



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA

TESIS DE GRADO

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO, SANITARIO Y DE CALIDAD EN 36

CLONES ÉLITES DE CACAO (*Theobroma cacao* L.) ASOCIADOS CON

GUABO (*Inga sp.*) QUEVEDO, 2014

AUTOR

CRISTHIAN ADRIAN MUÑOZ MONSERRATE

DIRECTOR DE TESIS

Ing. Agr. M.C. ROMMEL RAMOS REMACHE

QUEVEDO – ECUADOR

2015

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TESIS DE GRADO

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA

**COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO, SANITARIO Y DE CALIDAD EN 36
CLONES ÉLITES DE CACAO (*Theobroma cacao* L.) ASOCIADOS CON
GUABO (*Inga sp*). QUEVEDO, 2014**

APROBADO:

**Ing. Jorge Quintana Zamora M.Sc
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE TESIS**

**Ing. Diana Veliz Zamora M.Sc
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS**

**Ing. Jaime Vera Chang M.Sc
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS**

QUEVEDO – LOS RIOS – ECUADOR

2015

CERTIFICACIÓN

Ing. Agr. M.C. Rommel Ramos Remache, docente de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

CERTIFICO: Que el egresado CRISTHIAN ADRIÁN MUÑOZ MONSERRATE, realizó la investigación de la tesis de grado titulada: **Comportamiento productivo, sanitario y de calidad en 36 clones élites de cacao (*Theobroma cacao* L.) asociadas con guabo (*Inga sp*). Quevedo, 2014**, bajo la dirección del suscrito, habiendo cumplido con las disposiciones establecidas para el efecto.

.....
Ing. Agr. M.C. Rommel Ramos Remache

DIRECTOR DE TESIS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHO

Yo, **CRISTHIAN ADRIAN MUÑOZ MONSERRATE**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede ser uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

.....

CRISTHIAN ADRIAN MUÑOZ MONSERRATE

AGRADECIMIENTOS

Mis más gratos agradecimientos ante todo a Dios, por tenerme con vida, colmarme de sus bendiciones y esperanzas de seguir adelante para poder alcanzar unas de las tantas metas propuestas en mi vida como obtener el título de Ingeniero.

Mi profundo agradecimiento al Ing. Agr. M.C. Rommel Ramos Remache por la confianza brindada, por su apoyo fraterno y por los conocimientos transmitido los cuales me servirán en mi vida profesional.

A la Ing. M.Sc. Jenny Torres Navarrete, Decana de la Facultad de Ciencias Pecuarias y al Ing. Germán Jácome por los consejos positivos que me brindaron, los cuales me valieron en mi carrera estudiantil y siempre los tendré presente, a cada uno de los docentes que colaboraron e impulsaron mi formación estudiantil y profesional, para lograr la culminación de este proyecto, oportuno y acertada.

Cristhian Adrián Muñoz Monserrate

DEDICATORIA

En especial a toda mi familia por su ayuda incondicional para el desarrollo y culminación de mi tesis de grado.

Mi abuela quien supo ser como una madre, Sra. Ana María Zamora Villalba que me supo guiar por las sendas del bien y enseñar lo bueno de la vida, que junto a mis tíos son el pilar fundamental de mi vida les dedico este logro y sé que estas muy orgullosa de mi.

A mi abuelo quien supo ser como un padre Alfredo Monserrate Arias que dio todo su esfuerzo, y cariño para que siga adelante en el ámbito profesional y ahora está en el cielo muy orgulloso por la meta que he cumplido que el tanto anhelaba.

A las personas que estuvieron presentes con palabras alentadoras en los momentos de agobios, fortalecieron mi espíritu y nunca dudaron que lograría culminar esta etapa de mi vida y me enseñaron a no renunciar en la defensa de mis ideas y cuyo ánimo y apoyo incondicional iluminaron mi camino: mis tíos Alfredo, Pedro Monserrate con sus consejos me dieron fuerzas, y a mis tías Bélgica, Verónica y Tania Monserrate que estoy seguro que celebran mi triunfo.

Cristhian Adrián

ÍNDICE

Contenido	Página.
PORTADA.....	i
CERTIFICACIÓN TRIBUNAL DE TESIS	ii
CERTIFICACIÓN DIRECTOR DE TESIS	iii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHO	iv
AGRADECIMIENTOS.....	v
DEDICATORIA	vi
ÍNDICE DE CUADROS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
TABLAS DEL ANEXO	xiii
RESUMEN	xvi
ABSTRACT	xvii
CAPÍTULO I	
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN	
1.1. Introducción	1
1.2. Objetivos	2
1.2.1. Objetivo general	2
1.2.2. Objetivos específicos	2
1.3. Hipótesis	2
1.4. Problematización.....	3
1.5. Justificación	3
CAPÍTULO II	
MARCO TEÓRICO	
2.1. Fundamentación Teórica	5
2.1.1. Cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.)	5
2.1.2. Taxonomía	6
2.1.3. Tipos de cacao.....	6
2.1.4. Nacional	6
2.1.5. Criollo.....	7
2.1.6. Forastero amazónico	7
2.1.7. Trinitarios	7
2.1.8. Definición de Clon	8
2.1.8.1. Característica Clon EET- 103	8

2.1.8.2.	Características de Clon EET- 544.....	8
2.1.8.3.	Características de Clon CCN-51.....	8
2.1.8.4.	Características del Clon EET-96.....	9
2.1.9.	Definición de sistema agroforestal	10
2.1.9.1.	Guabo de Bejuco (<i>Inga edulis</i>).....	10
2.1.9.2.	Descripción botánica.....	11
2.1.10.	Fertilizantes.....	11
2.1.11.	Enfermedades.....	11
2.1.11.1.	La mazorca negra	11
2.1.11.2.	Mal del machete.....	12
2.1.11.3.	Las bubas.	13
2.1.11.4.	La Moniliasis.	13
2.1.11.5.	Escoba de bruja	14
2.1.12.	Tipos de suelos.....	14
2.1.13.	Podas.....	15
2.1.13.1.	Formación.	15
2.1.13.2.	Mantenimiento.	15
2.1.13.3.	Fitosanitaria.	15
2.1.13.4.	Rehabilitación.	15
2.1.14.	Drenaje	16
2.1.15.	Control de malezas	16
2.1.16.	Trabajo Realizados	16

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.	Materiales y Métodos	22
3.1.1.	Localización del experimento.....	22
3.1.2.	Materiales de campo.....	22
3.1.3.	Materiales de oficina	22
3.1.4.	Material genético.....	23
3.1.5.	Diseño experimental	23
3.1.6.	Datos experimentales y métodos de evolución.....	23
3.1.6.1.	Comportamiento productivo	23
3.1.6.1.1.	Número de mazorcas sanas (NMS)	23

3.1.6.1.2.	Peso fresco de (PF)	24
3.1.6.1.3.	Porcentaje de brotación, floración, fructificación y <i>Cherelles wilt</i>	24
3.1.6.2.	Comportamiento sanitario	24
3.1.6.2.1.	Número de mazorcas enfermas (NME).....	24
3.1.6.2.2.	Incidencia de escoba de bruja	24
3.1.6.3.	Calidad física	25
3.1.6.3.1.	Longitud de mazorca (LM)	25
3.1.6.3.2.	Diámetro de mazorca (DM)	25
3.1.6.3.3.	Grosor de cáscara (GC).....	25
3.1.6.3.4.	Índice de mazorca (IM)	25
3.1.6.3.5.	Índice de semilla (IS).....	25
CAPÍTULO IV		
RESULTADOS Y DISCUSIÓN		
4.1.	Variables Fenológicas.....	27
4.1.1.	Brotación.....	27
4.1.2.	Floración	27
4.1.3.	Fructificación.....	28
4.1.4.	<i>Cherelles Wilt</i>	28
4.2.	Variables Productivas	30
4.2.1.	Número de mazorcas sanas	30
4.2.2.	Peso fresco (g).....	31
4.2.3.	Rendimiento de cacao seco ($\text{Kg ha}^{-1}\text{a}^{-1}$)	31
4.2.4.	Índice de mazorca.....	32
4.2.5.	Índice de semilla	33
4.3.	Características de la Mazorca.....	35
4.3.1.	Longitud de mazorca (cm)	35
4.3.2.	Anchura de mazorca (cm).....	35
4.3.3.	Espesor de cascara a nivel del surco (cm)	36
4.3.4.	Espesor de cascara a nivel de hombro del surco (cm)	36
4.4.	Variables Sanitarias	38
4.4.1.	Mazorcas enfermas.....	38
4.4.2.	Escobas de bruja	39

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.	Conclusiones	41
5.2.	Recomendaciones	42

CAPÍTULO VI

LITERATURA CITADA

6.1.	Bibliografía	43
------	--------------------	----

CAPÍTULO VII

ANEXO

7.1.	Tablas del Anexo	46
7.2.	Figuras del Anexo	58

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadros		Página
1	Taxonomía del Cacao.....	6
2	Esquema del análisis de Varianza establecido para el diseño de látice triple de “6x6”.....	23
3	Promedio de las variables Brotación, Floración, Fructificación, Cherell Wilt registrado en 36 clones de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) en la Finca “La Represa”, durante los meses de mayor intensidad de la época lluviosa del 2014.....	29
4	Promedio de las variables productivas número de mazorca sanas, peso fresco, rendimiento por hectárea, índice de mazorca y índice de semilla registrado en 36 clones élites de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.)Finca la represa 2014.....	33
5	Presenta los promedio de las variable de longitud de la mazorca, ancho de mazorca, numero de surco, espesor de cascara a nivel de surco, y espesor de cascara a nivel del hombro del surco registrado en 36 clones de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) en la Finca “La Represa”, en la época lluviosa del 2014.....	36
6	Promedio de las variables sanitaria número de mazorca enferma y escoba de bruja registrado en 36 clones élites de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.)Finca la represa 2014.....	39

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Croquis de campo de un Diseño de Láttice Triple (DLT) “6 x 6”, con tres repeticiones y 36 cultivares de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) en la Finca “La Represa” de la UTEQ, 2013.....	58
2	A. asociación cacao guabo y B. Vista externa del experimento selección de 36 clones éltites de cacao, Finca Experimental “La Represa” UTEQ, Quevedo, Los Ríos, 2014.....	59
3	A. Registro de datos de las variables numero de mazorcass sanas y B. cosecha de mazorcass en 36 clones éltites de cacao, Finca Experimental “La Represa” UTEQ, Quevedo, Los Ríos, 2014.....	59
4	A. Muestra de cacao fermentadas y B. Reguistro del peso seco de 100 almendras secas. Finca Experimental “La Represa” UTEQ, Quevedo, Los Ríos, 2014.....	60

TABLAS DEL ANEXO

Tabla		Página
1	Análisis de la varianza de las variable productivas números de mazorcas sanas registradas en 36 clones élites de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) Finca “La Represa” 2014.....	46
2	Análisis de la varianza de las variable productivas peso fresco registradas en 36 clones élites de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) Finca “La Represa” 2014.....	46
3	Análisis de la varianza de las variable productivas rendimiento por hectárea en 36 clones élites de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) Finca “La Represa” 2014.....	46
4	Análisis de la varianza de las variable sanitaria números de mazorcas enfermas registradas en 36 clones élites de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) Finca “La Represa” 2014.....	47
5	Análisis de la varianza de las variable sanitarios de escobas de brujas en 36 clones élites de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) Finca “La Represa” 2014.....	47
6	Análisis de la varianza de las variable de Brotación de febrero registradas en 36 clones élites de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) Finca “La Represa” 2014.....	47
7	Análisis de la varianza de las variable de Brotación marzo registradas en 36 clones élites de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) Finca “La Represa” 2014.....	48
8	Análisis de la varianza de las variable de Brotación abril registradas en 36 clones élites de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) Finca “La Represa” 2014.....	48
9	Análisis de la varianza de las variable de Brotación mayo registradas en 36 clones élites de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) Finca “La Represa” 2014.....	48
10	Análisis de la varianza de las variable de Brotación junio registradas en 36 clones élites de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) Finca “La Represa” 2014.....	49
11	Análisis de la varianza de las variable de Brotación julio registradas en 36 clones élites de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) Finca “La Represa” 2014.....	49

12	Análisis de la varianza de las variable de Floración de febrero registradas en 36 clones élitos de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) Finca “La Represa” 2014.....	49
13	Análisis de la varianza de las variable de Floración de marzo registradas en 36 clones élitos de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) Finca “La Represa” 2014.....	50
14	Análisis de la varianza de las variable de Floración de abril registradas en 36 clones élitos de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) Finca “La Represa” 2014.....	50
15	Análisis de la varianza de las variable de Floración de mayo registradas en 36 clones élitos de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) Finca “La Represa” 2014.....	50
16	Análisis de la varianza de las variable de Floración de junio registradas en 36 clones élitos de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) Finca “La Represa” 2014.....	51
17	Análisis de la varianza de las variable de Floración de julio registradas en 36 clones élitos de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) Finca “La Represa” 2014.....	51
18	Análisis de la varianza de las variable de Fructificación de febrero registrada en 36 clones élitos de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) Finca “La Represa” 2014.....	51
19	Análisis de la varianza de las variable de Fructificación de marzo registradas en 36 clones élitos de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) Finca “La Represa” 2014.....	52
20	Análisis de la varianza de las variables de Fructificación de abril registradas en 36 clones élitos de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) Finca “La Represa” 2014.....	52
21	Análisis de la varianza de las variable de Fructificación de mayo en 36 clones élitos de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) Finca “La Represa” 2014.....	52
22	Análisis de la varianza de las variable de Fructificación de junio en 36 clones élitos de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) Finca “La Represa” 2014.....	53
23	Análisis de la varianza de las variable de Fructificación de julio en 36 clones élitos de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) Finca “La Represa” 2014.....	53

24	Análisis de la varianza de las variable de cherelles wilt de febrero en 36 clones élitos de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) Finca “La Represa” 2014.....	53
25	Análisis de la varianza de las variable de cherelles wilt de marzo en 36 clones élitos de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) Finca “La Represa” 2014.....	54
26	Tabla 31 Análisis de la varianza de las variable de cherelles wilt de abril en 36 clones élitos de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) Finca “La Represa” 2014.....	54
27	Tabla 32 Análisis de la varianza de las variable de cherelles wilt de mayo en 36 clones élitos de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) Finca “La Represa” 2014.....	54
28	Análisis de la varianza de las variable de cherelles wilt de junio en 36 clones élitos de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) Finca “La Represa” 2014.....	55
29	Análisis de la varianza de las variable de cherelles wilt de julio en 36 clones élitos de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) Finca “La Represa” 2014.....	55
30	Análisis de la varianza de la variable de índice de mazorca en 36 clones élitos de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) Finca “La Represa” 2014.....	55
31	Análisis de la varianza de las variable de índice de semilla en 36 clones élitos de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) Finca “La Represa” 2014.....	56
32	Análisis de la varianza de las variable de longitud de la mazorca en 36 clones élitos de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) Finca “La Represa” 2014.....	56
33	Análisis de la varianza de las variable de grosor de Mazorca de la mazorca en 36 clones élitos de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) Finca “La Represa” 2014.....	56
34	Análisis de la varianza de las variable de espesor de cascara a nivel de surco registrado en 36 clones élitos de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) Finca “La Represa” 2014.....	57
35	Análisis de la varianza de las variable de espesor de casacara a nivel del hombro del surco registrado en 36 clones élitos de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) Finca “La Represa” 2014.....	57

RESUMEN

La presente investigación se desarrolló en la finca experimental “La Represa” de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, ubicada en el recinto Faita, km 7.5 vía Quevedo – San Carlos. A una altitud de 73 msnm, La investigación duró seis meses, de febrero a julio del 2014. El objetivo fue evaluar el comportamiento productivo, sanitario y de calidad en 36 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.) en asociación con guabo (*Inga sp*). En Quevedo durante la época lluviosa 2014. Se evaluó 31 es más clon 3 testigos nacionales EET 96, EET 103, EET 544 dos trinitarios JHVH 10, y CCN 51. Se empleó un diseño de Látxice Triple con tres repeticiones a una distancia de 3 m x 3 m y una parcela neta constituida por 36 plantas por repetición y se registraron las siguientes variables: número de mazorcas sanas, número de mazorcas enfermas, número de escobas de bruja, peso fresco y rendimiento. Para las variables índice de mazorca e índice de semilla. En las variables longitud de mazorca, diámetro de mazorca, numero de surco espesor de cáscara a nivel del surco, espesor de cáscara a nivel de hombro del surco. Para las variables brotación, floración, fructificación y *cherelles wilt*, se efectuó un análisis mediante frecuencias mensuales relacionadas con los factores climáticos. En cuanto a los resultados obtenidos en brotación presentó diferencia en el mes de febrero, floración presentó diferencia solo los meses febrero, marzo, mayo y julio mientras que en fructificación registro diferencia estadística en el mes de julio, y *cherelles wilt* no mostró diferencia estadística. En el número de mazorca sanas se destacaron los clones UICYT-C-081, CCN-51 (T1), con: 12.00, 11.00 respectivamente. Referente al número de mazorcas enfermas el clon UICYT-C-084 registró el mayor grado de tolerancia; mientras que, el clon JHVH-10 (T5) resultó ser el más susceptible. Respecto al número de escobas de bruja el clon UICYT-C-022 registró un alto grado de resistencia; y mientras que, el clon UICYT-C-063 resultó ser el más susceptible. El mayor peso fresco, se determinó en los clones CCN-51 y UICYT-C-074 con 1725.0 y 1416.7 g, y en rendimiento lo indico los clones CCN-51 y UICYT-C-076 con 766.59 y 629.60 kg en su orden. El clon UICYT-C-83 registró el menor promedio para índices de mazorca, y el clon que alcanzó el mayor índice de semilla fue el UICYT-C-071 con 1.8 g. Continuar la presente investigación por lo menos un año más, para confirmar el desempeño agronómico, sanitario y productivo de los clones evaluados e identificados como plantas elites.

Palabras claves: cacao, clones élitos, caracterización, guabo.

ABSTRACT

This research was conducted at the experimental farm "Dam" State Technical University of Quevedo, located on the premises Fanta, via Quevedo 7.5 km - San Carlos. At an altitude of 73 meters, the investigation lasted six months, from February to July 2014. The objective was to evaluate the production, quality health and behavior in 36 clones elites cocoa (*Theobroma cacao* L.) in association with guabo (*Inga* sp). In Quevedo during the rainy season 2014. clone was assessed 31. 3 National witness EET-96, EET-103, EET-544 two Trinitarian JHVH 10 and CCN-51. triple lattice design was used with three repetitions at a distance of 3x3 m net plot consists of 36 plants per repetition and the following variables were recorded: number of healthy pods, number of diseased pods, number of witch brooms, fresh weight and performance. For variables pod index and index of seed. In the variables ear length, ear diameter, number of shell thickness groove groove level, shell thickness at shoulder groove. For variables budding, flowering, fruiting and cherelles wilt, an analysis was performed by monthly frequencies related to climatic factors. As for the results I present sprouting only difference February, blooming difference presented only the months of February, March, May and July, fruiting statistical difference only feel it in July, and cherelles wilt not show statistical difference. 12.00, 11.00 respectively in the number of healthy cob UICYT-C-081, CCN-51 (T1) with clones were highlighted. As regards the number of diseased ears clone UICYT-C-084 showed the highest degree of tolerance; while clone JHVH-10 (T5) was the most susceptible. Regarding the number of witch brooms UICYT clone-C-022 showed a high degree of resistance; and while the clone UICYT-C-063 was the most susceptible. The highest fresh weight was recorded in the CCN-51 and UICYT-C-074 clones with 1725.0 and 1416.7 g, and the yield indicated the CCN-51 and C-076 UICYT-clones 766.59 and 629.60 kg in its order. The UICYT-C-83 clone showed the lowest average for rates cob, and clone it reached the highest rate of seed was UICYT-C-071 with 1.8 g. The UICYT-C-83 clone showed the lowest average for rates cob, and clone it reached the highest rate of seed was UICYT-C-071 with 1.8 g. Continue this research for at least another year, to confirm the agronomic, sanitary and productive performance of the evaluated clones are identified as elites plants.

Keywords: cocoa, elite clones, characterization, guabo .

CAPÍTULO I

MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

La economía del Ecuador ha estado fuertemente ligada a la producción del cacao, ocupando tradicionalmente buena parte de la superficie agrícola del país, movilizandando a decenas de miles de jornaleros y familias campesinas del Litoral y atrayendo también mano de obra de la región Sierra (**Rizo, 2007**). Con 362.132 ha distribuidas entre 50.000 unidades productivas, mayoritariamente en manos de pequeños y medianos productores, se han alcanzado rendimientos que oscilan entre 5 y 7 quintales ha^{-1} , que corresponden a uno de los promedios más bajos del mundo, debido principalmente a la edad avanzada por la que atraviesan las huertas (El 50% de las huertas se encuentran sobre los 30 años de edad) y a la limitada disponibilidad de cultivares comerciales (**Sica et al., 2007**).

Actualmente nuestro país lidera la lista de productores de cacao fino de aroma y es responsable por el 60% de la producción mundial, según la Corporación para Promoción de Exportaciones e Inversiones (Corpei), en la lista siguen Venezuela, Colombia y Costa Rica (**El Comercio, 2007**). Sin embargo, la carencia de información científica de los recursos genéticos nativos que poseen los productores cacaoteros en sus huertas, se ha convertido en la gran barrera para la identificación de materiales más competitivos que los que actualmente se encuentran en distribución. Surge así la urgente necesidad de desarrollar un grupo de cultivares de cacao a partir del valioso germoplasma existente en huertas tradicionales, que permita a los fitomejoradores encontrar características importantes que contribuyan en la búsqueda de soluciones a los principales problemas que enfrenta la actividad cacaotera en nuestro país.

La Unidad de Investigación Científica y Tecnológica (UICYT) de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ) con el propósito de rescatar los recursos genéticos existentes en huertas tradicionales de cacao, realizó en el año 2008 una selección de árboles plus, en base a sus características agronómicas, sanitarias y productivas, con la participación del productor, en las zonas cacaoteras más representativas de las provincias de Los Ríos, Guayas y parte

baja de Bolívar y Cotopaxi. Esto permitió identificar cultivares superiores (árboles élitos) como punto de partida para el desarrollo de un programa de mejoramiento genético con miras a ser utilizados por los productores como material de siembra.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Evaluar el comportamiento productivo, sanitario y de calidad física de almendra de 36 clones elites de cacao (*Theobroma cacao* L.) en asociación con guabo (Inga sp) en Quevedo durante la época lluviosa 2014.

1.2.2. Objetivos específicos

- Seleccionar clones de cacao (*Theobroma cacao* L.) con alto rendimiento de grano ($\text{Kg ha}^{-1} \text{a}^{-1}$).
- Identificar clones de cacao tolerantes a las enfermedades fungosas Monilla y Escoba de bruja.
- Determinar un clon de cacao con buena calidad física de la almendra.

1.3. Hipótesis

H₁. Al menos uno de los clones de cacao (*Theobroma cacao* L.) mostró un alto rendimiento de grano seco ($\text{kg ha}^{-1} \text{a}^{-1}$).

H₂. Al menos uno de los clones de cacao presentó tolerancia a las enfermedades fungosas monilliasis (*Moniliophthora roreri*) y escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*).

H₃. Al menos uno de los clones de cacao presentó mejor calidad física.

1.4. Problematización

El problemas que más ha afectado al país en los últimos años, a nivel de huertas tradicionales es la baja productividad de sus materiales debido a factores como: la alta variabilidad genética de sus árboles (híbridos naturales), susceptibilidad a las enfermedades fungosas como Monilia (*Moniliophthora roreri*) y Escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*), además de un escaso manejo tecnológico del cultivo (riego, podas y fertilización), lo que ha ocasionado que el productor decida mejor por la siembra masiva de material foráneo de constitución genética, producción y calidad diferentes a las del cacao ecuatoriano tipo Nacional en extensas superficies como lo es el clon CCN-51, poseedor de caracteres genéticos de producción pero con una calidad diferente a la del cacao Nacional.

1.5. Justificación

La poca disponibilidad de clones con potencial productivo, tolerantes a enfermedades y buena calidad de las almendras han motivado tanto a la empresa privada como también a los organismos estatales a invertir esfuerzos en la evaluación y selección de clones tomando en cuenta dichos caracteres. Si bien es cierto el productor ecuatoriano ha desarrollado y practicado varias formas de asociación, que incluye especies maderables o frutales es el caso del guabo (*Inga sp*) con el fin de obtener mejores ingresos, la asociación de esta especie con clones de cacao seleccionados por su producción, tolerancia a las enfermedades y de buena calidad permitirá mejorar sus ingresos y su calidad de vida.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1. Fundamentación Teórica

2.1.1. Cacao (*Theobroma cacao* L.)

El cacao es originario de los trópicos húmedos de América del Sur, específicamente del noroeste, en la zona Alto Amazónica entre Perú, Colombia y Ecuador. Cuando los españoles llegaron a América, lo encontraron cultivado en México, donde los nativos habían domesticado la especie, y lo utilizaban para elaborar bebidas, como alimento y también como moneda **(Enríquez, 2010)**.

Actualmente se cultiva cacao en las zonas tropicales comprendidas entre los 20° de latitud norte y los 20° latitud sur, cerca de la línea equinoccial hasta altitudes de 1 300 m, en alrededor de 51 países de América, África, Asia y Oceanía **(Batista, 2009)**.

El cacao es uno de los más significativos símbolos del país. Durante casi un siglo, el orden socioeconómico ecuatoriano se desarrollaba en gran medida alrededor del mercado internacional del cacao. Hoy, el Ecuador posee una gran superioridad en este producto: más del 70% de la producción mundial de cacao fino de aroma se encuentra en nuestras tierras convirtiéndonos en el mayor productor de cacao fino o de aroma del mundo. Esto ha generado una fama importante y favorable para el país **(Anecacao, 2010)**.

En la actualidad, la mayor parte del cacao exportado por el Ecuador corresponde a una mezcla de Nacional y trinitarios introducidos después del año 1920, la cual se define por el término complejo tradicional. Sin embargo, el sabor Arriba sigue permaneciendo ya en el Ecuador tiene las condiciones agro-climáticas para el desarrollo del cultivo **(Anecacao, 2013)**

.

2.1.2. Taxonomía

La taxonomía del cacao se presenta en el Cuadro 1.

Cuadro 1 Taxonomía del Cacao

Reino Vegetal	Reino Vegetal
Tipo Espermatofita	Tipo Espermatofita
Subtipo Angiosperma	Subtipo Angiosperma
Clase Dicotiledóneas	Clase Dicotiledóneas
Orden Malvales	Orden Malvales
Familia Sterculiaceae	Familia Sterculiaceae
Genero Theobroma	Genero Theobroma
Especie cacao	Especie cacao

Fuente: (Quiroz, 2005)

2.1.3. Tipos de cacao

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 **(Fernández, 2011)**.

2.1.4. Nacional

El cacao fino en la actualidad tiene tres grandes tipos de cacao, Forasteros, Criollos, Trinitarios y de aroma, que tienen características distintivas de aroma y sabor buscadas por los fabricantes de chocolate. Representa únicamente 5% de la producción mundial de cacao. Ecuador, por sus condiciones geográficas y su riqueza en recursos biológicos, es el productor por excelencia de Cacao Arriba fino y de aroma (63% de la producción mundial) proveniente de la variedad Nacional cuyo sabor ha sido reconocido durante siglos en el mercado internacional **(Anecacao, 2015)**.

2.1.5. Criollo

Criollo, fue el término atribuido por los españoles al cacao cultivado en ese entonces en Venezuela; se lo encuentra en la provincia de Esmeraldas. Tienen flores con estaminodios de color rosado pálido, mazorcas de color rojo o amarillo al estado de madurez, con diez surcos profundos, muy rugosos y punteados, los cotiledones frescos son de color blanco o violeta pálido; con un período corto de fermentación (2 - 3 días), es muy aromático y comercialmente designado como “cacao fino” **(Suárez et al., 1993)**.

2.1.6. Forastero amazónico

Comprende los cacaos del alto y bajo Amazonas, se encuentran en las estribaciones de la cordillera oriental de los Andes en la Amazonía de Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, y Bolivia que va hasta altitudes de 1 000 Metros **(Enríquez, 2010)**.

Evolucionó en la cuenca del río Amazonas, encontrándose de modo silvestre en la Amazonia de Ecuador, Colombia, Perú, Brasil y Venezuela. Las mazorcas en estado inmaduro son verdes y amarillas cuando están maduras, la almendra es púrpura de este tipo se obtiene un chocolate con sabor básico de cacao **(Agropecuarios, 2013)**.

2.1.7. Trinitarios

El cacao Trinitario ocupa del 10 al 15% de la producción mundial, su origen es la Isla de Trinidad y Tobago, se obtuvo al cruzar un material Criollo con materiales de la Cuenca del Orinoco **(Suárez et al., 1993)**.

Dentro de estos materiales se encuentra el clon CCN51, que es producto de la investigación realizada en Ecuador, en la zona de Naranjal, por el agrónomo Homero Castro, este clon presenta características de alta producción y

tolerancia a las enfermedades pero no tiene el aroma que posee el Nacional **(Enríquez, 2010)**.

2.1.8. Definición de Clon

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 **(Fernández, 2011)**.

2.1.8.1. Característica Clon EET- 103

Su nombre original es de Tenguel 25, es una planta vigorosa resistente a la escoba de bruja y a la monilla tolerante, su flores son blancas con pigmentación en el estambre su época de floración es de enero hasta marzo, el fruto es rugoso posee estrías cafeces, cáscara gruesa, en estado inmaduro es verde claro, en estado maduro es amarillo, el índice de semilla es de 1.5 gr el índice de mazorcas es de 20 para formar un kilogramo de cacao seco **(Quiroz, 2007)**.

2.1.8.2. Características de Clon EET- 544

El EET- 544, ha registrado buena producción, el rendimiento es de 2593 kg ha⁻¹ año⁻¹ (aproximadamente 57,11 qq ha⁻¹ año⁻¹.), las características de este clon son similares al del CCN-51 **(Amores, 2009)**.

2.1.8.3. Características de Clon CCN-51

Es fruto de varios años de investigación en hibridación de plantas, lo cual fue realizado de forma acertada por el Agr. Homero Castro Zurita en Naranjal (Provincia del Guayas), por el año de 1965. Es importante señalar que el

origen genético de este clon es fruto del cruzamiento entre IMC-67 (Amazónico) por ICS-95 (Trinitario), y la descendencia de estos fue cruzada con otro cacao del oriente que el agrónomo Castro lo colectó y denominó Canelos por el lugar de origen. Por lo tanto, el CCN-51 corresponde a lo que se conoce como un híbrido doble. Lo que hay que resaltar es que solamente la planta número 51 fue la que se destacó por sus excelentes características agronómicas y sanitarias, motivo por el cual fue clonada en forma masiva. En la actualidad, del hectárea total de cacao del Ecuador aproximadamente un 10% corresponde a CCN-51 **(Quiroz, 2005)**

El mismo autor indica también que 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 (*Moniliophthora roreri*). 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⁻¹).

En la provincia de Los Ríos – Ecuador, es importante destacar la producción de biomasa de hojas caídas y otros indicadores de sustentabilidad en una asociación de cuatro especies forestales con cacao CCN-51 en la Zona Central del Litoral ecuatoriano. Se obtuvieron mayores aportes anuales de biomasa, en las asociaciones de *Colubrina arborescens* M. más Cacao y *T. cumingiana* F. más cacao con 4079 kg ha⁻¹ y 3864 kg ha⁻¹, respectivamente **(Ramirez, 2004)**.

2.1.8.4. Características del Clon EET-96

Su origen es la Hacienda Porvenir, Los Ríos, Ecuador. Fue colectado y seleccionado por la Estación Experimental Tropical Pichilingue, entre los años de 1944 y 1948. Pertenece al tipo genético híbrido nacional por desconocido, fue seleccionado por su carácter de producción y calidad **(Cabrera, 2014)**.

El mismo autor indica también que su nombre original es Tenguel 33, es una planta vigorosa, resistente al mal del machete y escoba de bruja, tolerante a la monilla, sus hojas son de gran tamaño a largadas, su floración es intensa y sus flores tienden a tener una pigmentación clara, la floración más intensa esta entre diciembre y enero, sus frutos son ligeramente achatada media, cuando alcanza su madurez fisiológica es de color amarillo, el índice de semilla es de 1.3 gramos de peso, el índice de mazorcas para formar un kilo de cacao seco es de 20 mazorcas

2.1.9. Definición de sistema agroforestal

El área donde se siembra el cacao puede aprovecharse al máximo estableciendo otros cultivos y árboles que ayuden a mejorar la nutrición del suelo y la economía de las familias campesinas especialmente antes que el cacao comience a producir **(Navarro, 2006)**.

2.1.9.1. Guabo de Bejuco (*Inga edulis*)

El género *Inga* (Guabo), es originario del Amazonas y es considerado como la menor de las leguminosas que se puede usar como sombra, debido a la estructura foliar que presenta y otras características que le hace apreciable. Su reproducción se hace por semilla solamente. *Inga edulis* Mart. (Guabo de bejuco). El árbol alcanza una altura aproximada de 10 m. Proporciona buena sombra desde los 3 años, sus hojas caen durante todo el año, aportando abundante materia orgánica al suelo. Tiene la desventaja de ser muy frágil y las ramas se quiebran muy fácilmente **(Quiroz, 2012)**.

Enríquez citado por **(Molina, 2012)** menciona que en Ecuador se encuentra en el bosque húmedo, su mayor uso es como leña, en la producción de carbón, construcciones rurales; además su fruto es comestible y se utiliza como alimento por su grado nutricional. En recuperación de tierras degradadas, es una especie ideal por su aporte de hojarasca, su capacidad de fijación de nitrógeno y manejo bajo podas.

2.1.9.2. Descripción botánica

Según Borja, citado por **(Recalde, 2000)**, el género Inga, pertenece a la familia Fabaceae, subfamilia de las Mimosoideae, alcanza de 5 a 10 m de altura y 25-30 cm de diámetro. Presenta hojas pinnadas, pareadas y angostas, con flores y frutos probablemente durante todo el año. El guabo es un árbol de corteza gris, lisa y con pocas fisuras; las ramas se encuentran bien distribuidas, teniendo la forma de un parasol. Su copa es de cobertura mediana y alcanza un diámetro de 10 metros.

2.1.10. Fertilizantes

Cualquier sustancia orgánica o inorgánica, natural o sintética que aporte a las plantas uno o varios de los elementos nutritivos indispensables para su desarrollo vegetativo normal. El uso de fertilizantes se ha vuelto indispensable debido a la baja fertilidad de la mayoría de los suelos para los altos rendimientos y la buena calidad que se esperan en la actualidad, por lo que hacer un uso adecuado de ellos es importante para una agricultura sostenible.

Los suelos contienen todos los elementos esenciales que la planta requiere para su desarrollo y reproducción, sin embargo en la mayoría de los casos no en las cantidades suficientes para obtener rendimientos altos y de buena calidad, por lo que es indispensable agregar nutrimentos por medio de fertilizantes. Sin el uso de los fertilizantes los rendimientos serán cada vez más bajo debido al empobrecimiento paulatino del suelo por la extracción de nutrientes en la cosecha **(Sagarpa, 2009)**.

2.1.11. Enfermedades

2.1.11.1. La mazorca negra

Mientras tanto **(Vera, 2009)**, indica que esta es la enfermedad más importante del cacao a nivel mundial; causada por hongos del complejo *phythophthora* 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 se 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 con prácticas culturales, uso de fungicidas y el uso de cultivares resistentes.

Según **(Robles, 2008)**, reporta que la mazorca negra es una de las enfermedades más importante del cacao en todas las áreas cacaoteras del mundo; existen probablemente cinco o más diferentes especies de *phythophthora* que causa esta enfermedad; *P. palmivora* es casi pandémica en cualquier lugar que se cultive cacao y tiene una amplia gama de hospederos *P. capsici* y *P. citrophthora* se restringen a América y *P. heavae* probablemente está presente en América del Sur y Malasia. Por otra parte, *P. megakarya* está presente solamente en África del Oeste. Además se han reportado infecciones en cacao por *P. nicotianae* en México.

2.1.11.2. Mal del machete.

Causado por un hongo perteneciente al orden de los ascomicetos. Esta enfermedad fue reportada por primera vez en Ecuador en 1918. Posteriormente, ha sido reportada desde otros países de Centro y Sudamérica. El hongo siempre infecta el cacao por medio de lesiones causadas en los troncos o ramas, bien sea por herramientas o desgarramiento natural. Los principales síntomas visibles son clorosis y marchitez de las hojas, momento en que el árbol en realidad ya está muerto. En un plazo de dos a cuatro semanas todo el follaje se seca y muere, permaneciendo las hojas adheridas a la planta. El tiempo que tarda en morir un árbol depende de su grado de tolerancia y de las condiciones ambientales **(Amarilla, 2011)**.

2.1.11.3. 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 **(Quiroz et al., 2012)**.

El mismo autor afirma que 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.

2.1.11.4 La Moniliasis.

Esta enfermedad fue reportada en Ecuador, en la Provincia de los Ríos, en el lado occidental de los Andes, siendo denominado el patógeno como *Moniliophthora roreri*. De allí viene el nombre “*moniliasis*”, término genérico para designar enfermedades producidas por hongos del género *Monilia*. Sin embargo, determinaron que el agente causal es un hongo Basidiomycete. La enfermedad se diseminó posteriormente a Colombia, Venezuela, Panamá, Costa Rica y Honduras. La moniliasis, es una de las enfermedades de mayor importancia en el cultivo de cacao y se caracteriza por dañar frutos de cualquier estado de desarrollo especialmente los de menos de tres meses de edad. Afecta a todas las especies de los géneros *Theobroma* y *Herrania* **(Estrella, 2012)**.

La penetración e infección puede ocurrir en cualquier fase de desarrollo del fruto, sin embargo son más susceptibles durante los tres primeros meses de edad. Después de la penetración en el fruto, el hongo se desarrolla intercelularmente, presentando normalmente un largo período de incubación. Aunque en frutos jóvenes pueden ser observadas áreas con crecimientos

anormales, formando protuberancias pronunciadas en la superficie de los frutos, los síntomas externos pueden estar completamente ausentes 11 antes de la formación de lesiones entre 45 a 90 días después de la penetración del hongo. Esta podría ser considerada la fase biotrófica del hongo, en tanto que la necrotrófica; que puede ser precedida por una maduración irregular y prematura; se desarrolla rápidamente, con el apareamiento de lesiones irregulares con coloraciones pardas o castaño-oscuras, que van uniéndose y gradualmente cubriendo toda la superficie del fruto, aunque en infecciones tardías predominan las lesiones restringidas, castaño-oscuras y cóncavas **(Saquisela, 2010)**.

La monilias aparentemente solo se presenta en frutos, a nivel de laboratorio se ha logrado infectar semillas y plántulas. Los frutos pueden ser infectados en cualquier estado de desarrollo, mostrando mayor susceptibilidad los frutos menores de tres meses de formación; los síntomas varían de acuerdo a la edad y al genotipo. El mismo autor también explica que entre los factores que favorecen al desarrollo del hongo están la temperatura, comprendida entre 25° y 30°C y la humedad relativa mayor a 80%; ambas características determinan altas tasas de infección **(Arévalo, 2004)**.

2.1.11.5. Escoba de bruja

Según **(Montoya, 2010)**, quien señala que esta enfermedad afecta a todas las partes en crecimiento rápido del árbol. Cuando el hongo ataca el follaje tierno de árboles adultos, éstos tienden a crecer rápidamente, se engrosan y emiten ramillas laterales. Los brotes mueren y después de semanas le comienzan a salir especies de “piragüitas”, es decir los cuerpos fructíferos del hongo, que al liberar las esporas infectan las partes jóvenes del árbol. Los cojinetes florales también pueden sufrir esta enfermedad.

2.1.12. Tipos de suelos

Muy ricos en materia orgánica, profundos, franco arcillosos, con buen drenaje y topografía regular. El factor limitante del suelo en el desarrollo del cacao es la

delgada capa húmica. Esta capa se degrada muy rápidamente cuando la superficie del suelo queda expuesta al sol, al viento y a la lluvia directa. Por ello es común el empleo de plantas leguminosas auxiliares que proporcionen la sombra necesaria y sean una fuente constante de sustancias nitrogenadas para el cultivo (**Quiroz et al., 2012**).

2.1.13. Podas

La poda de los árboles de cacao es una labor de gran importancia por su efecto positivo sobre el control de las enfermedades, la cosecha y la producción. Los árboles sin podar crecen muy altos (10 a 12 metros), con abundantes chupones y ramas en todas las direcciones creando las condiciones favorables para la reproducción de plagas y enfermedades. Por tanto, es necesario podarlos periódicamente y así lograr las condiciones apropiadas para el aumento de la cosecha (**Vivas et al., 2012**).

Según (**Fernández, 2011**), esta práctica es de vital importancia para estimular la aparición de brotes, flores y frutos, además de dar una mejor formación a la copa. Se recomiendan las siguientes podas Indica los tipos de poda para el cultivo de cacao.

2.1.13.1. Formación.- Se realiza de un mes a un año y medio o dos de edad de las plantas, sirve para dejar un solo tallo y que se forme un molinillo.

2.1.13.2. Mantenimiento.- Se realiza para mantener el árbol en buena forma, se eliminan chupones, ramas muertas o mal colocadas.

2.1.13.3. Fitosanitaria.- Sirve para eliminar ramas defectuosas, secas, enfermas, desgarradas, torcidas, cruzadas y débiles que se presenten muy juntas. Así como la eliminación de frutos secos, enfermos, o con síntomas de alguna enfermedad.

2.1.13.4. Rehabilitación.- Se realiza en cacaotales viejos e improductivos que por descuido y falta de manejo han crecido demasiado.

2.1.14. Drenaje

Está relacionado con la textura y topografía del lugar de producción; el cacao es una planta muy sensible a terrenos con exceso de humedad por lo que se recomienda el empleo de drenes en zonas bajas que impidan el anegamiento o inundación. El principal efecto del mal drenaje es la muerte del sistema radicular originando la muerte de la planta o disminución de la productividad (Moscol, 2012).

2.1.15. Control de malezas

Se realiza con la finalidad de evitar la competencia por nutrientes y agua, espacio, luz y evitar que las malezas sean hospederas de plagas y enfermedades. En esta labor se debe hacer preferentemente con machete para evitar cortar las raíces superficiales de la plantación de cacao. Por ningún motivo se deben emplear palas ya que perjudicarían las raíces del cacao. Las malezas no serán tan abundantes cuando la plantación de cacao se encuentra establecida bajo sombra. Por ello, siempre se recomienda el establecimiento de la plantación bajo sombra temporal y permanente y sobretodo con bastante anticipación al trasplante del cacao (Moscol, 2012).

2.1.16. Trabajo Realizados

Abril. (2006), realizó un estudio titulado “**Efectos de dos tipos de zeolitas en la fertilización química y su relación agronómica, productivo y económico de cacao variedad CCN- 51 de semilla en cuatro especies maderables.** En la Finca Experimental “La Represa”, a una altura de 73 msnm. Registró promedios de 2.01 fructificaciones en la época seca donde evaluaron el clon CCN 51 de una edad de 4 años y un distanciamiento de siembra 3m x 3m con una densidad de poblacional de 988 planta por hectáreas.

Amarilla. (2011), efectuó un estudio titulado **Estudio de productividad, sanidad y perfiles organolépticos de clones internacionales de cacao (*Theobroma cacao* L.) introducidos en la zona de Quevedo**” Estación Experimental Tropical Pichilingue del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), localizada al margen derecho del Km. 5½ Vía “Quevedo – El Empalme”, cantón Quevedo, Provincia de Los Ríos. Determinar el nivel de adaptación de un grupo de clones internacionales de cacao, introducidos a la zona de Quevedo, provincia de Los Ríos. Manifiesta que obtuvo un promedio de 4594.17 g de Peso fresco por planta en el clon CCN 51 a una distancia de siembra de 3m x 3m.

Benavides. (2014), quien evaluó el **Comportamiento de clones de cacao (*Theobroma cacao* L.) de selecciones avanzadas de varios cruzamientos en la zona de Quevedos**. La cual se llevó a cabo en el lote 2 “A” de enero a diciembre del 2013 en la Estación Experimental Tropical Pichilingue del (INIAP), ubicado en el Km.5 de la vía Quevedo - El Empalme perteneciente al Cantón Quevedo, Provincia de Los Ríos. Una altitud de 120 metros sobre el nivel del mar. Identificar los clones de cacao con mejor comportamiento agronómico y sensorial proveniente de selecciones avanzadas de varios cruzamientos. Donde registro un promedio de 16 mazorcas sanas por hectárea y un rendimiento de cacao seco (kg/ha^{-1}) de 556.61 kg, en el comportamiento del clon CCN 51 a un distanciamiento de siembra de 3m x 3m en época de investigación.

Cabrera. (2014), realizó un estudio titulado **Niveles de fertilización empleando SUMICOAT II en la producción en clones de cacao (*Theobroma cacao* L.) Asociados con teca (*Tectona grandis* L.), durante la época seca 2013**. En la Finca Experimental “La Represa”, a una altura de 73 msnm. Entre los meses de julio a diciembre del 2013. Evaluar niveles de fertilización empleando SUMICOAT II en la producción de clones de cacao (*Theobroma cacao* L.) asociados con Teca (*Tectona grandis* L.) en la zona de Quevedo durante la época seca 2013. El estudio se llevó a cabo en un sistema agroforestal de cuatro clones de cacao en asociación con una especie forestal

teca, registrando un promedio de 58.08 de mazorca sanas de cacao en el clon CCN 51 con una población de 988 planta por hectárea, a una distancia de siembra de 3 m x 3m en época seca del 2013.

Calderón. (2004), efectuó un estudio titulado **Caracterización y evaluación de accesiones de cacao amazónico con énfasis en su comportamiento sanitario y productivo**. Estación Experimental Tropical Pichi lingue del INIAP. Ubicada en el Km. 5 de la vía Quevedo - El Empalme perteneciente al cantón Mocache, Provincia de Los Ríos. Se encuentra a una altitud de 120 msnm. Caracterizar la morfología y comportamiento sanitario y productivo del germoplasma de cacao amazónico disponible en la colección "Chalmers". Donde registro 22.28 cm de largo de mazorca y un grosor de mazorca de 11.07 cm. La distancia de siembra es de 3x3 m y el lote está provisto de sombra permanente.

Flores. (2012), quien evaluó el **Evaluación y selección de árboles élitos como una alternativa al fortalecimiento de la producción de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la finca experimental "La Represa"**. En la Finca Experimental "La Represa", a una altura de 73 metros sobre el nivel del mar. Seleccionar árboles élitos de cacao con mayor productividad, y sanidad, como estrategia para el fortalecimiento del sector cacaotero de la provincia de Los Ríos. Donde registro un índice de semilla de 1.79 g, un espesor de cascara a nivel del hombro del surco de 2.56 cm. Se evaluaron 64 clones de cacao, de tipo Nacional colectados en diferentes fincas de las provincias de Los Ríos, Bolívar, Cotopaxi y Guayas, la distancia de siembra es de 3x3m que equivalen a una población de 1111 plantas por hectárea.

Goya. (2014), realizó un estudio titulado **Comportamiento agronómico calidad física y sensorial, de veinte híbridos intencionales de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la época lluviosa los ríos ecuador 2013**. En la Finca Experimental "La Represa", a una altura de 73 metros sobre el nivel del mar. Evaluar el comportamiento agronómico, calidad física y sensorial de veinte

híbridos inter-clónales de cacao (*Theobroma cacao* L.) En época lluviosa, provenientes de la Finca Experimental “La Represa”. El estudio se llevó a cabo en el campo experimental provienen de materiales inter-clónales, están constituidos por un grupo de 10 árboles por tratamiento objeto del estudio obtenidos de selecciones y cruzamiento controlados, con 3 años de edad al momento de comenzar la investigación. Donde evaluó las variables siguientes, índice de mazorca, mazorcas enfermas y escoba de bruja. Como resultado obtuvo para el índice de mazorca de 10.25 mazorcas, 1.54 mazorcas enfermas y 5.30 escobas de bruja equivaliendo a poca infección en la escala de evaluación La distancia de siembra es de 3x3m que equivalen a una población de 1111 plantas por hectárea, con 10 plantas por genotipo en total 210 del ensayo.

Montoya. (2012), quien evaluó el **Evaluación de 36 clones élites de cacao (*Theobroma cacao* L.), tipos nacional y trinitario, procedentes de huertas tradicionales de la cuenca alta del río guayas**. En la Finca Experimental “La Represa”, a una altura de 73 metros sobre el nivel del mar. Evaluar el comportamiento agronómico sanitario y productivo de 36 clones élites de cacao (*Theobroma cacao* L.), tipos Nacional y Trinitario, procedentes de huertas tradicionales de la Cuenca Alta del Río Guayas. Donde registro el promedio 23.85 cm de longitud de mazorca, un 10.50 cm en el grosor de mazorcas y 2.43 cm de espesor de cascara a nivel del hombro del surco. Además registro un índice de semilla de 1.75 g y una brotación de 3.20 equivaliendo a ligera brotación de acuerdo a la escala de evaluación, en cultivares de 4 años de edad a una distancia de siembra de 3m x 3m que equivalen a una población de 1111 planta por hectárea.

Untuña. (2014), realizó un estudio titulado **Fertilización empleando Sumicoat II en la producción de clones de cacao (*Theobroma cacao* L.) Asociados con fernansánchez (*Triplaris cumingiana* F.), durante la época seca**. En la Finca Experimental “La Represa”, a una altura de 73 msnm. Evaluar niveles de

fertilización empleando SUMICOAT II en la producción de clones de cacao (*Theobroma cacao* L.) asociados con Fernán Sánchez (*Triplaris cumingiana*), en la zona de Quevedo durante la época seca 2013. El estudio se llevó a cabo en un sistema agroforestal de cuatro clones de cacao en asociación con una especie forestal Fernánsanchez, registrando un promedio de 15.42 mazorca enferma de cacao en el clon CCN-51 y 2.67 de escoba de bruja representando a una moderada infección de acuerdo a la escala de medición, además registro una floración de 1.92 equivaliendo a poco en la escala de evaluación. Con una población de 987 planta por hectárea, a una distancia de siembra de 3m x 3m en época seca del 2013.

Pacheco. (2015), realizó un estudio titulado **Producción del clon de cacao (*Theobroma cacao* L.) CCN-51 orgánico a tres distanciamientos en un sistema triangular de doble hilera .Los Ríos ,2014**. En la Finca Experimental “La Represa”, a una altura de 73 msnm. Evaluar la producción del clon de cacao (*Theobroma cacao* L.) CCN-51 orgánico a tres distanciamientos de siembra en un sistema triangular de doble hilera. Los Ríos, 2014. Se evaluó el clon de ccn 51, a una distancia de siembra de 2m x 3m x 4m, 2,5m x 2,75m x 4m y 3m x 2,5m x 4m. Donde evaluó variables productivas en rendimiento de cacao seco, como resultado obtuvo 1306.76 kg/ha⁻¹ de cacao seco.

Ramos. (2010), realizó un estudio titulado **Comportamiento agronómico de seis clones de cacao (*Theobroma cacao* L.) En el sector de guasaganda, Cotopaxi**. Efectuado durante el periodo enero del 2004-diciembre del 2008, en la finca sachá wiwa del sistema educativo intercultural Cotopaxi (SEIC) de la parroquia Guasaganda perteneciente al cantón La Mana, provincia de Cotopaxi con una altitud de 512 msnm. Producir recomendaciones técnicas para promocionar la producción sustentable de cacao en el sector de Guasaganda, provincia de Cotopaxi. Donde registro promedio de brotación 3.59, floración 3.99, fructificación 3.80 valores con distancia de siembra de 3m x 3m.

Quiroz (2013), realizó un estudio titulado **comportamiento productivo, sanitario y de calidad en 12 clones de cacao (*Theobroma cacao* L.) En la zona Quevedo y tenguel**. En la Finca Experimental “La Represa”, Alta de la Cuenca del Río Guayas a 90 metros sobre el nivel del mar. Evaluar el comportamiento productivo, sanitario y la calidad de 12 clones de cacao en las zonas Quevedo y Tenguel. Se llevó una réplica en la localidad Tenguel, provincia del Guayas en la Finca “El Pedregal” de propiedad del Sr. Luis Simbala., la misma que se encuentra a una altitud de 25 metros sobre el nivel del mar. Registro un promedio en Índice de mazorca de 18.68 mazorcas, En las localidades mencionadas, se evaluaron, doce clones de cacao, de los cuales, diez proceden de la Finca Experimental “La Buseta”, con una distancia de siembra de 3m x 3m en época seca del 2013.

Yantalema. (2013), mostró un estudio titulado **Podas y mantenimiento durante diferentes épocas del año en la producción de cacao (*Theobroma cacao* L.) clon CCN-51 en el cantón Buena Fe 2013**. En la Finca “3 Hermanos”, en una plantación de cacao CCN-51 establecida (7 años de edad), ubicada en el recinto “poza honda” Km 52 vía Buena Fe – Santo Domingo lado derecho entrada a la represa baba 11 km hacia adentro, Provincia de Los Ríos. Con una altitud de 220 m.s.n.m. Evaluar el efecto de podas de mantenimiento durante diferentes épocas del año, en la producción de cacao (*Theobroma cacao* L.) clonal CCN-51 en el cantón Buena Fe. Este experimento se realizó durante el año 2012 - 2013. Donde registro 12550 gramos de peso fresco en plantaciones de 7 años de edad a una distancia de siembra 3.4 m entre planta y x 3.5 m entre calle con una densidad población de 840 planta por hectárea.

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Materiales y Métodos

3.1.1. Localización del experimento

La presente investigación se realizó en la Finca Experimental “La Represa”, propiedad de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), localizada en el recinto Faita, Kilómetro 7,5 de la Vía a San Carlos - Quevedo, provincia de Los Ríos. Su ubicación Geográfica corresponde a 01°03`18`` de latitud Sur y 79°25`24`` de longitud Oeste localizada en una zona clasificada como bosque húmedo-Tropical a una altura de 73 msnm.

3.1.2. Materiales de campo

- Machete
- Barreno
- Carretilla
- Balanza de presión
- Tijeras podadoras
- Baldes
- Costalillo
- Cinta métrica
- Letreros modificados
- Tutores de caña (para apuntalar las plantas de cacao)
- Cámara de fotografía digital
- Tablero
- Libreta de campo
- Calibrador
- Rozadora (moto guadaña)
- Abono orgánico

3.1.3. Materiales de oficina

- Computador
- Remas de papel

- Impresora
- Pen drive

3.1.4. Material genético

Se evaluaron 36 clones de cacao, de tipo Nacional colectados en diferentes fincas de las provincias de Los Ríos, Bolívar, Cotopaxi y Guayas, junto con 3 testigos de tipo Nacional (EET-96, EET- 103, EET- 544) y dos testigos de tipo Trinitario (JHVH-10 y CCN51).

3.1.5. Diseño experimental

Para el estudio del comportamiento productivo y sanitario de los clones de cacao se aplicó un diseño de Láttice Triple (DLB) 6x6, con tres repeticiones y 36 clones de cacao (*Theobroma cacao* L.). Se aplicará este diseño por considerar la variabilidad del suelo mediante un análisis y por el gran número de tratamientos. El modelo estadístico del diseño utilizado y el esquema de análisis de varianza (Cuadro 2) serán los siguientes:

Cuadro 2. Esquema del análisis de Varianza establecido para el diseño de láttice triple de “6x6”.

		GL
Repeticiones (r)	$r - 1$	2
Tratamientos (t)	$k^2 - 1$	35
Bloques ajust. (b)	$r (k - 1)$	15
Error intrabloque	$(k - 1) (rk - k - 1)$	55
Total	$(rk^2 - 1)$	107

3.1.6. Datos experimentales y métodos de evolución

3.1.6.1. Comportamiento productivo

3.1.6.1.1. Número de mazorcas sanas (NMS)

Para el registro de esta variable, se realizó el conteo de mazorcas sanas por planta, una vez por mes.

3.1.6.1.2. Peso fresco de (PF)

Para el registro de esta variable, se registró el peso de las almendras en gramos de las mazorcas sanas por planta, con la ayuda de una balanza.

3.1.6.1.3. Porcentaje de brotación, floración, fructificación y *Cherelles wilt*

Para el registro de estas variables, se realizó la observación por planta empleando una escala arbitraria de uno a cinco, una vez por mes. La escala a utilizarse será la siguiente:

Escala de observación de 1-5

1=	0%	Ausencia
2=	25%	Poco
3=	50%	Ligero
4=	75%	Moderado
5=	100%	Abundante

3.1.6.2. Comportamiento sanitario

3.1.6.2.1. Número de mazorcas enfermas (NME)

Para el registro de esta variable, se realizó el conteo de mazorcas enfermas al igual que en la variable número de mazorca sanas por planta, una vez por mes.

3.1.6.2.2. Incidencia de escoba de bruja

Esta variable se realizó el conteo una vez por mes (Julio), y los registros de los mismos se realizará empleando una escala arbitraria de cero a cinco, donde:

0	=	0	Escobas =	No hay infección
1	=	1-5	Escobas =	Poca infección
2	=	6-10	Escobas =	Infección ligera
3	=	11-25	Escobas =	Infección moderada
4	=	26-50	Escobas =	Infección fuerte
5	=	> 50	Escobas =	Infección severa

3.1.6.3. Calidad física

3.1.6.3.1. Longitud de mazorca (LM)

Se midió la distancia desde la base en la unión del pedúnculo de la mazorca hasta el ápice de la misma, utilizando un calibrador Vernier, graduado en centímetros.

3.1.6.3.2. Diámetro de mazorca (DM)

Se registró con un calibrador Vernier graduado en centímetros, midiendo la parte más ancha de la mazorca

3.1.6.3.3. Grosor de cáscara (GC)

La mazorca se cortó transversalmente a la mitad y con un calibrador Vernier graduado en milímetros se midió el grosor máximo (espesor de lomo) será medido en el lomo y el grosor mínimo (espesor de surco) se toma en el surco entre dos pares de lomo

3.1.6.3.4. Índice de mazorca (IM)

En cada material genético, se recolectó al azar 20 mazorcas, fisiológicamente maduras, síntomas de enfermedad. Luego de extraer las almendras serán fermentadas y secadas hasta que alcanzaron un 7% de humedad. Para determinar el índice de mazorca se aplicó la siguiente fórmula.

$$IM = \frac{20 \text{ mazorcas} \times 1000}{\text{Peso de las almendras secas de 20 mazorcas}}$$

3.1.6.3.5. Índice de semilla (IS)

De las 20 mazorcas colectadas para determinar el índice de mazorca, se tomó

al azar 100 semillas, considerando cinco semillas por mazorca. Luego de fermentadas y secadas las semillas se calculará el índice de semilla utilizando la siguiente fórmula.

$$IS = \frac{\text{Peso en gramos de 100 semillas secas}}{100}$$

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Variables Fenológicas

En el Cuadro 3, se puede observar los promedios y los coeficientes de variación de las variables fenológicas: brotación, floración, fructificación y *Cherelles wilt* registrados en 36 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.), en la Finca Experimental “La Represa”.

4.1.1. Brotación

En el análisis de varianza realizado a la variable brotación, indicó significancia estadística, entre el tratamiento o clones de cacao (Tabla 8 del Anexo). La prueba de Tukey para esta variable determinó que el clon T32 (CCN-51 (T1) resultó estadísticamente superior a los demás con un promedio de 4.33 de brotación, en el mes de marzo. Este valor fué inferior al citado por **Ramos (2010)**, quien manifiesta que obtuvo un promedio de 3.59, de fructificación en el estudio titulado comportamiento agronómico de seis clones de cacao (*Theobroma cacao* L.) en el sector de Guasaganda, Cotopaxi. De igual manera lo expresó **Montoya (2012)**, quien registró un promedio inferior de 3.20 de brotación en el estudio titulado evaluación de 36 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.), tipos Nacional y Trinitario, procedentes de huertas tradicionales de la Cuenca Alta del Rio Guayas. El clon T33 (EET-96 (T2), indicó el menor promedio de brotación con un promedio 1.00. El coeficiente de variación para esta variable fué de 39.18.

4.1.2. Floración

Al realizar el análisis de varianza realizado a la variable de floración, reportó significancia estadística, entre los tratamiento en el periodo de evaluación de los 36 clones de cacao elite (Tabla 15 del Anexo). La prueba de Tukey para ésta variable determinó que el clon T28 (UICYT-C-084) resultó estadísticamente superior a los demás con un promedio de 2.66, de floración en el mes de febrero. Este valor fué superior al citado por **Ramos (2010)**, quien manifiesta que obtuvo un promedio de 3.99 de floración en el estudio titulado

comportamiento agronómico de seis clones de cacao (*Theobroma cacao* L.) en el sector de Guasaganda, Cotopaxi. De igual manera lo expresó **Untuña (2014)**, quien registró un promedio inferior de 1.92 floración en su estudio titulado niveles de fertilización empleando Sumicoat II en la producción de clones de cacao (*Theobroma cacao* L.) asociados con Fernansánchez (*Triplaris Cumingiana* f.), durante la época seca. El clon T14 (UICYT-C-070), indicó el menor promedio de floración 1.00. El coeficiente de variación para ésta variable fué de 19.63.

4.1.3. Fructificación

Al realizar el análisis de varianza realizado a la variable de fructificación, mostró significancia estadística entre los tratamiento en el periodo de evaluación de los 36 clones de cacao elite (Tabla 27 del Anexo). La prueba de Tukey para ésta variable determinó que el clon T32 (CCN-51 (T1) resultó estadísticamente superior a lo demás con un promedio de 2.66 de fructificación en el mes de julio. Este valor fué superior al citado por **Ramos (2010)**, quien manifiesta que obtuvo un promedio de 3.80 de fructificación en el estudio titulado comportamiento agronómico de seis clones de cacao (*Theobroma cacao* L.) en el sector de Guasaganda, Cotopaxi. De igual manera lo expresó **Abril (2006)** quien registró un promedio inferior de 2.01 fructificación estudio titulado “Efectos de dos tipos de zeolitas en la fertilización química y su relación agronómica, productivo y económico de cacao variedad CCN 51 de semilla en cuatro especies maderables.

4.1.4. Cherelles Wilt

Al realizar el análisis de varianza realizado a la variable de *Cherelles wilt*, no presentó significancia estadística entre los tratamiento en el periodo de evaluación de los 36 clones de cacao elite (Tabla 29 del Anexo). Para el mes de febrero la prueba de Tukey indicó que todos los clones presentaron igual *Cherelles wilt*. El coeficiente de variación para esta variable de este mes fué de 34.39.

Cuadro 3. Promedios de las variables Brotación, Floración, Fructificación, *Cherell Wilt* registrado en 36 clones de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la Finca “La Represa”, durante los meses de mayor intensidad de la época lluviosa del 2014.

VARIABLES FENOLÓGICAS									
NO	CODIGO	Brotación		Floración		Fructificación		<i>Cherelles wilt</i>	
		MARZO		FEBRERO		JULIO		FEBRERO	
1	UICYT-C-010	2.67	ab	2.00	abc	1.33	ab	1.00	a
2	UICYT-C-022	2.33	ab	1.67	abc	1.33	ab	1.33	a
3	UICYT-C-024	1.67	ab	1.67	abc	1.00	b	1.67	a
4	UICYT-C-025	3.00	ab	2.00	abc	1.00	b	1.00	a
5	UICYT-C-027	1.33	ab	2.00	abc	1.33	ab	1.67	a
6	UICYT-C-028	1.67	ab	2.00	abc	2.00	ab	1.00	a
7	UICYT-C-057	3.33	ab	2.00	abc	1.33	ab	1.67	a
8	UICYT-C-058	2.33	ab	2.00	abc	1.67	ab	1.00	a
9	UICYT-C-059	1.67	ab	1.67	abc	1.33	ab	1.67	a
10	UICYT-C-061	2.00	ab	2.00	abc	2.00	ab	1.00	a
11	UICYT-C-063	4.00	ab	2.33	ab	1.67	ab	1.67	a
12	UICYT-C-068	3.00	ab	1.67	abc	2.00	ab	1.67	a
13	UICYT-C-069	3.00	ab	1.67	abc	2.00	ab	1.33	a
14	UICYT-C-070	2.67	ab	1.00	c	1.00	b	1.00	a
15	UICYT-C-071	3.67	ab	2.00	abc	1.33	ab	1.67	a
16	UICYT-C-072	1.67	ab	1.67	abc	1.33	ab	1.00	a
17	UICYT-C-073	2.33	ab	2.33	ab	1.33	ab	1.33	a
18	UICYT-C-074	2.33	ab	2.33	ab	1.33	ab	1.33	a
19	UICYT-C-075	2.33	ab	1.33	bc	1.33	ab	1.33	a
20	UICYT-C-076	2.33	ab	1.67	abc	2.00	ab	1.33	a
21	UICYT-C-077	2.00	ab	2.00	abc	2.00	ab	1.33	a
22	UICYT-C-078	1.67	ab	1.67	abc	1.67	ab	1.00	a
23	UICYT-C-079	1.67	ab	2.00	abc	1.67	ab	2.00	a
24	UICYT-C-080	1.67	ab	1.67	abc	1.67	ab	1.00	a
25	UICYT-C-081	2.00	ab	2.00	abc	2.00	ab	1.67	a
26	UICYT-C-082	2.33	ab	2.00	abc	1.67	ab	1.33	a
27	UICYT-C-083	3.00	ab	2.00	abc	1.33	ab	1.33	a
28	UICYT-C-084	2.67	ab	2.66	a	1.00	b	1.00	a
29	UICYT-C-085	1.33	ab	2.00	abc	2.00	ab	1.33	a
30	UICYT-C-086	2.00	ab	2.00	abc	1.00	b	1.00	a

Continúa...

31	UICYT-C-087	2.67	ab	1.33	bc	1.67	ab	1.67	a
32	CCN-51 (T1)	4,33	a	2,00	abc	2,33	a	1,67	a
33	EET-96 (T2)	1.00	b	2.00	abc	1.33	ab	1.33	a
34	EET-103 (T3)	2.00	ab	2.00	abc	1.67	ab	1.67	a
35	EET-544 (T4)	2.33	ab	2.00	abc	1.67	ab	1.67	a
36	JHVVH-10 (T5)	2.33	ab	2.00	abc	1.33	ab	1.67	a
X		2.34		1.89		1.55		1.37	
CV (%)		39.18		19.63		29.66		34.39	

Simbología

UICYT= Unidad de investigación científica y tecnológica.

CCN-51= Colección Castro de Naranjal.

EET= Estación Experimental Tropical Pichilingue.

JHVVH= Jehovah.

ECNS= Espesor de cascara a nivel del surco.

ECNHS= Espesor de cascara a nivel del hombro del surco.

X= Promedio por tratamiento.

CV%= Coeficiente de variación.

4.2. Variables Productivas

En el Cuadro 4, se puede observar los promedios y los coeficientes de variación de las variables productivas: Número de mazorca sanas, Peso fresco (g pl^{-1}), Rendimiento de cacao seco ($\text{Kg ha}^{-1}\text{a}^{-1}$), Índice de mazorca e Índice de semilla registrados en 36 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.), en la finca experimental “La Represa”.

4.2.1. Número de mazorcas sanas

En el análisis de varianza realizado a la variable de número de mazorca sana indicó significancia estadística, entre el tratamiento o clones de cacao (Tabla 1 del Anexo). La prueba de Tukey para esta variable determinó que el clon T25 (UICYT-C-081) resultó estadísticamente superior a lo demás con un promedio de 12.00 mazorca sanas mostrando ser estadísticamente mayor a los demás clones, mientras. Este valor fué superior al citado por **Cabrera (2014)**, quien manifiesta que obtuvo un promedio de 58.08 de mazorca sanas en el estudio titulado niveles de fertilización empleando Sumicoat II en la producción en clones de cacao (*Theobroma cacao* L.) asociados con Teca (*Tectona Grandis* L.), durante la época seca 2013. De igual manera lo expreso **Benavides**

(2014), quien registró un promedio superior de 16 mazorcas sanas en el estudio titulado comportamiento de clones de cacao (*Theobroma cacao* L.) de selecciones avanzadas de varios cruzamientos en la zona de Quevedo. El clon T14 (UICYT-C-070), indicó el menor promedio de mazorca sana con un promedio 0.00 mazorca sanas. Con un coeficiente de variación para esta variable fué de 78.54%.

4.2.2. Peso fresco (g)

El análisis de varianza realizado a la variable promedio de peso fresco indicó significancia estadística, entre el tratamiento o clones de cacao (Tabla 2 del Anexo). La prueba de Tukey para esta variable determinó que el clon T32 CCN-51 (T1) resultó estadísticamente superior a lo demás con un promedio de 1725 g peso fresco mostrando ser estadísticamente mayor a los demás clones, este valor fué superior al citado por **Amarilla (2011)**, quien manifiesta que obtuvo un promedio de 4594.17 g de peso fresco en el estudio titulado estudio de productividad, sanidad y perfiles organolépticos de clones internacionales de cacao (*Theobroma cacao* L.) introducidos en la zona de Quevedo". De igual manera lo expresó **Yantalema (2013)**, quien registró un promedio inferior de 12550 g peso fresco en el estudio titulado mantenimiento durante diferentes épocas del año en la producción de cacao clonal CCN-51 en el Cantón Buena Fé. El clon T14 (UICYT-C-070) indicó el menor promedio de peso fresco con un promedio 0.00 g debido a que no presentó producción en el tiempo de investigación. El coeficiente de variación para esta variable fué de 70.37.

4.2.3. Rendimiento de cacao seco (Kg ha⁻¹a⁻¹)

El análisis de varianza realizado a la variable promedio de rendimiento de cacao seco (Rend/kg/ha) indicó significancia estadística, entre los tratamiento o clones de cacao (Tabla 3 del Anexo). La prueba de Tukey para esta variable determinó que el clon T32 CCN-51 (T1) resultó estadísticamente superior a los demás con un promedio de 766.59 kg de rendimiento por hectárea

mostrando ser estadísticamente mayor a los demás clones, mientras. Este valor fué superior al citado por **Pacheco (2015)**, quien manifiesta que obtuvo un promedio 1306,76 kg de rendimientos por hectárea en el estudio titulado producción del clon de cacao (*Theobroma cacao* L.) CCN-51 orgánico a tres distanciamientos en un sistema triangular de doble hilera Los Ríos ,2014. De igual manera lo expresó **Benavides (2014)**, quien registró un promedio inferior de 556,61 kg de rendimiento por hectárea en su estudio titulado comportamiento de clones de cacao (*Theobroma cacao* L.) de selecciones avanzadas de varios cruzamientos en la zona de Quevedo. El clon T14 (UICYT-C-070) indicó el menor promedio de rendimiento por hectárea con un promedio 0.00 kg debido a que no presentó producción en el tiempo de investigación. Con un coeficiente de variación para esta variable fué de 70.37

4.2.4. Índice de mazorca

El análisis de varianza realizado a la variable índice de mazorca indicó significancia estadística, entre los tratamientos o clones de cacao (Tabla 36 del Anexo). La prueba de Tukey para esta variable determinó que el clon T3 (UICYT-C-024) resultó estadísticamente superior a lo demás con un promedio de 43.23 de índice de mazorca mostrando ser estadísticamente mayor a los demás clones, mientras. Este valor fue inferior al citado por **Goya (2013)**, quien manifiesta que obtuvo un promedio 10.25 índice de mazorca en el estudio titulado estudio de comportamiento agronómico calidad física y sensorial, de veinte híbridos interclonales de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la época lluviosa Los Ríos Ecuador 2013. De igual manera lo expresó **Quiroz (2013)**, quien registró un promedio que fue inferior 18.68 Índice de mazorca en el estudio titulado estudio de comportamiento productivo, sanitario y de calidad en 12 clones de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la zona Quevedo y Tenguel. El clon T27 (UICYT-C-083) indicó el menor promedio de índice de mazorca con un promedio 12.17. Con un coeficiente de variación para ésta variable fué de 4.27.

4.2.5. Índice de semilla

El análisis de varianza realizado a la variable promedio de índice de semilla indicó significancia estadística, entre el tratamiento o clones de cacao (Tabla 37 del Anexo). La prueba de Tukey para esta variable determinó que el clon T15 (UICYT-C-071) resultó estadísticamente superior a lo demás con un promedio de 1.90 de índice de semilla mostrando ser estadísticamente mayor a los demás clones. Este valor fue superior al citado por **Montoya (2012)**, quien manifiesta que obtuvo un promedio 1.75 de índice de semilla en el estudio titulado evaluación de 36 clones élites de cacao (*Theobroma cacao* L.), tipos Nacional y Trinitario, procedentes de huertas tradicionales de la Cuenca Alta del Rio Guayas. De igual manera lo expresó **Flores (2012)**, quien registró un promedio que fue inferior 1.79 de índice de semilla en el estudio titulado evaluación y selección de árboles élites como una alternativa al fortalecimiento de la producción de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la Finca Experimental “La Represa”. Mientras el clon T14 (UICYT-C-070) indicó el menor promedio de índice de semilla con un promedio 0.00 kg debido a que no presentó producción en el tiempo de investigación. El coeficiente de variación para esta variable fué de 2.58.

Cuadro 4. Promedio de las variables productivas número de mazorca sanas, peso fresco, rendimiento por hectárea, índice de mazorca y índice de semilla registrado en 36 clones élites de cacao (*Theobroma cacao* L.) Finca la represa 2014.

VARIABLES PRODUCTIVAS											
NO	CODIGO	Numero de mazorcas sanas		Peso fresco (g pl ⁻¹)		Rendimiento de cacao seco kg ha ⁻¹		Índice de mazorca		Índice de semilla	
1	UICYT-C-010	4.00	ab	700.00	abc	311.08	abc	20.70	ab	1.00	abc
2	UICYT-C-022	2.66	ab	366.70	bc	162.98	bc	34.23	a	0.73	bc
3	UICYT-C-024	4.33	ab	708.30	abc	314.75	abc	43.23	a	1.00	abc
4	UICYT-C-025	1.33	ab	266.70	bc	118.54	bc	28.20	ab	1.23	ab
5	UICYT-C-027	8.33	ab	1066.70	abc	474.06	abc	27.07	ab	0.73	bc
6	UICYT-C-028	5.66	ab	758.30	abc	336.97	abc	16.20	ab	1.33	ab
7	UICYT-C-057	4.66	ab	525.00	abc	233.31	abc	16.13	ab	1.53	ab

Continúa...

8	UICYT-C-058	4.00	ab	508.30	abc	225.87	abc	33.03	a	1.23	ab
9	UICYT-C-059	5.33	ab	583.30	abc	259.20	abc	30.57	ab	1.10	ab
10	UICYT-C-061	1.00	ab	166.70	bc	74.10	bc	30.63	ab	1.07	ab
11	UICYT-C-063	0.33	ab	66.70	c	29.66	c	30.87	ab	0.97	abc
12	UICYT-C-068	1.66	ab	183.00	bc	81.44	bc	23.77	ab	1.20	ab
13	UICYT-C-069	8.66	ab	700.00	abc	311.08	abc	4220	a	1.13	ab
14	UICYT-C-070	0.00	b	0.00	c	0.00	c	0.00	b	0.00	c
15	UICYT-C-071	5.00	ab	800.00	abc	355.52	abc	26.50	ab	1.80	a
16	UICYT-C-072	1.66	ab	158.30	bc	70.33	bc	20.17	ab	1.30	ab
17	UICYT-C-073	3.66	ab	425.00	abc	188.87	abc	34.47	a	1.13	ab
18	UICYT-C-074	10.33	ab	1416.70	ab	629.60	ab	20.47	ab	1.03	ab
19	UICYT-C-075	9.66	ab	916.70	abc	407.40	abc	18.33	ab	1.33	ab
20	UICYT-C-076	10.33	ab	1333,30	abc	592.50	abc	14.50	ab	1.60	ab
21	UICYT-C-077	4.66	ab	641.70	abc	285.19	abc	18.97	ab	1.40	ab
22	UICYT-C-078	3.66	ab	450.00	abc	199.98	abc	13.67	ab	1.50	ab
23	UICYT-C-079	5.33	ab	508.30	abc	225.87	abc	36.43	a	1.00	abc
24	UICYT-C-080	2.66	ab	508.30	abc	225.87	abc	24.90	ab	1.07	ab
25	UICYT-C-081	12.00	a	1291.67	abc	574.05	abc	27.90	ab	0.87	abc
26	UICYT-C-082	4.33	ab	591.70	abc	262.97	abc	20.10	ab	1.50	ab
27	UICYT-C-083	0.33	b	33.30	c	14.78	c	12.17	ab	0.87	abc
28	UICYT-C-084	2.00	ab	366.70	bc	162.98	bc	14.50	ab	1.00	abc
29	UICYT-C-085	3.66	ab	433.30	abc	192.54	abc	13.23	ab	1.73	ab
30	UICYT-C-086	6.33	ab	883.30	abc	392.52	abc	16.33	ab	1.43	ab
31	UICYT-C-087	2.33	ab	275.00	bc	122.21	bc	21.83	ab	1.27	ab
32	CCN-51 (T1)	11.00	ab	1725.00	a	766.59	a	15.13	ab	1.53	ab
33	EET-96 (T2)	4.66	ab	608.30	abc	270.31	abc	20.80	ab	1.23	ab
34	EET-103 (T3)	1.33	ab	166.70	bc	74.10	bc	21.77	ab	1.37	ab
35	EET-544 (T4)	2.66	ab	325,00	bc	144.43	bc	26.60	ab	1.47	ab
36	JHVH-10 (T5)	3.33	ab	608.30	abc	270.31	abc	14.53	ab	1.47	ab
X		4.52		5.85		26.00		22.89		1.19	
CV (%)		78.54		70.37		70.37		42.75		25.84	

Simbología

UICYT= Unidad de investigación científica y tecnológica.

CCN-51= Colección Castro de Naranjal.

EET= Estación Experimental Tropical Pichilingue.

JHVH= Jehovah.

ECNS= Espesor de cascaron a nivel del surco.

ECNHS= Espesor de cascaron a nivel del hombro del surco.

X= Promedio por tratamiento.

CV%= Coeficiente de variación.

4.3. Características de la Mazorca

En el Cuadro 5, se puede observar los promedios y los coeficientes de variación de las características de la mazorca: Longitud (cm), anchura (cm), espesor de cáscara a nivel del surco (cm), espesor de cáscara a nivel de hombro del surco (cm) registrados en 36 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.), en la Finca Experimental “La Represa”.

4.3.1. Longitud de la mazorca (cm)

El análisis de varianza realizado a la variable promedio de longitud de mazorca indicó significancia estadística, entre el tratamiento o clones de cacao (Tabla 39 del Anexo). La prueba de Tukey para esta variable determinó que el clon T1 (UICYT-C-010) resultó estadísticamente superior a lo demás con un promedio de 23.56 cm de longitud de mazorca mostrando ser estadísticamente mayor a los demás clones. Este valor fue inferior al citado por **Calderón (2004)**, quien manifiesta que obtuvo un promedio 22.28 cm de largo de mazorca en el estudio titulado “caracterización y evaluación de accesiones de cacao amazónico con énfasis en su comportamiento sanitario y productivo. De igual manera lo expresó **Montoya (2012)**, quien registro un promedio que fue superior 23.85 de longitud de mazorca en el estudio titulado evaluación de 36 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.), tipos Nacional y Trinitario, procedentes de huertas tradicionales de la Cuenca Alta del Rio Guayas. Mientras el clon T14 (UICYT-C-070) indicó el menor promedio de longitud de mazorca con un promedio 0.00 debido a que no presentó producción en el tiempo de evaluación. El coeficiente de variación para esta variable fue de 18.55.

4.3.2. Anchura de mazorca (cm)

El análisis de varianza realizado a la variable promedio de grosor de mazorca indicó significancia estadística, entre el tratamiento o clones de cacao (Tabla 40 del Anexo). La prueba de Tukey para esta variable determino que el clon T4 (UICYT-C-025) resultó estadísticamente superior a lo demás con un promedio de 10.70 cm de grosor de mazorca mostrando ser estadísticamente mayor a

los demás clones. Este valor fue superior al citado por **Calderón (2004)**, quien manifiesta que obtuvo un promedio 11.07 cm de grosor de mazorca en el estudio titulado "Caracterización y evaluación de accesiones de cacao amazónico con énfasis en su comportamiento sanitario y productivo. De igual manera lo expresó **Montoya (2012)**, quien registró un promedio fue inferior 10,50 cm de grosor de mazorca en el estudio titulado evaluación de 36 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.), tipos Nacional y Trinitario, procedentes de huertas tradicionales de la Cuenca Alta del Rio Guayas. Mientras el clon T14 (UICYT-C-070) reportó el menor promedio de grosor de mazorca con un promedio 0.00 debido a que no presentó producción en el tiempo de evaluación. Con un coeficiente de variación para esta variable fue de 20.43.

4.3.3. Espesor de cáscara a nivel del surco (cm)

El análisis de varianza realizado a la variable de espesor de cascara a nivel de del surco, no presentó significancia estadística, entre los tratamiento o clones de cacao (Tabla 43 Anexo). La prueba de Tukey para esta variable determinó que todos los clones presentaron igual de espesor de cascara a nivel del surco con un promedio de 1.04. El coeficiente de variación para esta variable es de 27.00.

4.3.4. Espesor de cascara a nivel de hombro del surco (cm)

El análisis de varianza realizado a la variable promedio de espesor de cáscara a nivel de hombro del surco indicó significancia estadística, entre los tratamientos o clones de cacao (Tabla 42 del Anexo). La prueba de Tukey para esta variable determino que el clon T33 EET-96 (T2) resultó estadísticamente superior a lo demás con un promedio de 2.03 de espesor de cascara a nivel de hombro del surco mostrando ser estadísticamente mayor a los demás clones. Este valor fue inferior al citado por **Montoya (2012)**, quien manifiesta que obtuvo un promedio 2.43 cm de espesor rugoso en el estudio titulado "Caracterización y evaluación de accesiones de cacao amazónico con énfasis en su comportamiento sanitario y productivo. De igual manera lo expresó

Flores (2012), quien registró un promedio fue superior 2.56 de espesor rugoso en el estudio titulado evaluación y selección de árboles élitos como una alternativa al fortalecimiento de la producción de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la Finca Experimental “La Represa”. Mientras el clon T14 (UICYT-C-070) indicó el menor promedio de 0.00 debido a que no presentó producción en el tiempo de evaluación. Con un coeficiente de variación para esta variable fue de 26.01.

Cuadro 5. Presenta los promedio de las variable de longitud de la mazorca, ancho de mazorca, numero de surco, espesor de cáscara a nivel de surco, y espesor de cáscara a nivel del hombro del surco registrado en 36 clones de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la Finca “La Represa”, en la época lluviosa del 2014.

CARACTERISTICAS DE MAZORCA									
NO	CODIGO	longitud de la mazorca		Anchura de la mazorca		ECNS		ECNHS	
1	UICYT-C-010	23.57	a	10.07	a	0.67	a	1.57	abc
2	UICYT-C-022	18.97	a	8.21	a	1.01	a	1.62	abc
3	UICYT-C-024	22.33	a	8.83	a	1.03	a	1.70	abc
4	UICYT-C-025	18.67	ab	10.70	a	1.07	a	1.87	abc
5	UICYT-C-027	19.62	ab	7.74	a	1.04	a	1.30	acb
6	UICYT-C-028	20.86	a	9.80	a	1.33	a	1.77	abc
7	UICYT-C-057	20.70	a	9.77	a	0.83	a	1.67	abc
8	UICYT-C-058	15.63	ab	8.30	a	0.93	a	1.83	ab
9	UICYT-C-059	18.53	ab	9.60	a	0.87	a	1.63	abc
10	UICYT-C-061	15.30	ab	8.73	a	0.70	a	1.17	bc
11	UICYT-C-063	19.73	ab	10.3	a	0.87	a	1.80	abc
12	UICYT-C-068	20.00	ab	8.73	a	0.87	a	1.47	abc
13	UICYT-C-069	13.13	ab	7.40	a	1.07	a	1.27	abc
14	UICYT-C-070	0.00	c	0.00	b	0.00	a	0.00	c
15	UICYT-C-071	16.57	ab	8.63	a	0.87	a	1.53	abc
16	UICYT-C-072	16.90	ab	8.13	a	0.73	a	1.27	abc
17	UICYT-C-073	14.67	ab	8.50	a	0.97	a	1.43	abc
18	UICYT-C-074	19.80	ab	8.47	a	0.87	a	1.43	abc
19	UICYT-C-075	18.20	ab	9.20	a	0.77	a	1.60	abc
20	UICYT-C-076	20.20	ab	7.97	a	1.27	a	1.77	abc

Continúa...

21	UICYT-C-077	20.93	a	8.13	a	0.97	a	1.43	abc
22	UICYT-C-078	18.50	ab	8.70	a	0.67	a	1.47	abc
23	UICYT-C-079	16.03	ab	8.77	a	1.27	a	1.80	abc
24	UICYT-C-080	21.40	a	8.27	a	1.03	a	1.30	abc
25	UICYT-C-081	16.93	ab	6.97	a	0.57	a	0.93	bc
26	UICYT-C-082	16.80	ab	8.90	a	0.83	a	1.27	abc
27	UICYT-C-083	15.33	ab	8.27	a	0.83	a	1,73	abc
28	UICYT-C-084	9.70	c	6.00	a	0.33	a	0.70	c
29	UICYT-C-085	20.03	ab	10.20	a	0.80	a	1.97	abc
30	UICYT-C-086	17.30	ab	8.17	a	0.93	a	1.40	abc
31	UICYT-C-087	17.30	ab	8.37	a	0.57	a	1.40	abc
32	CCN-51 (T1)	23.16	a	8.93	a	0.77	a	1.33	abc
33	EET-96 (T2)	19.10	ab	10.23	a	1.00	a	2.03	a
34	EET-103 (T3)	18.40	ab	9.50	a	1.10	a	1.70	abc
35	EET-544 (T4)	17.33	ab	9.53	a	1.07	a	1.97	abc
36	JHVVH-10 (T5)	22.20	a	8.17	a	0.70	a	0.97	bc
X		17.88		8,50		1.04		1.84	
CV (%)		18.55		20.43		27.00		26.01	

Simbología

UICYT= Unidad de investigación científica y tecnológica.

CCN-51= Colección Castro de Naranjal.

EET= Estación Experimental Tropical Pichilingue.

JHVVH= Jehovah.

ECNS= Espesor de cascara a nivel del surco.

ECNHS= Espesor de cascara a nivel del hombro del surco.

X= Promedio por tratamiento.

CV%= Coeficiente de variación.

4.4. Variables Sanitarias

En el Cuadro 6, se puede observar los promedios y los coeficientes de variación de las variables sanitarias: Mazorcas enfermas, Escobas de bruja, registrados en 36 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.), en la Finca Experimental “La Represa”.

4.4.1. Mazorcas enfermas

El análisis de varianza realizado a la variable promedio de mazorcas enfermas indicó significancia estadística, entre los tratamientos o clones de cacao (Tabla

5 del Anexo). La prueba de Tukey para esta variable determinó que el clon T36 (JHVH-10 (T5) resultó estadísticamente superior a lo demás con un promedio de 11.00 de mazorca enferma mostrando ser estadísticamente mayor a los demás clones. Este valor fue inferior al citado por **Goya (2013)**, quien registró un promedio de 1.54 mazorcas enfermas en el estudio titulado comportamiento agronómico calidad física y sensorial, de veinte híbridos interclonales de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la época lluviosa Los Ríos Ecuador 2013. De igual manera lo expresó **Untuña (2013)**, quien registró un promedio superior de 15.42 de mazorcas enfermas en el estudio titulado niveles de fertilización empleando Sumicoat II en la producción de clones de cacao (*Theobroma cacao* L.) asociados con Fernansánchez (*Triplaris Cumingiana* F.), durante la época seca del 2013. Mientras el clon T28 (UICYT-C-084), indicó el menor promedio con 0.00 Mazorca enferma debido a que no presentó producción en el tiempo de investigación. Con un coeficiente de variación para esta variable fue de 24.31.

4.4.2. Escobas de bruja

El análisis de varianza realizado a la variable promedio de escobas de bruja indicó significancia estadística, entre el tratamiento o clones de cacao (Tabla 6 del Anexo). La prueba de Tukey para esta variable determinó que el clon T11 (UICYT-C-063) resultó estadísticamente superior a lo demás con un promedio de 3.66 de escobas de brujas mostrando ser estadísticamente mayor a los demás clones. Este valor fue superior al citado por **Goya (2014)**, quien registró un promedio inferior de 5.30 de escoba en el estudio titulado estudio de comportamiento agronómico calidad física y sensorial, de veinte híbridos interclonales de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la época lluviosa Los Ríos Ecuador 2013. De igual manera lo expresó **Untuña (2013)**, quien registró un promedio superior de 2.67 de escobas de bruja en el estudio titulado niveles de fertilización empleando Sumicoat II en la producción de clones de cacao (*Theobroma cacao* L.) asociados con Fernansánchez (*Triplaris Cumingiana* F.), durante la época seca. Mientras el clon T2 (UICYT-C-022), indicó el menor promedio de 0.00 debido a que no presentó producción en el tiempo de

investigación. Con un coeficiente de variación para esta variable fue de 51.50 para la variable escoba de bruja.

Cuadro 6. Promedio de las variables sanitarias número de mazorcas enfermas y escoba de bruja registrado en 36 clones élites de cacao (*Theobroma cacao* L.) finca la represa 2014.

VARIABLES SANITARIAS					
NO	CODIGO	Número de mazorcas enfermas		Número de escoba de bruja	
1	UICYT-C-010	1.66	ab	2.00	abc
2	UICYT-C-022	0.33	b	0.00	c
3	UICYT-C-024	2.33	ab	1.00	bc
4	UICYT-C-025	1.66	ab	0.33	bc
5	UICYT-C-027	0.33	b	0.66	bc
6	UICYT-C-028	1.00	ab	1.00	bc
7	UICYT-C-057	2.00	ab	0.66	bc
8	UICYT-C-058	4.33	ab	1.66	abc
9	UICYT-C-059	3.33	ab	1.00	bc
10	UICYT-C-061	2.00	ab	2.33	abc
11	UICYT-C-063	2.33	ab	3.66	a
12	UICYT-C-068	1.00	ab	1.33	abc
13	UICYT-C-069	1.00	ab	1.66	abc
14	UICYT-C-070	0.00	b	1.33	abc
15	UICYT-C-071	4.33	ab	1.66	abc
16	UICYT-C-072	1.00	ab	2.00	abc
17	UICYT-C-073	0.66	ab	1.00	bc
18	UICYT-C-074	6.00	ab	1.66	abc
19	UICYT-C-075	4.33	ab	1.00	bc
20	UICYT-C-076	2.33	ab	1.66	abc
21	UICYT-C-077	4.33	ab	2.33	abc
22	UICYT-C-078	2.66	ab	1.33	abc
23	UICYT-C-079	4.00	ab	1.67	abc
24	UICYT-C-080	2.33	ab	2.67	ab
25	UICYT-C-081	1.33	ab	1.67	abc
26	UICYT-C-082	5.00	ab	1.00	bc
27	UICYT-C-083	1.33	ab	1.67	abc

Continúa...

28	UICYT-C-084	0.00	b	0.67	bc
29	UICYT-C-085	3.33	ab	1.00	bc
30	UICYT-C-086	2.33	ab	1.33	abc
31	UICYT-C-087	0.33	b	1.33	abc
32	CCN-51 (T1)	5.00	ab	1.00	bc
33	EET-96 (T2)	5.33	ab	1.33	abc
34	EET-103 (T3)	2.00	ab	1.00	bc
35	EET-544 (T4)	1.67	ab	1.67	abc
36	JHVVH-10 (T5)	11.00	a	1.00	bc
X		2.61		1.39	
CV (%)		24.31		51.50	

Simbología

UICYT= Unidad de investigación científica y tecnológica.

CCN-51= Colección Castro de Naranjal.

EET= Estación Experimental Tropical Pichilingue.

JHVVH= Jehovah.

ECNS= Espesor de cascara a nivel del surco.

ECNHS= Espesor de cascara a nivel del hombro del surco.

X= Promedio por tratamiento.

CV%= Coeficiente de variación.

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Los mejores rendimientos de cacao seco durante el periodo de evaluación se registraron en el clon UICYT-C-074, con 629.60 kg ha⁻¹ año⁻¹ que fue superado por el testigo CCN-51(T1) con 766.59 kg ha⁻¹ año⁻¹.
- Los clones UICYT-C-022, UICYT-C-027 y UICYT-C-087 resultaron ser los más tolerantes a enfermedades de la mazorca con un promedio de 0.33 mazorcas enfermas cada uno.
- Los tratamientos UICYT-C-022, UICYT-C-025 los más tolerantes a escoba de bruja con 0.00 y 0.33 escobas por plantas que dentro de las escala de observación se ubica en ausencia de la enfermedad.
- Las clones que presentaron menor índice de mazorca fueron el UICYT-C-085 y UICYT-C-083 con 13.23 y 12.16 mazorcas para completar un Kilogramo de cacao fermentado y seco.
- Los clones UICYT-C-071 y UICYT-C-085 presentaron los mayores índices de semilla con 1.8 y 1.7 gramos.

5.2. Recomendaciones

- Establecer parcelas demostrativas de los clones UICYT-C-074 y CCN-51(T1) para validar su potencial genético y a nivel local y regional con base a las características de productivas, sanitaria y calidad.
- Involucrar a los clones UICYT-C-074, CCN-51(T1), UICYT-C-070, UICYT-C-084, UICYT-C-022, UICYT-C-025, UICYT-C-085, UICYT-C-083, UICYT-C-071 en un programa de mejoramiento genético que permita obtener uno o varios individuos que reúnan buenas característica de productividad, sanitaria y de calidad.
- Continuar la presente investigación por lo menos un año más, para confirmar el desempeño agronómico, sanitario y productivo de los clones evaluados e identificados como plantas élites.

CAPÍTULO VI
LITERATURA CITADA

6.1. Bibliografía

- Agropecuarios. 2013.** *cultivo de cacao para pequeños productores*. Disponible en: <http://agropecuarios.net/cultivo-de-cacao-para-pequenos-productores.html>
- Amarilla, J. 2011.** Estudios de productividad, sanidad y perfiles organolepticos de clones internacionales de cacao (*Theobroma cacao* L.) introducidos en la zona de Quevedo. 87 p.
- Amores, F. 2009.** Nuevos clones de cacao nacional para la producción bajo riego en la península Santa Elena INIAP.
- Anecacao. 2010.** Cacao en Ecuador.
- Anecacao. 2013.** *Asociación Nacional de Exportadores de Cacao*. Disponible en: <http://www.anecacao.com/cacao-en-ecuador/>
- Anecacao. 2015.** *Cacao en Ecuador*. Disponible en: <http://www.anecacao.com/es/cacao-nacional/>
- Arévalo, E. 2004.** Manejo integrado del cultivo y transferencia de tecnologías en la Amazonia Peruana. Tarapoto, Perú: Pág. 184.
- Batista, L. 2009.** *El Cultivo de Cacao*. Recuperado el viernes de abril de 2015, de [rediaf.net](http://www.rediaf.net): <http://www.rediaf.net.do/publicaciones/guias/download/cacao.pdf>
- Batista, L. 2010.** *El Cultivo de Cacao*. 205.
- Cabrera, J. 2014.** *Niveles de fertilización empleando Sumicoat II en la producción en clones de cacao (Theobroma cacao L.) asociados con teca (Tectona grandis L.), durante la época seca*. Quevedo, Los Rios, Ecuador.
- Enríquez, G. 2010.** *Cacao Orgánico. Guía para productores* (2 edición ed.). Ecuador.
- Estrella E. y Cedeño G. 2012.** “medidas de control de bajo impacto ambiental para mitigar la moniliasis (*Moniliophthora rotaria* y par. *evansii* et al.) en cacao híbrido nacional x trinitario en Santo Domingo de los Tsáchilas.”. tesis. Santo Domingo, Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador: p 139.
- Fernández. 2011.** *Determinación de la adopción de genotipos de cacao y sus componentes tecnológicos generados por INIAP, en zonas cacaoteras, el riego*. Tesis ing. Agropecuario. Escuela Politécnica del Ejército. Sangolquí, Ecuador. pp. 8-15-16-21. Disponible en

<http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5140/T-ESPE-ASA%20I-004592.pdf>.

Ganaderia, M. 2001. *Identificación de mercado y tecnología para productos agrícolas tradicionales de exportación*. Ecuador. Suárez, C.; Moreira; Vera, J. 1993

Molina, J. 2012. *Descripción de sistemas agroforestal, en asociación con cultivos perennes*. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3255/1/TESIS.pdf>.

Montoya, B. 2010. Comparación de un grupo de clones de cacao tipo Nacional vs el CCN-51 bajo condiciones de secano en la zona de Quevedo: Disponible en: <http://books.google.com.ec/books?id=UbYdAgAAQBAJ&pg=PT2&lpg=PT2&dq=Comparaci%C3%B3n+de+un+grupo+de+clones+de+cacao+tipo+nacional+vs+el+CCN-51+bajo+condiciones+de+secano+en+la+zona+de+Quevedo&source=bl&ots=dd7GccS51d&sig=kuWuX6erQr27nYX0MNxjs1Q9VAo&hl=es&s>

Moscol, M. 2012. Manual Manejo Técnico Del Cultivo de Cacao blanco. 18 p.

Navarro, M. y Mendoza, I. 2006. *guía técnica para promotores; Cultivo de cacao en sistemas agroforestal. Programa para el desarrollo rural sostenible en el Municipio el castillo, rio san juan, nicaragua*. Disponible en: http://www.iica.int.ni/estudios_pdf/Guia_Cacao_Para_Promotores.pdf.

Quiroz, J. 2005. *Guía para establecimiento de plantaciones de cacao programa de café y cacao de la estación experimental de Pichilingue INIAP*. Ecuador.

Quiroz, J. 2007. *Entrevista al ingeniero agrónomo jefe de INIAP en la Estación Experimental de Boliche*. Disponible en: <http://www.biblioteca.ueb.edu.ec/bitstream/15001/188/4/TESIS.pdf>

Quiroz, J. 2012. Programa nacional de cacao, Sistemas de sombra de cacao con árboles maderables. *Bolentín técnico*, 151.

Quiroz, V. y Mestanza V. 2012. Establecimiento y manejo de una plantación de cacao. *bolentín técnico*, 146.

Ramirez, G. 2004. Biomasa de hojas caídas y otros indicadores de sustentabilidad en asociación de especies forestales con cacao CCN-51 en la zona central del litoral ecuatoriano. 1, 21.

- Recalde, N. 2000.** Desarrollo de un sistema Agroforestal con base a los cultivos de cacao y café en la zonas de Quevedo (Prov. de Los Ríos) y Caluma (Prov. Bolívar). *tesis*, 52.
- Rizo, P. 2007.** *Cacao y Café. La importancia del cultivo del cacao*. Disponible en:
<http://www.sica.gov.ec/agronegocios/biblioteca/Ing%20Rizzo/cafe%20y%20cacao/importancia%20del%20cultivo.htm> (Sica/Mag., 2007)
- Robles, B. 2008.** “validación de biopesticidas en base a bacterias epífitas para el control de la moniliasis (*moniliophthora roreri* cif y par. evans et al.) en el cultivo de cacao híbrido ccn 51 en Santo Domingo, provincia Santo Domingo de los Tsáchilas”: Disponible en:
<http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/2500/1/T-ESPE-IASA%20II-002061.pdf>
- Sagarpa. 2009.** Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Uso de fertilizantes. Subsecretaría de desarrollo.
- Saquisela, D. 2010.** evaluación económica de los componentes del manejo integrado para el control de enfermedades de cacao tipo nacional. *tesis, escuela politécnica del ejército departamento de ciencias de la vida carrera de ingeniería en ciencias agropecuarias*. Santo Domingo, Ecuador: 87 p.
- SICA/MAG. 2007.** *Servicio de Información Agropecuario del Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador*. Disponible en
<http://www.sica.gov.ec/cadenas/cacao>
- Suárez, C.; Moreira, M.; Vera, J. 1993.** Manual del cacao (*Theobroma cacao* L.). “Estación Experimental Tropical Pichilingue”. Manual N°25. Quevedo. EC. 135p
- Vera, J. 2009.** Estudio de la respuesta fenológica, sanitarias y productiva del cacao (*Theobroma cacao* L.) frente a la aplicación de diferentes intensidades de poda. . *Tesis* . Guayaquil, Ecuador : 78 p.
- Vivas, A.; Sánchez, E.; Moncada, A. y Márquez, D. 2005.** Aspectos agronomicos para su cultivos. o. Fundación para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología del Estado de Táchira,

CAPÍTULO VII

ANEXO

7.1. Tablas del Anexo

Tabla 1. Análisis de la varianza de la variable productiva número de mazorcas sanas registradas en 36 clones élites de cacao (*Theobroma cacao* L.) Finca “La Represa” 2014.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrado	Cuadrado Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					5	1
Repeticiones	2	36.5000	18.2500	1.28 Ns	3.17	5.02
Tratamientos	35	1080.25	30.8643	2.17 **	1.67	2.02
Bloques	15	91.4722	6.0981			
Error	55	782.69	14.2308			
Total	107	1990.92	18.6067			

^{NS} No significativo * Significativo $P \leq 5$ ** Significativo $P \leq 1$

Tabla 2. Análisis de la varianza de la variable productiva peso fresco registradas en 36 clones élites de cacao (*Theobroma cacao* L.) Finca “La Represa” 2014.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrado	Cuadrado Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					5	1
Repeticiones	2	707650	353825	1.92 Ns	3.17	5.02
Tratamientos	35	1698	485228	2.64 **	1.67	2.02
Bloques	15	1391858	92791			
Error	55	10111325	183842			
Total	107	29193796	272839			

^{NS} No significativo * Significativo $P \leq 5$ ** Significativo $P \leq 1$

Tabla 3. Análisis de la varianza de la variable productiva de rendimiento por hectárea en 36 clones élites de cacao (*Theobroma cacao* L.) Finca “La Represa” 2014.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrado	Cuadrado Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					5	1
Repeticiones	2	0.1132	0.05661	1.92 Ns	3.17	5.02
Tratamientos	35	2.7173	0.07764	2.64 **	1.67	2.02
Bloques	15	0.2227	0.01485			
Error	55	1.6178	0.02941			
Total	107	4.6710	0.04365			

^{NS} No significativo * Significativo $P \leq 5$ ** Significativo $P \leq 1$

Tabla 4. Análisis de la varianza de la variable sanitaria número de mazorcas enfermas registradas en 36 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.) Finca “La Represa” 2014.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrado	Cuadrado Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					5	1
Repeticiones	2	20.2222	10.1111	0.99 Ns	3.17	5.02
Tratamientos	35	499.00	14.2571	1.40 Ns	1.67	2.02
Bloques	15	177.39	11.8259			
Error	55	561.06	10.2010			
Total	107	1257.67	11.7539			

^{NS} No significativo * Significativo $P \leq 5$ ** Significativo $P \leq 1$

Tabla 5. Análisis de la varianza de la variable sanitaria de escobas de brujas en 36 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.) Finca “La Represa” 2014.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrado	Cuadrado Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					5	1
Repeticiones	2	0.9074	0.4537	0.82 Ns	3.17	5.02
Tratamientos	35	48.5463	1.3870	2.51 **	1.67	2.02
Bloques	15	6.0833	0.4056			
Error	55	30.3426	0.5517			
Total	107	85.8796	0.8026			

^{NS} No significativo * Significativo $P \leq 5$ ** Significativo $P \leq 1$

Tabla 6. Análisis de la varianza de la variable de Brotación de febrero registradas en 36 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.) Finca “La Represa” 2014.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrado	Cuadrado Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					5	1
Repeticiones	2	0.9630	0.4815	0.83 Ns	3.17	5.02
Tratamientos	35	27.1852	0.7767	1.34 Ns	1.67	2.02
Bloques	15	10.5000	0.7000			
Error	55	31.8704	0.5795			
Total	107	70.5185	0.6591			

^{NS} No significativo * Significativo $P \leq 5$ ** Significativo $P \leq 1$

Tabla 7. Análisis de la varianza de la variable de Brotación marzo registradas en 36 clones élites de cacao (*Theobroma cacao* L.) Finca “La Represa” 2014.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrado	Cuadrado Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					5	1
Repeticiones	2	0.6852	0.3426	0.45 Ns	3.17	5.02
Tratamientos	35	57.6574	1.6474	2.17 **	1.67	2.02
Bloques	15	18.3056	1.2204			
Error	55	41.6759	0.7577			
Total	107	118.32	1.1058			

^{NS} No significativo * Significativo $P \leq 5$ ** Significativo $P \leq 1$

Tabla 8. Análisis de la varianza de la variable de Brotación abril registradas en 36 clones élites de cacao (*Theobroma cacao* L.) Finca “La Represa” 2014.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrado	Cuadrado Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					5	1
Repeticiones	2	0.6667	0.3333	0.81 Ns	3.17	5.02
Tratamientos	35	17.0000	0.4857	1.18 Ns	1.67	2.02
Bloques	15	3.2778	0.2185			
Error	55	22.7222	0.4131			
Total	107	43.6667	0.4081			

^{NS} No significativo * Significativo $P \leq 5$ ** Significativo $P \leq 1$

Tabla 9. Análisis de la varianza de la variable de Brotación mayo registradas en 36 clones élites de cacao (*Theobroma cacao* L.) Finca “La Represa” 2014.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrado	Cuadrado Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					5	1
Repeticiones	2	2.4630	1.2315	2.80 Ns	3.17	5.02
Tratamientos	35	11.4352	0.3267	0.74 Ns	1.67	2.02
Bloques	15	5.3056	0.3537			
Error	55	24.2315	0.4406			
Total	107	43.4352	0.4059			

^{NS} No significativo * Significativo $P \leq 5$ ** Significativo $P \leq 1$

Tabla 10. Análisis de la varianza de la variable de Brotación junio registradas en 36 clones élites de cacao (*Theobroma cacao* L.) Finca “La Represa” 2014.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrado	Cuadrado Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					5	1
Repeticiones	2	2.6667	1.3333	7.29**	3.17	5.02
Tratamientos	35	8.0000	0.2286	1.25 Ns	1.67	2.02
Bloques	15	3.9444	0.2630			
Error	55	10.0556	0.1828			
Total	107	24.6667	0.2305			

^{NS} No significativo * Significativo $P \leq 5$ ** Significativo $P \leq 1$

Tabla 11. Análisis de la varianza de la variable de Brotación julio registradas en 36 clones élites de cacao (*Theobroma cacao* L.) Finca “La Represa” 2014.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrado	Cuadrado Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					5	1
Repeticiones	2	1.1296	0.5648	2.49 Ns	3.17	5.02
Tratamientos	35	12.9907	0.3712	1.64 Ns	1.67	2.02
Bloques	15	3.0833	0.2056			
Error	55	12.4537	0.2264			
Total	107	29.6574	0.2772			

^{NS} No significativo * Significativo $P \leq 5$ ** Significativo $P \leq 1$

Tabla 12. Análisis de la varianza de la variable de Floración de febrero registradas en 36 clones élites de cacao (*Theobroma cacao* L.) Finca “La Represa” 2014.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrado	Cuadrado Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					5	1
Repeticiones	2	1.1852	0,5926	4.06 *	3.17	5.02
Tratamientos	35	9.8796	0.2823	1.93 *	1.67	2.02
Bloques	15	0.7778	0.05185			
Error	55	8.0370	0.1461			
Total	107	19.8796	0.1858			

^{NS} No significativo * Significativo $P \leq 5$ ** Significativo $P \leq 1$

Tabla 13. Análisis de la varianza de la variable de Floración de marzo registradas en 36 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.) Finca “La Represa” 2014.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrado	Cuadrado Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					5	1
Repeticiones	2	0.2407	0.1204	1.01 Ns	3.17	5.02
Tratamientos	35	10.8519	0.3101	2.60 **	1.67	2.02
Bloques	15	1.8611	0.1241			
Error	55	6.5648	0.1194			
Total	107	19.5185	0.1824			

^{NS} No significativo * Significativo $P \leq 5$ ** Significativo $P \leq 1$

Tabla 14 Análisis de la varianza de la variable de Floración de abril registradas en 36 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.) Finca “La Represa” 2014.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrado	Cuadrado Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					5	1
Repeticiones	2	0.7222	0.3611	2.08 Ns	3.17	5.02
Tratamientos	35	10.3333	0.2952	1.70 *	1.67	2.02
Bloques	15	3.0833	0.2056			
Error	55	9.5278	0.1732			
Total	107	23.6667	0.2212			

^{NS} No significativo * Significativo $P \leq 5$ ** Significativo $P \leq 1$

Tabla 15. Análisis de la varianza de la variable de Floración de mayo registradas en 36 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.) Finca “La Represa” 2014.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrado	Cuadrado Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					5	1
Repeticiones	2	0.1296	0.06481	0.28 Ns	3.17	5.02
Tratamientos	35	24.7407	0.7069	3.04 **	1.67	2.02
Bloques	15	3.7500	0.2500			
Error	55	12.7870	0.2325			
Total	107	41.4074	0.3870			

^{NS} No significativo * Significativo $P \leq 5$ ** Significativo $P \leq 1$

Tabla 16. Análisis de la varianza de la variable de Floración de junio registradas en 36 clones élites de cacao (*Theobroma cacao* L.) Finca “La Represa” 2014.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrado	Cuadrado Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					5	1
Repeticiones	2	1.7963	0.8981	3.73 *	3.17	5.02
Tratamientos	35	24.1852	0.6910	2.87 **	1.67	2.02
Bloques	15	6.3056	0.4204			
Error	55	13.2315	0.2406			
Total	107	45.5185	0.4254			

^{NS} No significativo * Significativo $P \leq 5$ ** Significativo $P \leq 1$

Tabla 17. Análisis de la varianza de la variable de Floración de julio registradas en 36 clones élites de cacao (*Theobroma cacao* L.) Finca “La Represa” 2014.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrado	Cuadrado Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					5	1
Repeticiones	2	0.3519	0.1759	0.99 Ns	3.17	5.02
Tratamientos	35	21.2130	0.6061	3.41 **	1.67	2.02
Bloques	15	3.8611	0.2574			
Error	55	9.7870	0.1779			
Total	107	35.2130	0.3291			

^{NS} No significativo * Significativo $P \leq 5$ ** Significativo $P \leq 1$

Tabla 18. Análisis de la varianza de la variable de Fructificación de febrero registrada en 36 clones élites de cacao (*Theobroma cacao* L.) Finca “La Represa” 2014.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrado	Cuadrado Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					5	1
Repeticiones	2	0.7963	0.3981	1.74 Ns	3.17	5.02
Tratamientos	35	8.1852	0.2339	1.02 Ns	1.67	2.02
Bloques	15	5.3056	0.3537			
Error	55	12.5648	0.2285			
Total	107	26.8519	0.2510			

^{NS} No significativo * Significativo $P \leq 5$ ** Significativo $P \leq 1$

Tabla 19. Análisis de la varianza de la variable de Fructificación de marzo registradas en 36 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.) Finca “La Represa” 2014.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrado	Cuadrado Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					5	1
Repeticiones	2	1.9074	0.9537	4.53 *	3.17	5.02
Tratamientos	35	10.5185	0.3005	1.41 Ns	1.67	2.02
Bloques	15	3.1944	0.2130			
Error	55	11.5648	0.2103			
Total	107	27.1852	0.2541			

^{NS} No significativo * Significativo $P \leq 5$ ** Significativo $P \leq 1$

Tabla 20. Análisis de la varianza de la variable de Fructificación de abril registradas en 36 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.) Finca “La Represa” 2014.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrado	Cuadrado Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					5	1
Repeticiones	2	1.8519	0.9259	5.22 **	3.17	5.02
Tratamientos	35	15.2130	0.4347	2.45 **	1.67	2.02
Bloques	15	1.7222	0.1148			
Error	55	9.7593	0.1774			
Total	107	28.5463	0.2668			

^{NS} No significativo * Significativo $P \leq 5$ ** Significativo $P \leq 1$

Tabla 21. Análisis de la varianza de la variable de Fructificación de mayo en 36 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.) Finca “La Represa” 2014.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrado	Cuadrado Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					5	1
Repeticiones	2	0.4630	0.2315	1.10 Ns	3.17	5.02
Tratamientos	35	10.5185	0.3005	1.43 Ns	1.67	2.02
Bloques	15	2.6389	0.1759			
Error	55	11.5648	0.2103			
Total	107	25.1852	0.2354			

^{NS} No significativo * Significativo $P \leq 5$ ** Significativo $P \leq 1$

Tabla 22. Análisis de la varianza de la variable de Fructificación de junio en 36 clones

élites de cacao (*Theobroma cacao* L.) Finca “La Represa” 2014.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrado	Cuadrado Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					5	1
Repeticiones	2	0.5741	0.2870	1.49 Ns	3.17	5.02
Tratamientos	35	12.9907	0.3712	1.93 *	1.67	2.02
Bloques	15	4.8611	0.3241			
Error	55	10.5648	0.1921			
Total	107	28.9907	0.2709			

^{NS} No significativo * Significativo $P \leq 5$ ** Significativo $P \leq 1$

Tabla 23. Análisis de la varianza de la variable de Fructificación de julio en 36 clones élites de cacao (*Theobroma cacao* L.) Finca “La Represa” 2014.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrado	Cuadrado Medios	F. Calculada	F. tabla	
					5	1
Repeticiones	2	0.1667	0.08333	0.45 Ns	3.17	5.02
Tratamientos	35	15.3333	0.4381	2.36 **	1.67	2.02
Bloques	15	4.9722	0.3315			
Error	55	10.1944	0.1854			
Total	107	30.6667	0.2866			

^{NS} No significativo * Significativo $P \leq 5$ ** Significativo $P \leq 1$

Tabla 24. Análisis de la varianza de la variable de Cherelles Wilt de febrero en 36 clones élites de cacao (*Theobroma cacao* L.) Finca “La Represa” 2014.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrado	Cuadrado Medios	F. Calculada	F. tabla	
					5	1
Repeticiones	2	0.01852	0.009259	0.04 Ns	3.17	5.02
Tratamientos	35	9.1852	0.2624	1.19 *	1.67	2.02
Bloques	15	3.8611	0.2574			
Error	55	12.1204	0.2204			
Total	107	25.1852	0.2354			

^{NS} No significativo * Significativo $P \leq 5$ ** Significativo $P \leq 1$

Tabla 25. Análisis de la varianza de la variable de Cherelles Wilt en 36 clones élites de

cacao (*Theobroma cacao* L.) Finca "La Represa" 2014.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrado	Cuadrado Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					5	1
Repeticiones	2	0.2407	0.1204	0.98 Ns	3.17	5.02
Tratamientos	35	0.7407	0.2783	2.27 **	1.67	2.02
Bloques	15	3.0278	0.2019			
Error	55	6.7315	0.1224			
Total	107	19.7407	0.1845			

^{NS} No significativo * Significativo $P \leq 5$ ** Significativo $P \leq 1$

Tabla 26. Análisis de la varianza de la variable de cherelles wilt en 36 clones élites de cacao (*Theobroma cacao* L.) Finca "La Represa" 2014.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrado	Cuadrado Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					5	1
Repeticiones	2	0.01852	0.009259	0.05 Ns	3.17	5.02
Tratamientos	35	10.6296	0.3037	1.51 Ns	1.67	2.02
Bloques	15	2.9167	0.1944			
Error	55	11.0648	0.2012			
Total	107	24.6296	0.2302			

^{NS} No significativo * Significativo $P \leq 5$ ** Significativo $P \leq 1$

Tabla 27. Análisis de la varianza de las variable de cherelles wilt en 36 clones élites de cacao (*Theobroma cacao* L.) Finca "La Represa" 2014.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrado	Cuadrado Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					5	1
Repeticiones	2	0.2407	0.1204	0.98 Ns	3.17	5.02
Tratamientos	35	9.7407	0.2783	2.27 **	1.67	2.02
Bloques	15	3.0278	0.2019			
Error	55	6.7315	0.1224			
Total	107	19.7407	0.1845			

^{NS} No significativo * Significativo $P \leq 5$ ** Significativo $P \leq 1$

Tabla 28. Análisis de la varianza de la variable de cherelles wilt en 36 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.) Finca “La Represa” 2014.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrado	Cuadrado Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					5	1
Repeticiones	2	0.3889	0.1944	1.49 Ns	3.17	5.02
Tratamientos	35	6.9167	0.1976	1.51 Ns	1.67	2.02
Bloques	15	5.7500	0.3833			
Error	55	7.1944	0.1308			
Total	107	20.2500	0.1893			

^{NS} No significativo * Significativo $P \leq 5$ ** Significativo $P \leq 1$

Tabla 29. Análisis de la varianza de la variable de cherelles wilt en 36 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.) Finca “La Represa” 2014.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrado	Cuadrado Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					5	1
Repeticiones	2	0.2963	0.1481	1.18 Ns	3.17	5.02
Tratamientos	35	6.8519	0.1958	1.59 Ns	1.67	2.02
Bloques	15	3.4444	0.2296			
Error	55	6.9259	0.1259			
Total	107	17.5185	0.1637			

^{NS} No significativo * Significativo $P \leq 5$ ** Significativo $P \leq 1$

Tabla 30. Análisis de la varianza de la variable de índice de mazorca en 36 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.) Finca “La Represa” 2014.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrado	Cuadrado Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					5	1
Repeticiones	2	558.56	279.28	3.38 *	3.17	5.02
Tratamientos	35	8940.86	255.45	3.09 **	1.67	2.02
Bloques	15	1797.02	119.80			
Error	55	4542.75	82.5955			
Total	107	158.39	148.03			

^{NS} No significativo * Significativo $P \leq 5$ ** Significativo $P \leq 1$

Tabla 31. Análisis de la varianza de la variable de índice de semilla en 36 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.) Finca “La Represa” 2014.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrado	Cuadrado Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					5	1
Repeticiones	2	0.5013	0.2506	2.81 Ns	3.17	5.02
Tratamientos	35	11.7566	0.3359	3.76 **	1.67	2.02
Bloques	15	1.4992	0.09994			
Error	55	4.9129	0.08932			
Total	107	18.6699	0.1745			

^{NS} No significativo * Significativo $P \leq 5$ ** Significativo $P \leq 1$

Tabla 32. Análisis de la varianza de la variable de longitud de la mazorca en 36 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.) Finca “La Represa” 2014.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrado	Cuadrado Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					5	1
Repeticiones	2	58.5748	29.2874	2.60 Ns	3.17	5.02
Tratamientos	35	1839.84	52.5672	4.67 **	1.67	2.02
Bloques	15	115.29	7.6858			
Error	55	618.64	11.2481			
Total	107	2632.36	24.6015			

^{NS} No significativo * Significativo $P \leq 5$ ** Significativo $P \leq 1$

Tabla 33. Análisis de la varianza de la variable de grosor de mazorca en 36 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.) Finca “La Represa” 2014.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrado	Cuadrado Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					5	1
Repeticiones	2	7.6364	3.8182	1.25 Ns	3.17	5.02
Tratamientos	35	323.55	9.2442	3.02 **	1.67	2.02
Bloques	15	41.3580	2.7572			
Error	55	168.49	3.0635			
Total	107	541.04	5.0564			

^{NS} No significativo * Significativo $P \leq 5$ ** Significativo $P \leq 1$

Tabla 34. Análisis de la varianza de la variable de espesor de cascara a nivel del surco registrado en 36 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.) Finca “La Represa” 2014.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrado	Cuadrado Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					5	1
Repeticiones	2	2.0508	1.0254	0.50 Ns	3.17	5.02
Tratamientos	35	75.7917	2.1655	1.06 Ns	1.67	2.02
Bloques	15	23.7984	1.5866			
Error	55	112.68	2.0488			
Total	107	214.32	2.0030			

^{NS} No significativo * Significativo $P \leq 5$ ** Significativo $P \leq 1$

Tabla 35. Análisis de la varianza de la variable de espesor de cascara a nivel de hombro del surco registrado en 36 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.) Finca “La Represa” 2014.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrado	Cuadrado Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					5	1
Repeticiones	2	1.8769	0.9384	0.19 Ns	3.17	5.02
Tratamientos	35	275.83	7.8809	1.57 Ns	1.67	2.02
Bloques	15	78.1392	5.2093			
Error	55	276.25	5.0227			
Total	107	632.09	5.9074			

^{NS} No significativo * Significativo $P \leq 5$ ** Significativo $P \leq 1$

7.2. Figuras del Anexo

t : 36, k: 6, r:3, b: 18, λ: 1											
Rep I						Rep II					
1	2	3	4	5	6	1	7	13	19	25	31
7	8	9	10	11	12	2	8	14	20	26	32
13	14	15	16	17	18	3	9	15	21	27	33
19	20	21	22	23	24	4	10	16	22	28	34
25	26	27	28	29	30	5	11	17	23	29	35
31	32	33	34	35	36	6	12	18	24	30	36

Rep III					
1	8	15	22	29	36
31	2	9	16	23	30
25	32	3	10	17	24
19	26	33	4	11	18
13	20	27	34	5	12
	14	21	28	35	6

Figura 1 Croquis de campo de un Diseño de Látxe Triple (DLT) “6 x 6”, con tres repeticiones y 36 cultivares de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la Finca “La Represa” de la UTEQ, 2013.

Simbología

- t: Número de tratamientos
- r: Número de repeticiones
- k: Número de columnas por repetición
- b: Número de bloques (filas)
- λ: Número de veces que aparecen dos tratamientos en el mismo bloque



Figura 2. A. asociación cacao guabo y B. Vista externa del experimento selección de 36 clones élitos de cacao, Finca Experimental “La Represa” UTEQ, Quevedo, Los Ríos, 2014.



Figura 3. A. Registro de datos de las variables numero de mazorcas sanas y B. cosecha de mazorcas en 36 clones élitos de cacao, Finca Experimental “La Represa” UTEQ, Quevedo, Los Ríos, 2014.



Figura 4. A. Muestra de cacao fermentadas y B. Registro del peso seco de 100 almendras secas. Finca Experimental “La Represa” UTEQ, Quevedo, Los Ríos, 2014.