



**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR  
“CIUDAD DE VALENCIA”  
TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**PREVIO LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN  
ADMINISTRACION DE EMPRESAS AGROPECUARIAS**

**TEMA:**

EVALUACIÓN AGRONÓMICA Y RENTABILIDAD DE DOS NIVELES DE FERTILIZACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE CACAO (*Theobroma cacao* L.) UTILIZANDO SUMICOAT II DURANTE LA ÉPOCA SECA 2013

**AUTOR**

KENIA ISABEL RODRIGUEZ RUBIO

**TUTOR**

Ing. Agr. M.C. ROMMEL RAMOS REMACHE

**VALENCIA – LOS RÍOS – ECUADOR**

**2013**



**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR  
“CIUDAD DE VALENCIA”  
MEMORIA DE TRABAJO DE GRADUACION**

Presentada al Honorable Consejo Directivo del Instituto Tecnológico Superior Ciudad de Valencia previo a la obtención del Título de:

**TECNÓLOGO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS  
AGROPECUARIAS**

EVALUACIÓN AGRONÓMICA Y RENTABILIDAD DE DOS NIVELES DE FERTILIZACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE CACAO (*Theobroma cacao* L.) UTILIZANDO SUMICOAT II DURANTE LA ÉPOCA SECA 2013

Los Miembros del Tribunal Examinador dan la siguiente Aprobación y Calificación:

<b>Aprobado</b>	<b>Calificación</b>
CPA. Francisco Toscano <b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>	_____
Ing. Fernando Jines <b>MIEMBRO DEL TRIBUNAL</b>	_____
Ing. Francel López <b>MIEMBRO DEL TRIBUNAL</b>	_____
<b>Promedio</b>	_____

## CERTIFICACIÓN

El suscrito Ing. Agr. M.C. Rommel Ramos Remache Docente del Instituto Tecnológico Superior “Ciudad de Valencia” tiene a bien certificar:

Que la Señora Kenia Rodríguez Rubio del VI semestre de Tecnología Administración de Empresas Agropecuarias, en calidad de Profesor Asesor de la Memoria de Grado titulada: **EVALUACION AGRONÓMICA Y RENTABILIDAD DE DOS NIVELES DE FERTILIZACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE CACAO (*Theobroma cacao* L.) UTILIZANDO SUMICOAT II DURANTE LA ÉPOCA SECA 2013**, previo a la obtención del título de **TECNOLOGO EN ADMINISTRACION DE EMPRESAS AGROPECUARIAS**, ha sido revisada minuciosamente y se ajusta a las normas establecidas en la Ley de Educación Superior, lo cual autorizo con firma la legalidad de este acto.

Valencia, Febrero 08 del 2014

**Atentamente**

---

Ing. Agr. M.C. Rommel Ramos Remache  
**Docente Tutor**

## **AUTORÍA**

Los Resultados, Conclusiones y Recomendaciones obtenidas en el presente trabajo de graduación son de exclusiva responsabilidad únicamente del autor

***KENIA ISABEL RODRIGUEZ RUBIO***

AUTORA

## DEDICATORIA

Esta memoria de grado está dedicada en primer lugar a Dios por haberme permitido llegar hasta esta etapa y haberme concedido salud para haber cumplido un objetivo más de mi vida con su infinita bondad y amor.

A mi querida madre, Olinda Rubio Rodríguez, por su apoyo incondicional, sabios consejos y encaminarme por el camino correcto.

A mi amado hijo Iván Adriano Villa, quien fue la fuente de inspiración para alcanzar este objetivo importante en mi vida, el cual será el ejemplo que deberá seguir.

***Kenia***

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero dejar constancia a quienes sin escatimar esfuerzos me indujeron sabiamente a la culminación de mi carrera.

A Dios Padre Celestial por concederme la virtud de la paciencia y perseverancia.

A todos quienes hacen el Instituto Tecnológico Ciudad de Valencia por haberme abierto las puertas, dándome la oportunidad de estudiar y ser una profesional.

A mi Director de tesis, Ing. Agr. M.C. Rommel Ramos R. por su esfuerzo, paciencia y comprensión, y mas que todo por todo su tiempo dedicado a este trabajo.

A mis maestros por haber aportado con un granito de arena en mi formación, especialmente al Ing. Lino Rizzo, quien con sus conocimientos, experiencia y motivación ha aportado en el esfuerzo por culminar con éxitos mis estudios.

Gracias a todas las personas que han formado parte de mi vida estudiantil, por su amistad, consejos, apoyo y compañía en cada momento de esta etapa de mi vida. Gracias a mis padres por haberme dado la vida y a mi madre por estar siempre conmigo.

***KENIA ISABEL RODRIGUEZ RUBIO***

# ÍNDICE GENERAL

CERTIFICACIÓN.....	iii
AUTORÍA.....	iv
DEDICATORIA .....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
ÍNDICE GENERAL .....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xi
CAPITULO I .....	1
1.1. Introducción .....	1
1.2. Problematización .....	2
1.3. Justificación.....	2
1.4. Objetivos .....	2
1.4.1. General.....	2
1.4.2. Específicos .....	3
1.5. Hipótesis.....	3
CAPITULO II .....	4
MARCO TEORICO.....	4
2.1 Cultivo de Cacao.....	4
2.1.1. Origen.....	4
2.1.2. Clasificación taxonómica del cacao.....	4
2.2. Descripción Botánica.....	4
2.2.1. Planta .....	4
2.2.2. Raíz .....	5
2.2.3. Tallo.....	5
2.2.4. Hojas.....	6
2.2.5. Flores.....	6
2.2.6. Fruto.....	6
2.2.7. Semilla .....	7

2.3 Variedades.....	7
2.4. Tipos de Cacao .....	8
2.4.1. Los forasteros.....	8
2.4.2. Los criollos.....	8
2.4.3. Trinitarios .....	9
2.5. Clones.....	9
2.5.1. Jardín clonal .....	10
2.5.2. Requisitos que debe poseer un jardín clonal .....	10
2.5.3. Ventajas de los clones de cacao.....	10
2.5.4. Desventajas de los clones de cacao .....	10
2.5.5. Características del cacao CCN-51 .....	11
2.5.6. Enfermedades .....	11
2.5.6.1 Escoba de bruja. ( <i>Crinipellis pernicioso</i> ) .....	11
2.5.6.2 Mal del machete. ( <i>Ceratocystis fimbriata</i> ).....	12
2.6. Costos de Producción.....	12
2.7. Rentabilidad del cultivo.....	13
CAPITULO III .....	14
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	14
3.1. Materiales y Métodos .....	14
3.1.1. Localización y duración del experimento.....	14
3.1.2. Condiciones meteorológicas .....	14
3.1.3. Materiales y equipos.....	14
3.1.4. Material genético .....	15
3.1.5. Métodos .....	15
3.1.5.1. Prueba de T .....	15
3.1.5.2. Rentabilidad .....	16
3.1.6. Variables registradas .....	17

3.1.6.1. Número de mazorcas sanas .....	17
3.1.6.2. Número de mazorcas enfermas .....	17
3.1.6.3. Peso fresco .....	17
3.1.6.4. Rendimiento de cacao seco ( $\text{kg ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ ) .....	17
3.1.7. Manejo del experimento.....	17
3.1.7.1. Control de malezas.....	18
3.1.7.2. Podas.....	18
3.1.7.3. Fertilización .....	18
CAPITULO IV .....	19
RESULTADOS Y DISCUSION .....	19
4.1. Comportamiento Agronómico .....	19
4.1.2. Número de mazorcas sanas, Numero de mazorcas enfermas y Rendimiento de cacao seco ( $\text{Kg ha}^{-1}$ ).....	19
4.2. Análisis Económico de los Tratamientos.....	21
4.2.1 Costos fijos .....	22
4.2.2 costos Variables.....	22
4.2.3 Costos totales.....	22
4.2.4 Ingreso bruto .....	22
4.2.5 Beneficio Neto.....	23
4.2.6 Beneficio Neto por planta .....	23
4.2.7 Relación Beneficio- Costos .....	23
CAPITULO V .....	26
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	26
5.1. Conclusiones .....	26
5.2. Recomendaciones .....	27
CAPITULO VI .....	28
BIBLIOGRAFIA CITADA.....	28

## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1 Rubros considerados para el cálculo de la rentabilidad .....	16
CUADRO 2 Análisis de varianza de las variables Número de mazorcas sanas, Enfermas y Rendimiento de cacao seco en Kg por ha en el clon se cacao CCN-51 empleando dos niveles de fertilización de SUMICOAT II .....	20
CUADRO 3 Costos fijos .....	22
CUADRO 4 Costos variables .....	22
CUADRO 5 Costos totales.....	22
CUADRO 6 Ingreso bruto.....	22
CUADRO 7 Beneficio en los costos.....	23
CUADRO 8 Beneficio neto .....	23
CUADRO 9 Relación Beneficio Costo del Experimento (RBC) .....	23
CUADRO 10 Costo del manejo del experimento. Quevedo, 2013 .....	23
CUADRO 11 Relación Beneficio Costo del Tratamiento SUMICOAT II (0 g pl-1).....	24
CUADRO 12 Relación Beneficio Costo del Tratamiento SUMICOAT II (1500 g pl-1).....	24

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Número de mazorcas sanas registradas en el clon de cacao CCN-51 mediante dos niveles de fertilización a base de SUMICOAT II (0 g y 150 g). durante la época seca 2013. ....	20
<b>Figura 2</b> Número de mazorcas enfermas registradas en el clon de cacao CCN-51 aplicando dos niveles de fertilización a base de SUMICOAT II (0 g y 150 g), época seca 2013. ....	21
<b>Figura 3</b> Rendimiento de cacao seco (Kg ha <sup>-1</sup> ) registrado en el clon de cacao CCN-51 aplicando dos niveles de fertilización a base de SUMICOAT II (0 g y 150 g), época seca 2013. ....	21

# CAPITULO I

## 1.1. Introducción

El proceso de degradación de la tierra, es concebido de manera natural o inducido por el hombre, es la disminución o destrucción del potencial biológico de los recursos naturales ocasionada por el mal uso y manejo de los mismos. Algunos de los factores que favorecen este proceso son la expansión demográfica, la sobre-explotación de los recursos naturales, el indiscriminado uso de sales fertilizantes entre otras no menos importantes (Rizo, 2007).

Por su parte, una práctica con adecuados niveles de fertilización en base a las necesidades fisiológicas del cultivo mediante el uso de fertilizantes de lenta degradación, mejoran las propiedades químicas y físicas del suelo, es uno de los caminos más efectivos para incrementar la capacidad de intercambio cationico (CIC) a nivel de las raíces y disminuye las aplicaciones frecuentes de abonos, reduciendo las pérdidas por volatilización y lixiviación (SICA/MAG, 2007).

La fertilización del cacao bajo sombra produce modestos incrementos en rendimiento, pero cuando se fertilizan plantaciones completamente expuestas al sol se obtiene un significativo incremento en el rendimiento de grano. La fotosíntesis es más intensa bajo completa exposición solar, en comparación con las plantaciones bajo sombra, y esta es la razón de la alta respuesta a la fertilización. Sin embargo, los rendimientos se reducen rápidamente con el tiempo cuando no se aplica fertilizantes y la plantación entra en senescencia temprana (ANSORENA, 2004). Una de las tendencias actuales en el desarrollo de planes de fertilización en cacao es el uso de compuestos a base de N, P y K que al ser aplicados actúan con lenta degradación, evitando pérdidas de producto, este es el caso del Fertilizante completo SUMICOAT II de lenta degradación, que aporta eficientemente las cantidades necesarias de N, P y K en los cultivos. Sin embargo, es prioritario evaluar los niveles de aplicación de este compuesto en el cultivo de cacao en la zona de Quevedo

## **1.2. Problematización**

Los bajos rendimientos por hectárea año en cacao constituyen un gran problema en la producción del cultivo, esto se atribuye específicamente a su genética y al ambiente en que este se desarrolla. El clon de cacao CCN-51 caracterizado por sus atributos genéticos de alta productividad presenta variaciones en su rendimiento (kg ha<sup>-1</sup>) anual debido a la presencia de mucha variabilidad de los suelos, en cuanto a su capacidad para proporcionar servicios ambientales (elementos esenciales) que cualquier planta utiliza para su desarrollo provocando como consecuencia grandes pérdidas de valor económico.

## **1.3. Justificación**

La Provincia de Los Ríos, una zona eminentemente agrícola con un ambiente óptimo para la producción de cacao clonal CCN-51 por sus condiciones climáticas como precipitación, temperatura y humedad relativa. Constituye un escenario adecuado para el desarrollo del cultivo con alta aceptación del producto en el mercado. El presente estudio contribuirá a la generación de una práctica adecuada en la fertilización en el cultivo, proveyendo principalmente de los nutrientes esenciales para la optimización del cultivo, lo que se traducirá en incrementos en el rendimiento de cacao seco por hectárea año que satisficará el mercado local y mejorará los ingresos de los productores cacaoteros de la zona de Quevedo y sus zonas de influencia.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. General**

Evaluar caracteres agronómicos y la rentabilidad de dos niveles de fertilización en la producción del cultivo de cacao (*Theobroma cacao L.*) utilizando SUMICOAT II durante la época seca del 2013.

### 1.4.2. Específicos

- Comparar el efecto de los niveles de fertilización 0 y 100g de SUMICOAT II en el rendimiento ( $\text{Kg ha}^{-1}$ ) del cultivo de cacao CCN-51 durante la época seca 2013 en la zona de Quevedo.
- Establecer la rentabilidad del cultivo empleando la nueva tecnología de fertilización.

### 1.5. Hipótesis

**H<sub>1</sub>**. El nivel de fertilización 150g de SUMICOAT II tuvo un efecto significativo en los parámetros productivos del cacao clonal CCN-51.

**H<sub>0</sub>**. Ninguno de los niveles de fertilización a base de SUMICOAT II tuvieron efecto significativo en los parámetros productivos del cacao clonal CCN-51.

**H<sub>2</sub>**. El nivel de fertilización 150g de SUMICOAT II mostró una mejor rentabilidad en la producción del cacao clonal CCN-51.

**H<sub>0</sub>**. Los dos niveles de fertilización a base de SUMICOAT II mostraron iguales índices de rentabilidad en la producción del cacao clonal CCN-51.

## **CAPITULO II MARCO TEORICO**

### **2.1 Cultivo de Cacao**

#### **2.1.1. Origen**

El género *Theobroma* es originario de América Tropical, específicamente de la cuenca alta del río Amazonas. El género posee algunas especies de gran relevancia económica en los trópicos, principalmente *Theobroma cacao* y en mucho menor grado *T. grandiflorum* y *T. bicolor*. Las semillas de *T. cacao* se han empleado a lo largo de la historia para la preparación de bebidas y otros alimentos, como moneda, bebida ceremonial y tributo a reyes. Esta especie se encuentra actualmente distribuida a lo largo de las regiones lluviosas de los trópicos, desde los 20° de latitud norte hasta los 20° de latitud sur.

#### **2.1.2. Clasificación taxonómica del cacao**

Reino Vegetal División Magnoliópsida Clase Angiospermae Subclase Dicotiledóneae Orden Malvales Familia Esterculiáceae Género *Theobroma* Especie cacao L. Nombre común Cacao criollo Nombre científico ***Theobroma cacao* L.** (Enríquez, 2004).

### **2.2. Descripción Botánica**

#### **2.2.1. Planta**

El Cacao es una planta perenne tropical, que se desarrolla desde el nivel del mar hasta 1000 m.s.n.m. Su altura depende de la variedad, suelo y condiciones climáticas, que va en las variedades nacionales de 15 a 18 mt, mientras que en las clónales es de 2 a 4mt.

### **2.2.2. Raíz**

La raíz principal es pivotante o sea que penetra hacia abajo, especialmente en los primeros meses de vida de la planta puede crecer normalmente entre 120 a 150 cm., alcanzando en suelos sueltos hasta 2 m. Luego nacen muchas raíces secundarias (hacia los lados), el mayor volumen (entre 85 a 90%) de las cuales se encuentran en los primeros 25 cm de profundidad del suelo alrededor del árbol, aproximadamente en la superficie de su propia sombra; sin embargo, es posible encontrar árboles con raíces muy alejadas del tronco principal. La mayoría de las raicillas funcionales del árbol, se encuentran casi en la superficie del suelo. Bajo condiciones de buen cultivo, estas raicillas están en contacto con el mantillo que cubre naturalmente el suelo de un cacaotal (Aldona, 1995).

### **2.2.3. Tallo**

Es recto y puede desarrollar en formas muy variadas, según las condiciones ambientales y de manejo, a la densidad de plantación (plantas/área). Por lo general, el cacao proveniente de semilla, que crece normalmente, tiene su primer molinillo u horqueta a una altura entre los 80 y los 120 cm; en ese punto nace un piso con tres a seis ramas principales que forman el esqueleto del árbol. También se usa el cacao clonal, que proviene de una ramilla, un acodo o un injerto, en cuyo caso la planta toma otra forma, sin un tronco principal. Si se le deja crecer libremente, la planta emite chupones (brotes o hijos) cerca del molinillo o primera cinco horquetas que la hacen aumentar en altura y luego forman un segundo piso. Este chupón adquiere el papel de tallo principal crece vigorosamente, con el tiempo elimina el molinillo verticilo del piso anterior del que sale (Enríquez, 2004).

#### **2.2.4. Hojas**

Son simples, enteras y pigmentadas variando mucho el color de esta pigmentación, la mayoría es de color verde bastante variable. Algunos árboles tienen hojas tiernas bien pigmentadas (coloreadas) que pueden llegar a ser de un color marrón claro, morado o rojizo; también las hay de color verde pálido (casi sin coloración). El pecíolo de la hoja del tronco ortotrópico, normalmente es largo, con un pulvinus bien marcado y el de las hojas de las ramas laterales es más pequeño, con pulvinus menos desarrollado. El tamaño de la hoja varía mucho, con una alta respuesta al ambiente; con menos luz es más grande, con más luz, más pequeña, en general los cacaos amazónicos tienen hojas más pequeñas (INIAP, 1993).

#### **2.2.5. Flores**

Nacen en grupos pequeños llamados cojines florales y se desarrollan en el tronco y ramas principales. Las flores salen donde antes hubieron hojas y siempre nacen en el mismo lugar; por eso, es importante no dañar la base del cojín floral para mantener una buena producción. De las flores se desarrollan los frutos o mazorcas con ayuda de algunos insectos pequeños. Tiene cinco sépalos, cinco pétalos cinco estambres y un pistilo solo el 10% de las flores se convierten en mazorcas. El cáliz es de color rosa con segmentos puntiagudos y la corola blancuzco amarilla o rosada las flores están sobre un pulvinulo floral localizado en la corteza del tronco, ramas horizontales y formando pequeños racimos (Navarro, 2006).

#### **2.2.6. Fruto**

El fruto del cacao llamado comúnmente mazorca, es una drupa grande sostenida por un pedúnculo fuerte fibroso, que procede del engrosamiento del pedicelo floral; su forma varía considerablemente, generalmente es ovalado,

pero hay desde tipos alargados hasta casi redondos, tiene diez surcos longitudinales principales (Asenjo, 2003).

### **2.2.7. Semilla**

Las semillas son de forma oblonga y puede variar mucho en el tamaño. Algunas, en la parte más larga son redondeadas como en el caso del cacao tipo Criollo y del Nacional de Ecuador otras son bastante aplanadas como en el caso de los Forasteros. Algunas semillas tienen un extremo más puntiagudo que el otro, dándole la forma acorazonada. Tienen un recubrimiento o cutícula que protege a los cotiledones y en la parte exterior está el mucílago o hilio que es la parte dulce mucilaginoso que permite la fermentación de las semillas, este mucílago permite diferenciar algunos genotipos de cacao, por su sabor (Enríquez, 2004).

El mismo autor establece también que el color de la semilla también es muy variable desde un blanco ceniciento, blanco puro, hasta un morado oscuro y todas las tonalidades, también permite diferenciar algunos genotipos. Algunas ocasiones se encuentran almendras coloreadas, en franjas alternas, especialmente cuando los Criollos han sido cruzados con los Forasteros. Se conoce también algunas mutaciones que dan el color blanco a la semilla pero por albinismo. Los cotiledones son las partes que tienen los nutrientes para la próxima planta, pero también es el producto que fermentado y secado adecuadamente se comercializa, para dar el chocolate.

## **2.3 Variedades**

El éxito de una nueva plantación de cacao reside en el empleo del mejor material de siembra posible en la selección de los clones de cacao. Se necesita saber lo que más combine desde el punto de vista económico: productividad, calidad y resistencia a las enfermedades. Estas tres características en un solo clon serían el material ideal, pero en la práctica se vuelve irrealizable por las

condiciones del mercado. Entre los clones más recomendados tenemos EET-103, EET-95, EET- 48, EET-19, EET-62, EET-96.

## **2.4. Tipos de Cacao**

Estos comprenden en la actualidad tres grandes tipos de cacao, forasteros, criollos, trinitarios. Ecuador es uno de los países, donde se encuentra la mayor diversidad genética de la especie *Theobroma cacao* (Enríquez, 2004).

### **2.4.1. Los forasteros**

Se caracterizan por sus frutos de cáscara dura y leñosa, de superficie relativamente tersa y de granos aplanados, pequeños de color morado y sabor amargo. Dentro de esta raza se destacan distintas variedades como Cundeamor, Amelonado, Sambito, Calabacillo y Angoleta. La variedad Nacional originaria de Ecuador se caracteriza por ser un cacao fino y de gran aroma y también pertenece a este grupo (Motamayor, 2001).

### **2.4.2. Los criollos**

Los Criollos (palabra que significa nativo pero de ascendencia extranjera), se originaron también en Sudamérica, pero fueron domesticados en México y Centro América y son conocidos también como híbridos de cacao dulce. Se caracterizan por sus frutos de cáscara suave y semillas redondas medianas a grandes, de color blanco a violeta, que se cultivan principalmente en América Central, México, Colombia y parte de Venezuela. Poseen sabores dulces y agradables, donde los árboles son de porte bajo y menos robustos con relación a otras variedades. Sin embargo este grupo se caracteriza por su alta susceptibilidad a las principales enfermedades.

### **2.4.3. Trinitarios**

Están conformados por híbridos que comprenden las mezclas entre el criollo y el forastero tipo amelonado, que aparentemente se mezclaron naturalmente en el Caribe, siendo los genotipos típicos de Granada, Jamaica, Trinidad y Tobago. Este grupo aparentemente se originó cuando un genotipo criollo se cruzó naturalmente con un genotipo amelonado del Brasil. Por esta razón, estos materiales presentan características morfológicas y genéticas de ambas razas. Ocupan del 10 al 15% de la producción mundial. Presentan granos de tamaño mediano a grande y cotiledones de color castaño (CCI. 1991).

Es una planta vigorosa, resiste a escoba de bruja y mal del machete, sus flores son blancas con pigmentaciones rojas y estambres blancos su época de floración más alta es de diciembre a febrero, el fruto es alargado puntiagudo y ligeramente rugoso, en estado inmaduro es de color morado, y fisiológicamente maduro es rojo, presentan granos de tamaño mediano, su índice de semilla es de 1.6 gr, su índice de mazorca es de 17 para formar un kilo de cacao seco(Enríquez, 2004).

### **2.5. Clones.**

Un Clon de cacao es un material genético uniforme derivado de un individuo y propagado por medios vegetativos. El concepto de clon no significa que todas las plantas de un mismo clon sean idénticas fenotípicamente en todas sus características, pues su comportamiento depende de la interacción genotipo-ambiente. En consecuencia una planta varía la apariencia, la producción, los frutos o almendras (Enríquez, 2004).

### **2.5.1. Jardín clonal**

Es un área específica sembrada con clones estrictamente seleccionado y probado durante varios años, por su alta producción, calidad y tolerancia a enfermedades y plagas. Existe un área de terreno aislada por lo menos a 500 metros de cualquier plantación comercial o de cultivares que no se incluyan como progenies, en donde están sembrados los clones plenamente identificados como tolerantes a condiciones adversas de ambiente, suelo y patógenos vegetales y animales, de tal manera que los árboles nos provean constantemente de semilla para utilizarla como patrón (Gildardo, 2005).

### **2.5.2. Requisitos que debe poseer un jardín clonal**

Buena sombra, sistema para riego, un plan especial de fertilización, un control integrado de malezas, plagas y enfermedades, plano de campo, plantas marcadas con un material durable y una identificación (Jumbo, 2006).

### **2.5.3. Ventajas de los clones de cacao**

- Excelente sabor y aroma.
- Resistente al ataque de enfermedades como la monilla y escoba de bruja.
- Buen precio del producto tanto en el mercado nacional e internacional.
- Mantenimiento del mercado basado en las características típicas de la variedad Nacional: calidad y aroma.

### **2.5.4. Desventajas de los clones de cacao**

- Poca disponibilidad del material de la variedad nacional para la renovación o establecimiento de nuevas plantaciones de cacao.
- Poco interés de los cacaoteros en renovar sus fincas con estas variedades.

### 2.5.5. Características del cacao CCN-51

Se ha demostrado que es un material auto compatible que posee una habilidad combinatoria general, lo que significa que posee la facilidad de combinarse con otros materiales genéticos que inclusive pueden ser auto incompatible. Esta característica unida a una eficiente polinización entomófila (se ha demostrado que más del 95% de la polinización y formación de mazorcas en cacao es producto de la polinización realizada por insectos especialmente del género *Forcipomyia* spp.) eleva los niveles de producción de fruto, otorgándole ventajas frente a otros materiales genéticos. Se destaca también su altos niveles de resistencia a la Escoba de Bruja *Crinipellis perniciosa* y Mal del Machete *Ceratocystis fimbriata* principales enfermedades de importancia económica del cacao. Adicionalmente en condiciones de baja humedad relativa es tolerante a Moniliasis *Monilia rozeri*. Estos atributos genéticos junto a la implementación de buenas prácticas de manejo de la plantación, han permitido que este clon exprese en mejor forma su potencial productivo (3 -4 Tm/Ha) (Seminario, 2006).

### 2.5.6. Enfermedades

El vivero es un medio propicio para la aparición de diferentes agentes causales de enfermedades que pueden ocasionar problemas en la producción. El adecuado manejo del vivero, la prevención y las técnicas de control adecuadamente realizadas, permiten el crecimiento y desarrollo de plántulas sanas (Lara, 1991).

#### 2.5.6.1 Escoba de bruja. (*Crinipellis perniciosa*)

Enfermedad causada por el hongo basidiomiceto (*Crinipellis perniciosa*) Stahel, es una de las pocas enfermedades que se ha comprobado que puede ser transmitida por semilla de un lugar a otro, a pesar de que la semilla externamente haya sido manejada correctamente. También puede ser

trasmitido por las partes vegetativas de la planta, pues el organismo se puede establecer en tejidos maduros por un tiempo más o menos largo y sobrevivir inclusive el transporte a otros lugares lejanos. Al momento de hacer el injerto o el enraizamiento de las ramas, el organismo se desarrolla, produciendo los síntomas bien conocidos de la enfermedad. El síntoma más característico se produce en los terminales de las ramas nuevas, que al desarrollarse anormalmente presentan la forma de una escoba. La enfermedad se presenta de muchas formas, dependiendo del órgano que ataque se consideran que todas las partes del cacao son atacadas por el hongo, cuando tiernas, las plántulas presentan hinchazones características que llevan a su muerte (Delgado, 1993).

#### **2.5.6.2 Mal del machete. (*Ceratocystis fimbriata*)**

Es causada por el hongo (*Ceratocystis fimbriata*). Esta enfermedad destruye árboles enteros y por lo tanto las pérdidas pueden ser muy altas. Se considera que los insectos del genero *Xyleborus* están asociados a la dispersión de la enfermedad. El hongo siempre infecta al cacao a través de lesiones en los troncos y ramas principales y pueden matar a un árbol rápidamente. Los primeros síntomas visibles son marchitez y amarillamiento de las hojas y en ese momento el árbol ya está muerto. En un plazo de 2-4 semanas, la copa entera se seca, permaneciendo las hojas muertas adheridas al árbol por un tiempo. Hasta la fecha, el combate del mal del machete, por medio de aplicaciones de fungicidas orgánicos, no ha tenido éxito, la forma más eficaz para combatir la enfermedad es usar cultivares o híbridos resistentes (Cruz, 2005).

### **2.6. Costos de Producción**

Los costos relacionados con el cultivo de cacao se los divide en directos e indirectos. Los primeros están relacionados plenamente con el cultivo y la producción, mientras que los segundos se vinculan con otras actividades como los gastos administrativos y las depreciaciones (González *et all*, 2008).

## 2.7. Rentabilidad del cultivo

La utilidad neta resulta de la resta de los ingresos menos los costos. En la medida en la que los ingresos superen a los costos se logrará alcanzar utilidad. Al dividir esta utilidad para el total de costos se tendrá la rentabilidad del cultivo aplicando la ecuación de la relación beneficio costo, se tiene que, si el resultado es mayor a uno significa que los ingresos son mayores a los egresos, lo que indica que el cultivo es rentable. Si el resultado es igual a uno significa que los ingresos son iguales que los costos lo que indica que el cultivo es indiferente o sea que se puede producir o dejar de producir. Si el resultado es menor que uno, significa que los ingresos obtenidos por la venta de producto en un periodo contable son inferiores a los costos, esto significa que el cultivo o producto no es rentable para el productor (González *et all*, 2008).

## **CAPITULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **3.1. Materiales y Métodos**

#### **3.1.1. Localización y duración del experimento**

La presente investigación se realizó en La Finca Experimental “La Represa”, localizada en el Recinto Fayta, en el kilómetro 7.5 recinto vía Quevedo – San Carlos, provincia de Los Ríos. Su ubicación geográfica es de 1° 03' 18" de latitud sur y de 79° 25' 24" de longitud oeste, a una altura de 73 metros sobre el nivel del mar.

#### **3.1.2. Condiciones meteorológicas**

El sitio experimental guardó las siguientes características meteorológicas (climáticas<sup>1</sup> y edáficas<sup>2</sup>)

Temperatura promedio:	24.2 °C
Humedad relativa :	77.4 %
Heliofanía :	823 Horas/luz/año
Precipitación media anual:	1537 mm
Topografía del terreno:	Plana
Textura del suelo:	Franco – arcilloso
pH:	5.7 (ligeramente ácido)

#### **3.1.3. Materiales y equipos**

Para la ejecución de la presente investigación se emplearon los siguientes materiales y equipos:

---

<sup>1</sup> Estación Pichilingue – Pichilingue del INAMHI (Datos promedios del período 1983 – 2003)

<sup>2</sup> Departamento de suelos y aguas de la EET- Pichilingue del INIAP (2005)

- 10 saquillos de yute
- Dos baldes plásticos de 20 L
- Una Tijera de podar
- Una balanza gramera
- 25 kilogramos de SUMICOAT II
- Un litro de EverGreen
- Un litro de Basudin L
- 10 Metros de alambre galvanizado
- Dos machetes
- Libro de campo
- Computadora
- Hojas A4

#### 3.1.4. Material genético

Como material genético se evaluó el comportamiento agronómico y la rentabilidad del clon CCN-51 de cuatro años de edad, empleando dos niveles de fertilización a base de SUMICOAT II (0 y 150 g pl<sup>-1</sup>).

#### 3.1.5. Métodos

##### 3.1.5.1. Prueba de T

Para la presente investigación se aplicó una prueba de T Pareada para muestras independientes de igual tamaño con  $\sigma_1 = \sigma_2$  (Cochran y Cox, 1980).

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}}$$

El factor en estudio estuvo constituido por los dos niveles de fertilización (1= 0 g de fertilizante y 2=150 g de fertilizante) y cada nivel constituyó un tratamiento. Con una parcela neta de cuatro plantas dispuestas en cuatro repeticiones. Al nivel cero gramos de SUMICOAT se aplicó una fertilización tradicional a base de 10-30-10 (400 g), ya que en la actualidad no se produce cacao sin fertilización.

### 3.1.5.2. Rentabilidad

Se obtuvo el beneficio neto, dividido para el costo total y el resultado multiplicado por 100, empleando la siguiente fórmula.

$$R(b/c) = \frac{\text{Beneficio neto}}{\text{Costo total}} \times 100$$

Los rubros que estuvieron considerados para la obtención de la rentabilidad se muestran a continuación:

**CUADRO 1** Rubros considerados para el cálculo de la rentabilidad

Rubro	Total (usd)
<b>Ingresos</b>	
Por venta de cacao	-----
<b>TOTAL DE INGRESOS</b>	-----
<b>Egresos</b>	-----
Fertilizantes: SUMICOAT II Y 10-30-10	-----
Combustible	-----
Oxido de cobre II	-----
Cal agrícola	-----
Labores culturales	-----
Fertilización	-----
Control de la maleza	-----
Control fitosanitario	-----
Post cosecha	-----
Transporte	-----
Costos administrativos	-----
Depreciaciones	-----
<b>Total costos</b>	-----
<b>Utilidad neta</b>	-----
<b>Relación beneficio costo (%)</b>	-----

### **3.1.6. Variables registradas**

#### **3.1.6.1. Número de mazorcas sanas**

El registro de datos para esta variable consistió en contar el número de mazorcas sanas por árbol individual, el mismo que se contabilizará con una frecuencia mensual, mientras dure la investigación.

#### **3.1.6.2. Número de mazorcas enfermas**

El registro y evaluación del número de mazorcas enfermas se realizó de igual manera que el registro de mazorcas sanas durante cada cosecha, evitando de esta manera que las mazorcas infectadas principalmente por monillia (*Monoliophthora roreri*) sirvan como fuente de inóculo a mazorcas próximas a la maduración.

#### **3.1.6.3. Peso fresco**

Este dato se registró mensualmente en cada uno de los tratamientos para lo cual se procedió a pesar las almendras frescas utilizando una balanza de precisión. Estos valores serán expresados en gramos.

#### **3.1.6.4. Rendimiento de cacao seco ( $\text{kg ha}^{-1} \text{a}^{-1}$ )**

Esta variable se calculó multiplicando el peso fresco por el factor de conversión 0.40, luego este resultado por parcela, se transformará a hectárea.

### **3.1.7. Manejo del experimento**

Para tener una manifestación real del potencial genético del clon de cacao en las distintas fases de estudio, se efectuaron las prácticas y cuidados culturales requeridos en investigación, tales como:

#### **3.1.7.1. Control de malezas**

Se realizó manualmente empleando jornales para la roza de malezas durante el lapso de tiempo en que dure la investigación. Esto evitará que las malezas se desarrollen en exceso y dificulte la realización de las labores de campo.

#### **3.1.7.2. Podas**

Se realizaron podas de mantenimiento y fitosanitarias para mantener la arquitectura de la planta y reducir la incidencia de escoba de bruja y en las heridas provocadas por los cortes se aplicará una pasta en base de cobre, producto de la mezcla de una parte de óxido de cobre + tres partes de cal agrícola y agua.

#### **3.1.7.3. Fertilización**

La fertilización se la realizó de acuerdo a los niveles de evaluación, con procedimientos recomendados por el Departamento de Manejo de Suelos y Agua de la EET-Pichilingue en las dosis y épocas recomendada por el departamento de Suelos.

## **CAPITULO IV RESULTADOS Y DISCUSION**

### **4.1. Comportamiento Agronómico**

La evaluación del comportamiento agronómico del clon CCN-51 empleando dos niveles de fertilización a base de SUMICOAT II (0 y 150g pl<sup>-1</sup>), se basó en una comparación tomando en cuenta variables agronómicas como: Número de mazorcas sanas, Número de mazorcas enfermas y el Rendimiento de cacao seco por ha, esto lo recomienda el IPGRI (1983).

#### **4.1.2. Número de mazorcas sanas, Numero de mazorcas enfermas y Rendimiento de cacao seco (Kg ha<sup>-1</sup>).**

El análisis estadístico de la Prueba de “T” mostró diferencias altamente significativas únicamente para la variable Rendimiento de Cacao Seco (Kg ha<sup>-1</sup>), según Cochran y Cox (1980). Destacándose el tratamiento SUMICOAT 150 g pl<sup>-1</sup> con un rendimiento promedio de 1388.75 Kg de cacao seco por ha. un 46% más que el testigo (743.26 Kg), tal como se observa en el Cuadro 2., rendimientos muy parecidos a los obtenidos por Ramos (2010), en un estudio del comportamiento de seis clones de cacao incluyendo el clon CCN-51 en la zona de Guasaganda, donde este alcanzó rendimientos aproximados a los 800 Kg ha<sup>-1</sup> a, aplicando una fertilización básica de 10-30-10.

En la Figura 1 se puede observar que el tratamiento a base de SUMICOAT II (150 g pl<sup>-1</sup> presenta una curva con un número de mazorcas más elevado que el tratamiento SUMICOAT II (0 g pl<sup>-1</sup>), excepto durante los mese de septiembre y noviembre.

**CUADRO 2** Análisis de varianza de las variables Número de mazorcas sanas, Enfermas y Rendimiento de cacao seco en Kg por ha en el clon se cacao CCN-51 empleando dos niveles de fertilización de SUMICOAT II

VARIABLE	GL	PROMEDIO <sup>1</sup>	Valor t	Pr >  t
Número de mazorcas sanas	3	15 665	0.42	0.68 <sup>NS</sup>
Número de mazorcas enfermas	3	3 277	2.52	0.08 <sup>NS</sup>
Rendimiento de cacao seco	3	1 066	20.22	0.0003 <sup>**</sup>

<sup>3</sup> Promedio de los tratamientos SUMICOAT II (0 y 159 g pl<sup>-1</sup>) por hectárea durante la época seca 2013.

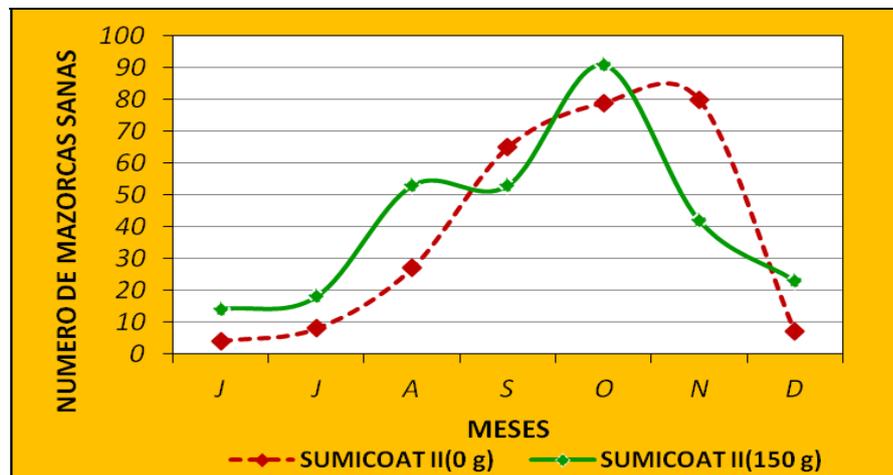


Figura 1 Número de mazorcas sanas registradas en el clon de cacao CCN-51 mediante dos niveles de fertilización a base de SUMICOAT II (0 g y 150 g). durante la época seca 2013.

En la Figura 2 se puede observar que el tratamiento a base de SUMICOAT II (150 g pl<sup>-1</sup> presenta una curva con un número de mazorcas más elevado que el tratamiento SUMICOAT II 0 g pl<sup>-1</sup>, excepto durante los mese de agosto y octubre, época en que tambien existió una baja producción de mazorcas sanas. El mejor rendimiento de cacao seco lo mostró el tratamiento a base de SUMICOAT II 150 g pl<sup>-1</sup> presenta una curva con un rendimiento de cacao seco más elevado que el tratamiento SUMICOAT II 0 g pl<sup>-1</sup>, excepto durante el mes de Noviembre, época en que tambien existió una baja producción de mazorcas sanas en este tratamiento (Figura 3).

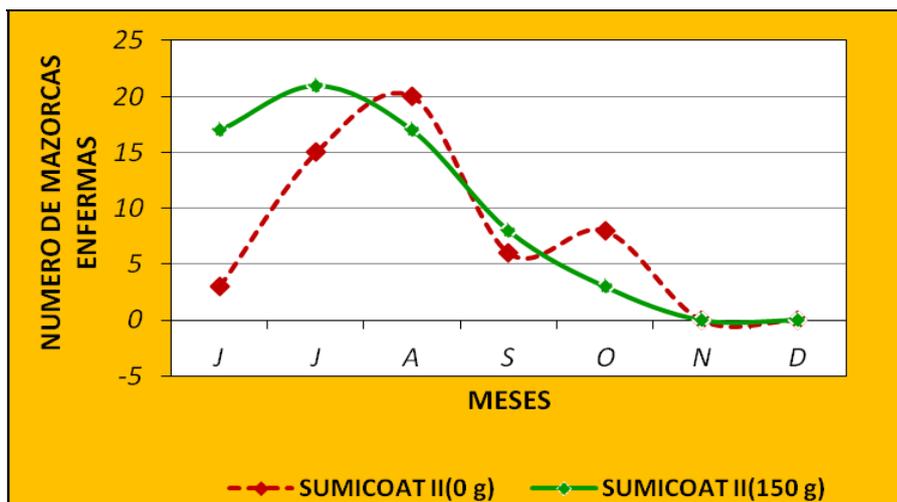


Figura 2 Número de mazorcas enfermas registradas en el clon de cacao CCN-51 aplicando dos niveles de fertilización a base de SUMICOAT II (0 g y 150 g), época seca 2013.

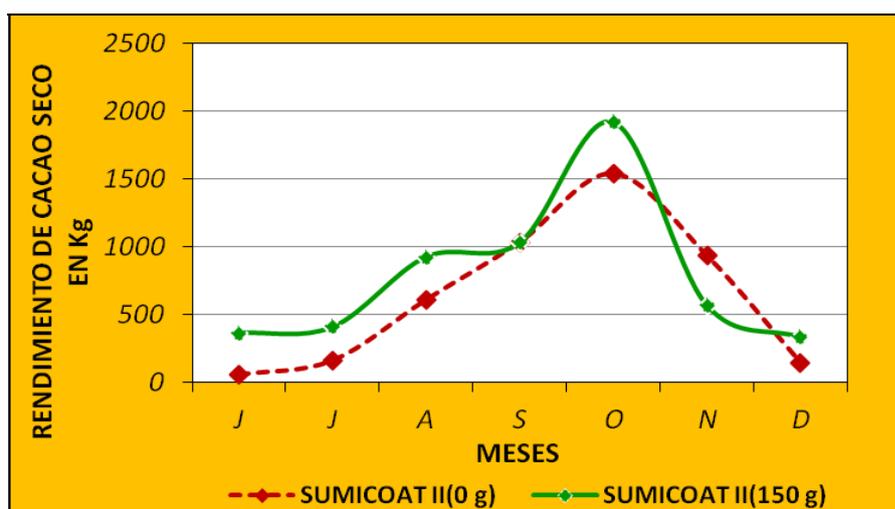


Figura 3 Rendimiento de cacao seco (Kg ha-1) registrado en el clon de cacao CCN-51 aplicando dos niveles de fertilización a base de SUMICOAT II (0 g y 150 g), época seca 2013.

#### 4.2. Análisis Económico de los Tratamientos

En el análisis económico se reflejan los costos fijos de variables que se reportaron durante la investigación realizada.

#### 4.2.1 Costos fijos

CUADRO 3 Costos fijos

Rubro	T1	T2
Cosecha	180,00	180,00
podas	180,00	180,00
rosas	120,00	120,00
riego	180,00	180,00
<b>Total de costos fijos \$</b>	<b>660,00</b>	<b>660,00</b>

Elaboración: RODRIGUEZ K, 2013

#### 4.2.2 costos Variables

CUADRO 4 Costos variables

Rubro	T1	T2
10-30-10	123,32	0,00
Sumicoat II	0,00	666,60
Aplicación de abonos	90,00	90,00
Secado	60,00	60,00
<b>Costos Variables \$</b>	<b>273,32</b>	<b>816,60</b>

Elaboración: RODRIGUEZ K, 2013

#### 4.2.3 Costos totales

CUADRO 5 Costos totales

Rubro	T1	T2
Costos Fijos \$	660,00	660,00
Costos Variables \$	273,32	816,66
<b>Costos Totales \$</b>	<b>933,32</b>	<b>1476,60</b>

Elaboración: RODRIGUEZ K, 2013

#### 4.2.4 Ingreso bruto

CUADRO 6 Ingreso bruto

Rubro	T1	T2
Quintal de cacao	16,35	30,55
Precio de quintal	99,50	99,50
<b>Ingreso Bruto \$</b>	<b>1626,83</b>	<b>3039,73</b>

Elaboración: RODRIGUEZ K, 2013

#### 4.2.5 Beneficio Neto

CUADRO 7 Beneficio en los costos

Rubro	T1	T2
Ingreso Bruto \$	1626,83	3039,73
Costos Totales \$	933,32	1476,60
<b>Beneficio Neto \$</b>	<b>693,51</b>	<b>1563,01</b>

Elaboración: RODRIGUEZ K, 2013

#### 4.2.6 Beneficio Neto por planta

CUADRO 8 Beneficio neto

Rubro	T1	T2
Beneficio Neto \$	<b>693,51</b>	<b>1563,01</b>
Número de plantas	1111	1111
<b>Beneficio neto por planta</b>	<b>0,62</b>	<b>1,41</b>

Elaboración: RODRIGUEZ K, 2013

#### 4.2.7 Relación Beneficio- Costos

CUADRO 9 Relación Beneficio Costo del Experimento (RBC)

Rubro	T1	T2
Beneficio Neto \$	<b>693,51</b>	<b>1563,01</b>
Costos Totales \$	<b>933,32</b>	<b>1476,66</b>
<b>Relación Beneficio Costos %</b>	<b>74</b>	<b>106</b>

Elaboración: RODRIGUEZ K, 2013

CUADRO 10 Costo del manejo del experimento. Quevedo, 2013

Productos	T1	T2
<b>Quintales de cacao</b>	16,35	30,55
<b>Precio del quintal</b>	99,50	99,50
<b>Ingreso bruto</b>	<b>1626,83</b>	<b>3039,73</b>
<b>Costos fijos y variables</b>		
Cosecha	180,00	180,00
Podas	180,00	180,00
Rosas	120,00	120,00
Riego	180,00	180,00
10-30-10	123,32	0,00
Sumicoat II	0,00	666,60
Aplicación de abonos	90,00	90,00
Secado	60,00	60,00
<b>Total de costos fijos y variables</b>	<b>933,32</b>	<b>1476,60</b>

<b>Beneficio neto</b>	<b>693,51</b>	<b>1563,01</b>
<b>Beneficio por planta</b>	<b>0,62</b>	<b>1,41</b>
<b>Relación beneficio-costo(%)</b>	<b>74</b>	<b>106</b>

**CUADRO 11 Relación Beneficio Costo del Tratamiento SUMICOAT II (0 g pl<sup>-1</sup>).**

<b>SUMICOAT II (0 g pl<sup>-1</sup>)</b>				
<b>Concepto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Precio Total</b>
Cosecha	16,35	qq	99,50	<b>1626,83</b>
<b>Total de ingreso</b>				<b>1626,83</b>
<b>Egreso</b>				
Mano de obra cosecha	12	jornal	15,00	180,00
Fertilizantes <sup>4</sup>	3,33	sacos	37,00	123,32
Aplicación de fertilizantes	6	jornal	15,00	90,00
Podas	12	jornal	15,00	180,00
rosas	12	jornal	15,00	180,00
riegos	8	jornal	15,00	120,00
Total de Hectáreas				873,221
<b>Total de egresos</b>				<b>1626,83</b>
<b>Beneficio neto</b>				<b>693,51</b>
<b>Relación beneficio costo(%)</b>				<b>74</b>

<sup>4</sup> En la actualidad no existe agricultor alguno que no fertilice su cacaotal, ellos aplican como fertilización básica 10-30-10.

**CUADRO 12 Relación Beneficio Costo del Tratamiento SUMICOAT II (1500 g pl<sup>-1</sup>).**

<b>SUMICOAT II</b>				
<b>Concepto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Precio Total</b>
Cosecha	30,55	qq	99,50	3039,73
<b>Total de ingreso</b>				<b>3039,73</b>
<b>Egreso</b>				
Mano de obra cosecha	12	jornal	15,00	180,00
fertilizantes	8,33	sacos	80,00	666,60
Aplicación de fertilizantes	6	jornal	15,00	90,00
Podas	12	jornal	15,00	180,00
rosas	12	jornal	15,00	180,00
riegos	8	jornal	15,00	180,00
Total de Hectáreas				1476,80
<b>Total de egresos</b>				<b>3039,73</b>
<b>Beneficio neto</b>				<b>1563,01</b>
<b>Relación beneficio costo(%)</b>				<b>106</b>

La rentabilidad obtenida en los dos tratamientos fue muy representativa a pesar de lo joven que es la plantación, los años anteriores no representan ganancias sino pérdidas por cuanto los mínimos ingresos no cubren los costos realizados. En la medida en la que los ingresos superen a los costos se logró alcanzar utilidad. Al dividir esta utilidad para el total de los costos se obtuvo la rentabilidad para el tratamiento SUMICOAT II (0 g pl<sup>-1</sup>) de 74 % mientras que para el Tratamiento SUMICOAT II (150 g pl<sup>-1</sup>) la rentabilidad fue del 106%, las dos fueron muy elevadas en comparación con la obtenida por Gonzales *et al.*, (2008), en su publicación “Guía técnica informativa para la producción de cacao (*Theobroma cacao* L.) donde evaluó la rentabilidad del material CCN-51 de semilla en la zona de Quevedo asociado con especies forestales y obtuvo una rentabilidad del 34.74%.

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1. Conclusiones**

De los resultados obtenidos y tomando en consideración las características que nos ofreció el campo experimental de la Finca Experimental “La Represa” de la UTEQ, se llegó a las siguientes conclusiones.

- El clon de cacao CCN-51 incrementa su rendimiento seco ( $\text{Kg ha}^{-1}$ ) en casi un 50% empleando SUMICOAT II en la fertilización en lugar de la fertilización básica tradicional 10-30-10.
- El comportamiento sanitario del clon CCN-51 se mostró en el Número de mazorcas sanas y enfermas durante el periodo de evaluación. Mientras la producción de mazorcas sanas fue mayor en los meses de septiembre, octubre y noviembre, el Número de mazorcas enfermas se mostró en los meses de julio y agosto.
- La rentabilidad del cultivo de cacao en el sector de Quevedo, provincia de Los Ríos varían dependiendo al paquete tecnológico que se aplique, especialmente en el aspecto nutricional como lo es en la fertilización, así lo demuestran los costos del T1(SUMICOAT 0 g) que fue superado en casi un 40% por los costos del T2(SUMICOAT 150 g), en lo que respecta a la investigación.

## 5.2. Recomendaciones

- Aplicar una vez al año  $150 \text{ g pl}^{-1}$  de SUMICOAT II en plantaciones jóvenes del clon de cacao CCN-51 (cuatro años de edad), durante la época seca pero bajo condiciones de riego. Esto permitirá obtener rendimientos aproximados a los treinta quintales de cacao seco por hectárea y año.
- Complementar a la fertilización química un plan de manejo agronómico (Carbonato de calcio  $150 \text{ g}$  sobre el sitio del fertilizante) tal como el que se realizó en esta investigación, para obtener una muy buena rentabilidad del cultivo.
- Realizar la investigación durante la época lluviosa, para obtener el Rendimiento anual al igual que su rentabilidad por hectárea año.

## **CAPITULO VI BIBLIOGRAFIA CITADA**

- Brako. L.1993. Catalogo de la Angiosperma y Gimnospermas del Perú.  
Missouri Botanical Garden. St. Louis. Missouri. EE.W. pp.1286.
- CCI. 1991. (Centro de Comercio Internacional UNCTAD/GATT). Resumen para los servicios de Información comercial. Cacao fino o de de aroma. Estudio de la producción y el comercio mundiales. pp. 60.
- Cruz. G. 2005. Cultivos de cacao en sistemas agroforestales. pp. 48
- Cochran W. y Cox G. 1980. Diseños Experimentales. Trillas. México. p. 437 – 552.
- Delgado. J. 1993. Moniliasis del cacao. Documento Técnico N° 10. EET Pichilingue. INIAP. FUNDAGRO. Quito. Ecuador. pp. 18-19.
- Enríquez. A. 1993. Characteristics of cocoa “Nacional” of Ecuador. In Proceedings of the International Workshop on Conservation. Characterization and Utilization of cocoa Genetic Resources in the 21st centuiy. Port of Spain. Trinidad. CRU. The University of the West Indies. pp. 13-17. 13.
- Enríquez. 2004 CACAO ORGANICO: Guía para productores ecuatorianos. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Manual No 54 . Quito (Ec). p 40 – 69.
- Fundacite. 2005. Preparación de los semilleros de cacao para la siembra. pp.9. 17.
- Gildardo. P. 2005. Preguntas Frecuentes sobre el Sistema Productivo de Cacao. pp. 6

- Gonzales B.; Torres E. y Vallejo L. 2008. Guía técnica informativa para productores de cacao (*Theobroma cacao* L). Quevedo, Ec. 11 p.
- INTERNATIONAL PLANT GENETIC RESOURCES INSTITUTE. 1983 Genetic resources of cocoa. In: Working group on Genetic Resources of cocoa. Virginia. USA. 25 p.
- Lara. E. 1991. Estudio sobre la gradiente de infección de Escoba de Bruja y la relación escoba y monilla en cacao (*Theobroma cacao*) Tesis Ing. Agr. Universidad de Guayaquil. Ecuador. pp. 89
- Motamayor. J. 2001. Etude de la diversité génétique et de la domestication des cacaoyers du groupe criollo (*Theobroma cacao* L.) á l'aide de marqueurs moléculaires. Le grade de Docteur en Sciences. Universite Paris XI. 177 p. 37.
- Navarro. P.2006. Guía técnica para promotores. cultivo de cacao en sistemas agroforestales. pp. 12.
- Ramos R. 2010. Comportamiento de clones de cacao (*Theobroma cacao* L) en la zona de Guasaganda, provincia de Cotopaxi. Tesis de grado. Quevedo, Ec. p. 67.
- Rivas. A.2006. Guía para el establecimiento de plantaciones de cacao. Ministerio del Ambiente Republica del Ecuador
- Rizo P. 2007. Cacao y Café. La importancia del cultivo del cacao. Servicio de Información Agropecuaria del Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador. Quito. Ec. Consultado 10 de Diciembre del 2007. Disponible en:  
<http://www.sica.gov.ec/agronegocios/biblioteca/Ing%20Rizzo/cafe%20y%20cacao/importancia%20del%20cultivo.htm>
- Seminario de cacao 2007. Dictado por el Ingeniero Quiroz. J. Jefe del INIAP en la Estación Experimental Boliche

# ANEXOS

### ANEXO 1: Croquis de campo del experimento

SISTEMA DE SIEMBRA		OBSERVACIONES <sup>5</sup>			
RI	0 gramos de SUMICOAT	1	2	3	4
	150 gramos de SUMICOAT II	1	2	3	4
RII	0 gramos de SUMICOAT	1	2	3	4
	150 gramos de SUMICOAT II	1	2	3	4
RIII	0 gramos de SUMICOAT	1	2	3	4
	150 gramos de SUMICOAT II	1	2	3	4
RIV	0 gramos de SUMICOAT	1	2	3	4
	150 gramos de SUMICOAT II	1	2	3	4

<sup>5</sup> Se evaluará una planta por observación.

### ANEXO 2: Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	MESES						
	J	J	A	S	O	N	D
PREPARACION DEL PERFIL DE TESIS	X						
APLICACIÓN DEL FERTILIZANTE	X						
REGISTRO DE DATOS AGRONOMICOS	X	X	X	X	X	X	X
TABULACION DE DATOS						X	X
REDACCION DE RESULTADOS							X
REDACCION DEL DOCUMENTO FINAL DE TESIS							X

### ANEXO 3: Fotos del experimento



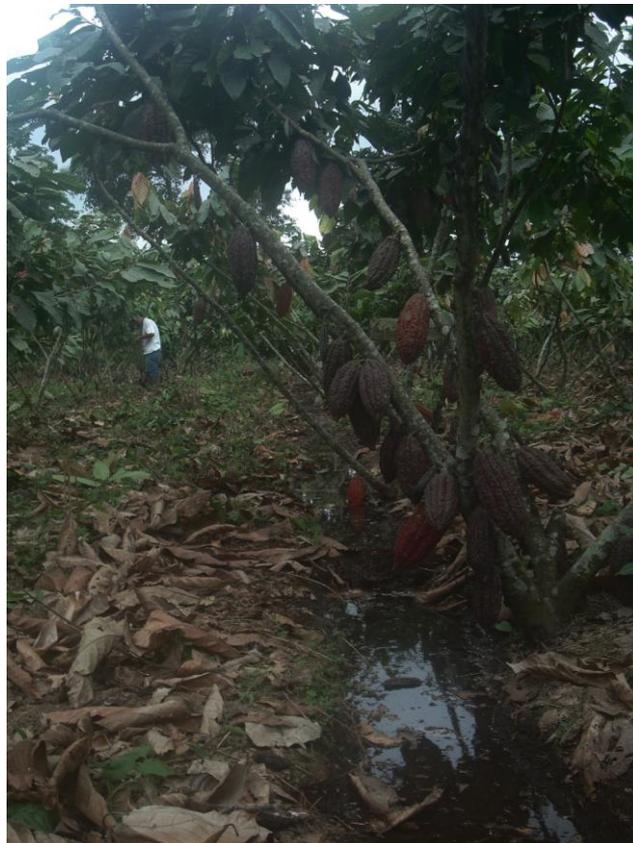
**FOTO 1.** Capacitación de campo para el registro de datos Experimentales



**FOTO 2.** Número de mazorcas sanas y enfermas



**FOTO 3.** Aplicación de carbonato de calcio un mes antes de aplicar el fertilizante



**FOTO 4.** Número de Mazorcas Sanas