 cm. y con una minoría en la categoría (1) que fueron 7 clones (29%) presentando crecimientos por debajo de 10cm.

Los índices de crecimiento en altura varían con la época de medición y clima, logrando rangos de crecimiento en altura total de 90 cm a 125 cm. La categoría 1 con rangos de (42 a 89 cm), categoría 2 (90 a 99 cm), y categoría 3 (100 a 125 cm).

La producción de varetas en dicho estudio que contaba de 96 árboles evaluados fue de 345 varetas en 23 tipos de cacao en estudio, con un total de 2,070 yemas.

Los cultivares establecidos en el jardín clonal presentaron un alto grado de resistencia a plagas y con respecto a enfermedades no hubo ningún tipo de enfermedad que afectara la plantación.

Se invirtió un total de C\$ 36, 800.00 (treinta y seis mil ochocientos córdobas en el manejo del jardín clonal en un periodo de 12 meses.

VII. RECOMENDACIONES

A las entidades responsables del mejoramiento genético del cacao en la Región. (URACCAN, UNAG, INTA, COOPEESIUNA, HEMCO, comisión municipal de cacao, y ONG.S Que apoyan el establecimiento y manejo).

Continuar con la validación y registros del jardín clonal, para obtener información completa de los clones, además, incluir más variables de estudios.

Fomentar el manejo técnico de jardines clonales a nivel de fincas cacaoteras ubicadas en los diferentes niveles altitudinales del Triangulo Minero y la Región.

Seguir evaluando clones promisorios bajo diferentes densidades de siembra y con patrones diferentes para observar su comportamiento.

VIII. BIBLIOGRAFÍAS

- Angulo F. 2009. Evaluación de cuatro bioestimulantes comerciales en el desarrollo de plantas injertadas de cacao (*Theobroma cacao* L) cultivar nacional. Riobamba. Ecuador. P 99.
- Avilés, G. (2010). Germoplasmas de cacao en el centro de desarrollo tecnológico El Recreo. Managua, Nicaragua. P 17.
- Benito, J. (s f), Paquete tecnológico de manejo integrado del cacao. Tarapoto – Perú. P 8.
- Calderón, E. (1935). Manual del cacao para agricultores. San José, Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia. P 55.
- CATIE. (2010). Proyecto de competitividad ambiental en los sectores cacaoteros de Centroamérica. Turrialba, Costa Rica. P 46.
- Daza M. Delgado I. (2008). Establecimiento de jardines clonales de cacao en la reserva indígena BRI-BRI – Talamanca – Costa Rica. 43 P.
- Fernández, M. 2011. Determinación de la adopción de genotipos de cacao y sus componentes tecnológicos generados por INIAP, en zonas cacaoteras representativas de Manabí. Sangolquí. Ecuador. P 119.
- Fundación Hondureña de Investigación Agrícola. Programa de Cacao y Agroforestería: Informe Técnico 2010. 1a ed. La Lima, Cortés: FHIA, 2011. p 95.
- Füssel, J. Dinorah Sandino. 1995. Cacao orgánico. Experiencia de Waslala. Nindirí - Masaya, Nicaragua. P, 7.
- Mendoza, V, Herrera R. 2012. Prevalencia de enfermedades en cacaotales, Siuna, Nicaragua. P.50.
- Menocal, O. (2004). El cacao riqueza potencial de la tierra nica a la espera de ser explotada. www.inta.gob.ni/guías/cacao.pdf. Recuperado el 12 Agosto de 2009. P.1.
- Montalván O. Mendoza I. Navarro M. (2011). Caracterización de cultivares de cacao en cinco municipios de la RAAN. Siuna. Nicaragua, P 40.
- Montalván, O. (2010). Arboles potenciales de (*Theobroma cacao*) en el municipio de Siuna, junio 2009 – junio 2010.

- Orozco L, Cáceres S, Valencia D. (2012). El cacao: promesa de futuro para Nicaragua. Managua. Nicaragua. P 16.
- Palencia G, F. Mejía L, A. (s, f), Injertación temprana en la producción masiva de clones de cacao. CORPOICA. p 41.
- Palencia G, Gómez R. Guiza O. 2006. Cacao. Manejo de jardines clonales. Bucaramanga. Santander. Colombia. P 6.
- Palencia G, Gómez R. Guiza O. 2006. Nuevas tecnologías para instalar viveros y producir clones de cacao (*Theobroma cacao*). Bogotá. Colombia. P 29.
- Pérez, J.I. (2009). Evaluación y caracterización de selecciones clonales de cacao (*Theobroma cacao* L.) Del Programa de Mejoramiento del CATIE. Turrialba, Costa Rica. p 164.
- Phillips W. Astorga C. (2007). cacao centroamericano. Managua. Nicaragua. p 13.
- Phillips W. Astorga C. 2007. Componente genético del proyecto CATIE/NORAD. Cacao centroamericano. San José. Costa Rica. P 8.
- Proamazonia. (2004). Manual del cultivo de cacao. [Http://www.cecoeco.catie.ac.cr/descargas/ManualCacao-Peru.pdf](http://www.cecoeco.catie.ac.cr/descargas/ManualCacao-Peru.pdf). Recuperado el 13 Agosto del 2009.
- Quiroz J. Mestanza S. (2012). Injertación de cacao. INIAP.P, 8.
- Sánchez, A. (1990). Manual para la educación agropecuaria de cultivo de plantación. México: Trillas, S.A.C.V. p. 45.

IX. ANEXO

UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS
DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE
URACCAN RECINTO LAS MINAS

ANEXO # 1

DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

Índices: Expresión numérica de la relación entre dos cantidades

Óptimos: Sumamente bueno, que no puede ser mejor

Susceptibilidad: Capaz de recibir modificación o impresión

Elites: Minoría selecta o rectora

Organoléptica: Dicho de una propiedad de un cuerpo: Que se puede percibir por los sentidos. Propiedad de un cuerpo. Que se percibe con los sentidos (untuosidad, aspereza, sabor, brillo, etc.), a diferencia de las propiedades químicas, microscópicas

Genotipo: Conjunto de los genes de un individuo, incluida su composición alélica

Precocidad: Dicho de un proceso: Que aparece antes de lo habitual

Heterogeneidad: Mezcla de partes de diversa naturaleza en un todo

Lámina: Parte ensanchada de las hojas, pétalos y sépalos

Lanceolada: Dicho de una hoja o de sus lóbulos: De forma semejante al hierro de la lanza.

Estípulas: Apéndice foliáceo colocado en los lados del pecíolo o en el ángulo que este forma con el tallo.

Espátula: Instrumento para diversos usos que consiste en una paleta pequeña formada por una lámina de metal deformada triangular con los bordes afilados y un mango largo.

Sincárpico: Tipo de flor o fruto compuesto de gran cantidad de carpelos los cuales se unen estrechamente entre sí para formar una estructura compacta y de forma por lo general redondeada.

Cauliflor: Flores y frutos nacen directamente del tallo y ramas

Filotaxia: Disposición que presentan las hojas en el tallo. La disposición que presentan es característica de cada especie y tiene la función de que las hojas

estén expuestas al sol con el mínimo de interferencias posibles por parte de sus compañeras.

Gametos: Son las células sexuales haploides de los organismos pluricelulares originadas por meiosis a partir de las células germinales o **meiocitos** (células diploides); los gametos reciben nombres diferentes según el sexo del portador: óvulos y espermatozoides.

Homología: La relación que existe entre dos partes orgánicas diferentes cuando sus determinantes genéticos tienen el mismo origen evolutivo.

Jardín Clonal: Cultivo de cacao conformado por árboles clonados y establecidos ordenadamente, identificados en su patrón y clon, con calidad genética y sanitaria garantizada, de los cuales se sacará el material de propagación.

Yema: Es el ojito o brote que se le quita a una planta muy productiva para hacer injerto a otra planta.

UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS
DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE
URACCAN RECINTO LAS MINAS

ANEXO # 2

**Formato para el levantado de información de variables a evaluarse en el
jardín clonal**

CLON	SURCO	ARBOL 1	ARBOL 2	ARBOL 3	ARBOL 4
CRECIMIENTO Y DESARROLLO					
Crecimiento total					
Crecimiento de ramas					
Crecimiento mensual					
Numero de ramas					
Numero de varetas					
Numero de yemas					
Nivel de afectación por plagas y enfermedades					
Tipo de enfermedades					
Tipo de plagas					
Porcentaje de daños					

UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS
DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE
URACCAN RECINTO LAS MINAS

ANEXO # 3

Cuadro de datos de crecimiento mensual, mes a mes en 24 tipos de cacao establecidos en el jardín clonal, finca URACCAN por categorías.

Categoría 1, de 42.25 a 76.5 cm, color amarillo; **categoría 2**, de 90 a 99 cm color rojo; **categoría 3**, de 102 a 123.25 cm color verde.

crecimiento total mes a mes										
Tipo clonal	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Crec. ago-abr
STC - SACA - 13		10.5	13.25	8.75	4.5	6.5	10	6.5	4.25	64.25
STC-SACA- 34		9	21.8	10	22.5	5.45	11	16.75	1.5	98
STC - SACA - 39		8.2	5.25	16.75	22.5	17	14	16	2.75	102.45
STC - SACA - 40		15	14.5	13.8	6.7	10.25	10.75	0.8	2.7	74.5
STC - SACA - 38		18	12.5	17	31.8	16.2	5.5	6.3	2.2	109.5
STC - SACA - 43		28	7.7	22	8.3	7.2	9.5	8.5	4.25	95.45
STC - SACA - 49		14.5	13.2	14.8	14	8.45	8.75	34	8.5	116.2
STC - SACA 29		4	11.5	5.5	4	13.5	17.75	10.25	2.25	68.75
STC - SAGU -53		29	9.5	20.8	23	9.7	21.5	2	7.75	123.25
STC - SAGU - 55		18.7	7.3	13.2	10.5	7	22.25	7.75	15	101.7
STC - SACA -59		8.7	19	30.8	7	8.7	10.75	5.55	4.2	94.7
STC -SAGU - 58		7	16.3	19.5	13.2	22.25	20.5	0.05	3.2	102
STC - SAGU - 62		17.8	12.45	12.25	22.5	16	11.5	3.5	8.25	104.25
STC - SACA - 36		13.2	26.3	16	14.2	16.25	10.75	9.8	3.95	110.45
STC- SACA - 51		10.2	10.8	23.5	9.2	12.75	8.75	7.8	7.95	90.95
STC - SACA - 50		11	22.3	28.2	3.8	13.45	3.5	26.25	6.75	115.25
STC- SACA -26		10	24	9.3	13.7	21.25	8.75	3.3	8.7	99
STC - SACA - 27		26.5	7.8	24.5	13	12.7	9.25	4.25	6.5	104.5
STC - SACA - 35		16.7	10.8	12.7	19.3	12.45	5.5	20.55	22.45	120.45
STC - SACA - 22		21.8	5.45	6.75	15.5	11.25	7.5	4.05	6.2	78.5
STC - SACA - 20		4.3	13.2	10.5	12.3	12.2	15.75	1.75	2.5	72.5
STC - SACA - 21		23	8	4.3	28.2	17.25	14.5	15.05	8.7	119
STC - SACA - 19		13.2	5.5	5.8	18.7	15.75	5.25	2.8	6.7	73.7
CRIOLLOS		7	6	3.8	4.2	7.75	6	3.55	3.95	42.25

UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS
DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE
URACCAN RECINTO LAS MINAS

ANEXO # 5

Comportamiento del crecimiento mensual de los clones por categoría en centímetro.

Categoría	Clones	0-10 cm.	11-20 cm.
1	stc-saca-42 (4.69 cm),stc-saca-22 (8.72 cm), stc-saca-19 (8.18 cm),stc-saca-20 (8.02 cm), stc-saca-40 (8.27 cm)stc-saca-29 (7.63 cm), stc-saca-13 (7.13 cm)	7	
2	stc-saca-21 (13.22 cm),stc-saca-50 (12.80cm), stc-saca-35 (13.38 cm)stc-saca-51 (10.10 cm), stc-saca-27 (11.61 cm),stc-saca-36 (12.27cm), stc-saca-26 (11 cm),stc-sagu-62 (11.58 cm), stc-sagu-58 (11.33 cm),stc-saca-59(10.52 cm), stc-saca-55 (11.3 cm), Stc-saca-53(13.59 cm), stc-saca-49 (12.91 cm), stc-saca-43(10.60 cm) stc-saca-34 (10.88cm),stc-saca-39(11.38cm), stc-saca-38 (12.16 cm)		17

UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS
DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE
URACCAN RECINTO LAS MINAS

ANEXO # 6

En el Cuadro 2. comportamiento del crecimiento total, de cada uno de los clones según categorías en centímetros.

Categ.	Clones	42-89 cm	90-99 cm	100-125 cm
1	stc-sagu-22 (78.5 cm), stc-saca-40 (74.5 cm), stc-saca-20 (72.5 cm), stc-saca-19 (73.7 cm), stc-saca-13 (64.25 cm), stc-saca-29 (68.75 cm), stc-saca-42 (criollo 42.25 cm)	7		
2	stc-saca-26 (99 cm), stc-saca-34 (98 cm), stc-saca-43 (95.45), stc-saca-59(94.7 cm), stc-saca-51 (90.95 cm)		5	
3	stc-sagu-53, (123.25 cm) stc-saca-35 (120.45 cm) stc-saca-21 (119 cm) stc-saca-49 (116.2 cm) stc-saca-50 (115.25 cm) stc-saca-36 (110.45 cm) stc-saca-38 (109.5cm) stc-sagu-62 (104.25) stc-saca-27 (104 cm) stc-saca-39 (102.45 cm) stc-sagu-58 (102 cm) stc-sagu-55 (101.7 cm)			12

UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS
DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE
URACCAN RECINTO LAS MINAS

ANEXO # 7

Cuadro 3. Longitud total ramas en relación a las categorías según tipo clonal.

Categ.	Clones	30-90 cm.	55-101 cm.	77-223 cm.
1	stc-saca-35 (90 cm), stc-saca- 13(30 cm), stc-saca-42(60 cm), stc-saca-42(60 cm), stc-saca-39(39 cm), stc-saca-22(50 cm), stc-saca-20(65 cm), stc-saca-29(79 cm), stc-saca-51(46 cm), stc-saca-19(64 cm), stc-saca-59(75 cm), stc-saca-26(83 cm), stc-saca-38(77 cm), stc-saca-49(76 cm), stc-saca-58(87 cm), stc-saca-62(71 cm), stc-saca-27(81 cm).	16		
2	Stc-saca-50 (101cm), stc-saca-40(55 cm),stc-saca-21(80 cm),stc-saca-36(86 cm), stc-saca-55(64 cm).		5	
3	Stc-saca-53 (223 cm), stc-saca-43 (208 cm), stc-saca-34 (77 cm).			3

UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS
DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE
URACCAN RECINTO LAS MINAS

ANEXO # 8

Cuadro 5 Crecimiento mensual de ramas.

Categ.	Clones	2 - 9cm	10-15 cm
1	stc-sagu-22 (5.89 cm), stc-saca-40 (5.31 cm), stc-saca-20 (6.52 cm), stc-saca-19 (7.47 cm), stc-saca-13 (2.61 cm), stc-saca-29 (5.42 cm), stc-saca-42(criollo 3.25 cm)stc-saca-39(6.28 cm), stc-saca-26 (7.14 cm),stc-saca-34 (6.56 cm), stc-saca-43 (7.03 cm),stc-saca-59(6.95 cm), stc-saca-51 (5.61cm) stc-sagu-53 (8.58 cm), stc-saca-35 (9.13cm),stc-saca-49 (8.08 cm) stc-saca-36 (9.89 cm),stc-saca-38 (8.78cm), stc-sagu-62 (8.25cm),stc-saca-27 (8.76cm), stc-sagu-58 (9.34 cm) stc-sagu-55 (9.59 cm)	22	
2	stc-saca-21 (10.80 cm), stc-saca-50 (13.86 cm),		2

UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS
DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE
URACCAN RECINTO LAS MINAS

ANEXO # 9 Fotografías



Fotografía 1: Toma de medidas de altura de clones en el jardín clonal. Tomada por Hanier Ortiz González el 04 de Julio del 2013.



Fotografía 2: Jardín clonal 12 meses de establecido. Tomada por Jeffry Rolando Jarquín Zeledón el 04 de Julio del 2013.

UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS
DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE
URACCAN RECINTO LAS MINAS

ANEXO # 10

Mapa de la finca Uraccan donde está establecido el jardín clonal.

