



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
RECURSOS NATURALES
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TEMA:

“EVALUACIÓN DE PRENDIMIENTO DE INJERTO DE (*Theobroma cacao* L.) DEL CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA LUNAR EN EL CANTÓN PUJILI AÑO 2012- 2013”

Tesis de grado presentada previa a la obtención del Título de: Ingeniero Agrónomo

Autor:

Unaicho Ninasunta Marcelo

Director:

Ing. Luna Murillo Ricardo Augusto

LA MANÁ – ECUADOR

ABRIL 2014

AUTORIA

Los criterios emitidos en el presente trabajo de investigación “**EVALUACIÓN DE PRENDIMIENTO DE INJERTO DE (*Theobroma cacao L.*) DEL CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA LUNAR EN EL CANTÓN PUJILI AÑO 2012- 2013**”, son de exclusiva responsabilidad del autor.

UNAUCHO NINASUNTA MARCELO

C.I. 0502916166

AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS

En calidad de Director del Trabajo de Investigación sobre el tema: “**EVALUACIÓN DE PRENDIMIENTO DE INJERTO DE (*Theobroma cacao* L.) DEL CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA LUNAR EN EL CANTÓN PUJILI AÑO 2012- 2013**”, de **UNAUCHO NINASUNTA MARCELO**, postulante de la carrera de Ingeniería Agronómica, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Tesis que el Honorable Consejo Académico de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

La Mana, Abril 2014.

Ing. Ricardo Luna Murillo

El Director

CARTA DE APROBACIÓN

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

En calidad de Miembros del Tribunal de la Tesis de Grado titulada “**EVALUACIÓN DE PRENDIMIENTO DE INJERTO DE (*Theobroma cacao* L.)DEL CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA LUNAR EN EL CANTÓN PUJILI AÑO 2012- 2013.**” presentado por el estudiante **UNAUCHO NINASUNTA MARCELO**, como requisito previo a la obtención del grado de Ingeniero Agrónomo de acuerdo con el Reglamento de Títulos y Grados, consideramos que el trabajo mencionado reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a la presentación pública.

Atentamente

Ing. Francisco Chancusig

Presidente de Tribunal

Ing. Karina Marín

Miembro de Tribunal

Ing. Raúl Trávez

Miembro Opositor

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mis sinceros agradecimientos a:

La Universidad Técnica de Cotopaxi, a la Carrera de Ingeniería Agronómica y particularmente a su Extensión La Maná, por acogerme en sus aulas para mi profesionalización.

Al Personal Administrativo, de Servicio y Docentes por su valioso desempeño y conocimientos impartidos.

Al Ing. Ricardo Luna por su categórico apoyo y asesoría en la realización de esta investigación.

A los miembros del tribunal de sustentación de tesis, la Ing. Francisco Chancusig en calidad de Presidente, el Ing. Raúl Trávez y la Ing. Karina Marín en calidad de miembros, por sus sugerencias y recomendaciones expresadas con el propósito de mejorar esta investigación.

Mis compañeros de aula con quienes compartí momentos de alegrías y penurias.

Mis familiares, amigos y a todos aquellos que de una u otra manera han contribuido y me han inspirado para alcanzar una meta más en mi vida.

DEDICATORIA

Al concluir con éxito mi Carrera quiero dedicar este trabajo de graduación a:

Dios por iluminarme y fortalecerme,

Mis padres: Carlos Unaicho y María Ninasunta por su incondicional apoyo y sacrificio,

Mis hermanas: Ernesto, Milton, Rosa, Mercedes por su estímulo y colaboración,

Mi esposa Sandra Ayala quien día a día me dio apoyo económicamente y moral mente durante mi investigación,

Mi hija Melany Samantha: por incrementar mi alegría, con sus travesuras.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA	i
AUTORIA	ii
AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS	iii
CARTA DE APROBACIÓN	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vii
ÍNDICE DE CUADROS	x
ÍNDICE DE ANEXOS	xii
RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi
CERTIFICACIÓN	xvii
INTRODUCCIÓN	1
Objetivos	3
Objetivo general	3
Objetivos específicos	3
Hipótesis	4
CAPITULO I. FUNDAMENTACIÓN TEORICA.....	5
1.1. El cacao	5
1.1.1 Orden taxonómico	5
1.2. Importancia Económica	6
1.3. Variedades	6
1.3.1. Cacao criollo.....	6
1.3.2. Cacao tipo trinitario	7
1.3.3. Cacao Nacional.....	7
1.3.4. Cacao Nacional de Ecuador.....	7
1.3.5. CCN-51. Homero Castro	8
1.4. Factores agroclimáticos del cultivo	11

1.4.1. Temperatura.....	12
1.4.2. Sombreamiento	13
1.4.3. Suelos	14
1.5. Propagación de plantas	14
1.5.1. Multiplicación sexual (por semilla).....	15
1.5.2. Multiplicación asexual.....	16
1.5.3. Injerto	17
1.5.4. Injerto de púa lateral.....	20
1.5.5. Tipo parche	22
1.5.6. Injerto de púa terminal o lateral.....	23
1.5.7. Factores que influyen en el resultado de la injertación	24
1.5.8. Cuidado posterior del injerto, tratamiento de la planta injertada	26
1.5.9. Crecimiento y desarrollo de plantas injertadas.....	27
1.6. Influencia de las fases lunares en la vida de las plantas	29
1.6.1. Influencia de las fases lunares	30
1.6.2. Inlujo de la luna en los cultivos.....	31
1.6.3. Influencia lunar en los fluidos orgánicos.....	33
1.6.4. Condiciones del patrón en el injerto	34
1.7. Investigaciones relacionadas	34
CAPITULO II. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN	39
2.1. Localización y duración de la investigación	39
2.2. Materiales utilizados.....	39
2.3. Condiciones meteorológicas.....	40
2.4. Diseño metodológico	41
2.4.1. Tipos de Investigación.....	41
2.4.2. Metodología.....	41
2.5. Tratamientos	42
2.6. Diseño experimental.....	42
2.7. Unidad experimental	43
2.8. Variables a medir.....	43
2.8.1. Porcentaje de prendimiento	43
2.8.2. Altura de yemas	43
2.8.3. Número de hojas	44
2.8.4. Número de yemas	44
2.8.5. Diámetro de hojas	44
2.9. Manejo del experimento	44
2.9.1. Análisis de suelo	44
2.9.2. Construcción del Umbráculo	45

2.9.3. Preparación de Sustratos.....	46
2.9.4. Selección de la semilla	46
2.9.5. Recolección de vareta.....	46
2.9.6. Injerto de púa lateral.....	46
2.9.7. Riego.....	47
2.9.8. Fertilización.....	47
2.9.9. Control Fitosanitario.....	47
2.10. Costos de la investigación	47
2.10.1. Costos	47
2.10.2. Ingreso bruto.....	48
2.10.3. Utilidad neta	48
2.10.4. Relación beneficio- costo	48
CAPITULO III. RESULTADOS Y DISCUSIONES	49
3.1. Efecto simple	49
3.1.1. Porcentaje de prendimiento	49
3.1.2. Altura de yemas.....	50
3.1.3. Número de hojas a los 12 y 24 días.....	51
3.1.4. Número de yemas	52
3.1.5. Diámetro de hojas.....	53
3.2. Análisis Económico	54
3.2.1. Costos totales.....	54
3.2.2. Ingresos.....	54
3.2.3. Utilidad neta	55
3.2.4. Relación costo - beneficio	55
CONCLUSIONES	57
RECOMENDACIONES	58
CAPITULO IV. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	59
CAPITULO V. ANEXOS	65

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Pág.
1. INFLUENCIA EN LAS FASES LUNARES EN EL INJERTO DE PLANTAS	31
2. ALTURA DEL INJERTO (CM) A LOS 30 45 Y 60 DÍAS A LA BROTACIÓN CON LA PRUEBA DE TUKEY AL 5%.	36
3. DIÁMETRO DEL INJERTO (CM) A LOS 30 45 Y 60 DÍAS A LA BROTACIÓN CON LA PRUEBA DE TUKEY AL 5%.	37
4. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA ZONA BAJO ESTUDIO.....	41
5. ESQUEMA DE ANÁLISIS DE VARIANZA	42
6. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO	43
7. ANÁLISIS DE SUELO	45
8. PORCENTAJES DE PRENDIMIENTO EN LA EVALUACIÓN DE PRENDIMIENTO DE INJERTO DE (<i>Theobroma cacao</i> L.) DEL CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA LUNAR EN EL CANTÓN PUJILI AÑO 2012- 2013.....	50
9. ALTURA DE YEMAS (cm) A LOS 12 Y 24 DÍAS EN LA EVALUACIÓN DE PRENDIMIENTO DE INJERTO DE (<i>Theobroma cacao</i> L.)DEL CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA LUNAR EN EL CANTÓN PUJILI AÑO 2012- 2013.	51
10. NÚMERO DE HOJAS A LOS 12 Y 24 DÍAS EN LA EVALUACIÓN DE PRENDIMIENTO DE INJERTO DE (<i>Theobroma cacao</i> L.) DEL	

CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA LUNAR EN EL CANTÓN PUJILI AÑO 2012- 2013	52
11. NÚMERO DE YEMAS A LOS 12 Y 24 DÍAS EN LA EVALUACIÓN DE PRENDIMIENTO DE INJERTO DE (<i>Theobroma cacao</i> L.) DEL CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA LUNAR EN EL CANTÓN PUJILI AÑO 2012- 2013	53
12. DIÁMETRO DE HOJAS A LOS 12 Y 24 DÍAS EN LA EVALUACIÓN DE PRENDIMIENTO DE INJERTO DE (<i>Theobroma cacao</i> L.) DEL CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA LUNAR EN EL CANTÓN PUJILI AÑO 2012- 2013.	54
13. ANÁLISIS ECONOMICO EN LA EVALUACIÓN DE PRENDIMIENTO DE INJERTO (<i>Theobroma cacao</i> L.) DEL CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA LUNAR EN EL CANTÓN PUJILI AÑO 2012-2013	56

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo	Pág.
1. IDENTIFICACION DE LOS TRATAMIENTOS DE LA INVESTIGACION EVALUACIÓN DE PRENDIMIENTO DE INJERTO DE (<i>Theobroma cacao</i> L.) DEL CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA LUNAR EN EL CANTÓN PUJILI AÑO 2012- 2013.....	65
2. INJERTO DE LOS TRATAMIENTOS DE LA INVESTIGACION EVALUACIÓN DE PRENDIMIENTO DE INJERTO DE (<i>Theobroma cacao</i> L.) DEL CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA LUNAR EN EL CANTÓN PUJILI AÑO 2012- 2013	66
3. UMBRACULO DE LA INVESTIGACION EVALUACIÓN DE PRENDIMIENTO DE INJERTO DE (<i>Theobroma cacao</i> L.) DEL CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA LUNAR EN EL CANTÓN PUJILI AÑO 2012- 2013.....	66
4. SUPERVICION POR PARTE DE DIRECTOR Y MIEMBRO DE TRIBUNAL DE LA INVESTIGACION EVALUACIÓN DE PRENDIMIENTO DE INJERTO DE (<i>Theobroma cacao</i> L.) DEL CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA LUNAR EN EL CANTÓN PUJILI AÑO 2012- 2013.....	67
5. ANALISIS DE VARIANZA DEL PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO EN LA EVALUACIÓN DE PRENDIMIENTO DE INJERTO DE (<i>Theobroma cacao</i> L.)DEL CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA LUNAR EN EL CANTÓN PUJILI AÑO 2012- 2013.....	68

6. ANALISIS DE VARIANZA ALTURA DE YEMAS DE 12 DÍAS EN LA EVALUACIÓN DE PRENDIMIENTO DE INJERTO DE (*Theobroma cacao* L.)DEL CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA LUNAR EN EL CANTÒN PUJILI AÑO 2012- 2013 68
7. ANALISIS DE VARIANZA NÚMERO DE HOJAS DE 12 DÍAS EN LA EVALUACIÓN DE PRENDIMIENTO DE INJERTO DE (*Theobroma cacao* L.)DEL CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA LUNAR EN EL CANTÒN PUJILI AÑO 2012- 2013. 68
8. ANALISIS DE VARIANZA NÚMERO DE YEMAS DE 12 DÍAS EN LA EVALUACIÓN DE PRENDIMIENTO DE INJERTO DE (*Theobroma cacao* L.)DEL CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA LUNAR EN EL CANTÒN PUJILI AÑO 2012- 2013. 69
9. ANALISIS DE VARIANZA DIAMETRO DE HOJA DE 12 DÍAS EN LA EVALUACIÓN DE PRENDIMIENTO DE INJERTO DE (*Theobroma cacao* L.)DEL CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA LUNAR EN EL CANTÒN PUJILI AÑO 2012- 2013. 69
10. ANALISIS DE VARIANZA ALTURA DE YEMA DE 24 DÍAS EN LA EVALUACIÓN DE PRENDIMIENTO DE INJERTO DE (*Theobroma cacao* L.)DEL CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA LUNAR EN EL CANTÒN PUJILI AÑO 2012- 2013. 69
11. ANALISIS DE VARIANZA NUMERO DE HOJAS DE 24 DÍAS EN LA EVALUACIÓN DE PRENDIMIENTO DE INJERTO DE (*Theobroma cacao* L.)DEL CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA LUNAR EN EL CANTÒN PUJILI AÑO 2012- 2013. 70
12. ANALISIS DE VARIANZA NUMERO DE YEMAS DE 24 DÍAS EN LA EVALUACIÓN DE PRENDIMIENTO DE INJERTO DE (*Theobroma cacao* L.)DEL CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA LUNAR EN EL CANTÒN PUJILI AÑO 2012- 2013. 70

13. ANALISIS DE VARIANZA DIAMETRO DE YEMAS DE 24 DÍAS EN LA EVALUACIÓN DE PRENDIMIENTO DE INJERTO DE (<i>Theobroma cacao</i> L.) DEL CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA LUNAR EN EL CANTÓN PUJILI AÑO 2012- 2013.	70
14. ANALISIS DE VARIANZA ALTURA DE YEMAS DE 12 DÍAS EN LA EVALUACIÓN DE PRENDIMIENTO DE INJERTO DE (<i>Theobroma cacao</i> L.) DEL CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA LUNAR EN EL CANTÓN PUJILI AÑO 2012- 2013.	71
15. ANÁLISIS DE SUELO EN LA EVALUACIÓN DE PRENDIMIENTO DE INJERTO DE (<i>Theobroma cacao</i> L.) DEL CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA LUNAR EN EL CANTÓN PUJILI AÑO 2012- 2013.....	71

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

Latacunga – Ecuador



TEMA: EVALUACIÓN DE PRENDIMIENTO DE INJERTO DE (*Theobroma cacao* L.) DEL CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA LUNAR EN EL CANTÓN PUJILI AÑO 2012- 2013

Autor: UNAUCHO NINASUNTA MARCELO

RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en la finca del señor Carlos Unaucho del recinto Puembo de la parroquia La Esperanza cantón Pujili, en la Provincia de Cotopaxi. La investigación tuvo una duración de 120 días de trabajo de campo. Es de tipo experimental y se utilizó el estudio de correlación ya que fomentan las variables de evaluar el prendimiento del injerto de cacao con la influencia de las fases lunares. El diseño experimental empleado es el diseño completamente al azar (DCA) con cuatro tratamientos, siete repeticiones y 10 unidades experimentales. Obteniendo los siguientes resultados: El mayor porcentaje de prendimiento en luna nueva con 95,71, altura de yemas a los 12 días con la luna nueva 0.94 cm. a los 24 días obtiene 2,29 cm. en la luna menguante. Número de hojas a los 12 días destaca luna nueva con 2.48 y a los 24 días la luna creciente con 3,79. El número de yemas a los 12 días en luna nueva con 1.68, a los 24 días con la luna nueva y luna llena con 2.11. Diámetro de hojas a los 12 días la luna menguante con 1.05 cm. y a los 24 días con 3.08 la luna creciente. En el análisis económico el mayor beneficio neto se registró en la fase luna nueva donde se obtuvo 0,19.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
ACADEMIC UNIT OF AGRICULTURAL SCIENCES AND
NATURAL RESOURCES

Latacunga – Ecuador

THEME: EVALUATION OF TRINITARIAN CACAO GRAFT (*Theobroma cacao* L.) BY USING THE LUNAR INFLUENCE IN PUJILI CANTON, YEAR 2012- 2013

Author: UNAUCHO NINASUNTA MARCELO

ABSTRACT

The present research was carried out at Mr. Unaicho Carlos' farm that is located in Puembo recinto, La Esperanza parish, Pujilí canton, Cotopaxi province. The research lasted for 120 days of fieldwork. It was a kind of experimental research and a correlational study was used in order to encourage the variables to assess the Trinitarian cacao graft with the influence of lunar phases. The experimental design used is the completely random design (DCA) with four treatments, seven replications, and 10 experimental units. It was permitted to see that the highest percentage of grafting was the new moon with 95,71. The height of leaf buds during 12 days presents its best value, with the new moon 0,94cm, but totally unlike after 24 days that gets 2,29cm. in the waning moon. The number of leaves after 12 days is remarkable with the new moon with 2,48 and after 24 days with the waxing moon with 3,79. The number of leaf buds which excelled after 12 days was in new moon treatment with 1,68; after 24 days the best results were achieved with the new moon and full moon with 2,11. The diameter of leaves after 12 days of waning moon gets its best value with 1,05cm., and after 24 days with 3,08 in the waxing moon reveals its greater scope. The economic analysis showed the best net profit with the where 0,19 dollars were obtained.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS



Latacunga - Ecuador

CERTIFICACIÓN

En calidad de Docente del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por el señor egresado: Unaicho Ninasunta Marcelo cuyo título versa: *“Evaluación de prendimiento de injerto del cacao trinitario (Theobroma cacao L.) Utilizando la influencia lunar en el cantón Pujilí año 2012-2013”*, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

Latacunga, Abril del 2014

Atentamente

Lic. Fernando Toaquiza
DOCENTE UTC – CCI
050222967 -7

INTRODUCCIÓN

El cacao (*Theobroma Cacao*), es una planta originaria de los trópicos húmedos de América del sur, su centro de origen parece estar situado en el noroeste de América del sur en la zona alta amazónica. **Ampomah Duren y Novak (1992)**.

Durante la época de la colonia el cacao en el Ecuador se expandió principalmente en cinco zonas ecológicas: en la cuenca baja del río Guayas, Los Ríos, Manabí, El Oro y Esmeraldas.

Ecuador se convierte en el principal exportador mundial de cacao, dinamizando la economía del país, y gracias a ello se crearon los primeros bancos del país. Su importancia en la economía radica en que el cacao, en el 2010, fue el quinto producto más exportado por el Ecuador.

De acuerdo al último censo realizado en el 2002, en nuestro país se cultivan 243146 has de cacao en monocultivo en 58466 unidades de producción, se considera otros cultivos asociados 38363 unidades productivas con 191.272 has, (en total 434.418 has) no obstante debido a los buenos precios de los últimos años y al declive de la producción de café se estima que la superficie pueda haber subido a más de 500.000 has. **MAG (2002)**

En el Ecuador el cacao se cultiva con mayor importancia en la provincia de Los Ríos, Manabí, El Oro, Guayas, El Oriente y una pequeña parte en Provincia de Cotopaxi.

Los territorios costeros pertenecientes a la provincia de Cotopaxi (Cantones Pangua, Pujilí y La Maná) tienen aproximadamente 8.953 hectáreas de cacao, a pesar de poseer una extensión significativa para un producto de apreciado valor en el mercado muestra un manejo inadecuado en sus cultivos, las plantaciones sobrepasan los 25 años de edad y no son sujetos a podas y buenas prácticas productivas, lo que afecta la calidad y productividad por hectárea al año, impactando negativamente en los ingresos del pequeño campesino.

En el Cantón La Mana, de la Provincia de Cotopaxi, el cultivo de Cacao (*Theobroma cacao L.*) se ha incrementado paulatinamente, porque es un cultivo muy importante en nuestro país, principalmente en las zonas costeras ya que ocupa el tercer lugar como producto agrícola más importante en los últimos años, representando el 6,7% del Producto Interno Bruto agrícola, generando empleo al 12% de la población ecuatoriana Agrícola.

Se estima cerca de 100.000 familias de pequeños productores ecuatorianos y otras 20.000 familias en el resto de la cadena de valor, lo que equivale a una influencia directa sobre 600.000 personas generando desarrollo y divisas a nuestro País. Sin embargo este sector atraviesa diferentes problemas, que van desde baja producción de los cacaotales, pues se calcula que entre el 50-80% de las áreas cultivadas de cacao, tiene producción que va de cinco quintales por hectárea año, por falta de nuevas variedades altamente productivas que presenten resistencia a plagas y enfermedades; la situación del productor se agudiza por la falta de conocimientos técnicos que posee de este cultivo manejado tradicionalmente.

La propagación del cacao soluciona en parte esta problemática, ya que se propagan usando ramas o varetas, únicamente de las mejores plantas, garantizando de la buena producción y calidad del nuevo cultivo. El injerto es considerado una práctica de propagación asexual que permite el desarrollo de una variedad vegetal interrelacionada con otra y que cuyo producto de dicha interrelación brinde un

producto óptimo y deseado. Las fases lunares determinan el movimiento interno en los fluidos (savia) de las plantas, en la práctica toda actividad que representa sobrecarga, daño o herida de cualquier naturaleza a la planta o una de sus partes que deseamos beneficiar. Este proyecto contribuirá al desarrollo del agricultor cacaotero con la demostración de la propagación de cacao nacional por el injerto de púa lateral con la cual se garantizará el mejoramiento de la producción del cultivo.

Objetivos

Objetivo general

Evaluar el prendimiento de las varetas del CCN-51 en el Cantón Pujili en cuatro fases lunares (luna nueva, creciente, llena, y menguante).

Objetivos específicos

- ✓ Determinar el porcentaje del prendimiento de cacao con la influencia lunar.
- ✓ Comparar el desarrollo de las yemas prendidas en cada fase lunar.
- ✓ Realizar el análisis económico de cada uno de los tratamientos.

Hipótesis

Dentro de la investigación se plantean las siguientes hipótesis:

- ✓ **H₀₁**: Las fases lunares no influyen en el prendimiento del injerto de cacao.

- ✓ **H_{a1}**: Las fases lunares influyen en el prendimiento del injerto de cacao.

CAPITULO I

FUNDAMENTACIÓN TEORICA

1.1. El cacao

El cacao es una planta originaria de los trópicos húmedos de América. Su centro de origen parece estar situado en el noroeste de América del Sur, en la zona Amazónica. Parece que la dispersión hacia el norte fue por la costa del Pacífico, por cuanto la mayoría de los genotipos de tipo Criollo se encuentran en las costas del Pacífico, desde Perú, Ecuador, Colombia, Panamá y Centro América hasta México, donde posiblemente fue domesticado. **ENRÍQUEZ G, (2004).**

El cacao (*Theobroma cacao* L.), es una especie de origen tropical que se desarrolla entre 18° latitud norte y 15° latitud sur. Pertenece a la familia esterculiácea y el crecimiento espontaneo en biotipos de alta donde las plantas se desarrollan asociadas a bosques naturales de madera permanente y además es la única especie del genero *Theobroma* que se explota comercialmente en grandes extensiones. **INFOAGRO, (2004).**

1.1.1 Orden taxonómico

Theobroma cacao L. es el nombre científico que recibe el árbol del cacao o cacaotero. *Theobroma*. El nombre científico en griego significa 'alimento de los dioses'; pero cacao viene del maya Ka'kaw.

El nombre científico lleva añadida al final una abreviatura botánica convencional; en este caso L., que es la inicial del apellido del naturalista sueco que clasificó la planta, C. Linneo. Pertenece a la División Magnoliophitas, Clase Magnoliopsidas, Subclase Bitneriáceas, Orden Malvales, Familia Esterculiáceas, Género Theobroma, Especie cacao. **GONZÁLEZ y RUÍZ, (2009).**

1.2. Importancia Económica

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 F., (2008).**

El cacao es de importancia relevante en la economía del país, por ser un producto de exportación y materia prima para las industrias de fabricación de chocolates finos y sus derivados, además, constituye fuente de empleo para un alto porcentaje de habitantes de los sectores rurales y urbano. **QUIROZ, (2006).**

1.3. Variedades

1.3.1. Cacao criollo

Este tipo de cacao se caracteriza por tener mazorcas de coloraciones verdes y rojizas en estado inmaduro, tornándose amarillas y anaranjado rojizos cuando están maduras y las almendras son blancas, el chocolate obtenido de este cacao es apetecido por el sabor a nuez y frutas. **BALÓN, (2004).**

1.3.2. Cacao tipo trinitario

Se formó de manera espontánea de un cruce entre cacaos criollos y forasteros amazónicos de este cruce se forman diversidad de formas de mazorcas, hallándose colores verdes y rojos y cuando alcanza la madurez son anaranjados y amarillos. El color interno del cotiledón es morado. La calidad que se obtiene de este cacao varía, pues el cacao en Trinidad se considera fino. **AGROWIN, (2010).**

1.3.3. Cacao Nacional

Se lo considera un forastero amazónico, pero difiere de este por sus características especiales de calidad; se lo considera que tiene un parentesco más a fin al tipo criollo y en el comercio exterior se lo considera como de Arriba.

Las mazorcas son amelonadas, pero con estrangulaciones en la base y el ápice de la misma, con surcos y lomos poco profundos. El color interno de las almendras es violeta pálido o lila, aunque en algunas ocasiones se observan semillas blancas. De este tipo de cacao se obtiene uno de los mejores chocolates del mundo, por su sabor y aroma floral. **PÉREZ, (2000).**

1.3.4. Cacao Nacional de Ecuador

Presenta características semejantes al tipo Forastero amazónico. Sin embargo existen pocas plantaciones puras de cacao Nacional. Lo que más se ve, son plantaciones producto del cruzamiento natural de la variedad Nacional con materiales introducidos desde Venezuela y Trinidad, conocidos como complejo de cacao Nacional x Trinitario.

Para la siembra de cacao en la Amazonia Norte, el INIAP dispone de clones de alta producción, calidad y aroma entre los que se puede mencionar: EET – 576, EET- 400,

EET- 95, EET -103, y EET- 96; de igual forma es importante mencionar que para suelos rojos de la Amazonia se puede sembrar el trinitario ICS- 95. PÉREZ P., R. 2000

La tradicional calidad organoléptica del grano de cacao ecuatoriano ha merecido por muchos años los mejores calificativos, siendo de gran demanda en los mercados internacionales; sin embargo, el promedio de rendimiento por hectárea en el país es de 6 qq. Que corresponde a uno de los más bajos del mundo. Diversos factores han contribuido con esta situación, entre las principales pueden citarse: Baja productividad del material existente, manejo inadecuado del cultivo, edad avanzada de las plantaciones, alta incidencia y severidad de enfermedades fungosas que se encuentran en casi todas las zonas cacaoteras afectando la producción de mazorcas y la calidad de las almendras. **GONZÁLEZ y RUÍZ, (2009).**

1.3.5. CCN-51. Homero Castro

Ante este panorama desolador para la cacao cultura ecuatoriana el agrónomo ambateño, Homero Castro Zurita graduado en 1952 como “Especialista en cacao” en Turrialba – Costa Rica inicia en Naranjal en 1960 en las Haciendas Pechichal, Sofía. En un arduo trabajo orientado hacia la búsqueda de materiales mejorados y logra en forma privada seleccionar varios híbridos con características superiores en cuanto a producción, calidad y resistencia a las principales enfermedades que afectan al cacao, para posteriormente clasificar algunos de ellos a los que identificó con las siglas, CCN cuyo significado es “Colección Castro Naranjal” y de entre los cuales sobresalió el CCN-51 el mismo que una vez catalogado por Homero Castro como “Promisorio” y comprobadas todas sus sobresalientes características comenzó a propagárselo en forma vegetativa a partir del año 1965. **GONZÁLEZ y RUÍZ, (2009).**

El creador del Clon CCN 51, consiguió un cacao de alta producción, buen productor de manteca, lamentablemente sin la característica de aroma y sabor del Cacao

Nacional Arriba. Sus Investigaciones quedaron trucas al perder su vida en un desafortunado accidente de tránsito.

Luego de muchos años de esfuerzo, sacrificio y falta de apoyo oficial, Homero Castro logra en 1960 en su finca “Theobroma” localizada en Naranjal seleccionar varios híbridos con las características deseadas, procediendo luego a clonificar algunos de ellos a los que los denominó con las siglas CCN-51 cuyo significado es “Colección Castro Naranjal”.

Los diferentes clones CCN fueron obtenidos del híbrido entre los clones ICS-95 x IMC-67, habiendo procedido luego a realizar un segundo cruce entre dicho híbrido con un cacao encontrado por él en el Oriente ecuatoriano y denominado “Canelos”.

De todos los CCN seleccionados a Homero Castro le llamó especialmente la atención el CCN-51, ya que reunía todas las características buscadas por él durante tantos años.

Los primeros clones de CCN-51 fueron sembrados en la Hacienda “Sofía” de Naranjal y de propiedad del Sr. César Amador Baquerizo donde se les hizo un minucioso seguimiento y análisis de sus sobresalientes características durante varios años.

Es a partir de 1965 hasta su muerte, y una vez comprobadas sus bondades, que Homero Castro se dedica a propagar este clon que forma parte ya de la historia Cacaotera del Ecuador y del mundo y que constituye un mérito científico invaluable.

Fajardo (S/f).

1.3.5.1. Principales características del CCN-51

1. En primer lugar se destaca su alta productividad que llega en haciendas altamente tecnificadas a superar los 50 quintales por hectárea.
2. Es un clon autocompatible, es decir no necesita de polinización cruzada para su adecuado fructificación tal como la mayoría de los clones.
3. El CCN-51 se caracteriza por ser un cultivar precoz pues inicia su producción a los 24 meses de edad.
4. Es tolerante a la “Escoba de Bruja” enfermedad que ataca a la mayoría de variedades de cacao destruyendo gran parte de su producción.
5. Es sensible a Monillia.
6. Es una planta de crecimiento erecto pero de baja altura lo que facilita y abarata las labores agronómicas tales como poda y cosecha entre otras.
7. Índice de Mazorca (IM) 8 mazorcas/libra de cacao seco, en comparación con el índice promedio de 12 mazorcas/libra.
8. Índice de Semilla: 1.45 grs./semilla seca y fermentada comparado con el índice promedio de 1.2 grs./semilla seca.
9. Índice de Semillas por mazorca: que es de 45, mucho más alto que el promedio normal de 36 semillas por mazorca.
10. Adaptabilidad: Es un clon cosmopolita que se adapta a casi todas las zonas tropicales desde el nivel del mar hasta los 1.000 sobre el nivel del mar.

11. Porcentaje de manteca (54%) lo que lo hace muy cotizado por las industrias. **Fajardo (S/f).**

Dentro de las principales características se destaca su altísima productividad que llega en muchas haciendas a superar los 50 quintales por hectárea (2.3 tm há^{-1}), es un clon auto compatible es decir no necesita de polinización cruzada para su adecuado fructificación tal como la mayoría de los clones.

El CCN 51 se caracteriza por ser un cultivo precoz pues inicia su producción a los 24 meses de edad, es tolerante a la “Escoba de bruja” enfermedad que ataca a la mayoría de variedades de cacao destruyendo gran parte de su producción. **APROCAFA, (2007).**

La planta de cacao es de crecimiento erecto pero de baja altura lo que facilita y abarata las labores agronómicas tales como poda y cosecha entre otras; excelente índice de mazorca.- 8 mazorcas/libra de cacao seco, en comparación con el índice promedio de 12 mazorcas libra⁻¹; excelente índice de semilla.- 1.45 g semilla seca y fermentada comparado con el índice promedio 1.2 g semilla seca⁻¹ ; alto índice de semilla por mazorca.- que es de 45, mucho más alto que el promedio normal de 36 semillas por mazorca; adaptabilidad.- es un clon cosmopolita que se adapta a casi todas las zonas tropicales desde el nivel del mar hasta los 1000 metros sobre el nivel del mar. **APROCAFA, (2007).**

1.4. Factores agroclimáticos del cultivo

Entre los factores ecológicos de mayor importancia para el cultivo del cacao, la temperatura y la lluvia son consideradas como los factores climáticos críticos para su desarrollo y pueden por lo tanto, restringir las zonas de cultivo. En algunos lugares el viento puede ser, sin lugar a dudas, el principal factor limitante. La luz o radiación

solar es considerada también un factor importante. El cacao es una planta que se desarrolla bajo sombra, aunque bajo condiciones especiales de luminosidad y distribución o provisión de agua, puede cultivarse en plena exposición. **ENRÍQUEZ, (1987).**

1.4.1. Temperatura

Las condiciones óptimas para la producción de cacao se encuentran entre 20 y 30 a 32 °C, con 25° C como temperatura media mensual óptima; sin embargo, para un crecimiento adecuado de la planta, algunos investigadores han fijado una temperatura mínima de 15°. En las zonas productoras donde no se observan cambios bruscos de temperatura en las diferentes épocas del año y donde la media es de 25°, se observa una producción casi continua de mazorcas de cacao; sin embargo, en zonas hacia los 1200 metros de altura pueden existir cambios de temperatura que afectan principalmente el crecimiento vegetativo, el desarrollo de los frutos y la floración. **GONZÁLEZ, (2008).**

El cacao no soporta temperaturas bajas, siendo su límite medio anual de temperatura los 21 °C ya que es difícil cultivar cacao satisfactoriamente con una temperatura más baja. Las temperaturas extremas muy altas pueden provocar alteraciones fisiológicas en el árbol por lo que es un cultivo que debe estar bajo sombra para que los rayos solares no incidan directamente y se incremente la temperatura.

La temperatura determina la formación de flores. Cuando ésta es menor de 21 °C la floración es menor que a 25 °C, donde la floración es normal y abundante. Esto provoca que en determinadas zonas la producción de mazorcas sea estacional y durante algunas semanas no haya cosecha, cuando las temperaturas sean inferiores a 22 °C. **MANUAL DEL CULTIVO DE CACAO DE MCCH, ECUADOR (2010).**

1.4.2. Sombreamiento

Estudios sobre fotosíntesis en cacao, indican que sus hojas son más eficientes a niveles de luz aproximadamente entre 25 a 30% de la cantidad recibida a medio día, condiciones de pleno sol, lo cual equivale de 0, 25 a 0, 35 cal/cm²/min. El cacao joven, con una menor superficie foliar y casi sin autosombreamiento, necesita de sombra temporal que reduzca la alta intensidad de luz a los niveles indicados. Con el desarrollo de la planta de cacao, el número de hojas aumenta y absorben un alto porcentaje de la luz útil, dentro de su copa densa las hojas bajas, captan sólo una baja cantidad de luz que es menor que el óptimo necesario para la fotosíntesis. **GONZÁLEZ, (2008).**

El cacao es un cultivo típicamente umbrófilo. El objetivo del sombreamiento al inicio de la plantación es reducir la cantidad de radiación que llega al cultivo para reducir la actividad de la planta y proteger al cultivo de los vientos que la puedan perjudicar. Cuando el cultivo se halla establecido se podrá reducir el porcentaje de sombreado hasta un 25 o 30 %. La luminosidad deberá estar comprendida más o menos al 50 % durante los primeros 4 años de vida de las plantas, para que estas alcancen un buen desarrollo y limiten el crecimiento de las malas hierbas.

Para el sombreado del cultivo se emplean las llamadas especies para sombra, que generalmente son otros árboles frutales intercalados en el cultivo con marcos de plantación regulares. Las especies más empleadas son las musáceas (plátano, topochos y cambures) para sombras temporales y de leguminosas como el poro o bucare (*Eritrina* sp.) y las guabas (Ingas) para sombras permanentes.

En nuevas plantaciones de cacao se están empezando a emplear otras especies de sombreado que otorgan un mayor beneficio económico como son especies maderables (laurel, cedro, cenízaro y terminalia) y/o frutales (cítricos, aguacate, zapote, árbol del

pan, palmera datilera, etc.) **MANUAL DEL CULTIVO DE CACAO DE MCCH, ECUADOR (2010).**

1.4.3. Suelos

El cacao se cultiva en una amplia variedad de suelos pero prefiere suelos fértiles con alto contenido de materia orgánica. Además, deben ser francos, profundos con buena retención de humedad y un nivel de drenaje suficiente para evitar encharcamientos. La profundidad efectiva del suelo debe ser al menos de 1 metro para garantizar un buen desempeño del cultivo con un nivel óptimo de 1.5 metro de profundidad. **AMORES, (2005).**

El cacao requiere suelos muy ricos en materia orgánica, profundos, franco arcillosos, con buen drenaje y topografía regular. El factor limitante del suelo en el desarrollo del cacao es la delgada capa húmica. Esta capa se degrada muy rápidamente cuando la superficie del suelo queda expuesta al sol, al viento y a la lluvia directa.

Por ello es común el empleo de plantas leguminosas auxiliares que proporcionen la sombra necesaria y sean una fuente constante de sustancias nitrogenadas para el cultivo. Las plantaciones están localizadas en suelos que varían desde arcillas pesadas muy erosionadas hasta arenas volcánicas recién formadas y limos, con pH que oscilan entre 4,0 y 7,0. Se puede decir que el cacao es una planta que prospera en una amplia diversidad de tipos de suelo. **MANUAL DEL CULTIVO DE CACAO DE MCCH, ECUADOR (2010).**

1.5. Propagación de plantas

Tradicionalmente, el cacao se ha multiplicado a través de la semilla sexual, originada de la polinización de una flor ocurrida en la naturaleza por acción de un insecto o del

ser humano, para formar lo que llamamos un *híbrido*. El productor suele tomar una semilla de las mejores plantas, sin conocer el origen del polen que le dio vida, ya que la mayoría de las plantas son *auto incompatibles*, esto es, necesitan del polen de otra planta diferente para quedar fecundadas. Este hecho hace que en un cultivo se den muchos tipos de plantas con características diferentes entre una y otra, incluso muchas veces muy diferentes a la planta madre que les dio origen. Esta variabilidad se da en la capacidad de producción, en el tamaño de los frutos, en la calidad de los granos y, muy seguramente, en su comportamiento frente a las plagas y enfermedades. **ECHEVERRI, (2006).**

1.5.1. Multiplicación sexual (por semilla)

En una población de plantas propagadas por semilla, es de esperarse encontrar una gran variabilidad genética, por tratarse el cacao de una planta alójtame, que tiene flores de estructura muy compleja y por la presencia de sistemas de incompatibilidad que caracteriza ciertos tipos de cacao. Esta variabilidad se puede comprobar al analizar las diferencias de cosecha entre individuos, tipos y colores de mazorca, forma, tamaño y color de almendras, forma y tamaño de hojas, color de las flores y resistencia a enfermedades y plagas, etc. **SUAREZ, et al., (1993).**

El ser humano ha querido resolver el problema de la variabilidad en la producción buscando plantas que produzcan una cantidad parecida de frutos, ya que de otra forma sería imposible obtener cosechas abundantes. Es aquí donde el injerto tiene su utilidad, pues pretende colocar en todas las plantas de la parcela una yema de una planta muy productiva, de mejor adaptación y con mayor resistencia a las enfermedades que tantos problemas causan al cacao. Para ello, se coloca sobre una planta identificada como *patrón* una yema, que será la encargada de formar las ramas y en general la copa de la planta. Por eso, el éxito de esta labor radica en la selección de la planta que dará origen a todas las copas de su parcela. Si seleccionamos como copa una planta que produce mazorcas rojas, todas las plantas resultantes de la

injertación con yemas de la planta seleccionada producirán mazorcas rojas. **ALDANA, (2006)**

Uno de los defectos que tienen estos materiales de semilla es que son altamente heterocigotos, es decir, segregan bastante, puesto que los padres no son líneas homogéneas, o puras como es el caso del maíz, donde se han necesitado cerca de 20 generaciones para obtener líneas puras auto-polinizadas y que producen híbridos muy homogéneos, pero igualmente, no se puede usar la semilla de segunda generación, debido a la amplia segregación. Por lo tanto, el agricultor puede encontrar entre sus árboles de cacao, mazorca de varios colores y con almendras de diferente tamaño. No hay uniformidad entre los árboles híbridos. **ENRÍQUEZ, (2004).**

1.5.2. Multiplicación asexual

Los usos más importantes de la propagación vegetativa son : preservación de genotipos mediante el uso de bancos clónales multiplicación de genotipos convenientes para usos especiales como huertas semilleros o áreas de investigación : evaluación de genotipos y su alteración con el ambiente , a través de “pruebas clónales”, y obtención de máximas ganancias genéticas al utilizar para regeneración (ZOBEL y TALBERT , citados por BERMUDEZ, 2005). También LEAKEY y MESEN (citados por este mismo autor), afirma que el tipo y edad de los brotes usados en enraizamiento de estacas, afecta grandemente su capacidad de prendimiento . El manejo de la planta donante se la utiliza para producir un gran número de estacas para enraizar en forma periódica en un determinado tiempo.

Un clon de cacao es un material genético uniforme derivado de un individuo y propagado por medio vegetativos. El concepto de clon no significa que todas las plantas de un mismo sean idénticas fenotípicamente en todas sus características, pues su comportamiento depende de la interacción genotipo-ambiente. En consecuencia

una planta varia la apariencia, la producción, los frutos o almendras con el clima, con el suelo, el agua, las enfermedades u otras causas. **CORPOICA, (2006).**

En la multiplicación de cacao por estacas o injerto de yemas se obtiene una mayor uniformidad de la plantación arboles más fuertes y que se pueden podar para darles una mejor estructura debido a que las ramas tienen más espacio en el cual desarrollan. Se obtienen mejores rendimientos por superficie concentrando la producción en las zonas más próximas al suelo y por tanto reduciendo los costos de recolección. Los inconvenientes de este tipo de propagación son los elevados costos de obtención y de cuidado de los árboles. **INFOAGRO, (2004).**

Existen diversos tipos de multiplicación asexual de plantas de cacao entre los más empleados en la zona tenemos:

- 1.- Púa lateral.
- 2.- Injerto de púa terminal o lateral.
- 3.- Injerto con yema en T invertida.
- 4.- Injerto de Ventanas o parche.

1.5.3. Injerto

De tiempos muy antiguos se encuentran pruebas de que esta práctica existe desde hace 1000 años antes de Cristo y si observamos simplemente a la naturaleza vemos que en ella se producen injertos de manera natural. La práctica de esta técnica ha ido mejorando con el transcurso de los años evolucionando con el aumento del conocimiento sobre fisiología y citología que permite entender los diversos procesos que se producen entre el patrón y la púa.

El injerto viene a ser el proceso por el cual dos porciones de tejido vegetal viviente son unidos entre sí, con la finalidad que luego ambos se desarrollen como si se tratara

de una sola planta. El injerto es considerado una práctica de propagación asexual que permite el desarrollo de una variedad vegetal interrelacionada con otra y que cuyo producto de dicha interrelación brinde un producto óptimo y deseado.

Es la combinación posible que se puede realizar entre dos clones de plantas en un arreglo o disposición vertical. Esto supone la inserción de un clon entre patrón y el injerto. Esta inserción permitirá el desarrollo de una planta con tres tipos de especies vegetales, a esta porción entre injerto y patrón se le conoce como patrón intermedio. El uso de este patrón intermedio es importante para la solución de ciertos problemas de incompatibilidad, es decir, el patrón intermedio sirve de conector entre especies vegetales que normalmente son incompatibles.

Además el uso de este patrón intermedio también es asociado con ciertas características deseadas con las que pueda aportar y que se encuentren ausentes tanto en la púa como en el patrón. También se ha comprobado que el patrón intermedio influye sobre el crecimiento de los árboles aportando también sus características. **ECURED, (2011).**

1.5.3.1. Importancia del injerto

Los conocimientos sobre estas técnicas son de suma importancia debido a que aporta una gran herramienta como un método de propagación asexual que permite no sólo obtener ciertos beneficios de ciertos patrones sino que se puede obtener a partir de estos nuevos cultivares de plantas con características mejoradas.

Los diferentes tipos de injertos dependen mucho de la estructura morfológica de la planta además de aspectos fisiológicos y citológicos por lo que se cuenta con una gran variedad de formas, estilos y cualidades que aseguren la mejor interrelación entre los componentes de esta práctica propagativa.

Es así que la relación entre la púa y el patrón juega un rol muy importante en el éxito y eficiencia del injerto por lo que el conocimiento de disciplinas anteriormente mencionadas es indispensable para evitar casos de algún tipo de incompatibilidad ya sea del tipo localizada o translocada.

El manejo de esta práctica sirve considerablemente para la práctica agrícola y es una forma, que con un conocimiento básico sobre su aplicación, resulta fácil y efectivo para lograr propósitos que aumenten la productividad de ciertas especies o mejoras en la calidad de productos que queramos obtener. Indudablemente es el injerto una herramienta muy útil en el ámbito agrícola y su buena aplicación asegurará al usuario la obtención de variedades superiores que naturalmente aumentarán sus rendimientos y beneficios. **ECURED, (2011).**

1.5.3.2. Objetivos de la inserción

- Conocer los diferentes tipos de injerto, su forma de aplicación, ventajas, desventajas y como actúa un injerto dentro del patrón.
- Darnos una idea de las diferentes relaciones y procesos que ocurren en los tejidos meristemáticos de la planta en el proceso de desarrollo de un injerto.
- Entender las diferentes relaciones que existen entre un injerto y el patrón, conocer la compatibilidad e incompatibilidad entre injerto y patrón así como su eficiencia y procesos por los que se produce esta incompatibilidad.
- Determinar la importancia que tienen los injertos, como una herramienta de propagación de plantas y una forma de mejorar la calidad y eficiencia de algunos cultivares.
- Utilizar la información adquirida y llevar a práctica los métodos aprendidos en el desempeño de nuestra carrera profesional. **ECURED, (2011).**

1.5.4. Injerto de púa lateral

Consiste en injertar un trozo de vareta o rama conteniendo de dos a tres yemas a un patrón. Se debe realizar en patrones con un diámetro similar al de un lápiz, las varetas deben tener el mismo grosor que el patrón con 2 o 3 yemas.

En el extremo inferior de la vareta se realiza una púa, luego una inserción en el centro de la misma.

En el patrón bajo la cicatriz cotiledonal, se efectúan dos cortes longitudinales uno superficial y otro profundo.

La púa de la vareta (2 a 3cm.) debe penetrar y coincidir en la doble hendidura del patrón. Amarrar con cinta plástica transparente de abajo hacia arriba cubriendo totalmente la vareta.

Después de 20 días de la injertación se retira la cinta y se aplica un fungicida cúprico. A los 40 días después de haber retirado la cinta plástica se realiza un corte a 10 cm., sobre el injerto en el patrón. Veinte días después se decapita el patrón al ras del injerto. **MANUAL DEL CULTIVO DE CACAO PARA PRODUCTORES, (2011).**

La injertación es uno de los principales métodos de propagación vegetativa de los materiales clonal de características deseables producidos por selección e hibridación. Que, la injertación tiene la ventaja sobre el método de estaca de que es posible producir gran cantidad de plantas con una cantidad limitada de material clonal. Además sostiene, que el transporte de varetas de injerta de un país a otro es mucho más barato que el de estacas, por ser estas muy voluminosas. En comparación con el método de estacas, la injertación requiere mucho menos espacio y equipos, necesitando solamente un almacigal adecuado. **FOWLER, (2008).**

Entre las técnicas de injertación, el método más comúnmente utilizado en la injertación del cacao es el de parche. Se hace en el patrón una incisión en forma de “U” invertida y se usa el procedimiento que se muestra a continuación: Es recomendable que la incisión del patrón se haga bajo la cicatriz dejada por los cotiledones, para evitar el crecimiento e chupones o ramas de la parte baja del patrón. Algunos injertadores dejan la lengüeta del corte del patrón como protección para la yema, y otros la cortan una vez que la yema ha sido colocada. Poniendo a la yema una capa delgada de Fermate antes de envolverla, se le protege contra la infección de ojos. **BURCHARDT, (2008).**

En las Antillas y en otros lugares se usan otros métodos distintos al de parche. En uno de estos métodos, llamados injertos de parche rectangular, se corta en el tallo del patrón una ventana de tamaño y forma de la yema (rectangular) y en ella se coloca la yema procurando que haya exactitud en el tamaño de ambos. En otro método, llamado “T”, se hacen dos cortes pequeños formando ángulos rectos en el patrón, se levantan ligeramente los bordes de la corteza y se injerta la yema. Además, sostiene que en Jamaica se practica extensamente este método en forma invertida, bajo el nombre de “**método de “T”, invertida de Topper**” (nombre derivado del técnico que introdujo el método) **TOPPER, (2006).**

La envoltura del injerto se hace generalmente con tiras de tela parafinadas o de hule, habiendo ambas demostrado ser igualmente efectivas. No hay diferencia cuando la yema queda cubierta por la envoltura o sin cubrir. Para la preparación de tiras de injertar se sumerge tela de algodón en una mezcla derretida de dos partes de parafina y una de cera de abejas. Algunas veces la envoltura de los injertos se hacen con tiras de rafia o de cinta negra aislante (Friction tape). **CALDERÓN, (2006).**

Señala que es ventajoso brotar la parte superior de la envoltura con la parafina para evitar la entrada de agua. Probablemente la mejor clase de envoltura, y la que está adquiriendo mayor aceptación, es una cinta plástica transparente fabricada por

resinite Corporation, Santa Bárbara, California, EEUU, y señala que esta cinta se recomienda especialmente para el injerto de “T”, invertida de Topper, cuyo buen éxito puede quizás depender de su uso.

En cuanto así la injertación de cacao debe hacerse en el vivero o en el campo, o en plantas cultivadas en canastas o macetas, **POUND, (2006)**.

El procedimiento a seguir depende mayormente de las circunstancias locales. Algunas veces la injertación se hace en plantas sembradas en el campo para evitar el trabajo de transporte, pero cuando se adopta este procedimiento hay que tener muchos cuidados, primero con las plantitas que van a usarse como patrones y luego con los injertos.

Es molesto tener que resembrar en los sitios en donde las plantitas han muerto antes de la injertación, o donde hubo prendimiento del injerto pero luego este murió. Quizás se corren los mismos riesgos haciendo la injertación en el vivero y trasplantando luego al campo. Tal vez el método que a la larga es preferible es el de injertar plantas cultivadas en macetas o canastas, trasplantando luego de injertos en el campo. **CALDERÓN, (2006)**.

1.5.5. Tipo parche

Es más lento y difícil que el injerto de yema en T, pero se usa con éxito en especies de corteza gruesa como el Nogal, en los que el de T va mal.

- La época mejor es a finales de verano. También se puede en primavera, pero no es la ideal. La corteza del patrón se pueda despegar con facilidad y el árbol está en vegetación, fluyendo savia.
- Se puede insertar con éxito en patrones de hasta 10 cm. de diámetro.

- Se extrae del patrón un parche rectangular de corteza de unos 2,5 cm. de ancho.
- Se extrae de una rama que no deberá tener mucho más de 3 cm. de diámetro.
- La yema en forma de parche rectangular debe tener las mismas medidas que el recuadro abierto en el patrón, es decir, unos 2,5 cm. de ancho para que encaje perfectamente.
- Es importante sacar el parche con un pequeño núcleo de madera que debe quedar dentro de ella si se quiere lograr el prendimiento.
- Se debe insertar de inmediato, por lo que el patrón debe estar preparado previamente.
- Del contacto preciso de los bordes de una y otra parte depende el prendimiento.
- Para garantizar el éxito del injerto, el tiempo transcurrido entre los cortes practicados en el patrón y la vareta, hasta terminar con la envoltura, no debe exceder de unos 30 segundos.
- Se ata con cinta de injertos o rafia.
- No es necesario encerarlo (ni ningún injerto de yema).
- Se desata a los 15 días aproximadamente; agarran rápidamente. Si no se desatan se pueden perder por quedar ahogados una vez brotados. **SANTANA, (2013).**

1.5.6. Injerto de púa terminal o lateral

En este método se injerta sobre el patrón un trozo de tallo con varias yemas. Luego se rocía con un método especial para hacer que cicatrice. **SANTANA, (2013).**

1.5.7. Factores que influyen en el resultado de la injertación

La edad y el grueso de las varetas y de los patrones deben ser aproximadamente iguales. Se recomienda que para el injerto de parche los patrones tengan de 7 a 8 meses de edad, 1.5 a 2.0 cm. de diámetro y alrededor de 0.2 m. de alto. **BUCKLEY, (2009).**

Los patrones con un diámetro de 2.0 a 3.0 cm. dieron mejores resultados de los que tenían de 1.0 a 1.5cm. También encontró que cantidades distintas de lluvia caída en los 14 días siguientes de la injertación no tuvieron efecto significativo en el número de prendimiento. **DADAILLE, (2005).**

El diámetro del patrón no ejerce ningún efecto sobre el desarrollo del injerto, siempre que su diámetro sea de 1.5 a 3.0 cm. **PACHECO, (2006).**

La incompatibilidad que se nota algunas veces entre el patrón y la yema sea atribuida a causas fisiológicas. **POUND, (2006).**

En términos generales cuanto mayor sea el diámetro del patrón y el de la vareta, tanto más vigoroso y más rápido será el crecimiento del injerto. Tratándose de cacao, se ha informado que se han obtenido buenos resultados con patrones del grueso de un lápiz (0,7 cm), aun cuando las plantas injertadas necesitaban un manejo muy cuidadoso. Se dice que en la injertación se obtienen mejores resultados por la mañana que por la tarde también manifiestan que se notan pocas diferencias entre días con sol, nublados o con lluvias, aunque algunas veces los resultados no son tan buenos cuando el tiempo es muy lluvioso. **CALDERÓN, (2006).**

Clase de planta: Algunas plantas son mucho más difíciles de injertar que otras aunque no intervenga en ello la incompatibilidad. Algunas plantas que se injertan con facilidad forman una goma de herida que tapa los elementos de xilema expuestos

después de la operación de injerto evitando con ello la desecación excesiva y la muerte de tejido.

Condiciones de temperatura humedad y oxígeno durante y después del injerto: Los rangos óptimos para el normal desarrollo de un injerto depende también del tipo de planta sin embargo existen rangos de temperaturas máximas y mínimas para que se produzca la formación de callo, estos rangos oscilan entre 0 y 40 0C para la vid la temperatura optima esta entre 24 a 27 0C por eso se recomienda la práctica de injertos en épocas de primavera donde la temperatura se encuentra entre los rangos establecidos. Actividad del crecimiento del patrón: El éxito de algunas tipos de injerto dependen mucho de que las células del cámbium estén en división activa.

La iniciación de la actividad cambial se da en la primavera que es cuando las yemas empiezan a crecer. Este estímulo se debe a la producción de auxinas y giberelinas que se originan en las yemas en expansión. Técnicas de propagación: Las técnicas o tipos de injertos tienen que ser los adecuados de acuerdo a la especie vegetal y depende mucho de la forma y calidad del injerto el éxito de dicha práctica.

Contaminación con algún agente patógeno: Es importante el aislamiento de las especies con las que se va a trabajar ya que con el injerto se pueden transmitir numerosas enfermedades, además en el caso que se tratara de plantas sanas cabe la posibilidad de contagio por virus existentes en el medio ambiente ya que el injerto deja una herida que puede ser utilizada como vía de ingreso a cualquier patógeno. Relación de sustancias de crecimiento:

Se ha comprobado que el uso de sustancias reguladoras del crecimiento como la auxina para la cicatrización no brinda resultados esperados, sin embargo, la auxina y la Kineetina son muy favorables para la formación de callo, además existen otras sustancias promotoras del desarrollo de callo como es el caso de ácido absícico sobre

todo en combinación con los anteriores reguladores de crecimiento. **ECURED, (2011).**

1.5.8. Cuidado posterior del injerto, tratamiento de la planta injertada

Es discutible si una vez que los injertos han prendido, el patrón debe cortarse, quedarse o simplemente doblarse para inducir el crecimiento de la yema, y algunas autoridades favorecen un método mientras que otras prefieren otro.

Cuando se injertan plantas en macetas, debe cortarse un poco más arriba de la unión tan pronto como la yema comienza a brotar y considera que si se dobla el tallo cesan sus funciones vegetativas. **BUCKLEY, (2009).**

Las plantas se deben doblar a unos 15 a 20 días después de la injertación, y que luego, cuando haya un brote de unos 20 a 25 cm. que se corte el patrón a 0.5cm. Más arriba de la yema. **BURGOS, (2006).**

Se aconseja que se descope cortar la parte superior del patrón unos 14 días después de la injertación y expresa que doblando la planta se obtienen los mismos resultados. Por otra parte, se ha declarado que el anillamiento del patrón un poco más arriba del punto de injertación, y no haciendo nada más al tallo, es de efecto perjudicial para el crecimiento subsecuente de la yema. **DADAILLE, (2005).**

El procedimiento que se sigue es el de dejar el injerto con la envoltura por 15 días, al final de los cuales se le quita y se dobla el patrón fijando su extremo posterior al suelo por medio de una horqueta pequeña de madera, teniendo el cuidado de no causar daño a la unión.

Las plagas y enfermedades que afectan a las plantas injertadas deben ser controladas y debe hacerse una aplicación de urea a una concentración del 0.5 % en aspersión

foliar. Cuando se trasplanta injertos del vivero al campo deben tenerse en cuenta que ellos poseen una raíz pivotante larga y debe tenerse el mayor cuidado para no quebrarla, debiendo el hueco ser suficiente amplio para no dañar los puntos de crecimiento. **IICA (2008).**

1.5.9. Crecimiento y desarrollo de plantas injertadas

El vigor de un injerto está en íntima relación con el vigor de la planta patrón asegura si las ramas provienen de ramas de chupón la planta resultante del injerto toma la forma de una planta de semillas, pero si la yema proviene de una rama de abanico los injertos tendrán la misma forma abanicada. Al principio del brote de una yema de abanico crecerá inclinada, pero después de unos 2 años crecerá más o menos erecta y sus ramas laterales formaran un árbol simétrico.

Por lo tanto, después de 3 años generalmente es difícil distinguir las plantas provenientes de injertos hechos con yemas de ramas de chupón, de las provenientes de yemas de ramas de abanico. Para estimular la ramificación de la planta injertada se recomienda recortar la yema a picar. **TOLLENAAR, (2006).**

Se ha encontrado que los rendimientos de árboles injertados con yemas de los mejores clones son menores que los arboles de estacas sacadas de los mismos clones, esto asegura pero la diferencia disminuye gradualmente conforme avanza la edad de las plantas. En el caso de clones deficientes y menos vigoroso, los arboles provenientes de injertos a menudo dan mayores rendimientos que los de estacas de los mismos árboles. **COPE, (2005).**

El crecimiento del injerto se manifestó mediante la elongación de una estructura en eje vertical sobre la cual se formaron entrenudos, nudos y hojas por la actividad de la yema apical de la púa, la cual desarrolló primeramente las estructuras preformadas (Bautista y Meza, 2001). La yema terminal de la púa recubierta de escamas y

contiene en miniatura un meristemo apical seguido de entrenudos y nudos con primordios axilares en número variable (Aubreville, 1964). Estas microestructuras de la yema se mantienen en reposo hasta el inicio de un nuevo flujo de crecimiento, lo cual ocurrió después de efectuarse la injertación.

El crecimiento del eje principal del injerto del cultivar Delfina produjo una mayor elongación, alcanzando de 40 a 50 cm de longitud en comparación con el cultivar Santiago, el cual solo se elongó de 20 a 25 cm, situación que permitió detectar diferencias significativas para la altura entre los cultivares (Figura 2). Las diferencias de altura entre los cultivares pueden ser atribuidas a diversos factores, entre los cuales pueden mencionarse los vinculados a las características genéticas inherentes a cada cultivar y a las respuestas diferenciales de cada uno a las condiciones del sustrato y del medio ambiente.

El número de hojas, el cual se correspondió con igual número de nudos, fue similar en ambos cultivares formándose de 30 a 35 hojas (Figura 3). El máximo número de hojas formadas después de la injertación se alcanzó durante los primeros cuatro meses, a partir de los cuales el crecimiento del eje del injerto se mantuvo paralizado hasta los seis meses de edad cuando se concluyeron las observaciones. Es decir, el crecimiento y desarrollo, después de la injertación y durante los siguientes seis meses, se manifestó a través de un solo ciclo o ritmo de crecimiento como resultado la actividad fisiológica y morfológica de la yema apical del injerto.

La planta de níspero pertenece al modelo arquitectural de Aubreville y se caracteriza por presentar crecimiento rítmico tanto en el tronco como en las ramas (Aubreville, 1964; Halle et al., 1978). En el caso de plantas de semilla, el primer ritmo de crecimiento del eje epicotilar después de emergencia la plántula es muy lento y tiene una duración de 18 a 24 meses, por lo que este período ha sido denominado como fase del crecimiento continuo (Meza y Bautista, 1999).

En las plantas injertadas, el primer ritmo de crecimiento del eje vertical formado por la yema apical de la púa presentó mayor intensidad y una duración de cuatro meses solamente. En ambos casos, el crecimiento se paralizó cuando en el ápice de cada eje se formó una yema terminal.

En este caso, se considera notorio que en un trabajo (Meza y Bautista, 1999) plantas de semilla formaron aproximadamente 35 hojas a partir del nudo cotiledonar, durante un proceso de crecimiento continuo y lento de al menos 18 meses, después de la emergencia, mientras que en este ensayo, un número similar de hojas se formó en sólo cuatro meses, sobre el eje del injerto, durante el primer ritmo de crecimiento.

Las diferencias en el patrón de crecimiento observado en la planta injertada con respecto al de la planta joven proveniente de semilla, se corresponden con las diferencias de edad fisiológica, morfológica y cronológica de los materiales biológicos en consideración.

Así, el material del injerto proviene de una planta adulta en edad reproductiva, mientras que la plántula inicia su fase de juvenilidad dentro de su ciclo vital. Estos cambios en el patrón de crecimiento de las diferentes etapas del ciclo de vida del níspero y otras plantas, han sido observados y descritos por Aubreville (1964) y Halle et al. (1978) citado por MEZA Y BAUTISTA, (2002).

1.6. Influencia de las fases lunares en la vida de las plantas

Las fases lunares determinan el movimiento interno en los fluidos (savia) de las plantas, en la práctica toda actividad que representa sobrecarga, daño o herida de cualquier naturaleza a la planta o una de sus partes que deseamos beneficiar, deben ser evitados bajo el influjo de las lunas llena y nueva y por lo tanto deben practicarse con las luna creciente y menguante. Contrariamente, toda actividad que representa alimento, estimulación, apoyo a las plantas a través del riego, abonos, tratamientos

energéticos secundarios de envenenamiento, debe elegirse las fases de la luna llena y luna nueva.

Las fases lunares marcan periodos alternados de crecimiento y conservación, estos momentos deben acogerse de acuerdo al objetivo de la actividad cuyo objetivo sea el de lograr la regeneración o un buen crecimiento debe realizarse en los días posteriores a los cuartos de la luna hasta antes de la luna llena o luna nueva; y toda actividad cuyo objetivo sea lograr la conservación o eliminación definitiva de algo, deben realizarse en los días posteriores de la influencia de **luna nueva y luna llena**.

En todo tipo de tratamiento y prevención de enfermedades producidas por bacterias y sus posibilidades de contagio de tener muy en cuenta los días de **luna tierna o nueva**, pues en ellos es cuando más se multiplican y desarrollan. **VILLAVICENCIO (2000)**.

En investigaciones realizadas en la zona de Bugala grande, unos de los factores que afecta el prendimiento de las yemas de injertación en los patrones es la calidad del mismo y la época lunar en la que se desarrolla, en muchos casos los agricultores de la zona hacen su trabajos bajo luna llena o luna creciente que a su criterio son las fases adecuadas para tener plantas sanas y vigorosas, con un prendimiento del 90%. En la investigación realizada el mismo obtuvo un 87% de efectividad en todas las parcelas evaluadas. **ICA (2008)**.

1.6.1. Influencia de las fases lunares

El injerto se realiza durante el período de luna llena, esto se debe básicamente a que los cortes hechos en luna llena conservan la madera, por tanto frena el desarrollo de las yemas, de esta manera favorece la unión del injerto (Angles,1996, citado por ACOSTA y JARAMILLO, 2001). Los injertos se ejecutan, en la mayoría de los casos, entre creciente y el plenilunio (luna llena), en el período de tres días después de

la creciente y tres días después de la luna llena, lo que da siete días en los que el índice de pega de los injertos es mayor (período intensivo de aguas arriba) (RESTREPO, 2005).

CUADRO 1. INFLUENCIA EN LAS FASES LUNARES EN EL INJERTO DE PLANTAS

Fases lunares	Flujo de la savia	Época recomendada para la injertación
Luna nueva	Desciende y se concentra en la raíz	No recomendado
Cuarto creciente	Asciende y se concentra en tallos y ramas	Bueno
Luna llena	Asciende y se concentra en copa, ramas, hojas, frutos y flores	Óptimo
Cuarto menguante	Desciende y se concentra en tallos y ramas	Bueno

Fuente: Restrepo (2005).

1.6.2. Influjo de la luna en los cultivos

La luna está relacionada con el devenir de numerosos procesos que suceden en la naturaleza. Según la tradición, estos son algunos de los trabajos jardineros que se recomiendan hacer según las fases lunares. No hay una evidencia científica contundente, pero ahí quedan para quien quiera probar y sacar sus propias conclusiones. **VILLAVICENCIO (2000),**

Luna Nueva

- a) Eliminar las malas hierbas.

- b) Quitar las hojas marchitas.
- c) Aplicar fertilizante a las plantas de hoja verde.
- d) No regar las plantas de interior.
- e) Resulta favorable para abonar y arar el suelo.
- f) Óptima fase para la siembra de césped si se acompaña de tiempo lluvioso.
- g) Los árboles de hoja redonda, se plantan y podan

Cuarto Creciente

- a) Es la fase más propicia para cultivar los terrenos arenosos, limpiar las hojas, podar, abonar y plantar cualquier variedad de planta de flor.
- b) Las plantas abonadas y cuidadas en esta etapa crecen más rápidamente.
- c) En cambio, es poco recomendable regar las plantas de flor durante esta fase.

Cuarto Menguante

- a) Podemos quitar las hojas marchitas.
- b) Regar por abajo la planta de flor y pulverizar la planta de hoja verde.
- c) Es la mejor fase para realizar trasplantes y acabar con los insectos y las malas hierbas.
- d) Esparcir estiércol en menguante.

- e) Todas las verduras que crecen bajo tierra se tienen que sembrar en menguante.

Luna Llena

- a) Invita a la recolección.
- b) También es un buen momento para fertilizar las plantas y regar.
- c) Trasplantar las plantas de interior.

1.6.3. Influencia lunar en los fluidos orgánicos

La luna llena por lo general son los días de máximo movimiento de fluidos en la naturaleza y en todo organismo vivo. Los frutos están más llenos, las madres están más húmedas, la energía se encuentra en su máxima expresión, los seres se reproducen. La luna tierna o nueva tiene un efecto similar a la luna llena, pero de menor intensidad, se observa bajo su influencia una mayor proliferación de hongos y bacterias, especialmente en el cambio de luna. **VILLAVICENCIO (2000),**

En cambio la luna creciente su influencia es lo contrario a las anteriores, el movimiento de los fluidos es de mediana y baja intensidad. Todas las plantas sembradas a partir del 8^{vo} día se desarrollan con mayor vigor y sustancia, particularmente aquellas sembradas en el 11^{vo} día. Las cosechas realizadas entre el 4^{to} y 10^{mo} día se conservaran mejor. Los días de mejor movimiento de fluidos son en luna menguante, se forman fenómenos opuestos a los de la luna llena. Todas las plantas sembradas a partir del 22^{vo} día desarrollan de la mejor forma, resistencia y calidad alimenticia, particularmente aquellas sembradas en el 25^{vo} día. Las cosechas realizadas entre el 19^{vo} y el 24^{vo} día se conservaran por más tiempo. La luna al igual

que el sol, proyecta una declinación cíclica con respecto a la línea ecuatorial terrestre. **VILLAVICENCIO (2000).**

1.6.4. Condiciones del patrón en el injerto

El patrón debe ser seleccionado por su adaptabilidad a diferentes condiciones de suelo y clima, tolerancia a diferentes plagas y enfermedades radicales (Ceratocystis y Phytophthora), y por su buen vigor vegetativo, **POSLIGUA (2006).**

Se reconoce que las semillas provengan de los clones EET- 116, PA-121, PA-46, PA-150, Pound 7, Pound 12, EET- 399, EET-400 y SPA-9, por su tolerancia a los hongos de la raíz. La semilla del patrón se debe obtener de una plantación sembrada para este fin. Palencia y Mejía citado por **ECHEVERRI (2006).**

1.7. Investigaciones relacionadas

En la actualidad, no existe una variedad nacional genéticamente pura del cacao, pues lo que se encuentra es una mezcla de híbridos naturales que se agrupan en una población conocida con el nombre de complejo “Nacional x Trinitario”. Los tres grandes grupos de cacao que se reconocen a nivel internacional son: Criollos, Forasteros y Trinitarios, pero en el Ecuador existe una variedad Nacional que es diferente por ser nativa y proviene de los declives orientales de la Cordillera de los Andes en la hoya amazónica.

La investigación se centró en monitorear el comportamiento de seis clones de cacao frente a las condiciones ambientales del sector de Guasaganda (cantón La Maná, provincia de Cotopaxi) y tuvo una duración de seis años, iniciando el 8 de marzo del 2004 y finalizando el 8 de marzo del 2010. Los resultados preliminares han sido el punto de partida para desarrollar proyectos socioeconómicos en el sector, ya que el experimento demostró que existe una precocidad de los clones EET-103 y EET-544,

porque se cosechan sus primeras mazorcas a los 12 meses de establecidos en el campo y la precocidad es un atributo asociado a la productividad, situación que favorece a los agricultores locales.

El estudio efecto del anillado en la vareta sobre el prendimiento del injerto de parche en tres clones de cacao (*Theobroma Cacao L.*) en la base de vivero, con la finalidad de terminar el efecto de los clones, días de anillado y anillado, sobre el número de prendimiento del injerto con el efecto del anillado, número de hojas, altura del injerto, largo y ancho de la hoja y diámetro del injerto.

Los clones utilizados fueron tres CCN-51, EET-62 y EET-103. Los días de anillado a los 5, 7 y 9 días, se empleó un arreglo factorial AxBxC en diseño completamente al azar con tres repeticiones. El factor presento diferencia estadística ($p < 0.05$) en número de prendimiento en donde fue superior el CCN-51, y en diámetro del injerto donde los dos trinitario EET-62 y EET-103 presentan igualdad estadística. En el factor días previos al anillado se presentó diferencia estadística ($p < 0.05$) en número de prendimiento y diámetro del tallo, donde el nivel 7 días de anillado fue superior.

El factor anillado solo presente diferencia estadística ($p < 0.05$) en número de hojas en donde el nivel de anillado fue superior. Para las interacciones. Clones x días existió diferencia ($p < 0.05$) en número de prendimiento, altura y diámetro del injerto; el EET - 103 supero en altura del injerto a los 9 días y en diámetro del injerto a los 7 días, mientras 7 días pero CCN-51 supero en número de prendimiento. Existiendo diferencias estadísticas en clones por anillado para número de prendimiento, número de hojas y diámetro de tallo, mientras que para días por anillado en número de hojas, altura y diámetro del injerto. **BERMÚDEZ, (2005).**

En la investigación realizada en la provincia de Manabí con el tema. Evaluación del prendimiento y desarrollo de seis clones de cacao nacional injertados sobre tres patrones, donde los factores en estudio fueron los injertos realizados de las variedades

de cacao nacional EET 19, EET 48, EET 62, EET 95, EET 96 y EET 103 injertados en los portainjertos CCN 51, EET 116, EET 399. **VERA (2002)**,

Los materiales injertados sobre el patrón EET 116, en términos generales reportaron un mayor promedio del porcentaje de prendimiento del injerto. El material injertado EET 62 sobre los tres patrones presentó un mayor promedio de prendimiento que el resto de los materiales.

CUADRO 2. ALTURA DEL INJERTO (CM) A LOS 30 45 Y 60 DÍAS A LA BROTACIÓN CON LA PRUEBA DE TUKEY AL 5%.

Injertos	Altura del injerto (cm)		
	30 días	45 días	60 días
CCN 51 x EET 19	2.91	4.47	5.69
CCN 51 x EET 48	4.92	5.89	6.79
CCN 51 x EET 62	0.68	1.43	2.30
CCN 51 x EET 95	3.00	4.12	5.01
CCN 51 x EET 96	2.18	3.09	3.72
CCN 51 x EET 103	2.19	3.25	4.53
EET 116 x EET 19	1.94	3.13	3.98
EET 116 x EET 48	3.66	4.67	5.80
EET 116 x EET 62	3.73	4.69	6.44
EET 116 x EET 95	3.12	4.26	4.89
EET 116 x EET 96	3.10	4.25	5.13
EET 116 x EET 103	3.13	4.05	5.17
EET 399 x EET 19	3.69	4.78	5.82
EET 399 x EET 48	2.44	3.72	4.61
EET 399 x EET 62	0.35	0.92	1.97
EET 399 x EET 95	3.68	4.60	6.14
EET 399 x EET 96	2.50	4.03	4.72
EET 399 x EET 103	3.35	4.83	6.02

Fuente: Vera (2002)

CUADRO 3. DIÁMETRO DEL INJERTO (CM) A LOS 30 45 Y 60 DÍAS A LA BROTACIÓN CON LA PRUEBA DE TUKEY AL 5%.

Injertos	Diámetro del injerto (cm)		
	30 días	45 días	60 días
CCN 51 x EET 19	0.19	0.27	0.29
CCN 51 x EET 48	0.21	0.27	0.33
CCN 51 x EET 62	0.12	0.13	0.16
CCN 51 x EET 95	0.15	0.21	0.27
CCN 51 x EET 96	0.19	0.24	0.27
CCN 51 x EET 103	0.13	0.17	0.21
EET 116 x EET 19	0.15	0.19	0.22
EET 116 x EET 48	0.17	0.28	0.24
EET 116 x EET 62	0.21	0.25	0.32
EET 116 x EET 95	0.16	0.22	0.26
EET 116 x EET 96	0.21	0.29	0.32
EET 116 x EET 103	0.20	0.24	0.26
EET 339 x EET 19	0.16	0.22	0.28
EET 339 x EET 48	0.09	0.20	0.23
EET 339 x EET 62	0.09	0.14	0.17
EET 339 x EET 95	0.18	0.22	0.25
EET 339 x EET 96	0.15	0.20	0.32
EET 339 x EET 103	0.16	0.21	0.30

Fuente: Vera (2002)

Durante la investigación influencia de las fases lunares en la multiplicación vegetativa de cacao en el recinto Cupa parroquia Malimpia Cantón Quindé provincia de Esmeraldas, los factores en estudio fueron las variedades EET 103 y CCN51 injertados en el portainjerto o patrón.

Dentro de los resultados para efecto simple se obtuvo Altura del injerto la variedad EET 103 con (7.62 cm) y la fase luna creciente con (8.10 cm). Diámetro del injerto la variedad CCN 51 con (0.99 cm) y la fase luna menguante (1.21 cm). Número de brotes del injerto la variedad CCN 51 (1.62) en luna llena y la fase luna menguante

con (1.93). Número de hojas del injerto la variedad EET 103 con (3.62) y la fase luna llena (3.62). Porcentaje de prendimiento del injerto la variedad CCN 51 (55.63%) y la fase luna menguante (82.50%).

Combinaciones. Altura del injerto la combinación EET 103 – Luna Creciente con (9.31 cm). Diámetro del injerto la combinación CCN 51 – Luna Menguante con (1.85 cm). Número de brotes del injerto la combinación CCN 51 – Luna Menguante con (2.00). Número de hojas del injerto la combinación EET 103 – Luna Llena con (4.12). Porcentaje de prendimiento del injerto la combinación CCN 51 – Luna Menguante con (83.75%).

El mayor beneficio costo se obtuvo en la fase luna menguante en la variedad CCN-51 con 0.07 ctvs y el menor en la fase de luna llena con el -0.33 ctvs. **VALDEZ Y SABANDO (2008).**

CAPITULO II

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Localización y duración de la investigación

La presente investigación se llevó a cabo en la finca del señor Carlos Unaicho del reciento Puenbo de la parroquia La Esperanza cantón Pujili, en la provincia de Cotopaxi. (Ubicación geográfica WGS 84: Latitud S0° 56' 27" Longitud W 79° 13' 25"). Tiene varios pisos climáticos que varía de subtropical a tropical (altura variable de 120 y 1150 msnm).

La investigación tuvo una duración de 120 días de trabajo de campo.

2.2. Materiales utilizados

Descripción	Cantidad
Plantas	280
Insumos	
Basudin (L)	1
Terraclor (g)	100
Clorpirifos (L)	1
Evergreen (L)	1
10-30-10 (kg)	1
Alcohol (L)	1
Materiales de campo	
Dep. Materiales y equipos	
Bomba de mochila	1

Machete	2
Lima	1
Rastrillo	1
Azadón	1
Pala	1
Cintas de métrica	1
Malla plástica	1
Tijera	1
Caretilla	1
Zaranda m	60
Tijera de podar	1
Navaja de injerto	2
Bomba de presión de agua	1
Plástico para injerto 16x 24	20
Manguera m	20

2.3. Condiciones meteorológicas

Las condiciones meteorológicas de la zona bajo estudio se describen en el cuadro 4

CUADRO 4. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA ZONA BAJO ESTUDIO.

Parámetros	Promedios
Temperatura, máxima °C	23.00
Temperatura, mínima °C	17.00
Humedad Relativa, %	86,83
Heliofanía, horas/luz/año	735,70
Precipitación, mm/año	3029,30

Fuente: Hacienda San Juan. 2012

2.4. Diseño metodológico

2.4.1. Tipos de Investigación

La investigación es de tipo experimental y se utilizó el estudio de correlación ya que fomentan las variables de evaluar el prendimiento del injerto de cacao con la influencia de las fases lunares.

2.4.2. Metodología

Se utilizó el método Deductivo-Inductivo

El método inductivo, es un proceso analítico – sintético, mediante el cual se parte del estudio de las cosas, hechos o fenómenos particulares para llegar al descubrimiento de un principio o ley general que los rige. Es decir que “va de lo particular a lo general”.

El método deductivo por el contrario permitió partir de ideas o conceptos generales que llevan a definir las particularidades. Es decir que “va de lo general a lo particular”.

2.5. Tratamientos

Los tratamientos bajo estudio en la investigación fueron:

Tratamientos

T1= Luna nueva.

T2= Luna creciente.

T3= Luna llena.

T4= Luna menguante.

2.6. Diseño experimental

El diseño experimental empleado es el diseño completamente al azar (DCA) con cuatro tratamientos, siete repeticiones y 10 unidades experimentales. Se utilizó el paquete estadístico INFOSTAT para tabular resultados y se empleó la prueba de Tukey rangos múltiples al 5% para significación estadística. Cuadro 5.

CUADRO 5. ESQUEMA DE ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuentes de Variación		Grados de Libertad
Tratamientos	$t-1$	3
Error	$t(r-1)$	24
Total	$t \cdot r - 1$	27

2.7. Unidad experimental

Para la presente investigación se utilizaron 280 plantas de cacao distribuidas por tratamiento y repetición.

CUADRO 6. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO

Tratamiento	Repetición	UE	Total
T1 = Luna nueva.	7	10	70
T2 = Luna creciente.	7	10	70
T3 = Luna llena	7	10	70
T4 = Luna menguante	7	10	70
Total			280

UE = Unidad Experimental

2.8. Variables a medir

En la presente investigación se evaluó las siguientes variables:

2.8.1. Porcentaje de prendimiento

Se determinó el número de plantas vivas a los 120 días de haber realizado el injerto.

2.8.2. Altura de yemas

La altura de yemas se midió a partir de la parte basal de la yema hasta el ápice del injerto, a los 12 y 24 días.

2.8.3. Número de hojas

Se contó el número de hojas en cada injerto, a los 12 y 24 días de haber realizado el injerto.

2.8.4. Número de yemas

Se determinó el número de yemas que presentó cada injerto a los 12 y 24 días a partir de la injertación.

2.8.5. Diámetro de hojas

El grosor de las hojas se midió a los 12 y 24 días de haber realizado el injerto.

2.9. Manejo del experimento

2.9.1. Análisis de suelo

Se realizó el análisis para conocer los macros y micronutrientes del suelo que se empleó en la investigación.

CUADRO 7. ANÁLISIS DE SUELO

Parámetros	Valores	Interpretación
p H	5,70	Media Acido
N ppm	12,00	Bajo
P ppm	22,00	Alto
K	0,62	Alto
Ca	8,00	Medio
Mg	1,10	Medio
S	2,00	Bajo
Zn	1,80	Bajo
Cu	2,20	Medio
Fe	134,00	Alto
Mn	3,90	Bajo
B	0,15	Bajo
M.O (%)	6,40	Alto
Ca/ Mg	7,20	
Mg/ K	1,77	
Ca+Mg / K	14,68	
Textura (%)		
Arena	56,00	
Limo	38,00	
Arcilla	6,00	

Fuente: Laboratorio de Suelos, Tejidos Vegetales y Aguas Estación Experimental Tropical Pichilingue

2.9.2. Construcción del Umbráculo

Se construyó un umbráculo de 4,40 m de largo x 3,50 m de ancho y 3 m de alto, con estructura de caña, cubierto con sarán al 30 %.

2.9.3. Preparación de Sustratos

El sustrato se preparó con tierra de la finca utilizando la proporción de una parte de suelo de cultivo para un buen desarrollo de la planta de cacao más una parte de cascarilla de arroz la que nos sirve para que no se compacte el sustrato y facilitar el crecimiento de la raíz, más una parte de robusterra y se desinfectó con terraclor, a una dosis de 5g/m² que nos permite desinfectar el suelo y prevenir enfermedades como Damphy, off, Fusanion, Antrachosis, Phytiva y otras, el cual se colocó en fundas de polietileno de color negro con dimensiones de 12,50 x 20,00 cm perforadas.

2.9.4. Selección de la semilla

Se procedió a sembrar semillas provenientes de mazorca de cacao en estado de madurez fisiológica del patrón nacional INIAP 400, se desechó las semillas de los extremos y se colocó una semilla en el centro de cada funda.

2.9.5. Recolección de vareta

Se seleccionó las varetas de plantas en producción del CCN-51, con excelentes características morfológicas y fisiológicas.

2.9.6. Injerto de púa lateral

El injerto se efectuó en el patrón nacional INIAP 400, cuando las plántulas tenían cuatro meses de edad. En la vareta se seleccionó de tres a cuatro yemas y se procedió hacer un corte en V en el patrón para hacer un corte hasta llegar a la madera del tallo del patrón abajo del cotiledón y se procedió al amarrado con plástico. A los 25 días se procedió a retirar el plástico y 35 días después se cortó

el patrón a 10 cm de altura desde la base del injerto, para finalmente realizar el segundo corte a los 25 días después.

2.9.7. Riego

El riego se efectuó de forma localizada, con la ayuda de una bomba de mochila, de acuerdo a las condiciones edafoclimáticas. Los patrones antes de injertar fueron estimulados con fitohormona (citokinia) a una dosis de 100 cc/20 litros de agua.

2.9.8. Fertilización

Se aplicó fertilización foliar a los 30, 60 y 90 días después de sacar el plástico del injerto, y se utilizó abono completo con dosis de 2g/planta.

2.9.9. Control Fitosanitario

Se realizó monitoreo al cultivo revisando todos los tratamientos y repetición para ver si existía la presencia de plagas y enfermedades. Mismo en la cual no se presencié la existencia de plagas y enfermedades.

2.10. Costos de la investigación

2.10.1. Costos

Para efectuar el análisis económico de los tratamientos, se utilizó los costos totales de cada tratamiento. Es la suma de los costos empleados en la investigación. Se aplicó la siguiente fórmula:

$$CT = X + PX; \text{ donde:}$$

CT = costos totales

X = costos fijos, y

PX = costos variables.

2.10.2. Ingreso bruto

Se lo determinó considerando el ingreso por concepto de venta de las plantas de cada tratamiento por el precio. Se lo calculó mediante la siguiente fórmula:

IB = Y x PY; donde:

IB = Ingreso bruto

Y = Producto

PY = Precio del producto

2.10.3. Utilidad neta

Es la diferencia de los ingresos y los costos totales.

BN = IB – CT; donde;

BN = Beneficio neto.

IB = Ingreso bruto

CT = Costo total

2.10.4. Relación beneficio- costo

Se la obtuvo dividiendo el beneficio neto de cada tratamiento con los costos totales de dicho tratamiento.

Se efectuó mediante la relación beneficios / costos.

Relación B/C = $\frac{BN}{CT} \times 100$

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1. Efecto simple

3.1.1. Porcentaje de prendimiento

En el presente análisis se puede observar que la influencia lunar que logró su mayor valor fue la luna nueva con 95,71% de prendimiento, seguido del 90,00% en la fase lunar de luna llena, mientras que la luna creciente obtuvo el menor valor con 82.86%. Considerando que en la fase de luna nueva, las madres son más húmedas y su energía es alta según Villavicencio (2000). Este valor es inferior frente a lo expuesto por **Valdez y Sabando (2008)**, quienes obtuvieron en la fase lunar de luna menguante un valor de 82,50%. Lo que nos permite rechazar la hipótesis que expresa “La fase lunar creciente influye en el prendimiento del injerto de cacao”. Ya que en la fase de dicho tratamiento la luna nueva obtuvo los valores más relevantes en la investigación.

CUADRO 8. PORCENTAJES DE PRENDIMIENTO EN LA EVALUACIÓN DE PRENDIMIENTO DE INJERTO DE (*Theobroma cacao* L.) DEL CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA LUNAR EN EL CANTÓN PUJILI AÑO 2012- 2013.

Tratamientos	Porcentaje prendimiento
Luna nueva	95,71 a
Luna creciente	82,86 a
Luna Llena	90,00 a
Luna menguante	88,57 a
CV (%)	14,09
EE	4,76
Medias	89,29

Promedios con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey ($p \leq 0,05$)

3.1.2. Altura de yemas

En altura de yemas por edades se demuestra en el cuadro 8 que a los 12 días el mayor valor ocurre con la luna nueva indicando según Villavicencio (2000) que los frutos de los cultivos son llenos, el valor obtenido fue 0,94 cm. de altura de yemas, a diferencia de los ocurrido a los 24 días que se obtuvo 2,29 cm. en la luna menguante, considerando que en esta fase lunar los fluidos tienen un mejor movimiento.

CUADRO 9. ALTURA DE YEMAS (cm) A LOS 12 Y 24 DÍAS EN LA EVALUACIÓN DE PRENDIMIENTO DE INJERTO DE (*Theobroma cacao* L.)DEL CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA LUNAR EN EL CANTÓN PUJILI AÑO 2012- 2013.

Tratamientos	Altura de yemas	
	12 días	24 días
Luna nueva	0,94 a	1,86 a
Luna creciente	0,73 a	2,01 a
Luna Llena	0,61 a	1,98 a
Luna menguante	0,92 a	2,29 a
CV (%)	13,25	34,74
EE	0,19	0,27
Medias	0,80	2,04

Promedios con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey ($p \leq 0,05$)

3.1.3. Número de hojas a los 12 y 24 días

En el efecto simple del número de hojas a los 12 días destaca la luna nueva con 2.48 y a los 24 días la luna creciente con 3.79. Indicando que esta fase lunar influye en una mediana o baja intensidad de fluidos. Sin presentar diferencia estadística para ambas edades. Siendo superior a lo reportado por **Valdez y Sabando (2008)**, quienes en la luna llena obtuvieron 3.62.

CUADRO 10. NÚMERO DE HOJAS A LOS 12 Y 24 DÍAS EN LA EVALUACIÓN DE PRENDIMIENTO DE INJERTO DE (*Theobroma cacao* L.) DEL CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA LUNAR EN EL CANTÓN PUJILI AÑO 2012- 2013

Tratamientos	Número de hojas	
	12 días	24 días
Luna nueva	2,48 a	3,73 a
Luna creciente	2,10 a	3,79 a
Luna Llena	1,98 a	3,78 a
Luna menguante	2,16 a	3,77 a
CV (%)	20,43	22,97
EE	0,17	0,33
Medias	2,18	3,77

Promedios con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey ($p \leq 0,05$)

3.1.4. Número de yemas

El número de yemas que sobresalió a los 12 días fue en el tratamiento luna nueva con 1.68, a los 24 días los mayores resultados se lograron con la luna nueva y luna llena ya que ambas fases lunares representan similares condiciones a diferencia que la luna nueva tiene menor intensidad con 2.11. Siendo inferior ante lo reportado por **Valdez y Sabando (2008)**, quienes en su investigación obtuvieron con la variedad CCN51 en luna llena 1.62 y en luna menguante el 1.93.

CUADRO 11. NÚMERO DE YEMAS A LOS 12 Y 24 DÍAS EN LA EVALUACIÓN DE PRENDIMIENTO DE INJERTO DE (*Theobroma cacao* L.) DEL CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA LUNAR EN EL CANTÓN PUJILI AÑO 2012- 2013

Tratamientos	Número de yemas	
	12 días	24 días
Luna nueva	1,68 a	2,11 a
Luna creciente	1,48 a	2,00 a
Luna Llena	1,46 a	2,11 a
Luna menguante	1,56 a	1,99 a
CV (%)	20,62	20,63
EE	0,12	0,16
Medias	1,55	2,05

Promedios con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey ($p \leq 0,05$)

3.1.5. Diámetro de hojas

En el diámetro de hojas a los 12 días la luna menguante obtiene su mayor valor con 1.05 cm. y a los 24 días con 3.08 la luna creciente revela su mayor alcance por su ascendencia y concentración en el tallo y ramas de los fluidos de la savia.

CUADRO 12. DIÁMETRO DE HOJAS A LOS 12 Y 24 DÍAS EN LA EVALUACIÓN DE PRENDIMIENTO DE INJERTO DE (*Theobroma cacao* L.) DEL CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA LUNAR EN EL CANTÓN PUJILI AÑO 2012- 2013.

Tratamientos	Diámetro de hojas	
	12 días	24 días
Luna Nueva	0,98 a	2,37 a
Luna Creciente	0,91 a	3,08 a
Luna Llena	1,00 a	2,93 a
Luna Menguante	1,05 a	2,91 a
CV (%)	54,98	18,23
EE	0,20	0,19
Medias	0,99	2,82

Medias con letras en común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$)

3.2. Análisis Económico

3.2.1. Costos totales

En el cuadro 12 se detallan los costos totales en el que se incluye el valor de las plantas, depreciación de materiales, equipos, insumos, mano de obra. etc., Con un total de 70.17 dólares.

3.2.2. Ingresos

Para la determinación de los ingresos se observó que el mayor ingreso se reportó en la Luna nueva con 83,75 dólares.

3.2.3. Utilidad neta

El mayor volumen de utilidad fue ubicado en el injerto con Luna nueva que presentó 13,58 dólares.

3.2.4. Relación costo - beneficio

La mejor relación beneficio/costo se registró en el tratamiento Luna nueva con 0,19, seguido del tratamiento Luna llena con 0,12 Cuadro 13.

**CUADRO 13. ANÁLISIS ECONOMICO EN LA EVALUACIÓN DE
PRENDIMIENTO DE INJERTO (*Theobroma cacao L.*) DEL
CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA
LUNAR EN EL CANTÓN PUJILI AÑO 2012-2013**

Costos	Injerto			
	Nueva	Creciente	Llena	Menguante
Plantas (0,60 a 0,25 ctvs.)	4,38	4,38	4,38	4,38
Insumos				
Basudin (L)	3,00	3,00	3,00	3,00
Terraclor (g)	1,25	1,25	1,25	1,25
Clorpirifos (L)	1,00	1,00	1,00	1,00
Evergreen (L)	3,13	3,13	3,13	3,13
10-30-10 (Kg)	1,05	1,05	1,05	1,05
Alcohol (L)	1,50	1,50	1,50	1,50
Mano de Obra	35,00	35,00	35,00	35,00
Dep. Materiales y equipos				
Bomba de mochila	1,88	1,88	1,88	1,88
Machete	0,42	0,42	0,42	0,42
Lima	0,33	0,33	0,33	0,33
Rastrillo	0,58	0,58	0,58	0,58
Azadón	0,75	0,75	0,75	0,75
Pala	0,67	0,67	0,67	0,67
Cintas de métrica	0,21	0,21	0,21	0,21
Malla plástica	0,80	0,80	0,80	0,80
Tijera	0,17	0,17	0,17	0,17
Caretilla	2,08	2,08	2,08	2,08
Zaranda	0,38	0,38	0,38	0,38
Tijera de poda	1,25	1,25	1,25	1,25
Navaja de injerto	0,63	0,63	0,63	0,63
bomba de presión de agua	8,33	8,33	8,33	8,33
Aspersores	0,05	0,05	0,05	0,05
Manguera	1,35	1,35	1,35	1,35
Materiales varios	7,06	7,06	7,06	7,06
Total	70,17	70,17	70,17	70,17
Total Planta	35	35	35	35
Ingresos				
Porcentaje de prendimiento	95,71	82,86	90,00	88,57
Plantas vivas	33,50	29,00	31,50	31,00
Valor planta	2,50	2,50	2,50	2,50
Total	83,75	72,50	78,75	77,50
Utilidad	13,58	2,33	8,58	7,33
RB/C	0,19	0,03	0,12	0,10

CONCLUSIONES

1. El mayor porcentaje de prendimiento de cacao se establece mediante la influencia de la luna nueva.
2. En altura de yemas y número de hojas a los 12 días se presentan los mayores valores en la fase luna nueva, de la misma forma que para número de yemas a los 12 y 24 días.
3. Altura de yemas a los 24 días y diámetro de hojas a los 12 días obtuvieron su mayor valor en la luna menguante.
4. El número de hojas y diámetro de hojas destaca a los 24 días en luna creciente.
5. En el análisis económico se encontró un total de 70,17 dólares para los costos en cada uno de los tratamientos. Los mayores ingresos los reportó el tratamiento luna nueva 83,75 dólares. La mayor utilidad neta y relación beneficio costo se ubicó en la luna nueva con 13,58 dólares y 0,19.

RECOMENDACIONES

Realizar injertos en la fase de luna nueva ya que en esta etapa se presentó el mayor porcentaje de prendimientos y desarrollo de yemas de cacao en la parroquia La Esperanza, Provincia de Cotopaxi.

Desarrollar los injertos en la fase luna nueva ya que presenta los mejores réditos económicos para el agricultor.

Seguir validando este tipo de investigaciones con la aplicación de las fases lunares en varios clones de cacao y mejorando los sustratos donde se van a desarrollar las plantas.

CAPITULO IV

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALDANA, M. sf. 2006 El Injerto lateral o malayo: una práctica eficiente para la rehabilitación de árboles de cacao en Colombia. 48 p.
- AMORES, F. 2005, Técnicas de rehabilitación para recuperar la capacidad productivas de huertas tradicionales de cacao Quevedo, Los Ríos Ecuador. Pp. 45-50.
- ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DE CACAO FINO Y DE AROMA (APROCAFA) 2007 Historia y características del cacao CCN 51 Tríptico divulgativo. Pp. 1.
- BALÓN G., 2004. Evaluación de tres métodos de injertación en cacao (*Theobroma cacao*, L), utilizando material vegetativo de ascendencia nacional en la zona de Chongón. Tesis de grado Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador.48 p.
- BERMÚDEZ, 2005. Fisiología vegetal aplicada. Editorial Mz Graw Hill. México. Pp. 163, 166.
- BUCKLEY, T. 2009. Notes on current investigations, April to June, 1951. Cacao. Malayan Agricultural Journal 34: Pp. 134-135.
- BURCHARDT, H., 2008. Das Veredeln von Kakaco; Versuchsergebnisse aus den Kulturen von Fernando Po, Westafrika. Tropenflanzer

- BURGOS, L. 2006. Propagación vegetativa del cacao por los métodos de injerto y de estacas enraizadas. Perú (tingo maría) estación experimental agrícola, circular de extensión N° 49. 17p.
- CALDERÓN, M. 2006 Comparación de dos tipos de injerto en cacao. Tesis M. A. Turrialba, Costa Rica, Instituto interamericano de ciencias agrícolas, 30 p.
- CAMACHO, F. 2007. Propagación asexual de plantas. Manual de divulgación CORPOICA. Centro de Agricultura Universidad de Los Andes. Colombia. In books.google.com. p 17-19.
- COPE, F. 2005. Some results of the cacao clonal trials at River Estate. In Imperial College of Tropical Agriculture. A report on cacao research, 1945- 1951 St. Augustine Trinidad, 1953. Pp.12-23.
- DADAILLE, B. 2005. Post budding treatment of cacao seedlings M.A. thesis. Turrialba, Costa Rica, inter- American institute of agricultural sciences. 30p.
- ECHEVERRI, J. 2006. El injerto en la producción de cacao orgánico. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (Costa Rica). No. 78. Pp. 101-105.
- ENRÍQUEZ, G. 2004. Cacao Orgánico (Guía para productores ecuatorianos) Quito, EC. 360p.
- ENRÍQUEZ, G. (1987) Manual del cacao para agricultores. CATIE, ACRI, EUNED. San José, CR. 150 p.
- FOWLER L. 2008. Report on a trip to the cacao producing regions of Colombia, Nicaragua, Trinidad and Granada. Unpublished paper. n.d. 22p (typewritten)

FAJARDO F. S/F. Colección Castro Naranjal – 51. Homero Castros Zurita. Portal informativo El Cacaotero. Consultado el 15 – 12 -2013. Disponible en: http://elcacaotero.com.ec/cacao_ccn51.html

GONZÁLEZ, F. 2008. Ecofisiología del cacao. Cultivos Industriales tropicales: Café, Cacao y Palma Aceitera. Tingo María-Perú. Pp. 33 – 49.

GONZÁLEZ, K y Ruiz J. 2009. Valoración económica y financiera de la sustitución de cultivos de cacao nacional *Theobroma cacao* L. por un tipo de clon de cacao denominado CCN-51. Caso finca San Miguel. Proyecto de grado economista con mención en gestión empresarial. Escuela Superior Politécnica Del Litoral. Guayaquil, EC. 192 p.

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRÍCOLAS. IICA. 2008. de Turrialba Costa Rica. Cuidado posterior del injerto, tratamiento de la planta injertada.

MANUAL DEL CULTIVO DE CACAO DE MCCH, 2010. Capítulo I, décimo congreso nacional de productores de cacao, Guayaquil – Ecuador

MANUAL DEL CULTIVO DE CACAO PARA PRODUCTORES (2011)

MEZA Y BAUTISTA 2002. Crecimiento de plantas injertadas jóvenes de dos cultivares de níspero después del emprendimiento. Bioagro, vol. 4, numero 3. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España yPortugal. Sistema de información científica. Venezuela. Pp. 161 - 166

PACHECO, C. 2006. Tratamientos posterior al injerto de cacao en chupones basales. Tesis M. A. Turrialba, Costa Rica, Instituto inter- americano de ciencias agrícolas, 34p.

- PÉREZ P., R. 2000. Manejo Poscosecha de cacao. Memorias del Proyecto Ecu-B7-3010/93/176 Reactivación de la producción y mejoramiento de la calidad del cacao en Ecuador. Guayaquil, Ecuador. 120 p.
- POSLIGUA, B. (2006). Manual del cultivo de cacao, Asociación Nacional de Exportadores de cacao, parámetros técnicos, estadísticos, control de calidad, p. 18
- POUND, F. 2006. Notes on the budding of cacao. In Imperial College of Tropical Agriculture. Fourth annual report on cacao research. Port-of-Spain, Trinidad, Government Printing Office. Pp. 3-7.
- QUIROZ, J. 2006. Avances en la selección de clones de cacao nacional adaptadas a las condiciones ambientales de la península de Santa Elena. Guayas, EC.
- SUAREZ, C.; MOREIRA, M.; VERA, J. 1993. Manual del cultivo de cacao. 2da Edición. Quevedo, EC. 135p.
- TOLLENAAR, D. 2006. De betekenis van het onderstamvraagstuk voor de cacao – cultuur. Bergcultures, 15 (18): Pp. 553-556.
- TOPPER, F. 2006. The budding of cocoa and rooting of scionlings, En Conferencia Interamericana de Cacao, 7a, Palmira, Colombia, Bogotá, Ministerio de Agricultura. Pp. 539-345.
- VALDEZ Y SABANDO 2008. Influencia de las fases lunares en la multiplicación vegetativa de cacao (*Theobroma cacao*). Tesis de grado. Universidad técnica estatal de Quevedo Unidad de estudios a distancia ingeniería agropecuaria Quevedo - Ecuador. Pp. 60.

VERA, Y. 2002 Evaluación del prendimiento y desarrollo de seis clones de cacao nacional injertados sobre tres patrones en Manabí Tesis de grado Universidad Técnica de Manabí Facultad de Ingeniería Agronómica Manabí – Ecuador Pp 42.

VILLAVICENCIO, A 2000. Guía práctica calendario lunar Fuente MCCH Esmeraldas - Ecuador Pp 1 - 5.

LINKCOGRAFÍAS

AGROWIN. 2010 Administración de fincas con cultivo de cacao (en línea). Agripag – Sucursal – Ventanas – Los Ríos 2010. 5p

APROCAFA, 2006. Cultivo de cacao CCN51, consultado el 28 de marzo del 2008, disponible en [http:// www.aprocafa.com](http://www.aprocafa.com).

CORPOICA, 2006. Corporación Colombiana para la Investigación Agropecuaria. El cacao, visión y perspectivas del cultivo. En línea. Disponible en www.corpoica.org.co/sitioweb/Noticias/vernoticia.asp

ECUARED. 2011. Injerto, concepto, importancia, objetivos. Consultado el 10 – 11 – 2012. Disponible en: <http://www.ecured.cu/index.php/Injerto>.

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO - ICA. 2008. Manejo de plantaciones cacaoteras de la región de Antioquia. Informe técnico Anual 2008. Disponible en www.ica.gov.co.pp.20-32.

INFOAGRO 2004 Informativo del Agro. El cultivo del cacao www.infoagro.com/herbaceos/cafe_te_cacao_organico.htm

RESTREPO, J. 2005. La luna y su influencia en la agricultura. Fundación Juquira
Candirú, Colombia. 86p. [En Línea]: [http://www.agronet.com.mx/
articulos/luneta00.htm/](http://www.agronet.com.mx/articulos/luneta00.htm/), Doc. 15 Jun. 2009).

CAPITULO V

ANEXOS



ANEXO 1. IDENTIFICACION DE LOS TRATAMIENTOS DE LA INVESTIGACION EVALUACIÓN DE PRENDIMIENTO DE INJERTO DE (*Theobroma cacao* L.) DEL CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA LUNAR EN EL CANTÓN PUJILI AÑO 2012- 2013.



ANEXO 2. INJERTO DE LOS TRATAMIENTOS DE LA INVESTIGACION EVALUACIÓN DE PRENDIMIENTO DE INJERTO DE (*Theobroma cacao* L.) DEL CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA LUNAR EN EL CANTÓN PUJILI AÑO 2012- 2013



ANEXO 3. UMBRACULO DE LA INVESTIGACION EVALUACIÓN DE PRENDIMIENTO DE INJERTO DE (*Theobroma cacao* L.) DEL CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA LUNAR EN EL CANTÓN PUJILI AÑO 2012- 2013



ANEXO 4. SUPERVICION POR PARTE DE DIRECTOR Y MIEMBRO DE TRIBUNAL DE LA INVESTIGACION EVALUACIÓN DE PRENDIMIENTO DE INJERTO DE (*Theobroma cacao* L.) DEL CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA LUNAR EN EL CANTÓN PUJILI AÑO 2012- 2013

ANEXO 5. ANALISIS DE VARIANZA DEL PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO EN LA EVALUACIÓN DE PRENDIMIENTO DE INJERTO DE (*Theobroma cacao* L.)DEL CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA LUNAR EN EL CANTÓN PUJILI AÑO 2012-2013.

F de V	SC	gl	CM	F	p - valor
Tratamientos	585,71	3	195,24	1,23ns	0,32
Error	3800	24	158,33		
Total	4385,71	27			

ANEXO 6. ANALISIS DE VARIANZA ALTURA DE YEMAS DE 12 DÍAS EN LA EVALUACIÓN DE PRENDIMIENTO DE INJERTO DE (*Theobroma cacao* L.)DEL CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA LUNAR EN EL CANTÓN PUJILI AÑO 2012- 2013

F de V	SC	gl	CM	F	p - valor
Tratamientos	0,52	3	0,17	0,67 ns	0,58
Error	6,28	24	0,261707		
Total	6,81	27			

ANEXO 7. ANALISIS DE VARIANZA NÚMERO DE HOJAS DE 12 DÍAS EN LA EVALUACIÓN DE PRENDIMIENTO DE INJERTO DE (*Theobroma cacao* L.)DEL CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA LUNAR EN EL CANTÓN PUJILI AÑO 2012- 2013.

F de V	SC	gl	CM	F	p - valor
Tratamientos	0,94	3	0,31	1,58 ns	0,22
Error	4,77	24	0,20		
Total	5,71	27			

ANEXO 8. ANALISIS DE VARIANZA NÚMERO DE YEMAS DE 12 DÍAS EN LA EVALUACIÓN DE PRENDIMIENTO DE INJERTO DE (*Theobroma cacao* L.)DEL CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA LUNAR EN EL CANTÓN PUJILI AÑO 2012- 2013.

F de V	SC	gl	CM	F	p - valor
Tratamientos		0,2	3	0,07	0,66 ns
Error		2,44	24	0,10	
Total		2,64	27		

ANEXO 9. ANALISIS DE VARIANZA DIAMETRO DE HOJA DE 12 DÍAS EN LA EVALUACIÓN DE PRENDIMIENTO DE INJERTO DE (*Theobroma cacao* L.)DEL CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA LUNAR EN EL CANTÓN PUJILI AÑO 2012- 2013.

F de V	SC	gl	CM	F	p - valor
Tratamientos		0,08	3	0,03	0,09 ns
Error		7,05	24	0,29	
Total		7,13	27		

ANEXO 10. ANALISIS DE VARIANZA ALTURA DE YEMA DE 24 DÍAS EN LA EVALUACIÓN DE PRENDIMIENTO DE INJERTO DE (*Theobroma cacao* L.)DEL CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA LUNAR EN EL CANTÓN PUJILI AÑO 2012- 2013.

F de V	SC	gl	CM	F	p - valor
Tratamientos		0,68	3	0,23	0,45 ns
Error		12	24	0,50	
Total		12,68	27		

ANEXO 11. ANALISIS DE VARIANZA NUMERO DE HOJAS DE 24 DÍAS EN LA EVALUACIÓN DE PRENDIMIENTO DE INJERTO DE (*Theobroma cacao* L.)DEL CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA LUNAR EN EL CANTÓN PUJILI AÑO 2012- 2013.

F de V	SC	gl	CM	F	p - valor
Tratamientos		0,01	3	0,004	0,006 ns
Error		17,99	24	0,750	
Total		18,01	27		

ANEXO 12. ANALISIS DE VARIANZA NUMERO DE YEMAS DE 24 DÍAS EN LA EVALUACIÓN DE PRENDIMIENTO DE INJERTO DE (*Theobroma cacao* L.)DEL CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA LUNAR EN EL CANTÓN PUJILI AÑO 2012- 2013.

F de V	SC	gl	CM	F	p - valor
Tratamientos		0,09	3	0,031	0,172 ns
Error		4,30	24	0,179	
Total		4,40	27		

ANEXO 13. ANALISIS DE VARIANZA DIAMETRO DE YEMAS DE 24 DÍAS EN LA EVALUACIÓN DE PRENDIMIENTO DE INJERTO DE (*Theobroma cacao* L.)DEL CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA LUNAR EN EL CANTÓN PUJILI AÑO 2012- 2013.

F de V	SC	gl	CM	F	p - valor
Tratamientos		2,03	3	0,676	2,557 ns
Error		6,35	24	0,265	
Total		8,38	27		

ANEXO 14. ANALISIS DE VARIANZA ALTURA DE YEMAS DE 12 DÍAS EN LA EVALUACIÓN DE PRENDIMIENTO DE INJERTO DE (*Theobroma cacao* L.) DEL CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA LUNAR EN EL CANTÓN PUJILI AÑO 2012- 2013.

F de V	SC	gl	CM	F	p - valor
Tratamientos	0,06	3	0,019	0,627 ns	0,605
Error	0,74	24	0,031		
Total	0,80	27			

ANEXO 15. ANÁLISIS DE SUELO EN LA EVALUACIÓN DE PRENDIMIENTO DE INJERTO DE (*Theobroma cacao* L.) DEL CACAO TRINITARIO UTILIZANDO LA INFLUENCIA LUNAR EN EL CANTÓN PUJILI AÑO 2012- 2013.

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

PARA USO DEL LABORATORIO
Cultivo Actual : Cacao y Banano
N° de Reporte : 003325
Fecha de Muestreo : 15/05/2013
Fecha de Ingreso : 15/05/2013
Fecha de Salida : 23/05/2013

DATOS DEL PROPIETARIO

Nombre : Unaccho Marcelo Sr.
Dirección :
Ciudad : La Maná
Teléfono :
Fax :

DATOS DE LA PROPIEDAD

Nombre : Bella Juana
Provincia : Cotacachi
Cantón : La Maná
Parroquia : El Carmen
Ubicación : Sitio San Pablo de Maldonado

TEXTURA (%)

ppm	CI	Clase Textural
Arena Lino	56	6
Arilla	38	
Francoso	6	

DATOS DE LA PROPIEDAD

Nombre : Bella Juana
Provincia : Cotacachi
Cantón : La Maná
Parroquia : El Carmen
Ubicación : Sitio San Pablo de Maldonado

ANÁLISIS QUÍMICO

N° Muest. Laboral.	Ca	Mg	K	Car+Mg	Cl	ppm
67189	7,2	1,77	14,68	9,72		

ANÁLISIS FÍSICO

meq/10ml	dSm	(%)
AI Na		6,4 A

INTERPRETACION

AI, Al, Na	CE	M.O. y CI
NS = No Salino LS = Salino M = Medio I = Toxic	S = Sólido NS = Muy Salino	B = Bajo M = Medio A = Alto

ABREVIATURAS

CE. = Conductividad Eléctrica
M.O. = Materia Orgánica
RAS = Relación de Absorción de Sodio

METODOLOGIA USADA

C.E. = Conductimetro
M.O. = Titulación de Winkley Blue
AIH = Duplicación con Sph21

LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS

La muestra será guardada en el Laboratorio por las mesas, tiempo en el que se aspiere redondee en los resultados

RESPONSABLE LABORATORIO

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

DATOS DEL PROPIETARIO

Nombre : Unaucho Marcelo Sr.
 Dirección :
 Ciudad : La Maná
 Teléfono :
 Fax :

DATOS DE LA PROPIEDAD

Nombre : Bella Juana
 Provincia : Cotopaxi
 Cantón : La Maná
 Parroquia : El Carmen
 Ubicación : Sitio San Pablo de Maldonado

PARA USO DEL LABORATORIO

Cultivo Actual : Cacao y Banano
 N° Reporte : 003525
 Fecha de Muestreo : 15/05/2013
 Fecha de Ingreso : 15/05/2013
 Fecha de Salida : 23/05/2013

N° Muestr. Laborat.	Datos del Lote		ppm		meq/100ml		ppm							
	Identificación	Area	pH	N	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B
67189	Muestra 1		5,7 MeAc	12 B	22 A	0,62 A	8 M	1,1 M	2 B	1,8 B	2,2 M	134 A	3,9 B	0,15 B



INTERPRETACION

pH		Elementos: de N a B	
MAc	= Muy Acido	B	= Bajo
Ac	= Acido	M	= Medio
MeAc	= Media, Acido	A	= Alto

METODOLOGIA USADA		EXTRACTANTES
pH	= Suelo: agua (1:2,5)	
N,P,B	= Colorimetría	N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fc,Mn,Zn
S	= Turbidimetría	Fosfato de Calcio Monobásico
K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn	= Absorción atómica	B,S

[Signature]
RESPONSABLE LABORATORIO

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

[Signature]
LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS