



**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 64  
CLONES ÉLITES DE CACAO (*Theobroma cacao* L.) ASOCIADOS CON  
GUABO (*Inga* sp). QUEVEDO, 2014**

**AUTOR**

OÑA CUNDULLE ROLANDO EFRAIN

**DIRECTOR DE TESIS**

Ing. Agr. M.C. ROMMEL RAMOS REMACHE

**QUEVEDO – LOS RÍOS – 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 64  
CLONES ÉLITES DE CACAO (*Theobroma cacao* L.) ASOCIADOS CON  
GUABO (*Inga sp*). QUEVEDO, 2014**

**APROBADO POR:**

---

Ing. Diana Veliz Zamora M.Sc

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

Ing. Jorge Quintana Zamora M.Sc

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

---

Ing. Jaime Vera Chang M.Sc

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

## 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 **ROLANDO EFRAIN OÑA CUNDULLE**, realizo la investigación de la tesis de grado titulada: **“COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO, SANITARIO Y DE CALIDAD EN 64 CLONES ÉLITES DE CACAO (*Theobroma cacao* L.) ASOCIADOS 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 CESSIÓN DE DERECHO

Yo, **Rolando Efrain Oña Cundulle**, 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 hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

---

*Rolando Efrain Oña Cundulle*

## AGRADECIMIENTO

De la manera más humilde agradezco a Dios, padre celestial por brindarme salud y la fortaleza para poder seguir adelante y alcanzar una de mis metas que es graduarme de Ingeniero Agropecuario.

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, en especial al personal Docente y Administrativo de la Facultad de Ciencias Pecuarias, por su apoyo y conocimientos adquiridos durante mi etapa estudiantil.

Mi más profundo agradecimiento al Ing. Agr. M.C. Rommel Ramos por la amistad y confianza brindada, por la orientación y conocimientos para forjarme como un profesional al realizar mi tesis de grado los cuales me servirán en mi carrera profesional.

Al Ing. Agr. M.Sc. Gerardo Segovia y al Ing. Zoot. Germán Jácome que me brindaron su amistad, orientación y conocimientos en esta etapa universitaria, cultivando la semilla del conocimiento y formando el espíritu profesional.

A mis amigos, compañeros y a todas las personas que de alguna u otra manera me brindaron su apoyo contribuyendo en la culminación de mi carrera profesional.

*Rolando Efraín Oña Cundulle*

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios, padre celestial por brindarme la vida, salud, sabiduría y la fuerza necesarias para poder alcanzar una de mis metas que es graduarme de Ingeniero Agropecuario.

A mis abuelos José Reinaldo Oña y María Ester Guasti por todo su amor, comprensión y ternura proyectándome la fortaleza necesaria para superar los momentos más difíciles con paciencia y dedicación.

A mis amados padres, Luis Oña y María Cundulle, que con su ejemplo, sacrificio, apoyo y sabios consejos que han sabido guiarme con amor y confianza para que logre culminar una meta más propuesta en mi vida.

A mis hermanas, Doris, Tania, Ximena y Mery Oña Cundulle por el apoyo y alegrías brindados, como un ejemplo de que todo es posible con perseverancia y dedicación a pesar de las adversidades encontradas en la carrera profesional.

*Rolando Oña*

## ÍNDICE DE CONTENIDO

Contenido	Página
PORTADA	
TRIBUNAL DE APROBACIÓN DE TESIS .....	i
CERTIFICACIÓN .....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESSIÓN DE DERECHO .....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
DEDICATORIA .....	v
ÍNDICE DE CUADROS .....	x
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xi
TABLAS DEL ANEXO .....	xii
FIGURAS DEL ANEXO .....	xvi
RESUMEN .....	xvii
SUMMARY .....	xviii
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 DE LA INVESTIGACIÓN	
2.1. Fundamentación Teórica .....	4
2.1.1. Cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.) .....	4
2.1.2. Taxonomía .....	4
2.1.3. Principales tipos de cacao .....	5
2.1.3.1. Cacao Nacional fino de aroma .....	6
2.1.3.2. Cacao Forastero .....	6
2.1.3.3. Cacao Trinitario .....	7
2.1.4. Situación del cacao en el Ecuador .....	7
2.1.5. Definición de árbol élite .....	8
2.1.5.1. Características de árbol élite de cacao .....	8
2.1.5.2. Fisiología del cacao .....	8
2.1.6. Características fenológicas del cacao .....	9
2.1.6.1. Brotación .....	9
2.1.6.2. Floración .....	9
2.1.6.3. Fructificación .....	10
2.1.6.4. Marchitamiento fisiológico ( <i>Cherelles wilt</i> ) .....	10
2.1.7. Características productivas .....	11

2.1.7.1.	Índice de mazorca.....	11
2.1.7.2.	Índice de semilla .....	11
2.1.8.	Principales enfermedades.....	11
2.1.8.1.	Moniliasis ( <i>Moniliophthora roreri</i> ) .....	12
2.1.8.2.	Mazorca negra ( <i>Phytophthora sp</i> ).....	12
2.1.8.3.	Escoba de bruja ( <i>Moniliophthora perniciosa</i> ) .....	13
2.1.9.	Condiciones ambientales y requerimientos agroclimáticos.....	14
2.1.9.1.	Suelos .....	14
2.1.9.2.	pH del suelo .....	14
2.1.9.3.	Precipitación .....	14
2.1.9.4.	Viento.....	15
2.1.9.5.	Luminosidad.....	15
2.1.9.6.	Temperatura .....	15
2.1.9.7.	Requerimientos nutricionales.....	16
2.1.10.	Definición de Clon.....	16
2.1.10.1.	Característica Clon EET- 103 .....	16
2.1.10.2.	Características de Clon EET- 544.....	17
2.1.10.3.	Características de Clon CCN-51 .....	17
2.1.11.	Sistema Agroforestal.....	18
2.1.11.1.	Función del sistema Agroforestal.....	18
2.1.11.2.	Ventajas de un sistema Agroforestal.....	18
2.1.11.3.	Beneficios de la sombra en cacao .....	19
2.1.12.	Guabo ( <i>Inga sp</i> ) .....	19
2.1.12.1.	Origen .....	19
2.1.12.2.	Distribución .....	20
2.1.12.3.	Descripción botánica.....	20
2.1.12.4.	Biomasa aérea en el guabo .....	20
2.1.12.5.	Guabo como sombra permanente del cacao .....	20
2.1.13.	Trabajos realizados.....	21

### CAPÍTULO III

#### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.	Materiales y Métodos.....	27
3.1.1.	Localización y duración del experimento .....	27
3.1.2.	Tipo de investigación .....	27
3.1.3.	Materiales de campo.....	27
3.1.4.	Materiales de oficina .....	28
3.1.5.	Material genético.....	28
3.1.6.	Diseño experimental y modelo matemático .....	30
3.1.6.1.	Diseño experimental y prueba de rangos múltiples.....	30
3.1.6.2.	Modelo matemático.....	30
3.1.6.3.	Análisis estadístico.....	31
3.1.7.	Datos experimentales .....	31
3.1.7.1.	Desarrollo vegetativo .....	31

3.1.7.1.1.	Porcentaje de brotación, floración, fructificación y <i>Cherelles wilt</i> .....	31
3.1.7.2.	Comportamiento productivo .....	31
3.1.7.2.1.	Número de mazorcas sanas (NMS) .....	31
3.1.7.2.2.	Peso fresco de almendras (PF) .....	31
3.1.7.2.3.	Rendimiento de cacao seco (Ren kg ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> ) .....	32
3.1.7.2.4.	Índice de semilla (IS).....	32
3.1.7.3.	Calidad física de la mazorca .....	32
3.1.7.3.1.	Longitud de mazorca (LM) .....	32
3.1.7.3.2.	Ancho de mazorca (AM) .....	32
3.1.7.3.3.	Grosor de cáscara (GC).....	32
3.1.7.3.4.	Índice de mazorca (IM) .....	33
3.1.7.4.	Comportamiento sanitario .....	33
3.1.7.4.1.	Número de mazorcas enfermas (NME).....	33
3.1.7.4.2.	Incidencia de escoba de bruja .....	33
3.1.8.	Manejo del área experimental .....	33
3.1.8.1.	Control de malezas .....	33
3.1.8.2.	Podas.....	34
3.1.8.3.	Fertilización .....	34
3.1.8.4.	Manejo de la sombra permanente del cacao .....	34
3.1.8.5.	Cosecha y manejo de frutos enfermos.....	34

#### CAPÍTULO IV

##### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	Comportamiento Fenológico .....	35
4.1.1.	Brotación .....	35
4.1.2.	Floración .....	36
4.1.3.	Fructificación .....	38
4.1.4.	<i>Cherelles wilt</i> .....	38
4.2.	Comportamiento Productivo.....	41
4.2.1.	Número de mazorcas sanas .....	41
4.2.2.	Peso fresco .....	41
4.2.3.	Rendimiento de cacao seco kg/ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> .....	42
4.2.4.	Índice de semilla .....	43
4.3.	Características de la Mazorca.....	45
4.3.1.	Longitud de mazorca.....	45
4.3.2.	Ancho de mazorca .....	46
4.3.3.	Espesor de cáscara a nivel del surco cm .....	46
4.3.4.	Espesor de cáscara a nivel del hombro del surco cm .....	47
4.3.5.	Índice de mazorca.....	48
4.4.	Comportamiento Sanitario .....	50
4.4.1.	Número de mazorcas enfermas .....	50
4.4.2.	Escoba de bruja .....	51

#### CAPÍTULO V

##### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.	Conclusiones .....	54
5.2.	Recomendaciones .....	55
CAPÍTULO VI		
BIBLIOGRAFÍA		
6.1.	Literatura Citada.....	56
CAPÍTULO VII		
ANEXO		
7.1.	Tabla del Anexo .....	62
2.2.	Figura del Anexo.....	74

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Taxonomía del Cacao.....	5
2	Características meteorológicas de la Finca Experimental la Repesa.....	27
3	Listado de clones élites de cacao seleccionados para este estudio.....	28
4	Esquema del Análisis de Varianza.....	31
5	Promedios de las variables Brotación, floración, fructificación y <i>Cherelles wilt</i> , registrados en 64 clones élites de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.), durante la época de mayor intensidad de la época lluviosa, Finca Experimental la Repesa FCP. UTEQ. 2014.....	39
6	Promedios de las variables productivas número de mazorca sana, peso fresco y rendimiento de cacao seco e índice de semilla, registrados en 64 clones élites de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.), Finca Experimental la Repesa FCP. UTEQ. 2014.....	43
7	Promedios de las variables longitud de mazorcas (cm), ancho de mazorcas (cm), espesor de cáscara a nivel de surcos (cm), espesor de cáscara a nivel del hombro del surco (cm) e índice de mazorca, registrados en 64 clones élites de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.), Finca Experimental la Repesa FCP. UTEQ. 2014.....	48
8	Promedios de las variables sanitarias, número de mazorcas enfermas y escoba de bruja, registrados en 64 clones élites de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.), Finca Experimental la Repesa FCP. UTEQ. 2014.....	52

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>		<b>Página</b>
1	Variedades principales de cacao.....	5
2	Planta de cacao Nacional fino de aroma.....	6
3	Nuevos brotes de crecimiento en plantas de cacao.....	9
4	Floración en las ramas de cacao Nacional.....	10
5	Fructificación del cacao Nacional.....	10
6	Frutos marchitos prematuramente ( <i>Cherelles wilt</i> ).....	11
7	Mazorca de cacao infectada por monilia ( <i>Moniliophthora roreri</i> ).....	12
8	Mazorca negra ( <i>Phytophthora sp</i> ).....	13
9	Brotes de cacao infectados con el hongo <i>Moniliophthora perniciosa</i> .....	13

## TABLAS DEL ANEXO

Tabla	Página
1 Análisis de varianza de la variable fenológica brotación del mes de Enero, registrados en 64 clones élites de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.....	62
2 Análisis de varianza de la variable fenológica brotación del mes de Febrero, registrados en 64 clones élites de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.....	62
3 Análisis de varianza de la variable fenológica brotación del mes de Marzo, registrados en 64 clones élites de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.....	62
4 Análisis de varianza de la variable fenológica brotación del mes de Abril, registrados en 64 clones élites de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.....	63
5 Análisis de varianza de la variable fenológica brotación del mes de Mayo, registrados en 64 clones élites de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.....	63
6 Análisis de varianza de la variable fenológica brotación del mes de Junio, registrados en 64 clones élites de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.....	64
7 Análisis de varianza de la variable fenológica floración del mes de Enero, registrados en 64 clones élites de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.....	64
8 Análisis de varianza de la variable fenológica floración del mes de Febrero, registrados en 64 clones élites de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.....	64

9	Análisis de varianza de la variable fenológica floración del mes de Abril, registrados en 64 clones élites de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.....	64
10	Análisis de varianza de la variable fenológica floración del mes de Abril, registrados en 64 clones élites de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.....	65
11	Análisis de varianza de la variable fenológica floración del mes de Mayo, registrados en 64 clones élites de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.....	65
12	Análisis de varianza de la variable fenológica floración del mes de Junio, registrados en 64 clones élites de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.....	65
13	Análisis de varianza de la variable fenológica fructificación del mes de Enero, registrados en 64 clones élites de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.....	66
14	Análisis de varianza de la variable fenológica fructificación del mes de Febrero, registrados en 64 clones élites de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.....	66
15	Análisis de varianza de la variable fenológica fructificación del mes de Marzo, registrados en 64 clones élites de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.....	66
16	Análisis de varianza de la variable fenológica fructificación del mes de Abril, registrados en 64 clones élites de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.....	67
17	Análisis de varianza de la variable fenológica fructificación del mes de Mayo, registrados en 64 clones élites de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.....	67

18	Análisis de varianza de la variable fenológica fructificación del mes de Junio, registrados en 64 clones élites de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.....	67
19	Análisis de varianza de la variable fenológica <i>Cherelles wilt</i> del mes de Enero, registrados en 64 clones élites de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.....	68
20	Análisis de varianza de la variable fenológica <i>Cherelles wilt</i> del mes de Febrero, registrados en 64 clones élites de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.....	68
21	Análisis de varianza de la variable fenológica <i>Cherelles wilt</i> del mes de Marzo, registrados en 64 clones élites de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.....	68
22	Análisis de varianza de la variable fenológica <i>Cherelles wilt</i> del mes de Abril, registrados en 64 clones élites de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.....	69
23	Análisis de varianza de la variable fenológica <i>Cherelles wilt</i> del mes de Mayo, registrados en 64 clones élites de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.....	69
24	Análisis de varianza de la variable fenológica <i>Cherelles wilt</i> del mes de Junio, registrados en 64 clones élites de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.....	69
25	Análisis de varianza de las variable productiva número de mazorcas sanas, registrados en 64 clones élites de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.....	70
26	Análisis de varianza de las variable productiva peso fresco, registrados en 64 clones élites de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.....	70

27	Análisis de varianza de las variable productiva rendimiento de cacao seco Kg ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> , registrados en 64 clones élites de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.....	70
28	Análisis de varianza de la variable Índice de semilla, registrados en 64 clones élites de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.), Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.....	71
29	Análisis de varianza de las variable Longitud de mazorca (cm), registrados en 64 clones élites de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.....	71
30	Análisis de varianza de la variable ancho de mazorca (cm), registrados en 64 clones élites de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.....	71
31	Análisis de varianza de la variable espesor de cáscara a nivel del surco en cm, registrados en 64 clones élites de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.....	72
32	Análisis de varianza de la variable espesor de cáscara a nivel del hombro del surco en cm, registrados en 64 clones élites de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.....	72
33	Análisis de varianza de la variable Índice de Mazorca, registrados en 64 clones élites de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.....	72
34	Análisis de varianza de la variable sanitarias número de mazorcas enfermas, registrados en 64 clones élites de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.....	73
35	Análisis de varianza de la variable sanitaria escoba de bruja, registrados en 64 clones élites de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 201.....	73

## FIGURAS DEL ANEXO

Figura	Página
1 Esquema de campo experimental de los clones de cacao en la Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. Quevedo, Los Ríos, 2014.....	74
2 Registro de datos fenológicos, productivos y sanitarios en los clones élites de cacao en la Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.....	74
3 Ubicación de puntales en ramas agobiadas de los clones élites de cacao y poda del guabo, en la Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.....	75
4 Aplicación de fertilizante (Fertiquin a una dosis de 400 gr/pt) y muestras de almendras fermentadas listas para sacarse.....	75
5 Secado de muestras y pesaje de 100 almendras secas de cacao obtenidas de los clones élites de cacao en la Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.....	75
6 Resultado del análisis de suelo realizado en el laboratorio de suelos, tejidos vegetales y aguas del INIAP.....	76

## RESUMEN

La presente investigación se realizó en la Finca Experimental “La Represa”, propiedad de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, localizada en el Recinto Fanta, km 7,5 de la Vía Quevedo, San Carlos, Provincia de Los Ríos - Ecuador. La investigación tuvo una duración de seis meses (enero - junio 2014). El objetivo fue evaluar el comportamiento productivo, sanitario y de calidad de 64 clones élites de cacao (*Theobroma cacao* L.) en asociación con guabo (*Inga sp*) en Quevedo durante la época lluviosa 2014. Evaluando 64 clones élites de cacao. Las variables evaluadas fueron: Intensidad de brotación, floración, fructificación, *Cherelles Wilt*, número de mazorcas sanas, peso fresco, rendimiento kg/ha, índice de semilla, longitud y ancho de mazorca, espesor de cáscara a nivel de surco y hombro, índice de mazorca, número de mazorcas enfermas y escoba de bruja. Como resultados se obtuvo que la mayor intensidad de floración se registró en los meses de febrero, marzo, abril, mayo y junio, mientras que en fructificación y *Cherelles Wilt* se registró en el mes de junio. El clon UICYT-C-007 indicó el mayor número de mazorcas sanas con 14.25 por planta. El clon UICYT-C-068, alcanzó el mayor peso fresco (2475 g) y un rendimiento ( $\text{kg/ha}^{-1}\text{a}^{-1}$ ) con 1099.89 kg. En índice de semilla se destacó el clon UICYT-C-053 con 2.3g. El clon UICYT-C-014 presentó las mayores dimensiones de mazorca con 24.25 cm de longitud y 10.35 m de ancho .El clon UICYT-C-040 mostró el mayor promedio en espesor de cáscara a nivel de surco y hombro con 1.8 y 2.6 cm respectivamente, el clon UICYT-C-014 indicó el menor índice de mazorca de 13,25. El menor número de mazorcas enfermas por monilia lo presentaron los clones UICYT-C-002, UICYT-C-031, UICYT-C-032, UICYT-C-037, UICYT-C-038, UICYT-C-041, UICYT-C-042, UICYT-C-044, UICYT-C-046, UICYT-C-054, UICYT-C-055 y UICYT-C-064, con promedios que oscilaron entre 0.75 y 1.75 mazorcas enfermas y el clon con menor infección escoba de bruja fue el UICYT-C-023 con 0.25 escobas. Se recomienda socializar los presentes resultados para romper el paradigma de que el cacao de tipo Nacional es susceptible a monilia y escoba de bruja.

**Palabras clave:** Cacao, clones élites, cacao y guabo, caracterización.

## SUMMARY

This research was conducted at the Experimental Farm "Dam" State Technical University of Quevedo, located on the premises Faita, 7.5 km from the via Quevedo, San Carlos, Province of Los Rios - Ecuador. The investigation lasted six months (January-June 2014). The objective was to evaluate the productive, health and quality of 64 elite clones of cacao (*Theobroma cacao* L.) in association with guabo (*Inga sp*) in Quevedo behavior during the rainy season 2014. Evaluating 64 cocoa clones elites. The variables evaluated were: Intensity of budding, flowering, fruiting, Chermilles Wilt, number of healthy pods, fresh weight, yield kg / ha, seed index, ear length and width, thickness of husk furrow level and shoulder index cob, number of diseased pods and broom. As a result it was found that the greater intensity of flowering is recorded in the months of February, March, April, May and June, while fruiting and Chermilles Wilt was recorded in June. The UICYT-C-007 clone indicated the highest number of healthy pods per plant with 14.25. The UICYT-C-068, clone reached the highest fresh weight (2475 g) and a yield (kg/ha<sup>-1</sup>a<sup>-1</sup>) 1099.89 kg. In the seed index UICYT-C-053 clone with 2.3g he highlighted. The UICYT-C-014 clone showed the highest cob with dimensions of 24.25 cm long and 10.35 m wide .The clone UICYT-C-040 showed the highest average shell thickness at the level of groove and shoulder to 1.8 and 2.6 cm respectively, clone UICYT-C-014 said lower pod index of 13.25. The smaller number of diseased ears was presented by the monilia clones UICYT-C-002, UICYT-C-031, UICYT-C-032, UICYT-C-037, UICYT-C-038, UICYT-C-041, UICYT-C-042, UICYT-C-044, UICYT-C-046, UICYT-C-054, UICYT-C-055 and UICYT-C-064, with averages ranging between 0.75 and 1.75 and clone diseased pods with less infection broom was the UICYT-C-023 with 0.25 brooms. It is recommended to socialize these results to break the paradigm that cocoa National type is susceptible to brown rot and witches' broom.

**Key words:** Cocoa, elite clones, cocoa and guabo, characterization.

## **CAPÍTULO I**

### **MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN**

## 1.1. Introducción

El cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en el Ecuador se distribuye en alrededor de 100,000 unidades productivas, en su gran mayoría en la región Litoral o Costa. Más del 90 por ciento de esta superficie corresponde a la variedad Nacional, con reconocimiento internacional por su atributos sensoriales, ubicándose en la categoría de cacao fino aroma. El resto está sembrado con la variedad clonal CCN-51, diferente a la variedad Nacional en las dimensiones: Genética, Física, Química y Sensorial. En función de esta realidad productiva, nuestro país ocupa la octava posición mundial como productor y exportador de cacao y la primera como proveedor de cacao fino aroma, con el 50% de la oferta que alimenta este pequeño pero importante segmento del mercado **(Amores et al., 2009)**.

La baja productividad a nivel de huertas tradicionales, se ve afectada principalmente por la edad avanzada de las plantaciones, la presencia de enfermedades fungosas tales como Escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*) y Moniliasis (*Moniliophthora roreri*), la siembra de cultivo extensivo, que junto a una pobre agronomía provocan el deterioro del sistema productivo de la mayoría de las huertas del país **(Sarabia, 2008)**.

El cacao es de importancia relevante en la economía del Ecuador, por ser un producto de exportación y que constituye una fuente de empleo para un alto porcentaje de habitantes de los sectores rurales y urbano **Quiroz (2006)** citado por **(Sánchez & Garcés, 2012)**.

Según **Sánchez et al., 2001** citado por **(Sánchez & Garcés, 2012)** Expresan que esta especie representa uno de los rubros más importantes para el país, constituyendo el 5% de la producción mundial, siendo también uno de los cultivos tradicionales de interés comercial en la Provincia de Los Ríos.

Los sistemas agroforestales son una forma de uso de la tierra en donde leñosas perennes interactúan biológicamente en una área con cultivos y/o animales; el propósito fundamental es diversificar y optimizar la producción

respetando el principio de sostenibilidad (**López, 2007**).

Con el propósito de lograr la sostenibilidad del cultivo, se propuso estudiar el comportamiento productivo de 64 accesiones procedentes de huertas tradicionales de cacao, en asociación con guabo (*Inga sp*) en la Finca Experimental La Represa de la UTEQ durante la época lluviosa 2014.

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo general**

Evaluar el comportamiento productivo, sanitario y de calidad de 64 clones élites 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 buen parámetro de calidad física de almendra.

## **1.3. Hipótesis**

**H<sub>1</sub>**. Al menos uno de los clones de cacao (*Theobroma cacao* L.) resultará con alto rendimiento de grano seco ( $\text{kg ha}^{-1} \text{a}^{-1}$ ).

**H<sub>2</sub>**. Al menos uno de los clones de cacao presentará tolerancia a las enfermedades fungosas monilliasis (*Moniliophthora roreri*) y escoba de bruja (*Moniliophthera perniciososa*).

**H<sub>3</sub>**. Al menos uno de los clones de cacao presentará mejor calidad física de almendra.

#### 1.4. Problematización

El cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) de fincas tradicionales, durante las últimas décadas presenta rendimientos muy bajos debido 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 en extensas superficies con monocultivo del clon CCN-51, material foráneo de constitución genética producción y calidad diferentes a las del cacao Ecuatoriano tipo Nacional.

#### 1.5. Justificación

La mayoría de los agricultores en el Litoral Ecuatoriano han desarrollado y practicado varias formas de agroforestería con un dosel de sombra, que incluye especies maderables o en asociación con frutales y leguminosas como es el caso del guabo (*Inga sp*), mejoradora de los suelos y su beneficio como sombra para este cultivo **(Coello & Haro, 2012)**

El escaso tratamiento tecnológico que reciben estas asociaciones a nivel de las fincas de pequeños productores, impide el uso eficiente de los servicios ambientales que provee la naturaleza, limitando su productividad y rentabilidad. Con el propósito de mejorar esta situación, se necesita producir conocimiento e información, necesarios para complementar tecnologías útiles que conduzcan al mejor funcionamiento de asociaciones agroforestales.

Por lo tanto una evaluación de 64 clones élites de cacao permitirá seleccionar al menos cinco clones de cacao productivos, tolerantes a enfermedades y con perfiles de calidad, adaptados a un sistema tradicional como lo es el sistema cacao – guabo.

**CAPÍTULO II**  
**MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN**

## 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 de nuestro país. Durante casi un siglo, el orden socio-económico 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 y de Aroma se encuentra en nuestras tierras, convirtiéndonos en el mayor productor de cacao de aroma del mundo. Esto ha generado un prestigio importante, favorable, destacable, indispensable y representativo para el país **(Anecacao, 2013)**.

En la actualidad, la mayor parte del cacao Ecuatoriano corresponde a una mezcla de Nacional y Trinitario introducidos después de 1920 por considerarse más resistente a las enfermedades. Sin embargo, el sabor Arriba sigue permaneciendo ya que el Ecuador tiene las condiciones agro-climáticas para el desarrollo del cultivo **(Anecacao, 2013)**.

### 2.1.2. Taxonomía

Las diferentes especies del género *Theobroma* han tenido varias

clasificaciones botánicas derivadas de las dificultades encontradas con el abundante polimorfismo y tipos intermedios como resultado del cruzamiento dirigido entre formas definidas, buscando fijar tipos de mayor aprovechamiento económico (**Batista, 2009**).

La taxonomía del cacao se presenta en el Cuadro 1.

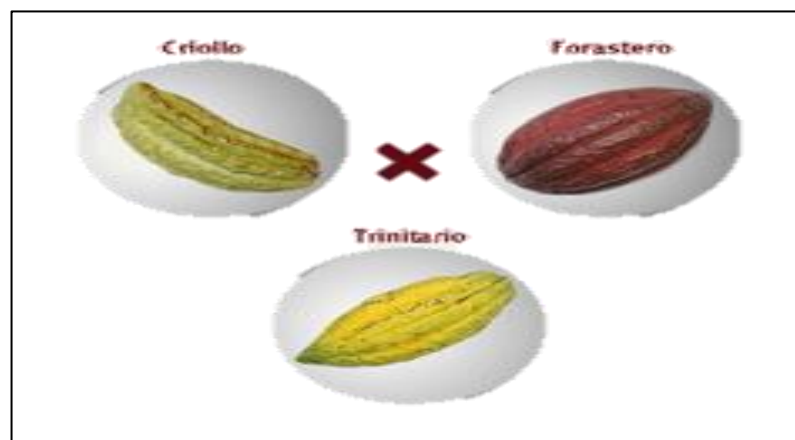
**Cuadro 1.** Taxonomía del Cacao

Clase	Dicotiledóneas
Orden	Malvales
Familia	Esterculiáceas
Genero	Theobroma <sup>2</sup>
Especie	cacao
Nombre científico	<i>Theobroma cacao</i> L.

Fuente: (**Salvador et al., 2012**).

### 2.1.3. Principales tipos de cacao

En el mundo existen diferentes variedades de cacao, originalmente eran sólo dos tipos; el Criollo y el Forastero, pero el cruce de estas dos especies dio origen al Trinitario tal como se observa en la Figura 1, y del cruce repetido entre ellos, se originaron los diferentes tipos de cacao que conocemos y utilizamos (**Navarro & Mendoza, 2006**).



**Figura 1.** Variedades principales de cacao (**Luker, 2012**).

### 2.1.3.1. Cacao Nacional fino de aroma

La variedad fino de aroma es muy requerida porque tiene características especiales para la elaboración de chocolates, especialmente en Europa. Por ejemplo, tiene aroma y tres tipos de sabores (**El Comercio, 2011**).

El árbol de cacao puede medir de 6 a 8 metros de altura y en algunas excepciones alcanza 20 metros su tamaño depende en gran parte de las condiciones edafoclimáticas donde se desarrolla, posee raíz pivotante, las flores salen directamente del tallo, así como de las ramas y el fruto es una baya sostenida por un pedúnculo leñoso como se observa en la Figura 2 (**Gómez et al., 2014**).



**Figura 2.** Planta de cacao Nacional fino de aroma.

### 2.1.3.2. Cacao Forastero

Este grupo es muy diversificado y representa especies mucho más resistentes y mucho más productivas que el cacao Criollo; se trata pues de unos cacaos de calidad ordinaria “un aroma poco pronunciado y una amargura fuerte y corta” (**Infocafes, 2008**).

Según **(Navarro & Mendoza, 2006)** este cacao es originario de América del sur y es el más cultivado en las regiones cacaoteras de África y Brasil. Además expresan que se distingue porque tiene frutos de cáscara dura y más o menos lisa sus almendras son aplanadas de color morado y sabor amargo.

#### **2.1.3.3. Cacao Trinitario**

Esta especie de cacao es un híbrido biológico natural entre Criollos y Forasteros, no tiene atributo puro a contenido fuerte en manteca de cacao y representa el 15% de la producción mundial **(Infocafes, 2008)**.

Las mazorcas pueden ser de muchas formas y colores; las semillas son más grandes que las del cacao Criollo y Forastero; las plantas son fuertes, de tronco grueso y hojas grandes **(Navarro & Mendoza, 2006)**.

#### **2.1.4. Situación del cacao en el Ecuador**

El cacao (*Theobroma cacao* L.) se encuentra ligado a lo histórico, económico, político y social del Ecuador. La producción cacaotera ha sido una actividad tradicionalmente agrícola en el país y la subregión andina, movilizándolo a miles de jornaleros y familias campesinas del Litoral, atrayendo también mano de obra de la Región Sierra **(Crespo & Salvatierra, 2011)**.

A nivel Nacional se cuenta con alrededor de 243.146 hectáreas cultivadas de cacao como monocultivo y 191.272 hectáreas de cacao como cultivos asociados "Sistemas agroforestales" **(Sinagap, 2012)**.

El cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) es de primordial importancia para los agricultores de la provincia de Los Ríos y de otras provincias adyacentes, durante los últimos años se ha incrementado el cultivo de cacao por área de siembra por cuanto el agricultor considera que ofrece buenas perspectivas con los precios a futuro **(González et al., 2008)**.

En la Estación Experimental Pichilingue el (INIAP) dispone de una colección de

589 clones que constituye la base genética del cacao Nacional. El INIAP ha generado seis clones: EET 19-48-62-95-96-103 con características de sabor y aroma típico del cacao Nacional (**Ponce & Solórzano, 2006**)

### **2.1.5. Definición de árbol élite**

Árbol con superioridad genética significativa para uno o varios caracteres de importancia económica en uno o varios ambientes (**Ofinase, 2009**)

#### **2.1.5.1. Características de árbol élite de cacao**

(**Arguello et al., 1999**) mencionan los parámetros para la escogencia del material, se deben tener en cuenta los siguientes conceptos:

- a) Árboles mayores de 15 años de edad y que estén en competencia.
- b) Buena distribución de los cojines florales en troncos y ramas primarias.
- c) Que el árbol tenga buena arquitectura.
- d) Que el número de frutos que tenga el árbol 2 meses antes del pico de la cosecha principal sea superior a 80 frutos por árbol.
- e) Que presenten índices de mazorca menores de 18 por kilo de cacao seco e índice de semilla mayores de 1.5 gramos por grano.
- f) Que presenten alta tolerancia a plagas y enfermedades.
- g) Que sean tolerantes al estrés de sequía y humedad

#### **2.1.5.2. Fisiología del cacao**

**Mejía (1995)** citado por **Arce (2012)** menciona que el cacao por ser una planta tropical, y a pesar de tener condiciones climáticas poco variables en las zonas de desarrollo, no presenta un crecimiento continuo sino que tiene fases de reposo vegetativo: las plantas jóvenes presentan un crecimiento rítmico con periodos de estancamiento más o menos constantes, en comparación con plantas adultas que siguen un patrón de crecimiento con periodos de desarrollo y de reposo irregulares, lo cual sugiere que el crecimiento de las plantas jóvenes es controlado por mecanismos endógenos y en las adultas, por factores externos, influenciado por las condiciones ambientales.

## 2.1.6. Características fenológicas del cacao

### 2.1.6.1. Brotación

Los eventos de brotación se repiten aproximadamente cada 3 meses durante el primer año (**Amores et al., 2010**).

Una brotación masiva tiene lugar para recuperar la capacidad fotosintética del árbol y reponer las reservas nutritivas que son insumos para el crecimiento y desarrollo de la productividad del cacao, el árbol crece horizontal y verticalmente (Figura 3), ensanchándose el volumen de la copa que se cruza con la de otros árboles (**Anecacao, 2014**).



**Figura 3.** Nuevos brotes de crecimiento en plantas de cacao (**Anecacao, 2014**).

### 2.1.6.2. Floración

El tiempo de crecimiento de los botones florales desde su formación hasta su apertura, toma entre unas 5 y 7 semanas (**Amores et al., 2010**)

Del total de flores que un árbol de cacao produce (Figura 4), apenas un 0,1 % son fecundadas, y si pocos óvulos son fecundados la flor no cuaja y se cae (**Anecacao, 2013**).

Las flores tienen una viabilidad de hasta dos días; luego del cual, si no son fecundadas se caen (**Enríquez, 2004**).



**Figura 4.** Floración en las ramas de cacao Nacional.

### **2.1.6.3. Fructificación**

El fruto del cacao es el resultado de la maduración del ovario de la flor fecundada como se muestra en la Figura 5, tanto el tamaño como la forma de los frutos varían ampliamente dependiendo de sus características genéticas, el medio ambiente donde crece y se desarrolla el árbol, así como el manejo en la plantación **(Batista, 2009)**.

Durante sus primeros tres meses la mazorca puede sufrir pasmazón por motivos fisiológicos y/o nutricionales. También puede verse afectada por enfermedades en cualquier edad de la misma **(Anecacao, 2013)**.



**Figura 5.** Fructificación del cacao Nacional.

### **2.1.6.4. Marchitamiento fisiológico (*Cherelles wilt*)**

De acuerdo a **(Amores et al., 2010)** se refieren a la marchites de aquellos frutos con edades que fluctúan entre las 4 y 12 semanas “Figura 6”, por la reducción de la capa fotosintética del árbol como resultado de un bajo índice de área foliar aumenta la competencia por carbohidratos entre los frutos en desarrollo, causando una mayor incidencia del fenómeno conocido como marchitamiento fisiológico de los “*Cherelles*”.



**Figura 6.** Frutos marchitos prematuramente (*Cherelles wilt*).

### **2.1.7. Características productivas**

Se destacan su precocidad, resistencia a Escoba de Bruja, tolerancia a Monilla, índice de mazorca para obtener un kilo de cacao fermentado y seco menor a 20 mazorcas; buen tamaño de almendra o semilla fermentada y seca superior a 1, es decir más de un gramo de peso; además de propiedades genéticas sobre sus cualidades organolépticas de aroma floral, propio de los cacaos finos de aroma que prestigian al Ecuador (**Agronegocioecuador, 2010**).

#### **2.1.7.1. Índice de mazorca**

Se define como el número de mazorcas necesarias para obtener un kilogramo de cacao seco y fermentado. **IPGRI (2000)** citado por **Arciniegas (2005)**.

#### **2.1.7.2. Índice de semilla**

En otro contexto **IPGRI (2000)** citado por **Arciniegas (2005)** Manifestó que está definido como el peso promedio en gramos de 100 semillas secas y fermentadas.

### **2.1.8. Principales enfermedades**

Las enfermedades más importantes del cacao son: Moniliasis (*Moniliophthora roreri*), mazorca negra (*Phytophthora sp*) y escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*), cuyos efectos causan pérdidas a la producción superiores al 60% (**Pico et al., 2012**).

### 2.1.8.1. Moniliasis (*Moniliophthora roreri*)

Es causada por el hongo *Monilia* (*Moniliophthora roreri*) la enfermedad ataca solamente los frutos del cacao, principalmente en las primeras etapas del crecimiento, la primera señal de la infección es la aparición de puntos o pequeñas manchas amarillas en mazorcas verdes y manchas anaranjadas en mazorcas rojas, bajo condiciones húmedas crece sobre la superficie de la mancha una especie de pelitos duros y blancos que puede cubrir la totalidad de la mancha, y sobre esos pelitos se produce gran cantidad de esporas que dan a la masa un color crema o café claro, como se observa en la figura 7 (Ávila *et al.*, 2010).



**Figura 7.** Mazorcas de cacao infectada por monilia (*Moniliophthora roreri*) (Pico *et al.*, 2012).

### 2.1.8.2. Mazorca negra (*Phytophthora sp*)

Esta es la enfermedad más importante en todas las áreas cacaoteras del mundo; causada por hongos del complejo *Phytophthora*, es responsable de más pérdidas en las cosechas que cualquier otra enfermedad existente. 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 (Revistaelagro, 2014).

En la mazorca la infección aparece en forma de manchas de color café

oscuras, iniciándose en los extremos invadiendo rápidamente toda su superficie (Figura 8), dentro de la mazorca causan pérdida a la calidad del grano (Pico *et al.*, 2012).



Figura 8. Mazorca negra (*Phytophthora sp*) (Batista, 2009).

### 2.1.8.3. Escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*)

Esta enfermedad es causada por el hongo *Moniliophthora perniciosa*, ataca a diferentes partes del árbol (Pico *et al.*, 2012). Especialmente a los brotes vegetativos, cojinetes florales y frutos jóvenes; en resumen, ataca a tejidos meristemáticos (jóvenes), en activo crecimiento, como se muestra en la figura 9 (Revistaelagro, 2014).

También ataca a las plántulas de vivero. Algunos de los síntomas en frutos podrían ser confundidos con la moniliasis (Mora & Cerda, 2009).



Figura 9. Brotes de cacao infectados con el hongo *Moniliophthora perniciosa*.

## **2.1.9. Condiciones ambientales y requerimientos agroclimáticos**

### **2.1.9.1. Suelos**

Los suelos recomendados para cultivar cacao deben ser planos ligeramente inclinados, también suavemente ondulados, los tres tipos de topografía deben ser fértiles y con muy poca erosión. El cacao se lo cultiva hasta los 1200 msnm, **(Quiroz & Menstanz, 2012)**.

Los mismos autores además manifiestan que los suelos deben tener preferentemente las siguientes características:

- De buena fertilidad, francos y profundos para facilitar el desarrollo de las raíces, así la raíz principal puede penetrar de 80 a 150 centímetros.
- Contenidos altos de materia orgánica.
- Los suelos deben presentar un drenaje natural. Caso contrario se debe facilitar la salida del agua a través de canales de desagüe.
- El nivel freático debe mantenerse a más de un metro de profundidad de la superficie del suelo.

### **2.1.9.2. pH del suelo**

Es una de las características más importantes de los suelos porque contribuye a regular la velocidad de descomposición de la materia orgánica, así como la disponibilidad de los elementos nutritivos. El cacao se desarrolla eficientemente cuando el pH se encuentra en el rango de 5.0 a 6.5; permitiendo obtener buenos rendimientos **(Arce, 2012)**.

**(Quiroz & Menstanz, 2012)** recomiendan suelos con pH entre 6.0 y 7.0, estos valores son los mejores para el cultivo, también recomiendan realizar el análisis químico del suelo para conocer su fertilidad.

### **2.1.9.3. Precipitación**

El cacao necesita para su desarrollo adecuado, entre 1800 y 2500 milímetros

de lluvia anual, distribuidas durante el año, el ambiente debe ser húmedo, un promedio de 70 a 80 % de humedad relativa es el más aconsejable **(Quiroz & Menstanz, 2012)**.

El cacao es una planta sensible a la escasez de agua pero también al encharcamiento por lo que se precisarán de suelos provistos de un buen drenaje. Un anegamiento o estancamiento puede provocar la asfixia de las raíces y su muerte en muy poco tiempo **(Infoagro, s.f.)**.

**(Batista, 2009)** Manifiesta que la humedad relativa del aire es de gran importancia en el cacao, pues cuando está por encima del 80% facilita el desarrollo de enfermedades producidas por hongos.

#### **2.1.9.4. Viento**

Los vientos fuertes son inconvenientes porque pueden destruir las ramas, volcar las plantas y dañarlas. Las zonas donde los vientos son fuertes y frecuentes deben descartarse para este cultivo y seleccionar zonas donde las corrientes de aire no constituyan problemas al cultivo **(Quiroz & Menstanz, 2012)**.

#### **2.1.9.5. Luminosidad**

La luminosidad es variable dependiendo del ciclo productivo en el que se encuentre, siendo del 40 al 50% para el cultivo en crecimiento (menor de 4 años) y del 60 al 75% para plantación en producción (mayor de 4 años) **(Gómez et al., 2014)**.

#### **2.1.9.6. Temperatura**

**(Quiroz & Menstanz, 2012)** indican que el cultivo requiere una temperatura moderada entre los 23 y 26 grados centígrados, sin variaciones muy amplias durante la noche y el día.

### **2.1.9.7. Requerimientos nutricionales**

La extracción de nutrientes por el cultivo de cacao se incrementa rápidamente durante los primeros 5 años después de la siembra y luego de establecerse manteniendo esa tasa de absorción por el resto de vida útil de la plantación. En general, el Potasio (K) es el nutriente más absorbido por el cacao, seguido por el Nitrógeno (N), Calcio (Ca) y Magnesio (Mg) **(Zavala, 2008)** además expresa que la cantidad exacta de nutrientes removidos por un cultivo en particular depende del estado nutricional del árbol. En promedio 1,200 Kg de semilla de cacao extraen 35 Kg de N, 10 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 50 Kg de K<sub>2</sub>O, 13 Kg de CaO y 150 Kg de MgO.

### **2.1.10. Definición de Clon**

Plantas (ramets) reproducidas asexualmente a partir de un antepasado común (ortet), cuyas constituciones genéticas son idénticas. Clon o variedad clonal: plantas genéticamente idénticas obtenidas por reproducción asexual (injertación, estacas, ramillas, acodos o cultivo in vitro). La clonación es la vía para fijar, preservar y multiplicar las características deseables que posee un individuo en particular. Las diferencias entre plantas de un mismo clon se deben a razones ambientales y de manejo y no a razones genéticas. **(Ofinase, 2012).**

#### **2.1.10.1. 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 cafeceras, cáscara gruesa, en estado inmaduro es verde claro, en estado maduro es amarillo, el índice de semilla es de 1.5 gramos, el índice de mazorcas es de 20 para formar un kilogramo de cacao seco **(Quiroz, 2007).**

### **2.1.10.2. Características de Clon EET- 544**

El clon tiene un hábito de crecimiento semi-erecto. Los picos de floración principal ocurren en el primer y tercer trimestre del año. Son auto compatibles, es decir que sus flores poseen la capacidad de auto fecundarse con su mismo polen, un rasgo similar al que posee el CCN-51. Las mazorcas son de tamaño mediano a grande, amarillas cuando maduran y su morfología es cercana a la de la mazorca típica del cacao Nacional y su mazorca tiene en promedio 45 semillas por fruto **(Amores et al., 2009)**.

### **2.1.10.3. Características de Clon CCN-51**

El CCN-51 es un cacao clonado de origen Ecuatoriano que el 22 de junio del 2005 fue declarado, mediante acuerdo ministerial, un bien de alta productividad **(El Universo, 2005)**.

Este nuevo clon, denominado CCN-51, tiene un mayor potencial de rendimiento y resistencia a las enfermedades fungosas comunes. Estas características hacen del clon CCN-51 una aceptable alternativa de producción. Con un adecuado proceso de fermentación este tipo de cacao puede lograr buenas características de calidad, bajo completa exposición solar y alta densidad de población el cacao CCN-51 puede llegar a producir rendimientos superiores a los 4000 kg de almendras secas/ha **(Espinosa et al., 2006)**.

Se destaca también sus altos niveles de resistencia a la Escoba de Bruja (*Crinipellis pernicioso*) 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), **(Quiroz, 2005)**.

### **2.1.11. Sistema Agroforestal**

Un sistema agroforestal o SAF, es una área donde se combina un cultivo principal con otros cultivos, árboles y en algunas ocasiones animales **(Navarro & Mendoza, 2006)**

**(Mendieta & Rocha, 2007)** expresan que algunos identifican a la Agroforestería, como una práctica específica o como un conjunto de prácticas; por ejemplo, cultivos establecidos entre hileras de árboles para mejorar la fertilidad del suelo, o una variedad de especies establecidas en un huerto casero.

Los sistemas agroforestales contribuyen a la conservación del suelo, gracias al aporte de materia orgánica a través de la hojarasca (del cacao y de la especie sombreadora), contribuyendo así mismo al aporte de nutrientes y con esto a la fertilidad natural del recurso **(Sánchez & Dubón, 2014)**.

En el Litoral Ecuatoriano el campesino ha desarrollado y practicado varias formas de agroforestería, la asociación del cacao, *Theobroma cacao* L., con árboles maderables o en asociación con frutales y leguminosas como es el caso de *Inga sp* (guaba), mejoradora de los suelos y su sombra beneficia a este cultivo **(Quiroz, 2012)**.

#### **2.1.11.1. Función del sistema Agroforestal**

La Agroforestería es frecuentemente señalada como una solución a los problemas de degradación de la tierra y del agua, y como una respuesta a la escasez de alimento, leña, ingreso, forraje animal y materiales de construcción **(Mendieta & Rocha, 2007)**.

#### **2.1.11.2. Ventajas de un sistema Agroforestal**

De acuerdo a **(Navarro & Mendoza, 2006)** cultivar en sistemas agroforestales tiene las siguientes ventajas:

- Mejor aprovechamiento del suelo.
- Protección del suelo.
- Obtener varios productos en la misma parcela.
- Aumentar los ingresos por la venta de cada uno de los productos.
- Vender los productos de la parcela en diferentes épocas del año.
- Conservar el medio ambiente.

### **2.1.11.3. Beneficios de la sombra en cacao**

La mejor manera de cultivar cacao es asociándolo con diversas especies de árboles y arbustos. Esta asociación ofrece una serie de beneficios tanto ecológicos para el cacao, el suelo y el ambiente, como incentivos económicos para la familia “frutas, madera, etc.” **(Quiroz & Menstanzan, 2012)**.

En su investigación **(Mendieta & Rocha, 2007)** manifiestan que las especies utilizadas como sombra son árboles de la zona que, son dejados por su valor maderable y otros usos, además enuncian los criterios para la selección de las especies arbóreas

1. Usos (Maderables, frutales, servicio) y Compatibilidad.
2. Clima, suelo y Otros factores: especie local o exótica, semillas disponibles, otros usos (forraje, leña, apicultura, medicinal), ayuda en el control biológico.

### **2.1.12. Guabo (*Inga sp*)**

#### **2.1.12.1. Origen**

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 solo por semilla, el árbol alcanza una altura aproximada de 10 m que proporciona buena sombra desde los 3 años, sus hojas caen durante todo el año, aportando abundante materia orgánica al suelo, tiene la desventaja de tener muy frágil las ramas **(Quiroz & Menstanzan, 2012)**.

#### **2.1.12.2. Distribución**

**Enríquez (1996)** citado por **Molina (2012)** expresa 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.

#### **2.1.12.3. 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.

#### **2.1.12.4. Biomasa aérea en el guabo**

El guabo de bejuco, por su crecimiento rápido, copa amplia (relativamente abierta) y su capacidad de fijación de Nitrógeno, le confieren el ideotipo de especie de sombrío de cultivos como cacao y café, con los que no compite por luz ni por nutrientes, siendo una especie ideal por su abundante producción de biomasa, ya que sus hojas caen durante todo el año aportando abundante materia orgánica al suelo **Enríquez (1996)** citado por **Barragán (2008)**.

#### **2.1.12.5. Guabo como sombra permanente del cacao**

Es conocida la potencialidad de los árboles fijadores de Nitrógeno para mejorar la fertilidad de las tierras cultivadas y de las áreas de pastizal **(Mendieta & Rocha, 2007)**.

Según (**Amores et al., 2010**) es un acompañante benéfico del cacao ya que le proporciona un valioso sombreado que mitiga el exceso de insolación. Además por pertenecer a la familia de las plantas leguminosas, el árbol del guabo representa de por vida una fuente de abundante material orgánico (ramas, hojarasca, flores, frutos y raicillas) que se incorporan al piso de la huerta, así como también del Nitrógeno que procede de la descomposición de dicho material.

Este sistema diversifica la producción y aumenta la productividad de algunas interacciones con el componente arbóreo (**López, 2007**).

La especie *Inga edulis* (guabo de bejuco), contribuye con el mayor aporte de biomasa aérea en las asociaciones con los cultivos de cacao (12.359,96 kg/ha/año), teniendo la mayor mineralización de N, P y K en esta asociación (**Barragán, 2008**) además manifiesta que el porcentaje de M.O fue claramente superior en los primeros centímetros del suelo en las parcelas con los árboles leguminosos.

### 2.1.13. Trabajos realizados

**Agama, (2005)** realizó un estudio titulado, “**Selección de progenies y plantas elites de cacao (*Theobroma cacao* L.) mediante la evaluación de características agronómicas y de resistencia a enfermedades**” en la Estación Experimental Tropical Pichilingue del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), en el Cantón Quevedo, Provincia de Los Ríos, a una altitud de 120 msnm. La plantación de cacao permaneció bajo sombra reducida, que es proporcionada por el “Guayacán amarillo” (*Tabebuia chrysantha* J) y “Teca” (*Tectona grandis*). Donde evaluó Espesor de surco, espesor de lomo de surco e índice de mazorca. Como resultado obtuvo que el árbol 2634 “progenie EET 250\*EET 174 (Tr.M)\*(V.M)” mostró el mayor promedio de espesor de surco con 1,66 cm. También menciona que el mayor promedio en espesor del lomo lo consiguió el árbol 2396 “progenie EET 161\*EET 166 (N\*V.A)\*(N\*V.A)” con 2,76 cm. Además evaluó el índice de mazorca destacándose el árbol 2174 “progenie EET 238\*SCA

12(N\*V.A.)\*(For)” con 15,35 mazorcas.

**Amarilla, (2011)** realizó un estudio titulado, “**Estudio de productividad, sanidad y perfiles organolépticos de clones internacionales de cacao (*Theobroma cacao* L.) introducidos en la zona de Quevedo**” basándose en el análisis de la información obtenida desde enero del año 2005 hasta diciembre del año 2007 en la Estación Experimental Tropical Pichilingue del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), a una altitud de 120 msnm, el cultivo estuvo sembrado a 3x3 m. se evaluó variables productivas y sanitarias: peso fresco, índice de semilla y número de mazorcas enfermas. Como resultado obtuvo que el mayor peso fresco registrando en el año 2007 fue en el clon de cacao CCN-51 con 4594.0 g, También presenta el promedio más alto de índices de semilla con 1,8 gramos en los materiales ISC-43. Además indica a los clones, LAF-1, GU-255 y MXC-67 como más resistentes a enfermedades de la mazorca con 0.7, 0.5 y 0.0 en su orden.

**Barragán, (2008)** Realizó un estudio titulado, “**Aporte y descomposición de biomasa aérea en asociaciones agroforestales y su influencia en los cultivos de cacao y café**” en el período de octubre/2004 a diciembre/2005, en la Estación Experimental Tropical Pichilingue del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). A una altitud de 120 msnm. El cultivo se encuentra sembrado a una distancia de 3x4 m, en un área experimental de 6 000 m<sup>2</sup>, permaneciendo bajo sombra. Se evaluó variables productivas y sanitarias. Como resultado obtuvo que en la asociación cacao-guabo alcanzó el mayor Rendimiento de cacao seco con 602,96 kg/ha/año. También manifiesta que la asociación cacao-guabo obtuvo el mayor número de mazorcas enfermas con 4.54 mazorcas.

**Benavides, (2014)** Realizó un estudio titulado, “**Comportamiento de clones de CACAO (*Theobroma cacao* L.) de selecciones avanzadas de varios cruzamientos en la zona de Quevedo**” en la Estación Experimental Tropical Pichilingue del (INIAP). Lote 2 “A” establecido en el año 2006, a una altitud de 120 msnm. Se evaluaron características de la mazorca: índice de mazorca y

*Cherelles wilt*. Como resultado obtuvo que el tratamiento T5 (EET-577 x EET-578 - E1/T16/R4/A2) alcanzó el menor promedio con 1,0 *Cherelles wilt* según la escala de evaluación representa poca, También evaluó el índice de mazorca destacándose el tratamiento T28 (EET-454 x EET-400 - E1/T15/R4/A1) con 15,00 mazorcas.

**Calderón, (2004)** Realizó un estudio titulado, “**Caracterización y evaluación de accesiones de cacao amazónico con énfasis en su comportamiento sanitario y productivo**” en la Estación Experimental Tropical Pichilingue del INIAP. A una altitud de 120 msnm. El cultivo fue establecido en 1989 a una distancia de 3x3m, permaneciendo bajo sombra permanente. Se evaluó características de la mazorca: Espesor de lomo de la mazorca, largo de la mazorca. Como resultado obtuvo que el promedio máximo en espesor de lomo de mazorca con 2,20 cm fue registrando en el clon TIP-1, También menciona que el mayor promedio en largo de mazorca lo consiguió el clon TAP-6 con 22,28 cm.

**Flores, (2012)** Realizó un 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**” ubicada en la Parte Alta de la Cuenca del Río Guayas, a 90 msnm. El cultivo permanece bajo sombra permanente sembrada a una distancia de 3x3m. Se evaluó variables productivas, sanitarias, y fenológica. Como resultado obtuvo que el testigo CCN-51 (T1) mostro el mayor promedio rendimiento de cacao seco con 1687,50 kg ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>. Además indicó que el mayor promedio en longitud de mazorca lo alcanzó el clon UICYT-C-042 con 26,40 cm. También indicó que en marzo alcanzó la mayor brotación con 2.6 que de acuerdo a la escala de evaluación corresponde a poca y ligera brotación. Y los clones: UICYT-C-032, UICYT-C-011, UICYT-C-004, UICYT-C-046, CCN-51(T2), UICYT-C-021, UICYT-C-007, UICYT-C36, EET-544 (T7), UICYT-C-030, registraron los promedios más bajos fluctuando entre 0.00 y 7.50 escobas de bruja, que de acuerdo a la escala de evaluación se encuentra entre no haber y poca infección.

**Goya, (2014)** realizó un 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**” en la Finca Experimental “La Represa”. A una altura de 73 msnm, el cultivo fue sembrado con tres años de anterioridad a una distancia de 3x3 m. Se evaluó variables fenológicas, productivas y sanitarias. Como resultado obtuvo que los clones DYRCYT-H-267, DYRCYT-H-268, registraron los mayores picos de brotación con 75% cada uno, al igual que la floración con el clon DYRCYT-H-262 según la escala corresponde a una clasificación de 4 que los ubica en moderado y los híbridos DYRCYT-H-258, DYRCYT-H-259, DYRCYT-H-263, DYRCYT-H-264 mostraron los mayores promedios de fructificación con 50% respectivamente, según la escala corresponde a una clasificación de 3 calificada como ligera intensidad. También indicó que el mayor promedio en peso fresco lo registró el clon DYRCYT-H 259 con 2337.50 g. Además indicó al tratamiento T21 JHVH-10 (testigo) como el más tolerante a la infección de escoba de bruja vegetativa con 0,30 situándose en la categoría de no haber y poca infección.

**Montoya, (2012)** realizó un 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 enero a diciembre del 2011 en la Finca Experimental “La Represa”, propiedad de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, a 90 msnm, en un cultivo establecido con cuatro años de anterioridad sembrados a 3x3m. Se evaluó, la intensidad de la brotación, fructificación, *Cherelles wilt* y características de la mazorca. Como resultado obtuvo que los meses de mayor brotación fueron Marzo y Abril con 3,20 y 3,17 y los clones UICYT-C-076, CCN-51, EET-96 y UICYT-C-077, mostraron los mayores promedios de fructificación con 2.1, 2.1, 2.1 y 2.0, respectivamente, además mencionó que los menores promedios de *Cherelles wilt* lo consiguieron los clones UICYT-C-010, UICYT-C-086, con 0,9 cada uno de la escala de evaluación de 1 al 5. También evaluó el número de mazorcas sanas destacándose el clon UICYT-C-059 con 27,00 mazorcas. Y que el mayor

promedio en ancho de mazorcas fue para el clon UICYT-C-083 con 10.50 cm.

**Ramos (2010)** realizó un estudio titulado, “**Comportamiento productivo de seis clones de cacao en el cantón Guasaganda, Provincia de Cotopaxi, Ecuador**” desarrollado durante el período enero del 2004 a diciembre del 2008. a una altitud de 512 msnm, en cultivos sembrados a una distancia de 3x3 m. Se evaluó variables fenológicas: brotación y floración. Como resultado obtuvo que en la época lluviosa los clones EET-103 y EET-544 alcanzaron los mayores promedios con 3.77 y 3.59, además manifiesta que el clon EET-103 registro el mayor promedio de floración con 3.99 de la escala arbitraria que va del 1 al 5, registrados en el mes de febrero.

**Untuña, (2014)** realizó 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 2013**” se realizó en Finca Experimental “La Represa”, propiedad de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, A una altura de 73 msnm. El cultivo se encuentra bajo sombra permanente, sembrada a una distancia de 3x3m, se evaluó variables fenológicas y sanitarias. Como resultado obtuvo que el clon CCN-51 mostró el mayor promedio de floración con 1,92. También mencionó que el mayor número de mazorcas enfermas lo consiguió el clon EET-96 con 6,75 mazorcas.

**Yantalema, (2013)** realizó el estudio titulado, “**Podas de mantenimiento durante diferentes épocas del año en la producción de cacao (*Theobroma cacao* L.) clonal CCN-51 en el cantón Buena Fé**” en la finca “3 Hermanos”, del Recinto “Poza Honda”, Provincia de Los Ríos. A 220 m.s.n.m. En el año 2012 al 2013. En una plantación de cacao ya establecida con siete años de anterioridad, sembradas a 3.40x3.50 m. donde se evaluó la intensidad de floración: Como resultado obtuvo que los clones CCN-51 mostraron el mayor promedio de floración en los meses de, Abril y Mayo con una escala de 5 cada uno.

**Yambo y Yantalema, (2008)** realizó el estudio **“Comportamiento agronómico de 12 clones de cacao en la zona de Quevedo”** en los años 2006 (época seca) y 2007 (época lluviosa), en la finca experimental la “Represa”, ubicada en el Recinto “Faita”. A una altura de 74 msnm. Evaluaron 12 clones de cacao provenientes de Tenguel provincia del Guayas sembradas a 3x3m. Se evaluó las características productivas y sanitarias: Número de mazorcas sanas y escoba de bruja. Como resultado obtuvo que el clon CCAT 18-58 mostró el mayor promedio de mazorcas sanas con 30,00 mazorcas, y los clones CCAT26-64, CCAT46-75, CCAT 18-58 junto con el (testigo 1) EET-103 mostraron ser los más resistentes a escoba de bruja vegetativa con 10,50 escobas cada uno.

**Zambrano, (2011)** realizó un estudio titulado **“Evaluación sanitaria y productiva de 150 genotipos de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la Finca Experimental La Represa”** en el periodo de enero a diciembre del 2010, en una plantación de cacao ya establecida hace seis años de anterioridad, las plantas estuvieron sembradas a una distancia de 3x3 m. Se evaluó las características de mazorca: Índice de semilla, longitud de la mazorca, ancho de la mazorca y el espesor de cáscara a nivel del surco. Como resultado obtuvo que el clon UICYT-C232 mostró el mayor índice de semilla con 1,98 g. El clon UICYT-C-120 indicó la mayor longitud de mazorca con 23.80 cm. También mencionó que el mayor promedio en Ancho de mazorca lo mostró el clon UICYT-C214 con 13.00 cm. Además evaluó el espesor de cáscara al nivel del surco destacándose el clon UICYT-C157 con 2,00 cm.

**CAPÍTULO III**  
**METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### 3.1. Materiales y Métodos

#### 3.1.1. Localización y duración del experimento

La presente investigación se realizó en la Finca Experimental “La Represa”, propiedad de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), localizada en el recinto Faita, Kilómetro 7,5 de la Vía Quevedo, San Carlos, provincia de Los Ríos, Republica del Ecuador. 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. Este trabajo de investigación tuvo una duración de 6 meses, a partir del 30 de enero del 2014. En el Cuadro 2 se observan las características meteorológicas de la Finca Experimental La Represa.

**Cuadro 2.** Características meteorológicas de la Finca Experimental La Represa.

Parámetros	Promedio
Temperatura °C	25.47
Humedad relativa, %	85.84
Precipitación, anual. Mm	2223.78
Heliofanía, horas/ luz /año	898.77
Evaporación, promedio anual (%)	78.30
Zona ecológica	bh – T
Topografía	Ligeramente Ondulada

**Fuente:** Departamento Agro-meteorológico del INIAP, 2010-2015.

#### 3.1.2. Tipo de investigación

La investigación realizada es de tipo experimental que tributa a la línea de investigación: 1. Desarrollo y manejo de variedades e híbridos en cultivos de interés estratégico para el Ecuador, en el área de Fito-mejoramiento y Agronomía.

#### 3.1.3. Materiales de campo

- Machete
- Barreno
- Balanza de precisión

- 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

#### 3.1.4. Materiales de oficina

- Computador
- Remas de papel
- Impresora
- Pen drive

#### 3.1.5. Material genético

Se evaluaron 59 clones de cacao, de tipo Nacional colectados en diferentes fincas tradicionales de las provincias de: Los Ríos, Bolívar, Cotopaxi y Guayas, junto con 3 testigos de tipo Nacional, EET-96 (5), EET-103 (6) y EET-544 (7) y dos testigos de tipo Trinitario, JHVH-10 (8) y CCN-51(1, 2, 3 y 4). Dichos materiales fueron los siguientes (Cuadro 3).

**Cuadro 3.** Listado de clones élites de cacao seleccionados para este estudio.

No (T)	Código (Árbol)	Procedencia			
		Sitio	Cantón	Provincia	Propietario
1	UICYT-C-001	San José del Tambo	Chillanes	Bolívar	Gliserio Pino Saltos
2	UICYT-C-002	San José del Tambo	Chillanes	Bolívar	Gliserio Pino Saltos
3	UICYT-C-003	San José del Tambo	Chillanes	Bolívar	Gliserio Pino Saltos
4	UICYT-C-004	Peñañiel de En medio	Mocache	Los Ríos	Agucha Mora
5	UICYT-C-005	Peñañiel de En medio	Mocache	Los Ríos	Agucha Mora

*Continúa...*

6	UICYT-C-006	Peñañiel de En medio	Mocache	Los Ríos	Agucha Mora
7	UICYT-C-007	Peñañiel de En medio	Mocache	Los Ríos	Agucha Mora
8	UICYT-C-008	Peñañiel de En medio	Mocache	Los Ríos	Teresa Mora
9	UICYT-C-009	Peñañiel de En medio	Mocache	Los Ríos	Teresa Mora
10	UICYT-C-011	Peñañiel de En medio	Mocache	Los Ríos	Ana Fortun
11	UICYT-C-012	Peñañiel de En medio	Mocache	Los Ríos	Jorge García
12	UICYT-C-013	Peñañiel de En medio	Mocache	Los Ríos	Jorge García
13	UICYT-C-014	Peñañiel de En medio	Mocache	Los Ríos	Jorge García
14	UICYT-C-015	Peñañiel de En medio	Mocache	Los Ríos	Jorge García
15	UICYT-C-016	ChipeHamburgo	La Maná	Cotopaxi	Segundo Martínez
16	UICYT-C-017	ChipeHamburgo	La Maná	Cotopaxi	Segundo Martínez
17	UICYT-C-018	ChipeHamburgo	La Maná	Cotopaxi	Segundo Martínez
18	UICYT-C-019	ChipeHamburgo	La Maná	Cotopaxi	Segundo Martínez
19	UICYT-C-020	ChipeHamburgo	La Maná	Cotopaxi	Segundo Martínez
20	UICYT-C-021	Peñañiel de En medio	Mocache	Los Ríos	José Briones
21	UICYT-C-023	Peñañiel de En medio	Mocache	Los Ríos	José Briones
22	UICYT-C-026	San Francisco de Chipe	La Maná	Cotopaxi	Enrique Veloz
23	UICYT-C-029	San Francisco de Chipe	La Maná	Cotopaxi	Enrique Veloz
24	UICYT-C-030	San Francisco de Chipe	La Maná	Cotopaxi	Enrique Veloz
25	UICYT-C-031	San Francisco de Chipe	La Maná	Cotopaxi	Enrique Veloz
26	UICYT-C-032	Maculillo	Mocache	Los Ríos	Jorge Herrera
27	UICYT-C-033	Maculillo	Mocache	Los Ríos	Jorge Herrera
28	UICYT-C-034	Maculillo	Mocache	Los Ríos	Jorge Herrera
29	UICYT-C-035	Maculillo	Mocache	Los Ríos	Jorge Herrera
30	UICYT-C-036	Maculillo	Mocache	Los Ríos	Jorge Herrera
31	UICYT-C-037	Esteros Hondo	La Maná	Cotopaxi	Santos Moreira
32	UICYT-C-038	Esteros Hondo	La Maná	Cotopaxi	Santos Moreira
33	UICYT-C-039	Esteros Hondo	La Maná	Cotopaxi	Santos Moreira
34	UICYT-C-040	Esteros Hondo	La Maná	Cotopaxi	Santos Moreira
35	UICYT-C-041	Esteros Hondo	La Maná	Cotopaxi	Santos Moreira
36	UICYT-C-042	Peñañiel de En medio	Mocache	Los Ríos	Francisco Aspiazu
37	UICYT-C-043	Peñañiel de En medio	Mocache	Los Ríos	Francisco Aspiazu
38	UICYT-C-044	Peñañiel de En medio	Mocache	Los Ríos	Manuel Zamora
39	UICYT-C-045	Peñañiel de En medio	Mocache	Los Ríos	Manuel Zamora
40	UICYT-C-046	San Francisco de Chipe	La Maná	Cotopaxi	Reinaldo López
41	UICYT-C-047	San Francisco de Chipe	La Maná	Cotopaxi	Reinaldo López
42	UICYT-C-048	El Palmar	La Maná	Cotopaxi	Quintillano Hidalgo
43	UICYT-C-049	Faita	Quevedo	Los Ríos	Julio Romero
44	UICYT-C-050	Faita	Quevedo	Los Ríos	Gustavo Herrera
45	UICYT-C-051	El Palmar	La Maná	Cotopaxi	Carlos Martínez
46	UICYT-C-052	El Palmar	La Maná	Cotopaxi	Carlos Martínez
47	UICYT-C-053	Huancavilca	Mocache	Los Ríos	Zoila Zúñiga
48	UICYT-C-054	Huancavilca	Mocache	Los Ríos	Zoila Zúñiga
49	UICYT-C-055	Selva Alegre	La Maná	Cotopaxi	Luis Gonzalo
50	UICYT-C-056	Selva Alegre	La Maná	Cotopaxi	Luis Gonzalo
51	UICYT-C-060	San Juan de Abajo	Vinces	Los Ríos	Javier Salinas

*Continúa...*

52	UICYT-C-062	San Juan de Abajo	Vinces	Los Ríos	Julián Montoya
53	UICYT-C-064	San Felipe	Mocache	Los Ríos	Vicente Alava
54	UICYT-C-065	San Felipe	Mocache	Los Ríos	Vicente Alava
55	UICYT-C-066	Linda Sombra	Valencia	Los Ríos	George Catalina
56	UICYT-C-067	La María	Mocache	Los Ríos	Olguin Walter
57	UICYT-C-068 (T1)	Río Lindo	Mocache	Los Ríos	Agro Tropical
58	UICYT-C-069 (T2)	Río Lindo	Mocache	Los Ríos	Agro Tropical
59	UICYT-C-070 (T3)	Río Lindo	Mocache	Los Ríos	Agro Tropical
60	UICYT-C-071 (T4)	Tenguel	Balao	Guayas	UTEQ
61	UICYT-C-072 (T5)	Pichilingue	Mocache	Los Ríos	INIAP
62	UICYT-C-073 (T6)	Pichilingue	Mocache	Los Ríos	INIAP
63	UICYT-C-074 (T7)	Pichilingue	Mocache	Los Ríos	INIAP
64	UICYT-C-075 (T8)	Tenguel	Balao	Guayas	UTEQ

**Simbología:** UICYT-C: Unidad de Investigación Científica y Tecnológica - Cacao

### 3.1.6. Diseño experimental y modelo matemático

#### 3.1.6.1. Diseño experimental y prueba de rangos múltiples

Para el estudio del comportamiento productivo y sanitario de los clones de cacao se aplicó un diseño de Látice Balanceado (DLB) 8x8, con cuatro repeticiones y 64 clones de cacao (*Theobroma cacao* L.). Se realizó este diseño por considerar la variabilidad del suelo mediante un análisis.

#### 3.1.6.2. Modelo matemático

El modelo estadístico del diseño utilizado, fue el siguiente

$$Y_{ij} = \mu + t_i + b_j + E_{ij}$$

Dónde:

$\mu$  = Media general por observación

$t_i$  = Efecto de tratamientos

$b_j$  = Efecto promedio de bloque

$E_{ij}$  = Error experimental para cada observación

### 3.1.6.3. Análisis estadístico

En el Cuadro 4, se presentan el esquema de varianza del diseño empleado.

**Cuadro 4.** Esquema del análisis de Varianza

<b>Fuente de variación</b>		<b>Grados de libertad</b>
Repeticiones (r)	$r - 1$	3
Tratamientos (t)	$k^2 - 1$	63
Bloques ajust. (Eb)	$r (k - 1)$	28
Error intrabloque, (Ee)	$(k - 1) (rk - k - 1)$	161
<b>Total</b>	<b><math>(rk^2 - 1)</math></b>	<b>255</b>

### 3.1.7. Datos experimentales

#### 3.1.7.1. Desarrollo vegetativo

##### 3.1.7.1.1. Porcentaje de brotación, floración, fructificación y *Cherelles wilt*

Para el registro de estas variables, se realizó el conteo por planta, una vez por mes. El registro de datos se realizó empleando una escala arbitraria de uno a cinco, donde:

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

#### 3.1.7.2. Comportamiento productivo

##### 3.1.7.2.1. Número de mazorcas sanas (NMS)

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

##### 3.1.7.2.2. Peso fresco de almendras (PF)

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

### **3.1.7.2.3. Rendimiento de cacao seco (Ren kg ha<sup>-1</sup>a<sup>-1</sup>)**

Se obtuvo a partir del peso fresco en g de las almendras al cual se multiplicó por el factor de conversión (0.4) y este valor se llevó a rendimiento/ha, convirtiéndolo a kg y multiplicando por el número de plantas por hectárea.

### **3.1.7.2.4. Índice de semilla (IS)**

De las 20 mazorcas colectadas para determinar el índice de mazorca, se tomaron al azar 100 semillas, considerando cinco semillas por mazorca. Luego de fermentadas y secadas las semillas se calculó el índice de semilla utilizando la siguiente fórmula.

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

### **3.1.7.3. Calidad física de la mazorca**

#### **3.1.7.3.1. 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.

#### **3.1.7.3.2. Ancho de mazorca (AM)**

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

#### **3.1.7.3.3. Grosor de cáscara (GC)**

La mazorca se cortó transversalmente a la mitad y con un calibrador Vernier graduado en milímetros se hicieron las mediciones. El grosor máximo (espesor de lomo) fue medido en el lomo y el grosor mínimo (espesor de surco) se midió en el surco entre dos pares de lomo.

#### **3.1.7.3.4. Índice de mazorca (IM)**

En cada material genético, se recolectaron al azar 20 mazorcas, fisiológicamente maduras, sin 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.

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

#### **3.1.7.4. Comportamiento sanitario**

##### **3.1.7.4.1. Número de mazorcas enfermas (NME)**

Para el registro de esta variable, se realizó el conteo de mazorcas enfermas con monillia, una vez por mes. Al mismo tiempo que se registró la variable número de mazorcas sanas.

##### **3.1.7.4.2. Incidencia de escoba de bruja**

Esta variable se registró durante el mes de Julio, mediante el conteo y remoción de los brotes infectados con el hongo, luego este valor se evaluó 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

#### **3.1.8. Manejo del área experimental**

##### **3.1.8.1. Control de malezas**

El control manual se realizó con una frecuencia de quince días tanto dentro del área como en su borde, evitando que las malezas se desarrollen en exceso y dificulten la realización de las labores de campo.

### **3.1.8.2. Podas**

Se realizaron podas sanitarias (deschuponado) dos veces por mes, manteniendo las plantas libres de chupones en todo el tiempo de la investigación y en el mes de julio se retiraron las escobas de bruja de las plantas, para lo cual se emplearon tijeras de podar.

### **3.1.8.3. Fertilización**

La fertilización se realizó en dos partes, enero y abril a una dosis de 400 gr/pt. De fertilizante químico (fertiquin) en base al resultado del análisis de suelo realizado en el Departamento de Manejo de Suelos y Agua del INIAP-Pichilingue.

### **3.1.8.4. Manejo de la sombra permanente del cacao**

La especie arbórea guabo (*Inga* sp) fue sembrado como sombra permanente, previo al podado realizado en el mes de enero para evitar el exceso de sombra e en el mes de marzo se cortaron los nuevos brotes.

### **3.1.8.5. Cosecha y manejo de frutos enfermos**

La cosecha se realizó una vez por mes, recolectando los frutos fisiológicamente maduros y sanos de cada planta, para posteriormente extraer y pesar las almendras. Los frutos que presentaban enfermedad de monilia, mazorca negra fueron descartados y retirados del área experimental.

**CAPÍTULO IV**  
**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

## 4.1. Comportamiento Fenológico

### 4.1.1. Brotación

Respecto a la variable brotación mensual el análisis de varianza, no indicó significancia estadística (Tabla 1, 2, 3, 4, 5, 6 del Anexo), entre los tratamientos. La prueba de Tukey para esta variable indicó que todos los tratamientos fueron estadísticamente iguales, con promedios generales de, 1,71 para el mes de enero, 2.33 para el mes de febrero (Cuadro 5), 1.41 para el mes de marzo, 1.52 para el mes de abril, 1.13 para el mes de mayo y 1.33 para el mes de junio. Estos promedios fueron inferiores a lo reportados por **Goya (2014)** quien expresó que todos sus promedios de brotación fueron estadísticamente iguales valores superiores a 4.00 que de acuerdo a la escala de evaluación se ubica en moderada brotación, en su 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.

Por otra parte **Zambrano (2011)** obtuvo un promedio superior con 3.92 de brotación registrado en la época lluviosa, que de acuerdo a la escala de evaluación se ubica entre ligera y moderada, en el estudio titulado, evolución sanitaria y productiva de 150 genotipos de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la Finca Experimental “La Represa”.

Al igual que **Ramos (2010)** quien manifiesta que el mayor pico de brotación en clones nacionales en la época lluviosa se registró en el mes de febrero, con promedios superiores de: 3.77 y 3.59 que de acuerdo a la escala de evaluación se ubica entre ligera y moderada brotación, en el estudio titulado, comportamiento productivo de seis clones de cacao en el cantón Guasaganda, provincia de Cotopaxi, Ecuador.

A su vez **Montoya (2012)** expresa que el mayor pico de brotación se registró durante los meses de marzo y abril con promedios superiores de 3.20 y 3.17 respectivamente, en su 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 Río Guayas.

De igual manera se expresa **Flores (2012)** quien manifiesta que en marzo registró la mayor brotación, con un valor promedio superior de 2.6, de acuerdo a la escala arbitraria de evaluación corresponde entre poco y ligera brotación, en su 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”.

Los coeficientes de variación para esta variable fueron, 47.62%, 36.90%, 46.21%, 42.59%, 36.30% y 41.17%, en su orden.

#### **4.1.2. Floración**

En cuanto a la variable floración (Cuadro 5) el análisis de varianza mensual, presentó significancia estadística en los meses de Enero, Febrero, Marzo, Abril y junio durante el periodo de evaluación de los 64 clones de cacao, (Tabla, 7, 8, 9, 10 y 12 del Anexo). Según la prueba de Tukey los promedios indicaron que el mes de Enero los clones UICYT-C-040 y UICYT-C-055 adquirieron promedios de 3.00 cada uno, mostrándose superiores a los demás. Los clones UICYT-C-019, UICYT-C-043, UICYT-C-052 y UICYT-C-073 obtuvieron el menor promedio de 1.25 cada uno. El coeficiente de variación para esta variable de este mes fue de 27.91%.

Para el mes de Febrero el clon UICYT-C-034 indicó un promedio de 3.00 siendo superior a los demás clones, resultado que discrepa con **Ramos (2010)** Quien expresa que alcanzó el mayor pico de floración durante la época lluviosa en el mes de febrero, de 3.99 ubicándose entre ligera y moderada floración, en el estudio titulado, comportamiento productivo de seis clones de cacao en el cantón Guasaganda, provincia de Cotopaxi, Ecuador. El clon UICYT-C-052, resulto con el menor promedio de 1.00. El coeficiente de variación para esta variable de este mes fue de 23.79%.

Para el mes de Marzo, Abril y Junio el clon UICYT-C-053 indico un promedio de floración de 3.50, 3.25 y 3.50 respectivamente, ubicándose entre ligero y moderada incidencia, mostrándose superior a los demás clones, este valor superó al citado por **Untuña (2014)** quien indicó un promedio en la variable floración de 1.92, situando en la categoría de ausencia y poca floración, 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 2013

Concordando con **Goya (2014)** quien indicó que entre los meses Marzo y Abril, la intensidad de la floración se presentó entre ligera y moderada floración de acuerdo a la escala de evaluación de 3 – 4, en su 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.

Por otra parte discrepan con **Yantalema (2013)** manifestó que los picos de mayor floración ocurrieron en los meses de, Abril y Mayo presentando un promedio superior con escala de 5 cada una, ubicándose en la categoría de abundante incidencia de floración, en el estudio titulado, Podas de mantenimiento durante diferentes épocas del año en la producción de cacao (*Theobroma cacao* L.) clonal CCN-51 en el cantón Buena Fé.

Los clones que resultaron con el menor promedio en el mes de abril fueron UICYT-C-017 y UICYT-C-052 con 1.25 cada uno. El coeficiente de variación para esta variable fue de 26.13%, en Mayo los clones UICYT-C-008, UICYT-C-019, UICYT-C-043 y UICYT-C-052 resultaron con el menor promedio con 1.25. El coeficiente de variación para esta variable fue de 28.41% y En Junio los clones UICYT-C-016, UICYT-C-054 y UICYT-C-052 resultaron con el menor promedio de 1.00 cada uno. El coeficiente de variación para esta variable en este mes fue de 31.72%.

#### 4.1.3. Fructificación

El análisis de varianza realizado a la variable fructificación mensual, indicó significancia estadística en el mes de Mayo (Tabla 17 del Anexo), entre los tratamientos. La prueba de Tukey indicó diferencia estadística en el mes de Mayo (Cuadro 5) donde el tratamiento T57 UICYT-C-068 indicó el mayor promedio de fructificación con 2,50 ubicándolo entre poca y ligera intensidad, mostrándose superior a los demás clones de cacao, este promedio superó al de **Montoya (2012)** donde registró un promedio de 2.1, ubicándose en la categoría de poca intensidad. 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.

En el mismo contexto el promedio de esta variable es menor con lo indicado por **Goya (2014)** quien registró un 50% de fructificación, según la escala corresponde a la categoría 3 calificada como ligera intensidad, 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. Los clones UICYT-C-O36, UICYT-C-038, UICYT-C-046 y UICYT-C-055 mostraron el menor promedio de fructificación de 1,00 para cada uno. El coeficiente de variación para esta variable fue de 32.00%.

#### 4.1.4. *Cherelles wilt*

El análisis de la varianza realizado en la variable *Cherelles wilt* mensual, indicó significancia estadística en el mes de Junio, entre los tratamientos (Tabla 24 del Anexo). Según la prueba de Tukey indicó diferencia estadística en el mes de Junio (Tabla 5), donde el tratamiento T57 UICYT-C-068 y T60 UICYT-C-071 indicaron un promedio de 1.75 cada uno, mostrando tener poca incidencia de *Cherelles wilt*. El clon UICYT-C-001 indicó el menor promedio de incidencia de *Cherelles wilt* con 0.75, ubicándose en el categoría 1 que representa ausencia.

Resultado que coinciden con **Benavides (2014)** quien obtuvo el promedio de 1.00 en incidencia de *Cherelles wilt*. Ubicándose en la categoría 1 que

representa ausencia. En su estudio titulado, comportamiento de clones de cacao (*Theobroma cacao* L.) de selecciones avanzadas de varios cruzamientos en la zona de Quevedo.

De igual manera **Montoya (2012)** registró un promedio de 0.9 *Cherelles wilt*, categoría 1 que representa ausencia, en su 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 Río Guayas. El coeficiente de variación para esta variable fue de 27.79%.

**Cuadro 5.** Promedios de las variables brotación, floración, fructificación y *Cherelles wilt*, registrados en 64 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.), durante la época de mayor intensidad de la época lluviosa, Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014

Variable Fenológicas												
Tratamiento		Brotación			Floración			Fructificación		Cherelles wilt		
No	Código	Febrero	Enero	Febrero	Marzo	Abril	junio	Mayo	junio			
1	UICYT-C-001	2.25 a	2.50 ab	2.00 abcd	2.00 abc	3.00 ab	2.25 abc	2.00 ab	0.75 b			
2	UICYT-C-002	3.00 a	2.00 ab	2.00 abcd	2.00 abc	1.75 abc	2.25 abc	1.75 ab	1.00 ab			
3	UICYT-C-003	2.25 a	1.50 ab	1.75 abcd	2.00 abc	1.50 bc	2.00 abc	1.75 ab	1.00 ab			
4	UICYT-C-004	2.25 a	1.75 ab	2.00 abcd	1.75 bc	2.00 abc	2.00 abc	1.25 ab	1.00 ab			
5	UICYT-C-005	2.00 a	2.00 ab	2.25 abcd	2.00 abc	2.00 abc	2.25 abc	1.50 ab	1.00 ab			
6	UICYT-C-006	2.50 a	1.50 ab	2.00 abcd	2.00 abc	2.00 abc	2.25 abc	1.75 ab	1.25 ab			
7	UICYT-C-007	2.75 a	1.50 ab	1.50 bcd	2.00 abc	2.00 abc	1.75 abc	1.75 ab	1.25 ab			
8	UICYT-C-008	1.75 a	1.75 ab	1.50 bcd	2.25 ab	1.25 c	1.75 abc	1.75 ab	1.25 ab			
9	UICYT-C-009	2.00 a	2.00 ab	2.00 abcd	2.00 abc	2.25 abc	2.25 abc	1.50 ab	1.25 ab			
10	UICYT-C-011	2.25 a	2.50 ab	2.50 abc	2.50 abc	2.50 abc	2.75 abc	1.75 ab	1.00 ab			
11	UICYT-C-012	2.00 a	2.00 ab	2.00 abcd	2.00 abc	2.00 abc	1.75 abc	1.50 ab	1.00 ab			
12	UICYT-C-013	1.50 a	1.75 ab	1.75 abcd	1.75 bc	2.25 abc	2.00 abc	1.25 ab	1.25 ab			
13	UICYT-C-014	1.75 a	1.75 ab	2.00 abcd	2.25 ab	2.25 abc	2.00 abc	1.75 ab	1.00 ab			
14	UICYT-C-015	2.50 a	1.75 ab	2.00 abcd	2.00 abc	1.75 abc	1.50 bc	1.25 ab	1.25 ab			
15	UICYT-C-016	2.25 a	2.00 ab	1.75 abcd	2.00 abc	1.75 abc	1.00 c	1.25 ab	1.00 ab			
16	UICYT-C-017	2.00 a	1.50 ab	1.25 cd	1.25 c	1.50 bc	1.50 bc	1.25 ab	1.00 ab			
17	UICYT-C-018	1.75 a	1.75 ab	2.00 abcd	2.00 abc	2.00 abc	1.75 abc	1.75 ab	1.25 ab			
18	UICYT-C-019	2.75 a	1.25 b	1.50 bcd	2.00 abc	1.25 c	1.25 bc	1.25 ab	1.00 ab			
19	UICYT-C-020	3.00 a	2.00 ab	2.00 abcd	2.00 abc	2.00 abc	2.00 abc	2.00 ab	1.25 ab			
20	UICYT-C-021	2.50 a	1.75 ab	2.00 abcd	2.00 abc	2.00 abc	2.00 abc	2.00 ab	1.25 ab			

*Continúa...*

21	UICYT-C-023	1.75	a	1.75	ab	1.50	bcd	1.75	bc	1.75	abc	1.50	bc	1.25	ab	1.00	ab
22	UICYT-C-026	1.75	a	2.00	ab	2.00	abcd	2.25	ab	1.75	abc	2.00	abc	1.75	ab	1.00	ab
23	UICYT-C-029	2.00	a	2.00	ab	1.75	abcd	2.25	ab	2.00	abc	2.00	abc	1.75	ab	1.25	ab
24	UICYT-C-030	3.00	a	1.75	ab	1.50	bcd	2.00	abc	1.50	bc	1.50	bc	1.50	ab	1.00	ab
25	UICYT-C-031	2.25	a	2.50	ab	1.75	abcd	2.25	ab	2.00	abc	1.50	bc	1.50	ab	1.00	ab
26	UICYT-C-032	3.00	a	1.75	ab	2.00	abcd	2.25	ab	1.75	abc	2.00	abc	1.75	ab	1.25	ab
27	UICYT-C-033	2.25	a	1.75	ab	2.00	abcd	1.75	bc	2.00	abc	1.25	bc	1.50	ab	1.00	ab
28	UICYT-C-034	2.75	a	2.00	ab	1.50	bcd	1.50	bc	1.75	abc	1.50	bc	1.75	ab	1.00	ab
29	UICYT-C-035	3.25	a	1.75	ab	1.75	abcd	1.50	bc	1.50	bc	1.50	bc	1.50	ab	1.00	ab
30	UICYT-C-036	2.00	a	2.00	ab	2.00	abcd	2.00	abc	2.00	abc	1.75	abc	1.00	b	1.00	ab
31	UICYT-C-037	2.25	a	2.50	ab	2.00	abcd	2.25	ab	1.75	abc	2.00	abc	1.50	ab	1.25	ab
32	UICYT-C-038	1.75	a	1.75	ab	2.00	abcd	1.75	bc	1.50	bc	1.25	bc	1.00	b	1.00	ab
33	UICYT-C-039	1.25	a	1.50	ab	1.50	bcd	1.50	bc	1.50	bc	1.25	bc	1.25	ab	1.00	ab
34	UICYT-C-040	2.50	a	3.00	a	3.00	a	3.00	ab	3.00	ab	3.00	ab	1.75	ab	1.25	ab
35	UICYT-C-041	2.25	a	2.50	ab	2.25	abcd	2.50	abc	2.50	abc	2.25	abc	1.25	ab	1.00	ab
36	UICYT-C-042	2.75	a	1.75	ab	1.75	abcd	2.25	ab	1.75	abc	1.75	abc	1.75	ab	1.00	ab
37	UICYT-C-043	2.50	a	1.25	b	1.25	cd	1.75	bc	1.25	c	1.50	bc	1.50	ab	1.00	ab
38	UICYT-C-044	2.50	a	1.75	ab	2.00	abcd	2.00	abc	2.00	abc	1.75	abc	1.25	ab	1.00	ab
39	UICYT-C-045	1.50	a	2.00	ab	2.25	abcd	2.25	ab	2.50	abc	2.50	abc	1.50	ab	1.25	ab
40	UICYT-C-046	3.00	a	2.00	ab	2.00	abcd	2.00	abc	2.25	abc	1.75	abc	1.75	ab	1.25	ab
41	UICYT-C-047	1.75	a	1.50	ab	1.75	abcd	1.75	bc	2.00	abc	1.50	bc	1.25	ab	1.00	ab
42	UICYT-C-048	2.25	a	1.50	ab	1.75	abcd	1.75	bc	1.50	bc	1.50	bc	1.25	ab	1.25	ab
43	UICYT-C-049	2.75	a	1.75	ab	1.50	bcd	1.75	bc	1.50	bc	1.50	bc	1.50	ab	1.00	ab
44	UICYT-C-050	2.00	a	2.00	ab	1.75	abcd	2.00	abc	2.00	abc	2.00	abc	2.00	ab	1.00	ab
45	UICYT-C-051	2.00	a	1.75	ab	1.75	abcd	2.00	abc	1.50	bc	2.00	abc	1.75	ab	1.00	ab
46	UICYT-C-052	1.50	a	1.25	b	1.00	d	1.25	c	1.25	c	1.00	c	1.00	b	1.00	ab
47	UICYT-C-053	2.50	a	2.50	ab	2.25	abcd	3.50	a	3.25	a	3.50	a	1.25	ab	1.00	ab
48	UICYT-C-054	3.50	a	2.00	ab	2.00	abcd	2.00	abc	2.00	abc	1.00	c	1.50	ab	1.00	ab
49	UICYT-C-055	2.75	a	3.00	a	2.75	ab	2.75	abc	3.00	ab	2.50	abc	2.00	ab	1.25	ab
50	UICYT-C-056	2.75	a	2.50	ab	2.00	abcd	2.00	abc	2.00	abc	1.50	bc	1.00	b	1.00	ab
51	UICYT-C-060	2.75	a	2.00	ab	2.00	abcd	2.50	abc	2.50	abc	2.25	abc	1.25	ab	1.00	ab
52	UICYT-C-062	3.00	a	2.00	ab	2.00	abcd	2.75	abc	2.25	abc	2.00	abc	1.50	ab	1.00	ab
53	UICYT-C-064	2.75	a	2.00	ab	1.75	abcd	2.00	abc	2.50	abc	1.50	bc	1.50	ab	1.00	ab
54	UICYT-C-065	3.00	a	2.00	ab	2.00	abcd	2.00	abc	1.75	abc	2.50	abc	1.50	ab	1.25	ab
55	UICYT-C-066	1.75	a	1.75	ab	1.50	bcd	1.75	bc	2.00	abc	1.25	bc	1.25	ab	1.00	ab
56	UICYT-C-067	2.25	a	1.75	ab	2.00	abcd	2.00	abc	1.75	abc	1.75	abc	1.75	ab	1.00	ab
57	UICYT-C-068	2.50	a	2.00	ab	2.25	abcd	3.00	ab	3.00	ab	2.00	abc	2.50	a	1.75	a
58	UICYT-C-069	3.50	a	1.75	ab	2.50	abc	2.50	abc	2.75	abc	2.75	abc	2.00	ab	1.25	ab

*Continúa...*

59	UICYT-C-070	2.75	a	1.75	ab	2.00	abcd	2.50	abc	2.25	abc	2.75	abc	2.25	ab	1.25	ab
60	UICYT-C-071	2.50	a	2.00	ab	2.00	abcd	3.00	ab	2.25	abc	2.25	abc	2.25	ab	1.75	a
61	UICYT-C-072	2.50	a	1.75	ab	1.75	abcd	2.00	abc	2.00	abc	2.00	abc	1.25	ab	1.00	ab
62	UICYT-C-073	1.50	a	1.25	b	2.00	abcd	2.00	abc	1.50	bc	2.00	abc	1.25	ab	1.25	ab
63	UICYT-C-074	2.00	a	2.00	ab	2.00	abcd	2.00	abc	2.00	abc	1.75	abc	1.75	ab	1.00	ab
64	UICYT-C-075	1.50	a	2.50	ab	2.25	abcd	2.50	abc	2.25	abc	2.00	abc	2.25	ab	1.00	ab
$\bar{X}$		<b>2.33</b>		<b>1.89</b>		<b>1.91</b>		<b>2.09</b>		<b>2.00</b>		<b>1.88</b>		<b>1.57</b>		<b>1.10</b>	
<b>CV%</b>		<b>36.90</b>		<b>27.91</b>		<b>23.79</b>		<b>26.13</b>		<b>28.41</b>		<b>31.72</b>		<b>32.00</b>		<b>27.79</b>	
<b>Simbología</b>	<b>UICYT-C = Unidad de Investigación Científica y Tecnológica – Cacao, <math>\bar{X}</math> = promedio general de las variables y <b>cv%</b> = Coeficiente de variación</b>																

Promedios con letras distintas son estadísticamente diferentes de acuerdo a la prueba de tukey ( $P \leq 0,05$ )

## 4.2. Comportamiento Productivo

### 4.2.1. Número de mazorcas sanas

El análisis la varianza realizado a la variable número de mazorcas sanas indicó significancia estadística, entre los tratamientos o clones de cacao (Tabla 25 del Anexo). La prueba de Tukey para esta variable determino que el clon UICYT-C-007 T7 resultó estadísticamente superior a los demás con un promedio de 14.25 mazorcas sanas, en los seis meses de evaluación, Estos datos obtenidos discrepan con los de **Yambo y Yantalema (2008)**, los cuales manifiestan un promedio de 30.00 mazorcas sanas en el estudio titulado, comportamiento agronómico de 12 clones de cacao en la zona de Quevedo.

De igual manera lo indicó **Montoya (2012)** quien obtuvo un promedio superior de 27.00 mazorcas sanas en el estudio titulado, evaluación de 36 clones élites de cacao, tipos Nacional y Trinitario, procedentes de huertas tradicionales de la Cuenca Alta del Rio Guayas. El clon UICYT-C-055 T49 indicó el menor promedio de 0.00 mazorcas sanas debido a que no tuvo producción en estos meses de evaluación. El coeficiente de variación para esta variable fue de 52.31%.

### 4.2.2. Peso fresco

En cuanto a la variable peso fresco de las almendras en gramos, el análisis de varianza indicó alta significancia estadística, entre los tratamientos o clones de

cacao (Tabla 26 del Anexo). La prueba de Tukey indicó que el tratamiento T59 UICYT-C-070 presentó el mayor promedio de peso fresco, con 2475.0 g, mostrándose superior a los demás tratamientos, este valor es superior al citado por **Goya (2014)** quien registró un peso fresco de 2337.5 g 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.

**Amarilla (2011)** registró un peso fresco superior con 4590.0 g 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. El clon UICYT-C-055 T49 indicó el menor promedio de peso fresco con 0.00 gr debido a que no tuvo producción en estos meses de evaluación. El coeficiente de variación para esta variable fue de 42.08%.

#### **4.2.3. Rendimiento de cacao seco kg/ha<sup>-1</sup>a<sup>-1</sup>**

El análisis de varianza realizado en la variable rendimiento de cacao seco kg/ha<sup>-1</sup>a<sup>-1</sup> (Tabla 27 del Anexo), indicó significancia estadística, entre los tratamientos. La prueba de Tukey indicó que el tratamiento testigo T59 CCN-51 mostró el mayor promedio de rendimiento seco kilogramos-Hectárea, con 1099.89 kg/ha<sup>-1</sup>, mostrándose superior a los demás tratamientos. Resultado que supera al registrado por **Barragán (2008)** con un total de 602.96 kg/ha/año. En el estudio titulado, aporte y descomposición de biomasa aérea en asociaciones agroforestales y su influencia en los cultivos de cacao y café.

**Flores (2012)** registró un rendimiento seco kilogramo-hectárea superior con 1687.50 kg, en su 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”. El clon UICYT-C-055 (T49) indicó el menor promedio de rendimiento de cacao seco con 0.00 kg, debido a que no tuvo producción en estos meses de evaluación. El coeficiente de variación para esta variable fue de 42.54%.

#### 4.2.4. Índice de semilla

Respecto a la variable índice de semilla mediante el análisis de la varianza indicó alta significancia estadística, entre los tratamiento, (Tabla 28 del Anexo). La prueba de Tukey indicó que el clon UICYT-C-053 (T47) mostró el mayor promedio de índice de semilla con 2.30, este valor supera al obtenido por **Amarilla (2011)** que obtuvo un índice de semilla de 1.8 g, 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 indicó **Zambrano (2011)** quien obtuvo un índice de semilla inferior de 1.98, en el estudio titulado, evolución sanitaria y productiva de 150 genotipos de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la Finca Experimental “La Represa”.

Los tratamientos T45 UICYT-C-051 y T51 UICYT-C-060 indicaron el menor promedio de índice de semilla con 0.95g cada uno. El coeficiente de variación para esta variable fue de 11.62%.

**Cuadro 6.** Promedios de las variables productivas número de mazorca sana, peso fresco y rendimiento de cacao seco e índice de semilla, registrados en 64 clones élites de cacao (*Theobroma cacao* L.), Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.

Variables Productivas					
Tratamiento		Número de mazorcas sanas	Peso fresco (g)	Rendimiento de cacao seco (kg ha <sup>-1</sup> )	Índice de Semilla
Nº	Código				
1	UICYT-C-001	2.25 abc	218.8 dc	97.21 cd	1.50 bcdefgh
2	UICYT-C-002	1.75 abc	281.3 dc	124.99 cd	1.45 bcdefgh
3	UICYT-C-003	5.75 abc	462.5 bcd	205.54 bcd	1.25 defghi
4	UICYT-C-004	3.75 abc	350.0 dc	155.54 cd	1.15 bcdefgh
5	UICYT-C-005	5.25 abc	543.8 bcd	241.64 bcd	1.15 fghi
6	UICYT-C-006	4.50 abc	550.0 bcd	244.42 bcd	1.15 fghi
7	UICYT-C-007	14.25 a	1175.0 abcd	522.17 abcd	1.40 fghi
8	UICYT-C-008	4.50 abc	606.3 bcd	269.42 bcd	1.40 bcdefghi
9	UICYT-C-009	4.50 abc	587.5 bc	261.09 bcd	1.45 bcdefgh

*Continúa...*

10	UICYT-C-011	5.00	abc	653.8	bcd	291.64	bcd	1.45	bcdefgh
11	UICYT-C-012	3.00	abc	425.0	dc	188.87	cd	1.65	bcde
12	UICYT-C-013	2.25	abc	356.3	dc	158.32	cd	1.60	bcdef
13	UICYT-C-014	2.00	abc	306.3	dc	136.10	cd	1.68	bcde
14	UICYT-C-015	1.75	abc	262.5	dc	116.66	cd	1.40	bcdefghi
15	UICYT-C-016	1.50	abc	256.3	dc	113.88	cd	1.30	cdefghi
16	UICYT-C-017	10.75	abc	1001.3	abcd	444.40	abcd	1.40	bcdefghi
17	UICYT-C-018	2.75	abc	337.5	dc	149.99	cd	1.70	bcd
18	UICYT-C-019	3.75	abc	475.0	bcd	211.09	bcd	1.45	bcdefgh
19	UICYT-C-020	1.75	abc	125.0	d	55.55	d	1.35	bcdefghi
20	UICYT-C-021	6.25	abc	643.8	bcd	286.08	bcd	1.35	bcdefghi
21	UICYT-C-023	4.75	abc	750.0	bcd	333.30	bcd	1.50	bcdefgh
22	UICYT-C-026	3.50	abc	531.3	bcd	236.09	bcd	1.50	bcdefgh
23	UICYT-C-029	8.50	abc	837.5	abcd	372.19	abcd	1.40	bcdefghi
24	UICYT-C-030	4.50	abc	462.5	bcd	205.54	bcd	1.30	cdefghi
25	UICYT-C-031	5.50	abc	650.0	bcd	288.86	bcd	1.15	fghi
26	UICYT-C-032	0.75	bc	81.3	d	36.11	d	1.25	defghi
27	UICYT-C-033	5.75	abc	851.3	bcd	258.31	bcd	1.35	bcdefghi
28	UICYT-C-034	11.25	abc	1131.3	abcd	502.73	abcd	1.45	bcdefgh
29	UICYT-C-035	9.75	abc	1143.8	abcd	508.28	abcd	1.55	efghi
30	UICYT-C-036	6.75	abc	787.5	bcd	349.97	bcd	1.45	bcdefgh
31	UICYT-C-037	1.75	abc	293.8	dc	130.54	cd	1.65	bcde
32	UICYT-C-038	0.75	bc	125.0	d	55.55	d	1.35	bcdefghi
33	UICYT-C-039	3.00	abc	193.8	d	86.10	d	1.25	defghi
34	UICYT-C-040	2.00	abc	218.8	dc	97.21	cd	1.45	bcdefgh
35	UICYT-C-041	1.25	abc	143.8	d	63.88	d	1.35	cdefghi
36	UICYT-C-042	3.00	abc	375.0	dc	166.65	cd	1.75	bc
37	UICYT-C-043	9.75	abc	706.3	bcd	313.86	bcd	1.15	fghi
38	UICYT-C-044	5.75	abc	581.3	bcd	258.31	bcd	1.50	bcdefgh
39	UICYT-C-045	4.75	abc	718.8	bcd	319.41	bcd	1.20	bcdefgh
40	UICYT-C-046	8.00	abc	862.5	abcd	383.30	abcd	1.15	fghi
41	UICYT-C-047	13.25	ab	1231.3	abcd	547.17	abcd	1.40	bcdefghi
42	UICYT-C-048	0.75	bc	62.5	d	27.78	d	1.25	defghi
43	UICYT-C-049	7.50	abc	1418.8	abcd	630.49	abcd	1.40	bcdefghi
44	UICYT-C-050	4.50	abc	556.3	bcd	247.20	bcd	1.30	cdefghi
45	UICYT-C-051	7.00	abc	806.3	bcd	358.30	bcd	0.95	i
46	UICYT-C-052	2.75	abc	356.3	dc	158.32	cd	1.10	ghi
47	UICYT-C-053	4.00	abc	675.3	bcd	299.97	bcd	2.30	a
48	UICYT-C-054	1.75	abc	168.8	d	74.99	d	1.60	bcdef
49	UICYT-C-055	0.00	c	0.0	d	0.00	d	1.25	defghi
50	UICYT-C-056	1.75	abc	262.5	dc	116.66	cd	1.05	hi

*Continúa...*

51 UICYT-C-060	10.00 abc	1131.3 abcd	502.73 abcd	0.95 i
52 UICYT-C-062	1.75 abc	250.0 dc	111.10 cd	1.45 bcdefgh
53 UICYT-C-064	1.75 abc	225.0 dc	99.99 cd	1.35 bcdefghi
54 UICYT-C-065	2.75 abc	425.0 dc	188.87 cd	1.10 ghi
55 UICYT-C-066	6.75 abc	781.3 bcd	347.19 bcd	1.50 bcdefgh
56 UICYT-C-067	4.00 abc	331.3 dc	147.21 cd	1.10 ghi
57 UICYT-C-068	8.75 abc	2100.0 ab	933.24 ab	1.60 bcdef
58 UICYT-C-069	8.75 abc	1481.3 abcd	658.27 abcd	1.50 bcdefgh
59 UICYT-C-070	11.25 abc	2475.0 a	1099.89 a	1.70 bcd
60 UICYT-C-071	5.00 abc	1318.8 abcd	586.05 abcd	1.55 bcdefg
61 UICYT-C-072	10.75 abc	1412.5 abcd	627.72 abcd	1.50 bcdefgh
62 UICYT-C-073	7.00 abc	837.2 abcd	372.19 abcd	1.80 b
63 UICYT-C-074	9.00 abc	1100.0 abcd	488.84 abcd	1.45 bcdefgh
64 UICYT-C-075	3.00 abc	437.5 dc	194.43 cd	1.40 bcdefghi
$\bar{X}$	<b>5.08</b>	<b>639.18</b>	<b>282.18</b>	<b>1.40</b>
CV%	<b>52.31</b>	<b>42.08</b>	<b>42.54</b>	<b>11.62</b>
<b>Simbología</b>	<b>UICYT-C = Unidad de Investigación Científica y Tecnológica – Cacao, <math>\bar{X}</math> = promedio general de las variables y CV% = Coeficiente de variación</b>			

Promedios con letras distintas son estadísticamente diferentes de acuerdo a la prueba de tukey ( $P \leq 0,05$ )

### 4.3. Características de la Mazorca

#### 4.3.1. Longitud de mazorca

El análisis de la varianza realizado a la variable longitud de mazorca en cm, (Tabla 29 del Anexo) indicó alta significancia estadística, entre los tratamientos o clones de cacao. La prueba de Tukey para esta variable indicó que los tratamiento T13 UICYT-C-014 y T53 UICYT-C-064 alcanzaron el mayor promedio de longitud de mazorca con 24.25 y 24.20 cm respectivamente, mostrándose superiores a los demás tratamientos, siendo este valor superior al citado por **Calderón (2004)** quien indica que la longitud de mazorca del (*Theobroma cacao* L.), puede medir 22.28 cm, en el estudio titulado, caracterización y evaluación de accesiones de cacao Amazónico con énfasis en su comportamiento sanitario y productivo.

Superando al resultado mencionado por **Zambrano (2011)** quien registró un promedio máximo en longitud de mazorca con 23.80 cm, en su estudio titulado, Evaluación sanitaria y productiva de 150 genotipos de cacao (*Theobroma*

cacao L.) en la Finca Experimental “La Represa”.

Además **Flores (2012)** registró una longitud de mazorca superior con 26.40 cm, en su 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”. El tratamiento T56 UICYT-C-067 indicó el menor promedio de longitud de mazorca con 11,73 cm. El coeficiente de variación para esta variable fue de 12.28%.

#### **4.3.2. Ancho de mazorca**

En la variable ancho de mazorca en cm, el análisis de varianza indicó alta significancia estadística, entre los tratamientos o clones de cacao, (Tabla 30 del Anexo). La prueba de Tukey para esta variable indicó que el tratamientos T31 UICYT-C-037 alcanzó el mayor promedio en grosor de mazorca con 10.55 cm, mostrándose superiores a los demás tratamientos, valor que concuerda con lo mencionado por **Montoya (2012)** quien indicó que el grosor de la mazorca de cacao mide 10.50 cm, en su 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.

Este valor obtenido discrepa con **Zambrano (2011)** quien obtuvo un valor de 13.00 cm, de grosor de mazorca, en el estudio titulado, evolución sanitaria y productiva de 150 genotipos de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la Finca Experimental “La Represa”. El Tratamiento T35 UICYT-C-041 indicó el menor promedio de grosor de mazorca con 7.63 cm. El coeficiente de variación para esta variable fue de 8.99%.

#### **4.3.3. Espesor de cáscara a nivel del surco cm**

En cuanto a la variable espesor de cáscara a nivel del surco en cm, en el análisis de la varianza indicó alta significancia estadística, entre los tratamientos o clones de cacao, (Tabla 31 del Anexo). La prueba de Tukey indicó que el tratamiento T34 UICYT-C-040 alcanzó el mayor promedio con

1.80 cm mostrándose superior a los demás tratamientos, valor que resultó menor a lo obtenido por **Zambrano (2011)** quien manifestó una medida de 2,00 cm, en el espesor de cáscara a nivel del surco, en el estudio titulado, evolución sanitaria y productiva de 150 genotipos de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la Finca Experimental “La Represa”.

Mientras que **Agama (2005)** manifestó un valor inferior del espesor de cáscara a nivel del surco con 1.66 cm, en su estudio titulado, selección de progenies y plantas élites de cacao (*Theobroma cacao* L.) mediante la evaluación de características agronómicas y de resistencia a enfermedades. El tratamiento T64 JHVH-10 indicó el menor promedio con 0.50 cm. El coeficiente de variación para esta variable fue de 39.60%.

#### **4.3.4. Espesor de cáscara a nivel del hombro del surco cm**

Respecto a la variable espesor de cáscara a nivel del hombro del surco cm el análisis de varianza, indicó alta significancia estadística, entre los tratamientos o clones de cacao, (Tabla 32 del Anexo). La prueba de Tukey indicó que el Tratamiento T34 UICYT-C-040 consiguió el mayor promedio de espesor de cáscara a nivel del hombro del surco con 2.63 cm mostrándose superior a los demás tratamientos, que resultó inferior al citado por **Agama (2005)** quien indica un valor de 2.76 cm, en su estudio titulado, selección de progenies y plantas élites de cacao (*Theobroma cacao* L.) mediante la evaluación de características agronómicas y de resistencia a enfermedades.

**Calderón (2004)** mostró un valor inferior con 2.20 cm de espesor de cáscara a nivel del hombro del surco, en su tesis titulada, caracterización y evaluación de accesiones de cacao Amazónico con énfasis en su comportamiento sanitario y productivo. El tratamiento T15 UICYT-C-016 indicó el menor promedio de espesor de cáscara a nivel del hombro del surco con 1.08 cm. El coeficiente de variación para esta variable fue de 15.55%.

#### 4.3.5. Índice de mazorca

La variable índice de mazorca indicó significancia estadística, entre los tratamientos o clones de cacao, en el análisis de varianza (Tabla 33 del Anexo). La prueba de Tukey indicó que el Tratamiento T3 UICYT-C-003 presentó el mayor promedio de índice de mazorca con 45.50 mazorcas, mostrando ser el tratamiento que mayor cantidad de mazorca necesita para obtener un kg de almendras. El tratamiento T13 UICYT-C-014 indicó el menor promedio en índice de mazorca con 13.25 mazorcas para obtener un kg de almendras secas.

Resultado que discrepa con lo mencionado por **Agama (2005)** quien registró un índice de mazorca de 15.35 mazorcas, en su estudio titulado, selección de progenies y plantas élites de cacao (*Theobroma cacao* L.) mediante la evaluación de características agronómicas y de resistencia a enfermedades.

De igual manera lo indicó **Benavides (2014)** quien obtuvo un promedio superior de índice de mazorcas con 15.00 mazorcas para obtener un kg de almendras secas, en el estudio titulado, comportamiento de clones de cacao (*Theobroma cacao* L.) de selecciones avanzadas de varios cruzamientos en la zona de Quevedo. El coeficiente de variación para esta variable fue de 23.08%.

**Cuadro 7.** Promedios de las variables longitud de mazorcas (cm), ancho de mazorcas (cm), espesor de cáscara a nivel de surcos (cm), espesor de cáscara a nivel del hombro del surco (cm) e índice de mazorca, registrados en 64 clones élites de cacao (*Theobroma cacao* L.), Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014

Características de la Mazorca								
Tratamiento		Longitud de mazorca (cm)	Ancho de mazorca (cm)	Espesor de cáscara nivel de surco (cm)	Espesor de cáscara a nivel de hombro de surco (cm)	Índice de mazorca		
Nº	Código							
1	UICYT-C-001	17.95 abcdefghi	9.68 abcde	0.80 abc	1.38 efghij	17.40 c		
2	UICYT-C-002	19.30 abcdefgh	10.28 abc	1.20 abc	2.35 ab	26.65 abc		
3	UICYT-C-003	17.95 abcdefghi	8.25 abcde	1.05 abc	2.03 abcdef	45.50 a		

*Continúa...*

4	UICYT-C-004	16.18	cdefghi	9.18	abcde	1.00	abc	1.53	cdefghij	31.25	abc
5	UICYT-C-005	20.33	abcdefg	8.13	abcde	0.98	abc	1.48	defghij	23.65	bc
6	UICYT-C-006	18.83	abcdefgh	8.40	abcde	1.13	abc	1.40	efghij	22.55	bc
7	UICYT-C-007	15.68	defghi	8.08	bcde	1.15	abc	1.60	bcdefghij	32.05	abc
8	UICYT-C-008	19.43	abcdefgh	9.28	abcde	1.18	abc	1.88	abcdefgghi	43.40	abc
9	UICYT-C-009	19.78	abcdefgh	9.60	abcde	0.95	abc	1.98	abcdefg	22.67	bc
10	UICYT-C-011	22.58	abcd	9.88	abcde	0.88	abc	1.75	bcdefghij	16.45	c
11	UICYT-C-012	22.23	abcd	9.13	abcde	0.83	abc	1.50	cdefghij	15.98	c
12	UICYT-C-013	19.73	abcdefgh	8.85	abcde	0.95	abc	1.50	cdefghij	38.85	abc
13	UICYT-C-014	24.25	a	10.35	ab	0.78	abc	1.80	bcdefghij	13.25	c
14	UICYT-C-015	13.38	ghi	9.40	abcde	1.50	ab	0.45	bcdefghij	30.30	abc
15	UICYT-C-016	19.93	abcdefgh	8.63	abcde	0.75	abc	1.08	j	18.58	c
16	UICYT-C-017	14.70	efghi	8.10	bcde	0.98	abc	1.83	bcdefghij	40.65	ab
17	UICYT-C-018	18.48	abcdefgghi	9.05	abcde	0.78	abc	1.40	efghij	20.38	c
18	UICYT-C-019	19.15	abcdefgh	8.95	abcde	0.78	abc	1.40	efghij	18.25	c
19	UICYT-C-020	16.70	bcdefgghi	7.78	de	0.80	abc	1.35	efghij	43.78	abc
20	UICYT-C-021	16.58	bcdefgghi	9.43	abcde	1.35	abc	1.78	bcdefghij	29.43	abc
21	UICYT-C-023	20.68	abcdef	8.70	abcde	0.65	bc	1.50	cdefghij	22.78	bc
22	UICYT-C-026	23.48	ab	9.98	abcde	1.18	abc	1.85	bcdefgghi	14.10	c
23	UICYT-C-029	21.48	abcde	9.35	abcde	1.03	abc	1.80	bcdefghij	22.73	bc
24	UICYT-C-030	20.78	abcdef	9.78	abcde	1.48	abc	2.23	abcd	45.58	abc
25	UICYT-C-031	19.35	abcdefgh	8.63	abcde	0.80	abc	1.48	defghij	27.78	abc
26	UICYT-C-032	20.25	abcdefg	9.83	abcde	1.38	abc	2.05	abcde	20.98	bc
27	UICYT-C-033	19.10	abcdefgh	8.80	abcde	0.88	abc	1.68	bcdefghij	20.23	c
28	UICYT-C-034	22.50	abcd	10.15	abcd	0.83	abc	1.68	bcdefghij	15.73	c
29	UICYT-C-035	21.23	abcdef	9.50	abcde	0.70	bc	1.60	bcdefghij	15.85	c
30	UICYT-C-036	19.53	abcdefgh	8.93	abcde	0.68	bc	1.65	bcdefghij	20.10	c
31	UICYT-C-037	18.00	abcdefgghi	10.55	a	1.48	abc	2.25	abc	22.90	bc
32	UICYT-C-038	10.10	abcdefg	9.58	abcde	1.18	abc	1.88	abcdefgghi	21.20	bc
33	UICYT-C-039	19.13	abcdefgh	9.33	abcde	1.18	abc	2.05	abcde	39.60	abc
34	UICYT-C-040	17.10	bcdefgghi	10.40	ab	1.80	a	2.63	a	28.23	abc
35	UICYT-C-041	13.23	hi	7.63	e	1.00	abc	1.93	abcdefgh	39.38	abc
36	UICYT-C-042	20.25	abcdefg	8.93	abcde	1.10	abc	1.73	bcdefghij	21.75	b
37	UICYT-C-043	17.68	abcdefgghi	9.55	abcde	1.18	abc	1.78	bcdefghij	27.93	abc
38	UICYT-C-044	16.18	cdefghi	9.43	abcde	0.95	abc	1.65	bcdefghij	21.78	c
39	UICYT-C-045	20.70	abcdef	9.10	abcde	1.00	abc	1.48	defghij	26.35	abc
40	UICYT-C-046	19.80	abcdefgh	9.25	abcde	0.90	abc	1.73	bcdefghij	31.70	abc
41	UICYT-C-047	17.48	abcdefgghi	8.05	bcde	0.90	abc	1.35	efghij	23.65	bc
42	UICYT-C-048	17.13	bcdefgghi	8.68	abcde	0.70	bc	1.35	efghij	24.40	bc
43	UICYT-C-049	18.25	abcdefgghi	9.23	abcde	1.20	abc	1.65	bcdefghij	21.60	bc
44	UICYT-C-050	18.23	abcdefgghi	7.88	cde	0.78	abc	1.20	hij	26.05	abc

*Continúa...*

45	UICYT-C-051	14.55	fghi	8.48	abcde	0.93	abc	1.45	efghij	33.30	abc
46	UICYT-C-052	16.73	bcdefghi	9.58	abcde	1.28	abc	1.73	bcdefghij	28.60	abc
47	UICYT-C-053	21.58	abcde	9.63	abcde	0.58	bc	1.50	cdefghij	21.10	bc
48	UICYT-C-054	23.40	ab	9.40	abcde	0.70	bc	1.33	efghij	19.23	c
49	UICYT-C-055	22.53	abcd	9.33	abcde	1.40	abc	1.78	bcdefghij	21.05	bc
50	UICYT-C-056	14.48	fghi	8.70	abcde	1.18	abc	1.50	cdefghij	40.50	abc
51	UICYT-C-060	22.63	abc	10.43	ab	0.93	abc	1.58	cdefghij	24.58	bc
52	UICYT-C-062	16.98	bcdefghi	8.03	bcde	0.85	abc	1.50	cdefghij	35.10	abc
53	UICYT-C-064	24.20	a	10.33	ab	0.85	abc	1.85	bcdefghi	16.40	c
54	UICYT-C-065	10.90	fghi	7.45	abcde	1.28	abc	1.78	bcdefghij	20.43	c
55	UICYT-C-066	19.23	abcdefg	9.08	abcde	1.03	abc	1.80	bcdefghij	29.20	abc
56	UICYT-C-067	11.73	i	8.48	abcde	0.75	abc	1.28	fghij	37.95	abc
57	UICYT-C-068	22.88	abc	9.83	abcde	0.95	abc	1.50	cdefghij	13.83	c
58	UICYT-C-069	22.23	abcd	9.33	abcde	0.90	abc	1.30	efghij	15.33	c
59	UICYT-C-070	21.90	abcd	9.03	abcde	0.80	abc	1.28	fghij	15.50	c
60	UICYT-C-071	20.10	abcdefg	8.73	abcde	0.75	abc	1.23	ghij	13.50	c
61	UICYT-C-072	17.35	bcdefghi	9.03	abcde	1.00	abc	1.63	bcdefghij	18.65	c
62	UICYT-C-073	18.73	abcdefg	9.45	abcde	1.25	abc	1.73	bcdefghij	25.05	bc
63	UICYT-C-074	17.48	bcdefghi	9.48	abcde	1.10	abc	1.98	abcdefg	29.70	abc
64	UICYT-C-075	21.73	abcd	9.35	abcde	0.50	c	1.15	ij	18.08	c
$\bar{X}$		<b>19.06</b>		<b>9.17</b>		<b>1.02</b>		<b>1.65</b>		<b>26.38</b>	
CV%		<b>12.28</b>		<b>8.99</b>		<b>39.60</b>		<b>15.55</b>		<b>23.08</b>	

**Simbología** UICYT-C = Unidad de Investigación Científica y Tecnológica – Cacao,  $\bar{X}$  = promedio general de las variables y CV% = Coeficiente de variación

Promedios con letras distintas son estadísticamente diferentes de acuerdo a la prueba de tukey ( $P \leq 0,05$ )

#### 4.4. Comportamiento Sanitario

##### 4.4.1. Número de mazorcas enfermas

En cuanto a la variable número de mazorcas enfermas, (Tabla 34 del Anexo) el análisis de la varianza indicó una alta significancia estadística, entre los tratamientos o clones de cacao. La prueba de Tukey indicó que el clon UICYT-C-071 mostró el mayor promedio con 17.75 mazorcas enfermas, mostrando ser el más susceptible a la enfermedad de la monilia. Los tratamientos UICYT-C-002, UICYT-C-031, UICYT-C-032, UICYT-C-037, UICYT-C-038, UICYT-C-041, UICYT-C-042, UICYT-C-044, UICYT-C-046, UICYT-C-054, UICYT-C-055 y UICYT-C-064, indicaron los menores promedios que oscilaron entre 0.75 a 1.75 mazorcas enfermas con monilla, mostrando ser más tolerantes a las enfermedades, valor que resultó inferior al citado por **Untuña (2014)** quien

indicó un valor de 6.75 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 2013.

De igual manera lo indicó **Barragán (2008)** quien registró un promedio de 4.54 mazorcas enfermas por árbol, en la asociación cacao – guabo, en su estudio titulado, aporte y descomposición de biomasa aérea en asociaciones agroforestales y su influencia en los cultivos de cacao y café.

**Amarilla (2011)** indicó un promedio ligeramente inferior que oscilaron de 0.0 a 0.7 mazorcas enfermas de cacao, 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. El coeficiente de variación para esta variable fue de 53.97%.

#### **4.4.2. Escoba de bruja**

En el análisis de varianza realizado en la variable escoba de bruja indicó alta significancia estadística, entre los tratamientos o clones de cacao, (Tabla 35 del Anexo). La prueba de Tukey indicó que el clon UICYT-C-009 (T9) consiguió el mayor promedio con 3.50 mostrando tener fuerte susceptibilidad a escoba de bruja que los demás clones. El clon UICYT-C-023 (T21) indicó el menor promedio con 0,25 representando ausencia a poca incidencia, mostrando ser más tolerante a esta enfermedad, este valor discrepa al mencionado por **Yambo y Yantallema (2008)** quien registró un promedio de 10.50 escobas, ubicándolo en la categoría 2 de la escala de evaluación que representa una ligera incidencia, en el estudio titulado, comportamiento agronómico de 12 clones de cacao en la zona de Quevedo.

**Goya (2014)** registró un promedio similar con 0.30 escobas de bruja, representando ausencia a poca incidencia, mostrando ser más tolerante a esta enfermedad, 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. El coeficiente de variación para esta variable fue de 27.39%.

**Flores (2012)** registró el promedio superior con 7.5 escoba de bruja que de acuerdo a la escala de evaluación equivale a Infección ligera, en su 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”

**Cuadro 8.** Promedios de las variables sanitarias, número de mazorcas enfermas y escoba de bruja, registrados en 64 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.), Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014

variables Sanitarias			
tratamiento		Número de mazorcas enfermas	Escoba de bruja
Nº	Código		
1	UICYT-C-001	9.25 abcde	1.00 abc
2	UICYT-C-002	1.00 e	1.75 abc
3	UICYT-C-003	5.25 abcde	1.00 abc
4	UICYT-C-004	3.25 cde	1.00 abc
5	UICYT-C-005	2.00 de	1.50 abc
6	UICYT-C-006	3.50 cde	1.50 abc
7	UICYT-C-007	11.50 abcde	1.25 abc
8	UICYT-C-008	6.00 abcde	1.25 abc
9	UICYT-C-009	5.50 abcde	3.50 a
10	UICYT-C-011	6.25 abcde	3.25 ab
11	UICYT-C-012	4.75 abcde	1.75 abc
12	UICYT-C-013	7.25 abcde	1.75 abc
13	UICYT-C-014	2.25 de	0.75 abc
14	UICYT-C-015	6.00 abcde	1.00 abc
15	UICYT-C-016	2.75 de	1.50 abc
16	UICYT-C-017	3.75 bcde	1.50 abc
17	UICYT-C-018	4.50 bcde	1.25 abc
18	UICYT-C-019	2.75 de	1.00 abc
19	UICYT-C-020	6.25 abcde	1.75 abc
20	UICYT-C-021	3.00 cde	1.25 abc
21	UICYT-C-023	1.25 e	0.25 c
22	UICYT-C-026	4.00 bcde	1.25 abc
23	UICYT-C-029	3.25 cde	1.50 abc
24	UICYT-C-030	3.00 cde	1.50 abc
25	UICYT-C-031	0.75 e	1.50 abc
26	UICYT-C-032	1.25 e	1.00 abc
27	UICYT-C-033	3.00 cde	1.50 abc

*Continúa...*

28	UICYT-C-034	12.75 abcde	1.25 abc
29	UICYT-C-035	6.75 abcde	0.75 abc
30	UICYT-C-036	11.25 abcde	1.25 abc
31	UICYT-C-037	0.75 e	2.50 abc
32	UICYT-C-038	1.00 e	1.25 abc
33	UICYT-C-039	4.00 bcde	0.50 bc
34	UICYT-C-040	2.50 de	3.25 ab
35	UICYT-C-041	1.50 e	3.25 ab
36	UICYT-C-042	1.00 e	1.75 abc
37	UICYT-C-043	5.75 abcde	1.25 abc
38	UICYT-C-044	1.75 e	1.25 abc
39	UICYT-C-045	5.75 abcde	0.75 abc
40	UICYT-C-046	1.50 e	1.50 abc
41	UICYT-C-047	2.25 de	1.75 abc
42	UICYT-C-048	2.50 de	1.50 abc
43	UICYT-C-049	4.00 bcde	1.00 abc
44	UICYT-C-050	5.00 abcde	1.50 abc
45	UICYT-C-051	3.25 cde	1.25 abc
46	UICYT-C-052	2.75 de	1.00 abc
47	UICYT-C-053	7.75 abcde	3.25 ab
48	UICYT-C-054	1.00 e	1.25 abc
49	UICYT-C-055	1.50 e	1.25 abc
50	UICYT-C-056	3.00 cde	1.25 abc
51	UICYT-C-060	4.25 bcde	1.50 abc
52	UICYT-C-062	4.25 bcde	1.75 abc
53	UICYT-C-064	1.50 e	1.75 abc
54	UICYT-C-065	4.75 abcde	1.25 abc
55	UICYT-C-066	2.25 de	1.50 abc
56	UICYT-C-067	6.00 abcde	2.25 abc
57	UICYT-C-068	15.00 abcd	1.00 abc
58	UICYT-C-069	16.75 ab	1.00 abc
59	UICYT-C-070	6.25 abcde	1.00 abc
60	UICYT-C-071	17.75 a	0.75 abc
61	UICYT-C-072	8.50 abcde	2.00 abc
62	UICYT-C-073	4.25 bcde	1.75 abc
63	UICYT-C-074	16.00 abc	1.25 abc
64	UICYT-C-075	7.00 abcde	0.75 abc
$\bar{X}$		<b>4.94</b>	<b>1.47</b>
CV%		<b>53.97</b>	<b>27.39</b>

**Simbología** UICYT-C = Unidad de Investigación Científica y Tecnológica – Cacao,  $\bar{X}$  = promedio general de las variables y CV% = Coeficiente de variación

Promedios con letras distintas son estadísticamente diferentes de acuerdo a la prueba de tukey (P≤0,05)

**CAPÍTULO V**  
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 5.1. Conclusiones

En base a los resultados obtenidos en la presente investigación, se llegó a las siguientes conclusiones.

- El tratamiento T59 UICYT-C-068 (Testigo-3) es el clon más productivo con aproximadamente  $1100 \text{ kg ha}^{-1}\text{a}^{-1}$ , esto se atribuye a que es un genotipo Trinitario.
- Los clones con mejores características sanitarias fueron; UICYT-C-002, UICYT-C-031, UICYT-C-032, UICYT-C-037, UICYT-C-038, UICYT-C-041, UICYT-C-042, UICYT-C-044, UICYT-C-046, UICYT-C-054, UICYT-C-055 y UICYT-C-064, con promedios que oscilaron entre 0.75 a 1.75 mazorcas enfermas con monilla.
- El tratamiento T21 UICYT-C-023, fue el clon más tolerante a la enfermedad criptogámica escoba de bruja con un 0.25 ubicándose en la escala de observación en la categoría de ausencia de infección, diferenciándose de el resto de clones.
- El tratamiento T13 UICYT-C-014 presentó el menor índice de mazorca con 13.25 mazorcas, lo que se ve reflejado en el tamaño de mazorca el mismo que alcanzó dimensiones de 24.25 cm de longitud y 10.35 cm de ancho. Por otra parte el mayor índice de semilla lo presentó el tratamiento T47 UICYT-C-053 con un peso de cien semillas igual a 230 g. debido al tamaño de sus almendras que lo hace destacarse entre los demás.

## 5.2. Recomendaciones

- Integrar a los clones élites de cacao UICYT-C-002, UICYT-C-031, UICYT-C-032, UICYT-C-037, UICYT-C-038, UICYT-C-041, UICYT-C-042, UICYT-C-044, UICYT-C-046, UICYT-C-054, UICYT-C-055; UICYT-C-064; T13 UICYT-C-014 y T47 UICYT-C-053 en cruzamientos genéticos asistidos con el clon T59 UICYT-C-068 (Testigo-3), para la búsqueda de cultivares con atributos superiores en cuanto a productividad, sanidad y calidad física.
- Socializar los presentes resultados para romper el paradigma de que el cacao tipo Nacional es susceptible a monilia y escoba de bruja.
- Establecer nuevas investigaciones utilizando estos materiales en otras localidades con tradición cacaotera a fin de comparar el grado de adaptabilidad a diferentes condiciones climáticas del Litoral Ecuatoriano.

**CAPÍTULO VI**  
**BIBLIOGRAFÍA**

## 6.1. Literatura Citada

- Agama, J. 2005. *Selección de progenies y plantas élites de cacao (Theobroma cacao L.) mediante la evaluación de características agronómicas y de resistencia a enfermedades*. Quevedo - Ecuador.
- Agronegociosecuador. 2010. *15 superclones de cacao fino de aroma evalúa INIAP*. Obtenido de agronegociosecuador: [http://agronegociosecuador.ning.com/notes/15\\_superclones\\_de\\_cacao\\_fino\\_de\\_aroma\\_eval%C3%BAa\\_INIAP](http://agronegociosecuador.ning.com/notes/15_superclones_de_cacao_fino_de_aroma_eval%C3%BAa_INIAP)
- Amarilla, J. 2011. *Estudio de productividad, sanidad y perfiles organolépticos de clones interclonales de cacao (Theobroma cacao L.) Introducidos en la zona de Quevedo*. Quevedo - Ecuador.
- Amores , F., Suárez, C., & Garzón, I. 2010. *Producción intensiva de cacao nacional con sabor "arriba": Tecnología, presupuesto y rentabilidad*. Guayaquil, Quevedo - Los Rios, Ecuador: Grafipubliservi.
- Amores, F., Agama, J., Mite, F., Jiménez, J., Loor, G., & Quiroz, J. 2009. *EET 544 y EET 558. Nuevos clones de cacao nacional para la producción bajo riego en la Península de Santa Elena*. Recuperado el 17 de Abril de 2015, de [iniap.gob.ec](http://www.iniap.gob.ec): [http://www.iniap.gob.ec/sitio/index.php?option=com\\_sobi2&sobi2Task=sobi2Details&catid=2&sobi2Id=602&Itemid=](http://www.iniap.gob.ec/sitio/index.php?option=com_sobi2&sobi2Task=sobi2Details&catid=2&sobi2Id=602&Itemid=)
- Anecacao. 2013. *Cacao en Ecuador*. Recuperado el 15 de 04 de 2015, de [anecacao](http://www.anecacao.com/es/cacao-en-ecuador/): <http://www.anecacao.com/es/cacao-en-ecuador/>
- Anecacao. 2013. *Floración, fructificación y cosecha del cacao*. Obtenido de [Anecacao](http://www.anecacao.com/es/floracion-fructificacion-y-cosecha-del-cacao/): <http://www.anecacao.com/es/floracion-fructificacion-y-cosecha-del-cacao/>
- Anecacao. 2013. *Historia del Cacao*. Recuperado el 15 de Abril de 2015, de [anecacao](http://www.anecacao.com/es/historia-del-cacao/): <http://www.anecacao.com/es/historia-del-cacao/>
- Anecacao. 2014. *Fisiología del crecimiento y desarrollo 2*. Obtenido de [Anecacao](http://www.anecacao.com/es/wp-content/uploads/2014/09/8-FISIOLOGIA-DEL-CRECIMIENTO-Y-DESARROLLO2.pdf): <http://www.anecacao.com/es/wp-content/uploads/2014/09/8-FISIOLOGIA-DEL-CRECIMIENTO-Y-DESARROLLO2.pdf>
- Arce, E. 2012. *Eficacia de bioestimulante para inducir el Crecimiento y Desarrollo Radicular en Etapa de Vivero del Cultivo de Cacao bajo las condiciones del Valle Chancay (Perú)*. Obtenido de [engormix](http://www.engormix.com): <http://www.engormix.com/MA-agricultura/cultivos-tropicales/articulos/eficacia-codi-raiz-raizoot-t3954/078-p0.htm>
- Arciniegas, A. 2005. *Caracterización de árboles superiores de cacao (Theobroma cacao L.) seleccionados por el programa de mejoramiento genético del CATIE*. Recuperado el 20 de Abril de 2015, de [biblioteca.catie.ac.cr](http://biblioteca.catie.ac.cr): <http://biblioteca.catie.ac.cr/comunicacion/Publicaciones/Cacao/1.pdf>

- Arguello, O., Mejía, L., Contreras, N., & Toloza, J. 1999. *multiplicación de árboles elite de cacao*. (C. C. CORPOICA, Ed.) Obtenido de Agronet: [http://www.agronet.gov.co/www/docs\\_si2/20067181339\\_Multiplicacion%20de%20arboles%20elite%20de%20cacao.pdf](http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/20067181339_Multiplicacion%20de%20arboles%20elite%20de%20cacao.pdf)
- Avila, A; Campos, M; Guharay, F; Camacho, A. 2013. *Manejo integrado de plagas de cacao en sistemas agroforestales*. Obtenido de sustainabilityxchange: [http://www.sustainabilityxchange.info/filesagri/R-MT-guia6-Manejo%20integrada%20de%20plagas%20\\_%20Cacao.pdf](http://www.sustainabilityxchange.info/filesagri/R-MT-guia6-Manejo%20integrada%20de%20plagas%20_%20Cacao.pdf)
- Barragán, D. 2008. *Aporte y descomposición de biomasa aérea en asociaciones agroforestales y su influencia en los cultivos de cacao y café*. Recuperado el 19 de 04 de 2015, de iniap.gob.ec: [http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/APORTE\\_DESCOMPOSICI%C3%93N\\_BIOMASA\\_A%C3%89REA\\_ASOCIACIONES\\_AGROFORESTALES\\_INFLUENCIA\\_CULTIVOS\\_CACAO\\_CAF%C3%89.pdf](http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/APORTE_DESCOMPOSICI%C3%93N_BIOMASA_A%C3%89REA_ASOCIACIONES_AGROFORESTALES_INFLUENCIA_CULTIVOS_CACAO_CAF%C3%89.pdf)
- Batista, L. 2009. *Guías técnicas del centro para del desarrollo agropecuario y forestal - cedaf*. Recuperado el 15 de 04 de 2015, de REDIAF: <http://www.rediaf.net.do/publicaciones/guias/download/cacao.pdf>
- Benavides, J. 2014. *Comportamiento de clones de cacao (Theobroma cacao L.) de selecciones avanzadas de varios cruzamientos en la zona d Quevedo*. Quevedo - Ecuador.
- Calderón, D. 2004. *Caracterización y evaluación de accesiones de cacao amazonico con énfasis en su comportamiento sanitario y productivo*. Quevedo - Ecuador.
- Coello, M., & Haro, I. 2012. *Caracterización de Sistemas Agroforestales Comúnmente Asociados al Cultivo de Cacao en la zona de Febres Cordero, provincia de Los Ríos*. Babahoyo, Los Ríos, Ecuador.
- Crespo, J., & Salvatierra, P. 2011. *Universidad Politécnica Salesiana*. Recuperado el 15 de 04 de 2015, de Repositorio Digital: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/2352>
- Departamento Agrometeorológico del INIAP. 2010-2015. *Información Agrometeorológica de la Finca Experimental "La María"*. Intituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), Estación Experimental Tropical Pichilingue, Quevedo, Ecuador.
- Elcomercio. 2011. *El cacao fino de aroma es la variedad que más se siembra*. Recuperado el 22 de Abril de 2015, de elcomercio.com: <http://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/cacao-fino-de-aroma-variedad.html>
- El universo. 2005. *Cacao CCN-51 se reconoce como de alta productividad*. Recuperado el 20 de Abril de 2015, de eluniverso.com: <http://www.eluniverso.com/2005/07/19/0001/9/2D498EAC6A2C48F5B79>

4AFA40F1F83E0.html

- Enríquez, G. 2004. *Cacao orgánico, guía para productores ecuatorianos*. Quito: Cámara Ecuatoriana del Libro - Núcleo de Pichincha.
- Enríquez, G. 2010. *Cacao Orgánico, Guía para productores ecuatorianos* (Segunda ed.). Quito: Cámara Ecuatoriana del Libro - Núcleo de Pichincha.
- Espinosa, J., Mite, F., Cedeño, S., Barriga, S., & Andino, J. 2006. *Manejo por sitio específico del cacao basado en sistemas de información geográfica*. Recuperado el 20 de Abril de 2015, de forum.ipni.net: [http://www.forum.ipni.net/ppiweb/iaecu.nsf/\\$webindex/156C1D63B3DAA5EF0525710F005D46E2/\\$file/Manejo+de+sitio+espec%C3%ADfico+del+Cacao....pdf](http://www.forum.ipni.net/ppiweb/iaecu.nsf/$webindex/156C1D63B3DAA5EF0525710F005D46E2/$file/Manejo+de+sitio+espec%C3%ADfico+del+Cacao....pdf)
- Flores, E. 2012. *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"*. Quvedo - Ecuador.
- Gómez, R., García, R., Tong, F., & Gonzalez, C. 2014. *Paquete\_Tecnologico\_Cultivo\_Cacao*. Recuperado el 17 de 04 de 2015, de [devida.gob.pe: http://www.devida.gob.pe/uploads/libros/Paquete\\_Tecnologico\\_Cultivo\\_Cacao.pdf](http://www.devida.gob.pe/uploads/libros/Paquete_Tecnologico_Cultivo_Cacao.pdf)
- González, B., Torres, E., & Vallejo, L. 2008. Costos, Ingresos y Rentabilidad. *Guía técnica informativa para productores de cacao (Theobroma Cacao L.) N. 1, 3*.
- Goya, A. 2014. *Comportamiento Agronómico, calidad física y sensorial de veinte híbridos interclonales de cacao (theobroma cacao L.) en la época lluviosa. Los Ríos, Ecuador 2013*. Quevedo - Ecuador.
- Infoagro. s.f.. *El cultivo del cacao (1ª parte)*. Recuperado el 17 de 04 de 2015, de [infoagro.com: http://www.infoagro.com/herbaceos/industriales/cacao.htm](http://www.infoagro.com/herbaceos/industriales/cacao.htm)
- Infocafes. 2008. *Cultivo de cacao. MISTI Fertilizantes*. Obtenido de [infocafes.com: http://www.infocafes.com/descargas/biblioteca/157.pdf](http://www.infocafes.com/descargas/biblioteca/157.pdf)
- López, G. 2007. *Sistemas agroforestales 8*. Recuperado el 21 de Abril de 2015, de [sagarpa.gob.mx: http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasCOUSSA/Sistemas%20Agroforestales.pdf](http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasCOUSSA/Sistemas%20Agroforestales.pdf)
- Luker. 2012. *Criollo and Trinitario Coconuts*. Recuperado el 23 de Abril de 2015, de [avabayat: http://avabayat.com/Products/CasaLuker/index.html](http://avabayat.com/Products/CasaLuker/index.html)
- Mendieta, M., & Rocha, L. 2007. *Sistemas agroforestales*. Recuperado el 21 de

Abril de 2015, de fao.org:  
[http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/training\\_material/docs/1\\_RENF08M538.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/training_material/docs/1_RENF08M538.pdf)

Molina, J. 2012. *Descripción de sistemas agroforestales, en asociación con cultivos perennes*. Recuperado el 19 de 04 de 2015, de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/>:  
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3255/1/TESIS.pdf>

Montoya, M. 2012. *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*. Quevedo - Ecuador.

Mora, P., & Cerda, R. 2009. *Catálogo - Enfermedades del cacao en Centroamérica*. Obtenido de worldcocoafoundation:  
[http://worldcocoafoundation.org/wp-content/files\\_mf/phillipsmoradiseasespestsdiseasescentralamerica3.3mb.pdf](http://worldcocoafoundation.org/wp-content/files_mf/phillipsmoradiseasespestsdiseasescentralamerica3.3mb.pdf)

Navarro, M., & Mendoza, I. 2006. *Guía\_Cacao\_Para\_Promotores*. Recuperado el 19 de 04 de 2015, de iica.int.ni:  
[http://www.iica.int.ni/IICA\\_NICARAGUA/Publicaciones/Estudios\\_PDF/Guia\\_Cacao\\_Para\\_Promotores.pdf](http://www.iica.int.ni/IICA_NICARAGUA/Publicaciones/Estudios_PDF/Guia_Cacao_Para_Promotores.pdf)

Ofinase. 2009. *Reglamento técnico para la certificación de semillas y plantulas de especies*. Obtenido de semillasybosques:  
<http://www.semillasybosques.com/doc/REGLAMENTO-TECNICO-PARA-LA-CERTIFICACION-DE-SEMILLAS-Y-PLANTULAS-DE-ESPECIES-FORESTALES-ONS-26-3-2009.pdf>

Ofinase. 2012. *Reglamentos Técnicos de Semilla Certificada por Cultivo*. Obtenido de ofinase. Oficina Nacional de Semillas:  
[http://www.ofinase.go.cr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=244%3A2015-01-21-19-37-56&catid=42%3Acertificaciondesemillas&Itemid=1&lang=es](http://www.ofinase.go.cr/index.php?option=com_content&view=article&id=244%3A2015-01-21-19-37-56&catid=42%3Acertificaciondesemillas&Itemid=1&lang=es)

Pico, J., Calderón, D., Fernández, F., & Díaz, A. 2012. *Guía del manejo integrado de enfermedades del cultivo de cacao (theobroma cacao L.) en la amazonia*. Obtenido de INIAP:  
<http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/guia-del-manejo-integrado-de-enfermedades-del-cultivo-de-cacao-theobroma-cacao-l-en-la-amazonia.pdf>

Ponce, L., & Solórzano, M. 2006. *Facultad de Comercio Exterior y Negocios Internacionales*. Recuperado el 15 de 04 de 2015, de Repositorio Digital Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí:  
<http://repositorio.uleam.edu.ec/handle/26000/552>

Quiroz, J. 2005. *Guía para establecimientos de plantaciones de cacao. Programa de café y cacao del INIAP Pichilingue*.

- Quiroz, J. 2007. Entrevista al ingeniero agrónomo jefe de INIAP en la estación Experimental de el Boliche.
- Quiroz, J. 2012. *Sistemas-de-sombra-de-cacao-con-arboles-maderables*. Recuperado el 19 de 04 de 2015, de yumpu.com: <https://www.yumpu.com/es/document/view/24670655/sistemas-de-sombra-de-cacao-con-arboles-maderables>
- Quiroz, J., & Menstanzana, S. 2012. *Establecimiento y manejo de una plantación de cacao*. Obtenido de infocafes: <http://www.infocafes.com/descargas/biblioteca/158.pdf>
- Ramos, R. 2010. *Comportamiento productivo de seis clones de cacao en el canton Guasaganda, provincia del Cotopaxi, Ecuador*. La Maná - Cotopaxi.
- Recalde, N. 2000. *Desarrollo de un sistema Agroforestal con base a los cultivos de cacao y café en las zonas de Quevedo (Prov. de Los Ríos) y Caluma (Prov. Bolívar)*. Quevedo, Ecuador: UTEQ.
- Revistaelagro. 2014. *Enfermedades en el cultivo de cacao*. Obtenido de revistaelagro: <http://www.revistaelagro.com/2014/07/29/enfermedades-en-el-cultivo-de-cacao/>
- Salvador, N., Espinoza, E., & Rojas, C. 2012. *Manual del cultivo de cacao blanco en Piura*. Recuperado el 15 de abril de 2015, de swisscontact: <http://www.swisscontact.org.pe/sites/default/files/Manual%20de%20cacao,%2024.09.pdf>
- Sánchez, F., & Garcés, F. 2012. *Scientia Agropecuaria*. Recuperado el 21 de Abril de 2015, de revistas.unitru.edu.pe: <http://revistas.unitru.edu.pe/index.php/scientiaagrop/article/view/87/97>
- Sánchez, J., & Dubón, A. 2014. *informes\_tecnicos*. Obtenido de fhia.org: [http://www.fhia.org.hn/downloads/informes\\_tecnicos/Inf\\_Tec\\_cacao\\_2013.pdf](http://www.fhia.org.hn/downloads/informes_tecnicos/Inf_Tec_cacao_2013.pdf)
- Sarabia, W. 2008. *Diagnóstico sobre la rehabilitación y recuperación de la capacidad productiva de huertas tradicionales de cacao (Theobroma cacao L.)*. Recuperado el 21 de Abril de 2015, de iniap.gob.ec: [http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Diagnostico\\_sobre\\_rehabilitacion\\_recuperacion\\_capacidad\\_productiva\\_huertas\\_tradicionales\\_cacao%20\\_Theobroma\\_cacaoL.pdf](http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Diagnostico_sobre_rehabilitacion_recuperacion_capacidad_productiva_huertas_tradicionales_cacao%20_Theobroma_cacaoL.pdf)
- Sinagap. 2012. *Censos y encuestas*. Recuperado el 20 de 04 de 2015, de sinagap.agricultura.gob.ec: <http://sinagap.agricultura.gob.ec/resultados-nacionales>
- Untuña, J. 2014. *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 2013.*  
Quevedo - Ecuador.

Yambo, L., & Yantalema, C. 2008. *Comportamiento Agronómico de 12 clones de cacao en la zona de Quevedo.* Quevedo - Ecuador.

Yantalema, W. 2013. *Podas de mantenimiento durante diferentes épocas del año en la producción de cacao (Theobroma cacao L.) clonal CCN-51 en el cantón Buena Fé.* Quevedo - Ecuador.

Zambrano, J. 2011. *Evaluación sanitaria y productiva de 150 genotipos de cacao (Theobroma cacao L.) en la finca experimental "La Represa".* Quevedo - Ecuador.

Zavala, J. 2008. *Nutrición mineral del cacao.* (Diplomado 2007-U.N.A.S, TINGO MARIA) Recuperado el 17 de Marzo de 2015, de [diplomado2007unas.blogspot.com](http://diplomado2007unas.blogspot.com):  
<http://diplomado2007unas.blogspot.com/2008/01/nutricion-mineral-del-cacao.html>

## **CAPÍTULO VII**

### **ANEXO**

## 7.1. Tabla del Anexo

**Tabla 1.** Análisis de varianza de la variable fenológica brotación del mes de Enero, registrados en 64 clones élites de cacao (*Theobroma cacao* L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.

Brotación Enero						
Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					0.05	0.01
Repeticiones	3	13,8281	4,6094	7,58	2.60	3.78
Tratamiento	63	471,094	0,7478	1,23 NS	1.00	1.00
Bloque ajustado	28	15,7708	0,5632			
Error Intra bloque	161	97,901	0,6081			
Total	255	174,61	0,6847			

<sup>NS</sup> No significativo \* Significativo  $P \leq 0.05$  \*\* Significativo  $P \leq 0.01$  \*\*\* Significativo  $P \leq 0.0001$

**Tabla 2.** Análisis de varianza de la variable fenológica brotación del mes de Febrero, registrados en 64 clones élites de cacao (*Theobroma cacao* L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.

Brotación Febrero						
Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					0.05	0.01
Repeticiones	3	10,3555	3,4518	4,64	2.60	3.78
Tratamiento	63	68,5273	1,0877	1,46 NS	1.00	1.00
Bloque ajustado	28	12,0052	0,4288			
Error Intra bloque	161	119,890	0,7447			
Total	255	210,78	0,8266			

<sup>NS</sup> No significativo \* Significativo  $P \leq 0.05$  \*\* Significativo  $P \leq 0.01$  \*\*\* Significativo  $P \leq 0.0001$

**Tabla 3.** Análisis de varianza de la variable fenológica brotación del mes de Marzo, registrados en 64 clones élites de cacao (*Theobroma cacao* L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.

Brotación Marzo						
Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					0.05	0.01
Repeticiones	3	1,9531	0,6510	1,69NS	2.60	3.78
Tratamiento	63	30,1094	0,4779	1,24NS	1.00	1.00
Bloque ajustado	28	17,9792	0,6421			
Error Intra bloque	161	62,0677	0,3855			
Total	255	112,11	0,4396			

<sup>NS</sup> No significativo \* Significativo  $P \leq 0.05$  \*\* Significativo  $P \leq 0.01$  \*\*\* Significativo  $P \leq 0.0001$

**Tabla 4.** Análisis de varianza de la variable fenológica brotación del mes de Abril, registrados en 64 clones élites de cacao (*Theobroma cacao* L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.

<b>Brotación Abril</b>						
Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					0.05	0.01
Repeticiones	3	1,5938	0,5313	1,31NS	2.60	3.78
Tratamiento	63	35,9375	0,5704	1,41NS	1.00	1.00
Bloque ajustado	28	13,1875	0,4710			
Error Intra bloque	161	65,2188	0,4051			
Total	255	115,94	0,4547			

<sup>NS</sup> No significativo \* Significativo  $P \leq 0.05$  \*\* Significativo  $P \leq 0.01$  \*\*\* Significativo  $P \leq 0.0001$

**Tabla 5.** Análisis de varianza de la variable fenológica brotación del mes de Mayo, registrados en 64 clones élites de cacao (*Theobroma cacao* L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.

<b>Brotación Mayo</b>						
Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					0.05	0.01
Repeticiones	3	1,0430	0,3477	2,16NS	2.60	3.78
Tratamiento	63	8,4961	0,1349	0,84NS	1.00	1.00
Bloque ajustado	28	5,2552	0,1877			
Error Intra bloque	161	25,9518	0,1612			
Total	255	40,7461	0,1598			

<sup>NS</sup> No significativo \* Significativo  $P \leq 0.05$  \*\* Significativo  $P \leq 0.01$  \*\*\* Significativo  $P \leq 0.0001$

**Tabla 6.** Análisis de varianza de la variable fenológica brotación del mes de Junio, registrados en 64 clones élites de cacao (*Theobroma cacao* L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.

<b>Brotación Junio</b>						
Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					0.05	0.01
Repeticiones	3	2,3555	0,7852	2,81	2.60	3.78
Tratamiento	63	23,0273	0,3655	1,31NS	1.00	1.00
Bloque ajustado	28	10,3385	0,3692			
Error Intra bloque	161	45,0560	0,2799			
Total	255	80,7773	0,3168			

<sup>NS</sup> No significativo \* Significativo  $P \leq 0.05$  \*\* Significativo  $P \leq 0.01$  \*\*\* Significativo  $P \leq 0.0001$

**Tabla 7.** Análisis de varianza de la variable fenológica floración del mes de Enero,

registrados en 64 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.

Floración Enero						
Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					0.05	0.01
Repeticiones	3	3,3867	1,1289	4,36	2.60	3.78
Tratamiento	63	30,4648	0,4836	1,87**	1.00	1.00
Bloque ajustado	28	8,1510	0,2911			
Error Intra bloque	161	41,7122	0,2591			
Total	255	83,7148	0,3283			

<sup>NS</sup> No significativo \* Significativo  $P \leq 0.05$  \*\* Significativo  $P \leq 0.01$  \*\*\* Significativo  $P \leq 0.0001$

**Tabla 8.** Análisis de varianza de la variable fenológica floración del mes de Febrero, registrados en 64 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.

Floración Febrero						
Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					0.05	0.01
Repeticiones	3	0,5313	0,177	0,90NS	2.60	3.78
Tratamiento	63	28,2500	0,4484	2,27**	1.00	1.00
Bloque ajustado	28	7,1458	0,2552			
Error Intra bloque	161	31,8229	0,1977			
Total	255	67,7500	0,2657			

<sup>NS</sup> No significativo \* Significativo  $P \leq 0.05$  \*\* Significativo  $P \leq 0.01$  \*\*\* Significativo  $P \leq 0.0001$

**Tabla 9.** Análisis de varianza de la variable fenológica floración del mes de Abril, registrados en 64 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.

Floración Abril						
Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					0.05	0.01
Repeticiones	3	1,4180	0,4727	1,58NS	2.60	3.78
Tratamiento	63	41,6836	0,6616	2,21**	1.00	1.00
Bloque ajustado	28	7,5677	0,2703			
Error Intra bloque	161	48,2643	0,2998			
Total	255	98,9336	0,3880			

<sup>NS</sup> No significativo \* Significativo  $P \leq 0.05$  \*\* Significativo  $P \leq 0.01$  \*\*\* Significativo  $P \leq 0.0001$

**Tabla 10.** Análisis de varianza de la variable fenológica floración del mes de Abril,

registrados en 64 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.

Floración Abril						
Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					0.05	0.01
Repeticiones	3	1,5742	0,5247	1,60NS	2.60	3.78
Tratamiento	63	53,2461	0,8452	2,58**	1.00	1.00
Bloque ajustado	28	7,4010	0,2643			
Error Intra bloque	161	52,7747	0,3278			
Total	255	115,00	0,4510			

<sup>NS</sup> No significativo \* Significativo P≤0.05 \*\* Significativo P≤0.01 \*\*\* Significativo P≤0.0001

**Tabla 11.** Análisis de varianza de la variable fenológica floración del mes de Mayo, registrados en 64 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.

Floración Mayo						
Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					0.05	0.01
Repeticiones	3	8,1992	2,7331	7,99	2.60	3.78
Tratamiento	63	33,6523	0,5342	1,56NS	1.00	1.00
Bloque ajustado	28	11,4635	0,4094			
Error Intra bloque	161	55,0872	0,3422			
Total	255	108,40	0,4251			

<sup>NS</sup> No significativo \* Significativo P≤0.05 \*\* Significativo P≤0.01 \*\*\* Significativo P≤0.0001

**Tabla 12.** Análisis de varianza de la variable fenológica floración del mes de Junio, registrados en 64 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.

Floración Junio						
Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					0.05	0.01
Repeticiones	3	2,3906	0,7969	2,23NS	2.60	3.78
Tratamiento	63	59,9844	0,9521	2,66**	1.00	1.00
Bloque ajustado	28	8,5833	0,3065			
Error Intra bloque	161	57,5260	0,3573			
Total	255	128,48	0,5039			

<sup>NS</sup> No significativo \* Significativo P≤0.05 \*\* Significativo P≤0.01 \*\*\* Significativo P≤0.0001

**Tabla 13.** Análisis de varianza de la variable fenológica fructificación del mes de

Enero, registrados en 64 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.).  
Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.

Fructificación Enero						
Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					0.05	0.01
Repeticiones	3	0,4063	0,1354	0,59NS	2.60	3.78
Tratamiento	63	16,9375	0,2688	1,16NS	1.00	1.00
Bloque ajustado	28	7,8958	0,2820			
Error Intra bloque	161	37,1979	0,2310			
Total	255	62,4375	0,2449			

<sup>NS</sup> No significativo \* Significativo  $P \leq 0.05$  \*\* Significativo  $P \leq 0.01$  \*\*\* Significativo  $P \leq 0.0001$

**Tabla 14.** Análisis de varianza de la variable fenológica fructificación del mes de Febrero, registrados en 64 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.).  
Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.

Fructificación Febrero						
Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					0.05	0.01
Repeticiones	3	0,2930	0,09766	0,42NS	2.60	3.78
Tratamiento	63	16,4648	0,2613	1,11NS	1.00	1.00
Bloque ajustado	28	4,5677	0,1631			
Error Intra bloque	161	37,8893	0,2353			
Total	255	59,2148	0,2322			

<sup>NS</sup> No significativo \* Significativo  $P \leq 0.05$  \*\* Significativo  $P \leq 0.01$  \*\*\* Significativo  $P \leq 0.0001$

**Tabla 15.** Análisis de varianza de la variable fenológica fructificación del mes de Marzo, registrados en 64 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.).  
Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.

Fructificación Marzo						
Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					0.05	0.01
Repeticiones	3	0,2500	0,08333	0,36NS	2.60	3.78
Tratamiento	63	24,9375	0,3958	1,73NS	1.00	1.00
Bloque ajustado	28	5,9583	0,2128			
Error Intra bloque	161	36,7917	0,2285			
Total	255	67,9375	0,2664			

<sup>NS</sup> No significativo \* Significativo  $P \leq 0.05$  \*\* Significativo  $P \leq 0.01$  \*\*\* Significativo  $P \leq 0.0001$

**Tabla 16.** Análisis de varianza de la variable fenológica fructificación del mes de Abril,

registrados en 64 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.

Fructificación Abril						
Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					0.05	0.01
Repeticiones	3	0,9688	0,3229	1,59NS	2.60	3.78
Tratamiento	63	20,9375	0,3323	1,64NS	1.00	1.00
Bloque ajustado	28	6,3542	0,2269			
Error Intra bloque	161	32,6771	0,2030			
Total	255	60,9375	0,2390			

<sup>NS</sup> No significativo \* Significativo  $P \leq 0.05$  \*\* Significativo  $P \leq 0.01$  \*\*\* Significativo  $P \leq 0.0001$

**Tabla 17.** Análisis de varianza de la variable fenológica fructificación del mes de Mayo, registrados en 64 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.

Fructificación Mayo						
Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					0.05	0.01
Repeticiones	3	4,3906	1,4635	6,51**	2.60	3.78
Tratamiento	63	28,2344	0,4482	1,99**	1.00	1.00
Bloque ajustado	28	7,9375	0,2835			
Error Intra bloque	161	36,1719	0,2247			
Total	255	76,7344	0,3009			

<sup>NS</sup> No significativo \* Significativo  $P \leq 0.05$  \*\* Significativo  $P \leq 0.01$  \*\*\* Significativo  $P \leq 0.0001$

**Tabla 18.** Análisis de varianza de la variable fenológica fructificación del mes de Junio, registrados en 64 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.

Fructificación Junio						
Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					0.05	0.01
Repeticiones	3	1,0625	0,2542	1,17NS	2.60	3.78
Tratamiento	63	28,7500	0,4563	2,09NS	1.00	1.00
Bloque ajustado	28	4,8542	0,1734			
Error Intra bloque	161	35,0833	0,2179			
Total	255	69,7500	0,2735			

<sup>NS</sup> No significativo \* Significativo  $P \leq 0.05$  \*\* Significativo  $P \leq 0.01$  \*\*\* Significativo  $P \leq 0.0001$

**Tabla 19.** Análisis de varianza de la variable fenológica *Cherelles wilt* del mes de

Enero, registrados en 64 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.).  
Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.

<b>Cherelles wilt Enero</b>						
Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					0.05	0.01
Repeticiones	3	0,2188	0,07292	0,42NS	2.60	3.78
Tratamiento	63	30,4375	0,4831	2,82NS	1.00	1.00
Bloque ajustado	28	4,6458	0,1659			
Error Intra bloque	161	27,6354	0,1716			
Total	255	62,9375	0,2468			

<sup>NS</sup> No significativo \* Significativo P≤0.05 \*\* Significativo P≤0.01 \*\*\* Significativo P≤0.0001

**Tabla 20.** Análisis de varianza de la variable fenológica *Cherelles wilt* del mes de Febrero, registrados en 64 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.

<b>Cherelles wilt Febrero</b>						
Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					0.05	0.01
Repeticiones	3	0,6992	0,233	1,38 NS	2.60	3.78
Tratamiento	63	19,277	0,306	1,81NS	1.00	1.00
Bloque ajustado	28	5,7760	0,2063			
Error Intra bloque	161	27,275	0,1694			
Total	255	53,0273	0,208			

<sup>NS</sup> No significativo \* Significativo P≤0.05 \*\* Significativo P≤0.01 \*\*\* Significativo P≤0.0001

**Tabla 21.** Análisis de varianza de la variable fenológica *Cherelles wilt* del mes de Marzo, registrados en 64 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.

<b>Cherelles wilt Marzo</b>						
Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					0.05	0.01
Repeticiones	3	1,6563	0,5521	2,94*	2.60	3.78
Tratamiento	63	12,9375	0,2054	1,09NS	1.00	1.00
Bloque ajustado	28	5,0833	0,1815			
Error Intra bloque	161	30,2604	0,1880			
Total	255	49,9375	0,1958			

<sup>NS</sup> No significativo \* Significativo P≤0.05 \*\* Significativo P≤0.01 \*\*\* Significativo P≤0.0001

**Tabla 22.** Análisis de varianza de la variable fenológica *Cherelles wilt* del mes de Abril,

registrados en 64 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.

<b>Cherelles wilt Abril</b>						
Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					0.05	0.01
Repeticiones	3	0,2813	0,09375	0,77NS	2.60	3.78
Tratamiento	63	11,9375	0,1895	1,56NS	1.00	1.00
Bloque ajustado	28	4,6250	0,1652			
Error Intra bloque	161	19,5938	0,1217			
Total	255	36,4375	0,1429			

<sup>NS</sup> No significativo \* Significativo  $P \leq 0.05$  \*\* Significativo  $P \leq 0.01$  \*\*\* Significativo  $P \leq 0.0001$

**Tabla 23.** Análisis de varianza de la variable fenológica *Cherelles wilt* del mes de Mayo, registrados en 64 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.

<b>Cherelles wilt Mayo</b>						
Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					0.05	0.01
Repeticiones	3	0,3281	0,1094	0,76NS	2.60	3.78
Tratamiento	63	13,7344	0,2180	1,52NS	1.00	1.00
Bloque ajustado	28	3,0625	0,1094			
Error Intra bloque	161	23,1094	0,1435			
Total	255	40,2344	0,1578			

<sup>NS</sup> No significativo \* Significativo  $P \leq 0.05$  \*\* Significativo  $P \leq 0.01$  \*\*\* Significativo  $P \leq 0.0001$

**Tabla 24.** Análisis de varianza de la variable fenológica *Cherelles wilt* del mes de Junio, registrados en 64 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.

<b>Cherelles wilt Junio</b>						
Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					0.05	0.01
Repeticiones	3	0,3281	0,1094	1,25NS	2.60	3.78
Tratamiento	63	7,3594	0,1168	1,34**	1.00	1.00
Bloque ajustado	28	3,6250	0,1295			
Error Intra bloque	161	14,0469	0,08725			
Total	255	25,3594	0,09945			

<sup>NS</sup> No significativo \* Significativo  $P \leq 0.05$  \*\* Significativo  $P \leq 0.01$  \*\*\* Significativo  $P \leq 0.0001$

**Tabla 25.** Análisis de varianza de la variable productiva número de mazorcas sanas,

registrados en 64 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.

Número de mazorcas sanas						
Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					0.05	0.01
Repeticiones	3	95,5430	31,8477	1,71NS	2.60	3.78
Tratamiento	63	3071,53	48,7544	2,62**	1.00	1.00
Bloque ajustado	28	755,96	26,9987			
Error Intra bloque	161	2998,24	18,6226			
Total	255	6921,28	27,1423			

<sup>NS</sup> No significativo \* Significativo  $P \leq 0.05$  \*\* Significativo  $P \leq 0.01$  \*\*\* Significativo  $P \leq 0.0001$

**Tabla 26.** Análisis de varianza de la variable productiva peso fresco, registrados en 64 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.

Peso fresco g						
Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					0.05	0.01
Repeticiones	3	1832090	610697	2,10NS	2.60	3.78
Tratamiento	63	60622157	962256	3,31**	1.00	1.00
Bloque ajustado	28	10393515	371197			
Error Intra bloque	161	46863133	291075			
Total	255	1,197E+11	469454			

<sup>NS</sup> No significativo \* Significativo  $P \leq 0.05$  \*\* Significativo  $P \leq 0.01$  \*\*\* Significativo  $P \leq 0.0001$

**Tabla 27.** Análisis de varianza de la variable productiva rendimiento de cacao seco Kg ha<sup>-1</sup>a<sup>-1</sup>, registrados en 64 clones élitos de cacao (*Theobroma cacao* L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.

Rendimiento de cacao seco (kg ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> )						
Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					0.05	0.01
Repeticiones	3	0,2934	0,09780	2,10NS	2.60	3.78
Tratamiento	63	9,6990	0,1540	3,31**	1.00	1.00
Bloque ajustado	28	1,6632	0,05940			
Error Intra bloque	161	7,4973	0,04657			
Total	255	19,1529	0,07511			

<sup>NS</sup> No significativo \* Significativo  $P \leq 0.05$  \*\* Significativo  $P \leq 0.01$  \*\*\* Significativo  $P \leq 0.0001$

**Tabla 28.** Análisis de varianza de la variable Índice de semilla, registrados en 64

clones élites de cacao (*Theobroma cacao* L.), Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.

Índice de semilla					
Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F, Calculada	F. tabla (%)
Repeticiones	3	0,1404	0,04681	1,85NS	0,05 0,01
Tratamiento	63	12,4306	0,1973	7,79**	2,6 3,78
Bloque ajustado	28	0,8378	0,02992		1.00 1.00
Error Intra bloque	161	4,0793	0,02534		
Total	255	17,4881	0,06858		

<sup>NS</sup> No significativo \* Significativo  $P \leq 0.05$  \*\* Significativo  $P \leq 0.01$  \*\*\* Significativo  $P \leq 0.0001$

**Tabla 29.** Análisis de varianza de la variable Longitud de mazorca (cm), registrados en 64 clones élites de cacao (*Theobroma cacao* L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.

Longitud de mazorca (cm)					
Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada	F. tabla (%)
Repeticiones	3	12,0836	4,0279	0,74NS	0.05 0.01
Tratamiento	63	1.989,11	31,5731	5,76**	2.60 3.78
Bloque ajustado	28	157,13	5,6116		1.00 1.00
Error Intra bloque	161	881,90	5,4777		

**Tabla 30.** Análisis de varianza de la variable Ancho de mazorca (cm), registrados en 64 clones élites de cacao (*Theobroma cacao* L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.

Ancho de mazorca (cm)					
Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada	F. tabla (%)
Repeticiones	3	3,7397	1,2466	1,99NS	0.05 0.01
Tratamiento	63	124,03	1,9687	3,15**	2.60 3.78
Bloque ajustado	28	26,2717	0,9383		1.00 1.00
Error Intra bloque	161	100,68	0,6253		
Total	255	254,72	0,9989		

<sup>NS</sup> No significativo \* Significativo  $P \leq 0.05$  \*\* Significativo  $P \leq 0.01$  \*\*\* Significativo  $P \leq 0.0001$

**Tabla 31.** Análisis de varianza de la variable espesor de cáscara a nivel del surco en cm, registrados en 64 clones élites de cacao (*Theobroma cacao* L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.

Espesor de cáscara al nivel del surco (cm)						
Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					0.05	0.01
Repeticiones	3	0,5947	0,1982	1,23NS	2.60	3.78
Tratamiento	63	18,5275	0,2941	1,83**	1.00	1.00
Bloque ajustado	28	4,5621	0,1629			
Error Intra bloque	161	25,8932	0,1608			
Total	255	49,5775	0,1944			

<sup>NS</sup> No significativo \* Significativo  $P \leq 0.05$  \*\* Significativo  $P \leq 0.01$  \*\*\* Significativo  $P \leq 0.0001$

**Tabla 32.** Análisis de varianza de la variable espesor de cáscara a nivel del hombro del surco en cm, registrados en 64 clones élites de cacao (*Theobroma cacao* L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.

Espesor de cáscara a nivel del hombro del surco (cm)						
Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					0.05	0.01
Repeticiones	3	0,1248	0,0416	0,67NS	2.60	3.78
Tratamiento	63	22,3965	0,3555	5,74**	1.00	1.00
Bloque ajustado	28	2,5663	0,09165			
Error Intra bloque	161	9,9714	0,06193			
Total	255	35,059	0,1375			

<sup>NS</sup> No significativo \* Significativo  $P \leq 0.05$  \*\* Significativo  $P \leq 0.01$  \*\*\* Significativo  $P \leq 0.0001$

**Tabla 33.** Análisis de varianza de la variable Índice de Mazorca, registrados en 64 clones élites de cacao (*Theobroma cacao* L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.

Índice de mazorca						
Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					0.05	0.01
Repeticiones	3	2325,03	775,01	0,96NS	2.60	3.78
Tratamiento	63	119.646	1899,15	2,36**	1.00	1.00
Bloque ajustado	28	23.242	830,07			
Error Intra bloque	161	129.565	804,75			
Total	255	274778	1077,56			

<sup>NS</sup> No significativo \* Significativo  $P \leq 0.05$  \*\* Significativo  $P \leq 0.01$  \*\*\* Significativo  $P \leq 0.0001$

**Tabla 34.** Análisis de varianza de la variable sanitarias número de mazorcas enfermas, registrados en 64 clones élites de cacao (*Theobroma cacao* L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.

<b>Número de mazorcas enfermas</b>						
Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					0.05	0.01
Repeticiones	3	59,375	19,7917	1,09NS	2.60	3.78
Tratamiento	63	3988,50	63,3095	3,49**	1.00	1.00
Bloque ajustado	28	787,10	28,1109			
Error Intra bloque	161	2924,02	18,1616			
Total	255	7759,00	30,4275			

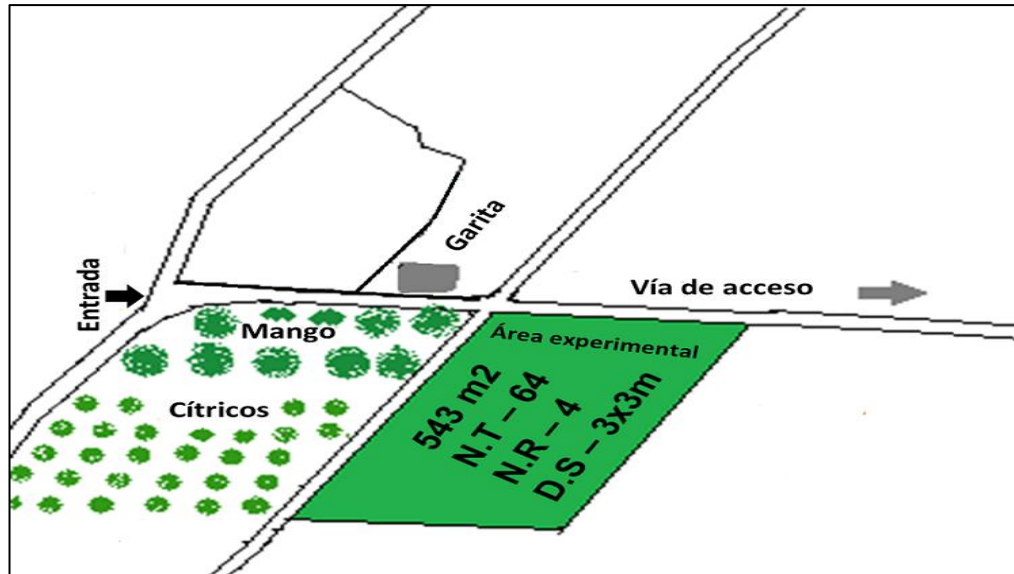
<sup>NS</sup> No significativo \* Significativo  $P \leq 0.05$  \*\* Significativo  $P \leq 0.01$  \*\*\* Significativo  $P \leq 0.0001$

**Tabla 35.** Análisis de varianza de la variable sanitarias escoba de bruja, registrados en 64 clones élites de cacao (*Theobroma cacao* L.). Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.

<b>Escoba de bruja</b>						
Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada	F. tabla (%)	
					0.05	0.01
Repeticiones	3	21,6563	7,2188	9,94**	2.60	3.78
Tratamiento	63	110,75	1,7579	2,42**	1.00	1.00
Bloque ajustado	28	36,3542	1,2984			
Error Intra bloque	161	116,96	0,7266			
Total	255	285,75	1,1206			

<sup>NS</sup> No significativo \* Significativo  $P \leq 0.05$  \*\* Significativo  $P \leq 0.01$  \*\*\* Significativo  $P \leq 0.0001$

## 2.2. Figura del Anexo



**Figura 1.** Esquema de campo experimental de los clones de cacao en la Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. Quevedo, Los Ríos, 2014



**Figura 2.** Registro de datos fenológicos, productivos y sanitarios en los clones élités de cacao en la Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014.




**Figura 3.** Ubicación de puntales en ramas agobiadas de los clones élitos de cacao y poda del guabo, en la Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014



**Figura 4.** Aplicación de fertilizante (Fertiquin a una dosis de 400 gr/pt) y muestras de almendras fermentadas listas para sacarse, Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014



**Figura 5.** Secado de muestras y pesaje de 100 almendras secas de cacao obtenidas de los clones élitos de cacao en la Finca Experimental la Represa FCP. UTEQ. 2014




**INIAP**  
INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE  
INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

**ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"**  
**LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS**  
Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme, Apartado 24  
Quevedo - Ecuador Teléfono: 750 - 967 Fax: 751 - 018

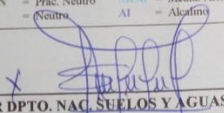
### REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

<b>DATOS DEL PROPIETARIO</b>			<b>DATOS DE LA PROPIEDAD</b>				<b>PARA USO DEL LABORATORIO</b>					
Nombre :	Oña Rolando Sr.		Nombre :	Finca Exp. La Represa			Cultivo Actual :	Cacao				
Dirección :			Provincia :	Los Ríos			N° Reporte :	003648				
Ciudad :	Valencia		Cantón :	Quevedo			Fecha de Muestreo :	09/07/2013				
Teléfono :			Parroquia :	San Carlos			Fecha de Ingreso :	09/07/2013				
Fax :			Ubicación :	Sitio Fanta			Fecha de Salida :	22/07/2013				

N° Muest. Laborat.	Datos del Lote		pH	ppm		meq/100ml			ppm						
	Identificación	Area		N	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B	
67695	Muestra 1	1 ha	5,9 MeAc	22 M	24 A	0,71 A	17 A	1,2 M	9 B	2,8 M	4,4 A	76 A	3,7 B	0,53 M	

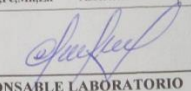


<b>INTERPRETACION</b>				<b>METODOLOGIA USADA</b>		<b>EXTRACTANTES</b>	
pH				Elementos: de N a B		pH	
MAc = Muy Acido	LAc = Liger. Acido	LAAl = Lige. Alcalino	RC = Requiere Cal	B = Bajo	Suelo: agua (1:2,5)	Olsen Modificado	
Ac = Acido	PN = Prac. Neutro	MeAl = Media. Alcalino	A = Alto	M = Medio		N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn	
MeAc = Media. Acido	N = Neutra	Al = Alcalino			N,P,B	Fosfato de Calcio Monobásico	
					S	B,S	
					K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn	Absorción atómica	



LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS

La muestra será guardada en el Laboratorio, por tres meses, tiempo en el que se aceptarán reclamos en los resultados



RESPONSABLE LABORATORIO

**Figura 6.** Resultado del análisis de suelo realizado en el laboratorio de suelos, tejidos vegetales y aguas del INIAP