



# **UNIVERSIDAD TECNICA DE BABABHOYO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**ESCUELA DE INGENIERIA AGROPECUARIA**

**Tesis de Grado presentado al Honorable Consejo directivo por  
la FACIAG, como requisito previo a la obtención del título de**

**INGENIERO AGROPECUARIO**

**Tema:**

“Influencia de las fases lunares sobre la reproducción vegetativa de ramillas de diferentes variedades de cacao (*Theobroma cacao L.*), en la zona de Babahoyo.”

**Autor:**

Sr. Víctor Andrés Molina Barbotó

**Asesor:**

ING. Eduardo Colina Navarrete

Babahoyo - Los Ríos – Ecuador

2014

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**ESCUELA DE INGENIERIA AGRONÓMICA**

**Tesis de Grado**

Tesis de Grado presentado al Honorable Consejo directivo por la  
FACIAG, como requisito previo a la obtención del título de:  
**INGENIERO AGROPECUARIO**

**Tema:**

“Influencia de las fases lunares sobre la reproducción vegetativa de ramillas de diferentes variedades de cacao (*Theobroma cacao L.*), en la zona de Babahoyo.”

**Autor:**

Sr. Víctor Andrés Molina Barbotó

**TRIBUNAL EXAMINADOR**

**APROBADO**

---

**Ing. Agro. Vicente Gaibor Linch**  
**PRESIDENTE**

---

**Ing. Agro. Tito Bohórquez B.**  
**VOCAL PRINCIPAL**

---

**Ing. Agro. Dalton Cadena P.**  
**VOCAL PRINCIPAL**

*Las investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones del presente trabajo, son de exclusiva responsabilidad del autor.*

# ***DEDICATORIA***

*Dedico este trabajo especialmente, al Eterno y Amante Jehová; Por darme las fuerzas, inteligencia y sabiduría, Amor y Perseverancia, para avanzar y lograr con éxito mi formación Universitaria, dice un versículo de la Biblia con el que me identifico: “Cuando yo decía: Mi pie resbala, Tu misericordia, oh Jehová, me sustentaba. Salmos 94: 18”. ¡Gracias Dios por tu inmensa misericordia!*

*A mis padres, al Lcdo. Adolfo Harry Molina Caicedo por enseñarme el carácter de ser un hombre de bien y a la Lcda. Enma Irma Barbotó Vera por enseñarme el amor hacia mi Dios y hacia mi prójimo*

*También dedico este trabajo a mis hermanos y hermanas: Irma, Andrés, Enma, Diana y Adolfo, por su amor y ayuda, desde que era un niño hasta ahora, son los mejores hermanos del mundo.*

*A mis sobrinos: Con mucho cariño en especial a Betsabé mi sobrina mayor: también a los más chiquitos, Milton (Junitor), Andrea (Pequeña lulu), Jesenia (Yeca), Adan (Científico), Flor (Elizabetha)*

*A mis abuelitos paternos Andrés Molina (+), Antonia Caicedo (+) y a mis abuelitos maternos Donato Barbotó, Zenobia Vera (+); los fallecidos, los mismos que están en la presencia del Señor, que para mí son como brillantes luceros en el cielo pero de los más bellos.*

***Víctor Andrés Molina Barbotó***

# ***AGRADECIMIENTOS***

*En primer lugar agradezco a Dios por darme la vida, salud y el cariño de quienes me rodean y a la vez por permitirme la ejecución de este trabajo.*

*A la Facultad de Ciencias Agropecuarias por abrirme sus puertas y permitirme estudiar mi ciclo Universitario, brindándome oportunidades de becas y reconocimientos.*

*Al Ing. Tito Bohórquez B , por su grandiosa amistad y ayuda brindada sin ningún interés.*

*A mi Asesor de Tesis, al Ing. Eduardo Colina N, por su genialidad y entusiasmo y por siempre estar atento a toda situación ya sea dentro y fuera de mi vida estudiantil.*

*Al PhD. Otto Ordeñana B, por estimularme a introducirme en el bello mundo de la Investigación Científica.*

*A mis compañeros de curso; Jennifer Solano, Jeferson Santos, Rafael Rivera, Mario Mora (Popeye) por todas esas ocurrencias vividas las cuales nunca se irán de mi memoria.*

*A la Inga. Lorena Mestanza, que es para mí un ejemplo de paciencia y respeto.*

*A la Lcda. Emilia Menezes, por su colaboración desinteresada dentro del desarrollo de este trabajo de investigación.*

*A cada uno de los Ingenieros que me brindaron sus conocimientos para poder cumplir con mi meta de ser un profesional.*

*Me faltaría tiempo y papel para poder escribir “un agradecimiento” a todas esas personas que me han ayudado en mi vida estudiantil.*

*Dios los bendiga a todos.*

## *INDICE*

<i>Contenido</i>	<i>Página</i>
<i>1     <u>Introducción</u></i>	<i>1</i>
<i>1.1 Objetivos</i>	<i>3</i>
<i>2     <u>Revisión de Literatura</u></i>	<i>4-10</i>
<i>3     <u>Materiales y Métodos</u></i>	<i>11</i>
<i>3.1 Ubicación del Sitio Experimental</i>	<i>11</i>
<i>3.1.2 Características del Suelo</i>	<i>11</i>
<i>3.2 Métodos</i>	<i>11</i>
<i>3.3 Material de Estudio</i>	<i>11</i>
<i>3.4 Factores Estudiados</i>	<i>11</i>
<i>3.5 Tratamientos</i>	<i>12</i>
<i>3.6 Diseño Experimental</i>	<i>12</i>
<i>3.6.1 Andeva</i>	<i>12</i>
<i>3.7 Manejo del Ensayo</i>	<i>13</i>
<i>3.7.1. Selección de varetas</i>	<i>13</i>
<i>3.7.2. Preparación de sustratos</i>	<i>13</i>
<i>3.7.3. Riegos</i>	<i>13</i>
<i>3.7.4 Control de malezas</i>	<i>14</i>
<i>3.7.5. Control Fitosanitarios</i>	<i>14</i>
<i>3.7.6. Despunte</i>	<i>14</i>
<i>3.7.7. Fertilización</i>	<i>14</i>
<i>3.8. Datos a Evaluar</i>	<i>14</i>
<i>3.8.1 Altura de la planta 45 y 90 días después de la siembra</i>	<i>14</i>

3.8.2	<i>Porcentaje de prendimiento 28 y 35 dds</i>	14
3.8.3	<i>Diámetro de tallo</i>	15
3.8.4	<i>Numero de ramillas con prendimiento</i>	15
3.8.5	<i>Biomasa Radical</i>	15
3.8.6	<i>Número de hojas emitidas</i>	15
4	<i><u>Resultados</u></i>	16
4.1.	<i>Altura de planta a los 45 días y 90 dds</i>	16
4.2.	<i>Porcentaje de prendimiento de ramillas</i>	16-17
4.3.	<i>Diámetro de tallo 45 y 90 dds</i>	18-19
4.4.	<i>Número de hojas a los 30 y 90 dds</i>	19-20
4.5.	<i>Número de plantas con prendimiento.</i>	20-21
4.6.	<i>Biomasa Radical.</i>	22-23
5	<i><u>Discusiones,</u></i>	24-25
6	<i><u>Conclusiones y Recomendaciones</u></i>	26
7	<i><u>Resumen</u></i>	27
8	<i><u>Summary</u></i>	28
9	<i><u>Literatura Citada</u></i>	30
10	<i><u>Andeva</u></i>	31-33
11	<i><u>Anexos</u></i>	34

## I. INTRODUCCIÓN.

El cacao es un árbol tropical de la familia de las esterculiaceae. El cacao se conoce científicamente como *Theobroma cacao*. Su nombre científico procede del griego " Theos" que significa "Dios" y " broma" que significa " alimento".. Existen aproximadamente unas 20 especies del género Theobroma, entre ellas la más importante por su valor comercial es el cacao, porque a partir de sus semillas se obtienen productos tan apreciados como el polvo de cacao o la manteca de cacao, a partir de los cuales se elabora el chocolate.

La producción cacaotera del Ecuador se está convirtiendo en uno de los blancos más importantes para los negocios de exportación. Varias empresas chocolateras internacionales se han fijado en la calidad del cacao de nuestro país. El cacao ecuatoriano es reconocido mundialmente por sus marcadas características de aroma y color sumamente apreciadas en la preparación de chocolates finos, revestimientos y coberturas.

El cacao representa el tercer rubro de exportación agrícola del país y constituye una fuente de ingreso para más de 100000 pequeños productores de Esmeraldas, Amazonía, Los Ríos, Guayas y Manabí. La gran demanda de nuestro cacao es atribuida a las características únicas que éste posee, pues con él se fabrica el chocolate oscuro con mayor demanda en el mundo. La producción de cacao en nuestro país bordea las 100000 toneladas anuales. Éstas son cultivadas en aproximadamente 300000 hectáreas y dan trabajo a más de 100 000 familias. Según estadísticas de la Organización Internacional del Cacao (ICCO), Ecuador exporta el 75% del cacao de aroma. 1/

Las exportaciones de esta fruta representan el 6.7% del PIB (Producto Interno Bruto), y los exportadores y productores representan el 12% de la PEA (Población Económicamente Activa) 3/.

1/ Fuente: manual del cultivo de cacao. ANECACAO. 2010

2/ Fuente: www.IICO.org

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 autoincompatibles, 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.

La obtención de plantas productivas y vigorosas por parte del agricultor por reproducción sexual (semilla), no ha dado los resultados esperados debido a la alta variabilidad genética presente en las fincas: por tanto lo recomendable es la vía asexual o “clonación” a través de la “siembra de ramillas”.

El método de siembra de varetas o ramillas es práctico y de fácil implementación que permite obtener planta con alta producción y saludables, similares a la planta progenitora (madre), es recomendable utilizar material seleccionado en las fincas, adaptados a dichas condiciones. Se debe inquirir soluciones y nuevas maneras de propagación para mejorar una misma técnica mediante diferentes procedimientos, por lo que es preciso conocer la metodología de fácil manejo que dé un resultado satisfactorio al medio tiempo y ganancias en cuanto a lo económico.

Con el fin de perfeccionar una de las prácticas difundidas en las regiones del país utilizando materiales al alcance de todo productor ya sea pequeño o grande, este estudio se basa en la relación existente de los injertos específicamente con las 4 principales fases lunares. Por consiguiente aplicando determinadas técnicas de injertación, y así observar el desarrollo fisiológico de los injertos, para de esta manera identificar el que mejores resultados y poderlo difundir a la comunidad cacaotera en general.

## **1.1. Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo General**

Determinar las fases lunares de mayor influencia para la reproducción vegetativa de ramillas de diferentes variedades de cacao (*Theobroma cacao* L.), en la zona de Babahoyo.

### **1.1.2 Objetivos Específicos**

1. Analizar la influencia existente entre las fases lunares sobre la siembra de ramillas de variedades de cacao.
2. Identificar la fase lunar con mejores resultados en el prendimiento de las ramillas de cacao.

## II. REVISION DE LITERATURA

### 2.1. Importancia del cultivo de cacao en Ecuador.

Pinto (2010), señala que el cacao tiene como nombre científico *Theobroma cacao L*, su cultivo es tradicional en Ecuador desde la época de la Colonia. El cacao es actualmente el tercer rubro agropecuario de exportación del país. Su producción anual representa, el 9 % del PIB agropecuario. En Ecuador, se produce una variedad de cacao, "de arriba" o "cacao fino y de aroma" o "nacional" que es altamente apreciado en el mercado mundial. Al cierre de 2008, exportó 110 mil toneladas métricas, es decir, 300 millones de dólares, según el Banco Central.

El cacao es originario de la cuenca del Amazonas, en las zonas comprendidas entre Colombia, Ecuador, Perú y Brasil, pues aquí es donde se ha encontrado una mayor diversidad de especies. Por su origen y características genéticas, el cacao está clasificado en cuatro tipos: Criollo, Forastero Amazónico, Trinitario y Nacional de Ecuador. Además existen Clones de Cacao también se pueden encontrar Clones, es decir, variedades producidas por el hombre, que suelen identificarse con letras y números provenientes de su investigación, como es el caso del CCN-51 un material que actualmente cubre una parte de las plantaciones de la Amazonía. Sus mazorcas son rojizas-moradas cuando tiernas y de color rojizo anaranjadas cuando maduras. Presentan sabor a cacao de medio a bajo. Su potencial se encuentra en la producción de manteca de cacao (INIAP, 2009).

Según Estrada (2010), el cultivo de cacao es una de lo que mayor ingresos económico representa al país además presenta crecimiento anual por encima del 60 %, siendo el cuarto producto con mayor ingresos en el PIB nacional y con una gran variabilidad de mercados.

Según el Ministerio de Agricultura del Perú (2010), el cacao se puede propagar en forma sexual (por semilla botánica) y en forma asexual (estacas, acodos e injertos). Sin embargo a estos métodos es recomendable utilizar procesos de injertación para lograr maximizar los procesos de crecimiento de las plantas, logrando así mantener las principales características de las plantas productoras y que estas puedan crecer bien conformadas, uniformes y con alta producción.

## **2.2. Influencia lunar.**

Sin duda alguna la fuerza de atracción de la Luna, más la del Sol, sobre la superficie de la Tierra en determinados momentos ejerce un elevado poder de atracción sobre todo líquido que se encuentra en la superficie terrestre, con amplitudes muy diversas según sea la naturaleza, el estado físico y la plasticidad de la sustancia sobre las que actúan estas fuerzas. Así en determinadas posiciones de laguna el agua de los océanos asciende hasta alcanzar una altura máxima, para descender a continuación hasta un nivel mínimo, manteniéndose regular y sucesivamente esta oscilación. También se ha comprobado que este fenómeno se hace sentir en la savia de las plantas, iniciándose el proceso de su influencia desde la parte más elevada para ir descendiendo gradualmente a lo largo de todo el tallo, hasta llegar al sistema radical (Arguello, 2000).

Este fenómeno se observa con menor intensidad cuando está relacionado con plantas de elevado porte y recios troncos, provistos de numerosos canales de irrigación entrelazados entre sí; o en plantas de escasa altura donde es muy corta la distancia entre la capa vegetal y la raíz, pero se manifiesta muy claramente en aquellos vegetales de tallo elevado, con escasos canales para la circulación de la savia y escasa comunicación entre ellos. El influjo lunar beneficia el desarrollo y el crecimiento de forma muy acusada en muchas plantas, entre las cuales se destacan las trepadoras, buganvillas o veraneras, rosales, leguminosas, glicinas, etc. Por otro lado, también se ha comprobado que en algunos vegetales la floración sigue el ritmo del flujo y el reflujos de las mareas y ciertos árboles que se cultivan para la obtención de jugos azucarados

también siguen el ritmo de las mismas, siendo abundante mientras se produce el flujo y haciéndose más escaso en el reflujó de la marea (Bakash, 2007).

Botánicos japoneses, filipinos, ingleses y malayos, que durante décadas han estudiado detalladamente los fenómenos que se producen en el crecimiento de ciertos tipos de bambú, han comprobado que algunas de estas especies del sudeste asiático llegan a crecer entre 50 y 60 centímetros diarios; por ejemplo, en cierta ocasión un científico cronometró el crecimiento de 1.24 metros del bambú madame japonés en 24 horas. La acción de la Luna, o más concretamente como ellos lo afirman, la acción de las mareas, se manifiesta en forma muy visible, dado que el crecimiento es mucho más rápido durante el flujo y experimenta un retraso durante el reflujó. La causa se debe a la atracción lunar, que establece un ritmo de presión y de presión de la savia de estos vegetales (Escobar, Zuluaga ; Osorio. 2002).

En ningún individuo superior es posible fijar indefinidamente sus caracteres genéticos cuantitativos por medio de la reproducción sexual, por cuanto resulta difícil repetir la combinación de gametos que originaron el genotipo del individuo. De allí que la propagación vegetativa que da lugar a la formación de clones, es el único procedimiento que permite perennizar genotipos superiores. Los procedimientos más conocidos en la propagación vegetativa son: injertos, ramillas y acodos (INIAP, 1993).

La multiplicación asexual es un proceso de más tiempo y cuidados, pero el material obtenido asegura una alta producción (dependiendo del material reproducido) puesto que el comportamiento agronómico de todas las plantas va a ser igual al material "madre" propagado, es lo que comúnmente se conoce como clones, es lo que señala (Anecacao, 2006).

Landaeta, citado por Higuera, Camacho y Guerra (2002), menciona que desde tiempos inmemorables los hombres del campo han levantado sus ojos hacia el cielo en busca de señales que guíen sus cosechas. Entre los dioses elementales de las sociedades precolombinas de agricultores, el sol y la luna

surgen como los más poderosos. El sol, que rige con su paso equinoccios y solsticios y la luna que regula los fluidos acuáticos (mareas), animales (presión sanguínea) y vegetales (movimiento de la savia).

Este mismo autor (2002), hace referencia a lo determinado por otros investigadores, acotando que los ciclos lunares advierten de lluvias y sequías, marcando las épocas de siembra, poda y cosecha, además aclara que la luna como satélite de la tierra refleja la luz del sol, la cual durante las fases de cuarto creciente y luna llena producen un incremento de la cantidad de horas luz recibida por los cultivos, como consecuencia de la exposición de las plantas a la luz directa del sol unida a la reflejada por la luna, originando un efecto de días más largos, lo cual probablemente ocasiona una respuesta hormonal en la planta que induce la emisión de guías y eleva la altura de plantas, afectándose los componentes de rendimiento, tales como número de vainas, tamaño del grano, entre otros. Es así que varios autores señalan que las plantas son capaces de medir la longitud del período de oscuridad, o el de luz, o ambos, y sugieren la existencia de un espectro de ritmos biológicos.

Tuk (2004), destaca al referirse que el ser humano en su contacto con la naturaleza ha correlacionado las fases lunares, cambios positivos y negativos en la siembra de estacas, tala de árboles y poda de plantas. En estudios realizados por laboratorios especializados, no han logrado comprobar los cambios en la estructura química de la madera con las fases de la Luna. Sin embargo, esto no explica los resultados empíricos señalados. Investigaciones sobre el efecto de solventes polares y no polares, han demostrado que los resultados de contracciones de la madera así como sus características de secado se ven muy influenciadas por los constituyentes químicos de la savia.

A esto se agrega como comentario basado en la experiencia, que ciertas prácticas en huertas de cacao en lunas nuevas hay una mayor incidencia de brotación y crecimiento rápido de los mismos, impulsados por el movimiento de

savia promovida por las mareas que la luna provoca, así lo manifiesta (Borbor, 2008).

Alvarenga (2006), establece interrogantes como ¿por qué muchos agricultores siembran y cosechan tomando en cuenta las fases de la Luna?, ¿Qué induce a los agricultores a tener acendrada (genuina) fe en esa práctica?, ¿Que de cierto hay en esa creencia? pues bien, en los albores de un nuevo milenio y ante los espectaculares avances de la ciencia y la tecnología, quizás parezca extraño y un tanto temerario, hablar sobre la influencia de la Luna en las actividades agrícolas. Pero lo cierto es que la gran mayoría de los agricultores cree que efectivamente, la Luna tiene influencia directa en el crecimiento de las plantas, razón por la cual deben trabajar en concordancia con las fases de este satélite. La experiencia les ha demostrado que sembrar y cosechar en determinados períodos es mejor que en otros. Ese conocimiento empírico lo han heredado de sus ancestros, y lo heredarán a las futuras generaciones de agricultores. Aquí se presenta parte de la información escrita recogida y publicada sobre el tema.

Las fases lunares se forman por la relación angular entre la posición relativa del Sol y la Luna con respecto a la tierra e influye en la intensidad del movimiento en los fluidos, así lo indica Bakach (2006), destacando que el satélite en su movimiento se acerca y se aleja de nuestro planeta en un ciclo menor a 27 días. Así mismo García (1993), sostiene que son 27 días, 7 horas y 43 minutos, debido que da la vuelta alrededor del sol juntamente con la tierra, pues originando así el mes lunar con un total de 29 días, 12 horas y 44 minutos, demorándose 7 días y medio de transición en transición.

#### **2.4. Fases Lunares.**

##### **Primer período: De luna nueva a cuarto creciente**

En este período en el subsuelo se producen, entre otras cosas, grandes movimientos de agua que afectan directamente las actividades agrícolas, la

disponibilidad de luz lunar va en aumento y las plantas tienen un crecimiento balanceado, en el que se favorece el crecimiento de follaje y raíz.

Germinación: Al haber mayor disponibilidad de agua en el suelo, las semillas de germinación rápida como el maíz, frijol, arroz, hortalizas y otras, tendrán la oportunidad de absorber agua más rápidamente y germinar en el tiempo previsto, siempre y cuando las restantes condiciones edafo-climáticas sean favorables.”

### **Segundo periodo: De cuarto creciente a luna llena**

En este período sigue aumentando la luz lunar y hay poco crecimiento de raíces, pero mucho crecimiento del follaje. Las plantas cuentan con una mayor cantidad y movimiento interno de agua.

Propagación vegetativa: En el caso particular de las estacas que se utilizan para la propagación vegetativa, no es conveniente cortarlas en esta fase, pues al haber mucha agua dentro de ellas las hormonas que promueven el enraizamiento (auxinas) estarán muy diluidas y no ayudarán a estimular la emisión de raíces. Además, el agua que está dentro de las estacas tenderá a salir, provocando con ello su deshidratación.”

### **Tercera fase: De Luna llena a cuarto menguante**

Este es un período en el cual la luz reflejada por la luna disminuye.

Trasplante: Este es un buen período para el trasplante y se ha visto un crecimiento rápido y vigoroso de raíces. Al existir poca cantidad de luz el crecimiento del follaje es lento, razón por la cual la planta puede emplear buena parte de su energía en el crecimiento de su sistema radicular. Con su raíz vigorosa y bien formada, la planta puede obtener nutrientes y agua suficientes para un crecimiento exitoso.”

#### **Cuarta fase: de cuarto menguante a luna nueva**

En este período la luz nocturna va en disminución. Se ha observado un lento crecimiento del sistema radical y foliar. Se considera que este es un período de poco o muy poco crecimiento, casi de reposo, en donde las plantas se pueden adaptar fácilmente al medio sin sufrir ningún daño.

Muchos agricultores prefieren realizar sus labores agrícolas en este período de reposo, porque consideran que las plantas pueden adaptarse con mayor facilidad a los cambios y prepararse para el siguiente período (luna nueva a cuarto creciente) en el que se espera un crecimiento impulsado vascularmente de las plantas.”

Estas son las cuatro fases que, generalmente, se conocen y que pocos autores lo publican de este modo, tal es el caso ya detallado tomado textualmente de (Alvarenga, 2006).

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Ubicación del sitio experimental**

El presente trabajo de investigación se realizó en los terrenos de la granja experimental de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en Km. 7.5 vía Montalvo. El mismo se ubicará en el área de vivero de la Facultad.

La zona presenta un clima tropical húmedo según la clasificación climática de Holdrige; con una altura de 8 m.s.n.m., entre las coordenadas geográficas 79°32', de longitud occidental y 1°49' de latitud sur, y una precipitación promedio de 1653.4 mm, con temperatura de 25.4 °C. <sup>1/</sup>

#### **3.1.2 Características del suelo**

Suelo: Aluvial  
p.h: 6.2  
Topografía: Regular  
Textura: Franco Arcillosa  
Drenaje: Regular

#### **3.2. Métodos**

Se implementó los métodos: Inductivo-Deductivo, Deductivo-Inductivo y Experimental.

#### **3.3. Material de Estudio**

Se utilizó ramillas de cacao Nacional EET-103 y clon CCN-51.

#### **3.4. Factores Estudiados**

Variable Dependiente: Siembra de Ramillas y fase lunar.

Variable Independiente: Comportamiento agronómico de plántulas de cacao.

<sup>1/</sup> Dato recopilado en la Estación Meteorológica de la FACIAG-INAHMI. 2012.

#### **3.5. Tratamientos**

Para el presente ensayo se utilizó los siguientes tratamientos:

	<b>Tratamientos</b>		
	<b>Material Vegetal</b>	<b>Fase Lunar</b>	<b>Hora de siembra</b>
T1	Cacao Nacional	Luna Nueva	17H00
T2	CCN-51	Luna Nueva	17H00
T3	Cacao Nacional	Cuarto Creciente	17H00
T4	CCN-51	Cuarto Creciente	17H00
T5	Cacao Nacional	Luna Llena	17H00
T6	CCN-51	Luna Llena	17H00
T7	Cacao Nacional	Cuarto Menguante	17H00
T8	CCN-51	Cuarto Menguante	17H00
T9	Cacao Nacional	Indistinta	17H00
T10	CCN-51	Indistinta	17H00

(\*) Hora basada en formato GTM 24H00

Los tratamientos fueron sembrados al tercer día del inicio de cada fase lunar escalonadamente (cada fase lunar consta de 7 días de recorrido). Las ramillas de las variedades en estudio se colectaron en horas de la mañana del mismo día.

### **3.6. Diseño Experimental**

El diseño escogido fue bloques completos al azar, con 10 tratamientos y tres repeticiones.

Para la comparación y ajustes de medias de los tratamientos, se utilizó la prueba de Tukey al 95 % de probabilidades.

#### **3.6.1 Andeva**

<b>Fuente de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>
Repeticiones	2
Tratamientos	9
Error Experimental	18
Total	29

### **3.7. Manejo del Ensayo**

### **3.7.1. Selección de varetas**

La selección de árboles madres se realizó antes del proceso de siembra de las varetas. Para el efecto se escogió árboles con producción estabilizada (5 años en producción), esta labor se realizó en plantaciones de cacao comercial de la zona, buscando aquellos árboles con buen porte, copa no densa, crecimiento y poco ataque de plagas.

### **3.7.2. Preparación de sustratos**

El sustrato se preparó mezclando con una pala metálica dos porciones de suelo agrícola, una porción de tamo de arroz y una porción de arena, siendo este proceso realizado bajo sombra. El tamo de arroz se obtuvo de las piladoras cercanas al lugar estando seco y libre de semillas de malezas. La arena de río fue lavada y tamizada para evitar piedras o grumos. El suelo agrícola para el trabajo se escogió de los predios del vivero.

Para el llenado de fundas se utilizó una pala de jardinera para completar el volumen totalmente hasta su borde. Luego se compactó con pequeños golpes para evitar bolsas de aire en su interior antes del riego, todo el material se llenó en seco para evitar que las fundas queden mal llenadas. Posteriormente se procedió a regar para que el aire existente disminuya y se compacte el sustrato. El espaciamiento entre cada bloque fue de 2 metros para facilitar el trabajo de manejo agronómico. El distanciamiento entre tratamiento fue de 50 cm. Cada tratamiento estuvo conformado por 20 fundas de polipropileno para vivero con perforaciones de 0.3 cm, para escurrir los excesos de agua y con un tamaño de 6"x8".

### **3.7.3. Riegos**

Esta labor se realizó de manera diaria observándose para aquello las necesidades hídricas de las plántulas del cultivo y nivel de humedad del sustrato. Se aplicó alrededor de 500 cc por funda en horas de la mañana.

### **3.7.4 Control de malezas**

El control de malezas en las fundas se realizó de manera manual en cada una de los tratamientos, eliminando la totalidad de las malezas presentes. En los espacios entre parcelas y entre tratamientos se utilizó control mecánico con machete (rabón).

#### **3.7.5. Control Fitosanitarios**

Se aplicó Cipermetrina a razón de 2 cc/L agua, para el control de insectos defoliadores los 90 del ensayo en campo. No fueron necesaria aplicaciones de fungicidas.

#### **3.7.6. Despunte**

Se realizó esta labor 45 días después de la siembra de las varetas, con el objetivo de eliminar partes no deseables formadas en la planta.

#### **3.7.7. Fertilización**

Con el fin de lograr un adecuado crecimiento se realizó a los 60 días después de la siembra de las varetas la aplicación de la formula 8-20-20 en dosis de 20 /planta, colocando el fertilizante con plantas enraizadas en las fundas. Con esto se logró garantizar una adecuada proporción de macro y microelementos a las plántulas.

### **3.8. Datos a Evaluar**

#### **3.8.1 Altura de la planta 45 y 90 días después de la siembra.**

Se midió desde el nivel del suelo hasta el ápice o punto de crecimiento vegetativo más alto, a partir de los 45 días después de la siembra en 10 plantas al azar por tratamientos. Posteriormente se realizó la medición a los 90 días después de la siembra. Los valores se expresaran en cm.

#### **3.8.2 Porcentaje de prendimiento 28 y 35 días después de la siembra.**

Se evaluó el porcentaje de prendimiento de las ramillas, a partir de los 24 y 35 días después de la realización de la siembra. Con el fin de analizar la

capacidad prendimiento y la influencia de lunar sobre la misma. Se realizará en 10 plantas al azar por tratamiento

### **3.8.3 Diámetro de tallo**

Se tomó en el tercio medio de la planta a partir de los 45 y 90 días después de la siembra, en 10 planta al azar por tratamiento. Para el efecto se utilizó un calibrador, expresando el valor obtenido en milímetros.

### **3.8.4 Numero de ramillas con prendimiento**

Se contó el número de plantas que presentaren prendimiento de las ramillas realizadas, después de su realización. Se realizó en 10 plantas al azar por tratamiento.

### **3.8.5 Biomasa Radical**

Se tomó a los 60 días, después de la siembra, midiendo con una probeta un volumen determinado en donde se sumergió la raíz y el volumen desplazado se lo registró como el volumen de la biomasa radical.

### **3.8.6 Número de hojas emitidas**

Después de cada lectura de diámetro de tallo, se contó en las mismas en 10 plantas escogidas el número de hojas completas emergidas de cada una, en todos los tratamientos.

## **IV. RESULTADOS**

### **4.1. Altura de planta a los 45 días y 90 después de la siembra.**

En el Cuadro 1 se observan los promedios de altura de plantas a los 45 y 90 días después de la siembra de las plántulas. Los valores no alcanzaron significancia estadística entre tratamientos. Los coeficiente de variación fueron 5.93 y 3.42 %, respectivamente.

En la evaluación se encontró que la mayor altura fue de 22.25 cm en el tratamiento Cacao Nacional Luna llena. El menor valor se registró en el tratamiento Cacao Nacional en época indistinta (20.05 cm).

A los 90 días la mayor altura fue de 48.75 cm que se reportó en el tratamiento Cacao Nacional Luna llena y el tratamiento en el tratamiento Cacao Nacional Luna nueva registró el menor promedio (43.5 cm).

### **4.2. Porcentaje de prendimiento de ramillas.**

En el Cuadro 2 se muestra el porcentaje de prendimiento de ramillas registrados en el ensayo. No se alcanzó alta significancia entre tratamientos al 5 % en la evaluación realizada a los 28 días después de la siembra, encontrándose alta significancia estadística a los 35 días después de la siembra. Los coeficientes de variación fueron 30.12 y 9.95 %, respectivamente.

El análisis estadístico determinó que el mayor prendimiento a los 28 días después de la siembra se observó en el tratamiento Cacao Nacional Luna Nueva (95.50 %). El tratamiento Cacao Nacional Cuarto Menguante (87.50 %), registró el menor valor.

El mayor porcentaje de prendimiento a los 35 días después de la siembra se obtuvo en los tratamientos Cacao Nacional Luna Llena (86.50 %), CCN-51 Luna Llena (91.50 %) y CCN-51 Cuarto menguante (80 %), los cuales fueron estadísticamente iguales entre si y superiores a los demás tratamientos. Los menores promedios estuvieron en los tratamientos Cacao Nacional Luna Nueva y CCN-51 Luna Nueva con 8.75 y 13 % de prendimiento, respectivamente.

**Cuadro 1.** Promedio de altura de plantas en el ensayo: Influencia de las fases lunares sobre la reproducción vegetativa de ramillas de diferentes variedades de cacao, en la zona de Babahoyo. Babahoyo, 2014.

Tratamientos	Fase Lunar	Altura de planta (cm)	
		45d.d.s	90 d.d.s
Cacao Nacional	Luna Nueva	19.50	43.50
CCN-51	Luna Nueva	20.25	43.75
Cacao Nacional	Cuarto Creciente	21.25	44.50
CCN-51	Cuarto Creciente	21.50	44.75
Cacao Nacional	Luna Llena	22.25	44.50
CCN-51	Luna Llena	21.75	48.75
Cacao Nacional	Cuarto Menguante	21.50	46.50
CCN-51	Cuarto Menguante	21.25	44.75
Cacao Nacional	Indistinta	20.00	45.50
CCN-51	Indistinta	21.00	44.25
<b>Promedios</b>		21.02	43.08
Significancia estadísticas		ns	ns
Coeficiente de variación %		5.93	3.42

Ns: No significativo.

d.d.s: días después de la siembra

**Cuadro 2.** Promedio de porcentaje de prendimiento en el ensayo: Influencia de las fases lunares sobre la reproducción vegetativa de ramillas de diferentes variedades de cacao, en la zona de Babahoyo. Babahoyo, 2014.

Tratamientos	Fase Lunar	Porcentaje	
		28	35
Cacao Nacional	Luna Nueva	95.50	8.75 d
CCN-51	Luna Nueva	95.00	13.00 d
Cacao Nacional	Cuarto Creciente	95.00	55.55 c
CCN-51	Cuarto Creciente	95.00	57.75 c
Cacao Nacional	Luna Llena	90.25	86.50 a
CCN-51	Luna Llena	95.00	91.50 a
Cacao Nacional	Cuarto Menguante	87.50	75.50 b
CCN-51	Cuarto Menguante	90.75	80.00 a
Cacao Nacional	Indistinta	92.50	75.50 b
CCN-51	Indistinta	92.50	71.00 b
<b>Promedios</b>		92.90	57.51
Significancia estadísticas		Ns	**
Coeficiente de variación %		30.12	9.95

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5% de significancia.

d.d.i: días después de la injertación

Ns: No significativo.

(\*\*): Altamente significativo

#### **4.3. Diámetro de tallo 45 y 90 días después de la siembra.**

El Cuadro 3 se presenta los promedios de diámetro encontrado a los 45 y 90 días después de la siembra de las plántulas. Se alcanzó alta significancia entre los tratamientos. Los coeficientes de variación fueron 6.2 y 6.21 %, respectivamente.

A los 45 días después de la siembra el mayor diámetro de tallo se registró en Cacao Nacional Luna Llena (0.27 cm), que fue estadísticamente igual a los tratamientos CCN-51 Luna Llena, Cacao Nacional Cuarto Creciente, CCN-51 Cuarto Creciente y CCN-51 indistinta con 0.26, 0.25, 0.26 y 0.25 cm, respectivamente. Los menores valores se encontraron en el tratamiento CCN-51 Luna Nueva con 0.17 cm respectivamente.

En la evaluación 90 días de después de la siembra el mayor diámetro de tallo se obtuvo en el tratamiento Cacao Nacional Luna Llena (0.81 cm), que fue estadísticamente igual a los tratamientos CCN-51 Luna Llena, Cacao Nacional Cuarto Creciente, CCN-51 Cuarto Creciente y CCN-51 indistinta con 0.79, 0.74, 0.77 y 0.76 cm, respectivamente. Los menores valores se encontraron en el tratamiento CCN-51 Luna Nueva con 0.43 cm respectivamente.

#### **4.4. Número de hojas a los 30 y 90 días después de la siembra.**

Los promedios del número de hojas encontrado a los 45 y 90 días después de la siembra de las plántulas, se presentan en el Cuadro 4. No se alcanzó significancia entre los tratamientos, en ambas evaluaciones. Los coeficientes de variación fueron 4.82 y 4.87 %.

A los 30 días después de la siembra el mayor número de hojas se registró en el tratamiento CCN-51 Indistinta (2.83 hojas). El menor valor se encontró en el tratamiento CCN-51 Cuarto Creciente con 2.55 hojas.

La evaluación realizada a los 90 días después de la siembra presentó el mayor número de hojas en el tratamiento CCN-51 Indistinta (19.15 hojas). El menor valor se encontró en el tratamiento Cacao Nacional Luna Nueva con 17.0 hojas.

**Cuadro 3.** Promedio de diámetro de tallos en el ensayo: Influencia de las fases lunares sobre la reproducción vegetativa de ramillas de diferentes variedades de cacao, en la zona de Babahoyo. Babahoyo, 2014.

Tratamientos	Fase Lunar	Diámetro	
		(cm)	
		45 d.d.s	90 d.d.s
Cacao Nacional	Luna Nueva	0.16 b	0.49 b
CCN-51	Luna Nueva	0.17 c	0.43 c
Cacao Nacional	Cuarto Creciente	0.25 a	0.74 a
CCN-51	Cuarto Creciente	0.26 a	0.77 a
Cacao Nacional	Luna Llena	0.27 a	0.81 a
CCN-51	Luna Llena	0.26 a	0.79 a
Cacao Nacional	Cuarto Menguante	0.17 b	0.50 b
CCN-51	Cuarto Menguante	0.17 b	0.50 b
Cacao Nacional	Indistinta	0.17 b	0.50 b
CCN-51	Indistinta	0.25 a	0.76 a

<b>Promedios</b>	0.21	0.63
Significancia estadísticas	**	**
Coeficiente de variación %	6.2	6.21

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5% de significancia.

d.d.i: días después de la injertación

Ns: No significativa.

(\*\*): Altamente significativa

#### 4.5. Numero de plantas con prendimiento.

El Cuadro 5 muestra el número de plantas con prendimiento de los injertos registrados en el ensayo. Se alcanzó alta significancia entre tratamientos al 5 % en la evaluación. El coeficiente de variación fue 9.52 %.

**Cuadro 4.** Promedio de número de hojas en el ensayo: Influencia de las fases lunares sobre la reproducción vegetativa de ramillas de diferentes variedades de cacao, en la zona de Babahoyo. Babahoyo, 2014.

Tratamientos	Fase Lunar	Numero de hojas	
		45 d.d.s	90 d.d.s
Cacao Nacional	Luna Nueva	2.62	17.00
CCN-51	Luna Nueva	2.60	17.25
Cacao Nacional	Cuarto Creciente	2.69	18.00
CCN-51	Cuarto Creciente	2.55	17.30
Cacao Nacional	Luna Llena	2.67	18.15

CCN-51	Luna Llena	2.68	18.15
Cacao Nacional	Cuarto Menguante	2.65	18.00
CCN-51	Cuarto Menguante	2.63	17.83
Cacao Nacional	Indistinta	2.63	17.80
CCN-51	Indistinta	2.83	19.15
<b>Promedios</b>		2.67	17.86
Significancia estadísticas		Ns	Ns
Coeficiente de variación %		4.82	4.87

d.d.i: días después de la injertación

Ns: No significativa.

El mayor número de plantas con prendimiento se contó en los tratamientos Cacao Nacional con Luna Llena (13 plantas) y CCN-51 con Luna Llena (13.67 plantas), los cuales fueron estadísticamente iguales entre si y superiores a los demás tratamientos. Los menores promedios estuvieron en los tratamientos Cacao Nacional Luna Nueva y CCN-51 Luna Nueva con 1.33 y 2.00 plantas, respectivamente.

**Cuadro 5.** Promedio de número de plantas con prendimiento en: Influencia de las fases lunares sobre la reproducción vegetativa de ramillas de diferentes variedades de cacao, en la zona de Babahoyo. Babahoyo, 2014.

Tratamientos	Fase Lunar	Número de plantas prendidas
Cacao Nacional	Luna Nueva	1.33 d

CCN-51	Luna Nueva	2.00 d
Cacao Nacional	Cuarto Creciente	8.33 b
CCN-51	Cuarto Creciente	8.67 b
Cacao Nacional	Luna Llena	13.00 a
CCN-51	Luna Llena	13.67 a
Cacao Nacional	Cuarto Menguante	11.33 b
CCN-51	Cuarto Menguante	12.00 b
Cacao Nacional	Indistinta	11.33 b
CCN-51	Indistinta	10.67 b
<b>Promedios</b>		9.23
Significancia estadísticas		**
Coeficiente de variación %		9.52

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5% de significancia.

Ns: No significante.

#### 4.6. Biomasa Radical.

Los promedios de biomasa radical registrados en el ensayo se aprecian en el Cuadro 6. No se reportó significancia entre tratamientos. El coeficiente de variación fue 2.45 %.

El mayor número de plantas con prendimiento se contó en los tratamientos Cacao Nacional con Luna Llena (4.6 g). El menor promedio estuvo en el tratamiento CCN-51 Luna Nueva con 4.10 g.

**Cuadro 6.** Promedio de biomasa radical en: Influencia de las fases lunares sobre la reproducción vegetativa de ramillas de diferentes variedades de cacao, en la zona de Babahoyo. Babahoyo, 2014.

<b>Tratamientos</b>	<b>Fase Lunar</b>	<b>Biomasa (g)</b>
Cacao Nacional	Luna Nueva	4.15
CCN-51	Luna Nueva	4.10
Cacao Nacional	Cuarto Creciente	4.20
CCN-51	Cuarto Creciente	4.00
Cacao Nacional	Luna Llena	4.60
CCN-51	Luna Llena	4.50
Cacao Nacional	Cuarto Menguante	4.30
CCN-51	Cuarto Menguante	4.35
Cacao Nacional	Indistinta	4.25
CCN-51	Indistinta	4.35
<b>Promedios</b>		4.30
Significancia estadísticas		Ns
Coeficiente de variación %		2.45

Ns: No significativa.

## V. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la investigación realizada determinaron que el la siembra de ramillas de cacao es influenciada de manera directa por las diferentes fases lunares evaluadas, ocasionando diferentes comportamientos en el prendimiento de plántulas, eso bajo las condiciones bajo las que se realizó el ensayo.

La siembra de ramillas bajo condiciones de luna Llena, estimula porcentajes de prendimiento mucho más consistentes en relación con otras fases lunares utilizadas en el proceso probablemente por el efecto sobre el tejido, lo cual concuerda con Arguello (2000), quienes en investigaciones realizadas ha comprobado que los fenómenos lunares se hacen sentir en la savia de las plantas, iniciándose el proceso de su influencia desde la parte más elevada para ir descendiendo gradualmente a lo largo de todo el tallo, hasta llegar al sistema radical.

Los análisis de estadística también indican que el diámetro de las ramillas se ve influenciado, esto debido a que a mayores diámetros son observados en fases lunares donde la savia tiende a aumentar la capacidad fotosintética de las ramillas lo que es corroborado por Landaeta (2002), quien manifiesta que las fases de cuarto creciente y luna llena producen un incremento de la cantidad de horas luz recibida por los cultivos, como consecuencia de la exposición de las plantas a la luz directa del sol unida a la reflejada por la luna, originando un efecto de días más largos, lo cual probablemente ocasiona una respuesta hormonal en la planta que induce la emisión de guías y eleva la altura de plantas, afectándose los componentes de rendimiento, tales como número de vainas, tamaño del grano, entre otros.

Es importante mencionar que no se encontró en factores como: altura de la planta, número de hojas y biomasa radical. Esto se da por que el fenómeno se observa con menor intensidad cuando está relacionado con plantas de elevado porte y recios troncos, provistos de numerosos canales de irrigación entrelazados entre sí; o en plantas de escasa altura donde es muy corta la distancia entre la capa vegetal y la raíz, pero se manifiesta muy claramente en aquellos vegetales de tallo elevado, con escasos canales para la circulación de la savia y escasa comunicación entre ellos. El influjo lunar beneficia el desarrollo y el crecimiento de forma muy acusada en muchas plantas, entre las cuales se destacan las trepadoras, buganvillas o veraneras, rosales, leguminosas, glicinas, etc. (Bakash, 2007).

La fase lunar de Luna Nueva presentó los niveles mas bajo de prendimiento dentro del ensayo, debido a que en este período sigue aumentando la luz lunar y hay poco crecimiento de raíces, pero mucho crecimiento del follaje. Las plantas cuentan con una mayor cantidad y movimiento interno de agua. En el caso particular de las estacas que se utilizan para la propagación vegetativa, no es conveniente cortarlas en esta fase, pues al haber mucha agua dentro de ellas las hormonas que promueven el enraizamiento (auxinas) estarán muy diluidas y no ayudarán a estimular la emisión de raíces. Además, el agua que está dentro de las estacas tenderá a salir, provocando con ello su deshidratación (Alvarenga, 2006)

En lo referente a las variables altura de planta, número de hojas emitidas y biomasa radical, no presentaron respuesta. Estas variables normalmente no indican sobre el prendimiento de las ramillas, sin embargo las mismas deben ser tomadas en consideración con fines agronómicos.

## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Según los resultados obtenidos en este ensayo se concluye lo siguiente:

1. La fase lunar de Luna Llena, presenta el mayor porcentaje de prendimiento a los 35 días después de la siembra (86.5-91.5 %), para las variedades de cacao Nacional y CCN-51.
2. La realización de la labor de siembra de ramillas en fases lunares activas (Lunas Llena y Cuarto Menguante), favorece el prendimiento de las yemas, bajo las condiciones del ensayo.
3. La fase de Luna Nueva, logro los más bajos niveles de prendimiento en todas las evaluaciones.
4. La variedad de cacao CCN-51, presentó comportamiento agronómico más estable con mejores niveles de prendimiento con relación a la variedad Nacional.
5. Las variables altura de planta, biomasa radical y número de hojas, no alcanzaron significancia estadística al 95 % de probabilidades.

En base a estas conclusiones se recomienda:

1. Realizar el la siembra de ramillas de cacao bajo condiciones de Luna Llena y/o Cuarto menguante, para incrementar los niveles de prendimiento de yemas.
2. Realizar investigaciones con otros materiales de siembra, otros métodos de siembra y bajo otras condiciones de manejo.

## VII. RESUMEN

El cacao representa el tercer rubro de exportación agrícola del país y constituye una fuente de ingreso para más de 100000 pequeños productores de Esmeraldas, Amazonía, Los Ríos, Guayas y Manabí. La gran demanda de nuestro cacao es atribuida a las características únicas que éste posee, pues con él se fabrica el chocolate oscuro con mayor demanda en el mundo. La producción de cacao en nuestro país bordea las 100000 toneladas anuales. Éstas son cultivadas en aproximadamente 300000 hectáreas y dan trabajo a más de 100 000 familias. Según estadísticas de la Organización Internacional del Cacao (ICCO), Ecuador exporta el 75% del cacao de aroma.

El objetivo de esta investigación fue determinar las fases lunares de mayor influencia para la reproducción vegetativa de ramillas de diferentes variedades de cacao, para evaluar su efecto sobre el rendimiento. El trabajo se realizó en los terrenos de la Granja Experimental San Pablo de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el km 7.5 de la vía Babahoyo-Montalvo. Se investigaron las variedades de cacao Nacional Y CCN-51, con 10 tratamientos en parcelas de 1 m<sup>2</sup>, que se distribuyeron en un diseño de bloques completos al azar. Para la evaluación de medias se utilizó la prueba de Tukey al 5 % de significancia. Al final del ciclo del cultivo se evaluó: altura de plantas, porcentaje de prendimiento, diámetro de tallo, número de hojas, número de plantas con prendimiento y Biomasa radical.

Los resultados determinaron que las fases lunares de Luna llenas y cuarto menguante, presentan los mayores porcentajes de prendimiento (91.50 y 86.5 %), e inciden parcialmente sobre el desarrollo en otras variables evaluadas.

## VIII. SUMMARY

he cocoa represents the third item of domestic agricultural export and it constitutes an entrance source it stops more than 100000 small producers of Emeralds, Amazonía, The Ríos, Guayas and Manabí. The great demand of our cocoa is attributed to the unique characteristics that this possesses, because with him the dark chocolate is manufactured with more demand in the world. The production of cocoa in our country skirts the 100000 annual tons. These are cultivated in approximately 300000 hectares and they give work to more than 100 000 families. According to statistical of the International Cocoa Organization (ICCO), Ecuador exports 75% of the aroma cocoa.

The objective of this investigation was to determine the lunar phases of more influence for the vegetative reproduction of ramillas of different varieties of cocoa, to evaluate its effect on the yield. The work was carried out in the lands of the Experimental Farm San Pablo of the Technical University of Babahoyo, located in the km 7.5 of the road Babahoyo-Montalvo. The varieties of National cocoa AND CCN-51 were investigated, with 10 treatments in parcels of 1 m<sup>2</sup> that were distributed at random in a design of complete blocks. For the evaluation of stockings the test was used from Tukey to 5 significancia%. At the end of the cycle of the cultivation it was evaluated: height of plants, apprehension percentage, shaft diameter, I number of leaves, I number of plants with apprehension and radical Biomass.

The results determined that the lunar phases of Moon fill and waning room, they present the biggest apprehension percentages (91.50 and 86.5%), and they impact partially on the development in other valued variables.

## IX. LITERATURA CITADA

Alvarenga, S. 2006. ¿Qué influencia tienen las fases de la luna sobre las plantas y los Animales? Departamento de Biología ITCR, Fundación CIENTEC, consultado 27-ago-2007. Disponible en: <http://www.cientec.or.cr/index.shtml>.

ANECACAO., (Asociación Nacional De Exportadores De Cacao EC.) 2006, Manual del cultivo de cacao, Guayaquil EC. 80 p.

Arguello, O. 2000. Características morfo-agronómicas de clones de cacao. In Tecnología para el Mejoramiento del Sistema de Producción del Cacao. Colombia, Corpoica. p. 55-64.

Bakach, S. 2006. Calendario agrícola lunar 2006, 16 ed. Quito EC., Codeso. 29 p. (ISBN- 9978-44-536-6). Registro de inscripción N. 009626.

Bakach, S. 2007. Almanaque lunar 2007, 17 ed. Quito EC., Codeso. Disponible en [www.codeso.com](http://www.codeso.com). ISBN- 9978-44-536-6. Registro de inscripción N. 009626. "s.p."

Borbor, F. 2008. Capacitación de rehabilitación de huertas. In Seminario Taller en manejo de huertas de cacao, injertos y rehabilitación I M Babahoyo, CORPEI, Memoria Babahoyo.36 pp.

Escobar, A.; Zuluaga, P.; Osorio, M. 2002. Manual: técnicas de propagación de especies vegetales leñosas promisorias para el Piedemonte de Caquetá. Programa Regional de Agroforestería. Corpoica, Ministerio de Agricultura. P. 28.

Estrada, P. 2010. Midiendo el ritmo de las exportaciones ecuatorianas. Revista Agronegocios El huerto, (Quito-Ecuador). N° 22: 6-13.

García, L. 1993. Geografía historia y cívica, primer curso. Editora Andina. 10 ed. Quito-EC. pp 28-31.

Higuera, MA.; Camacho, M.; Guerra, J. 2002. Efectos de las fases lunares sobre la incidencia de insectos y componentes de rendimiento en el cultivo de frijol (*Vigna unguico lata L Walp*). Revista científica UDO Agrícola, Vol. 2. Universidad de Oriente. Consultado. 27-Ago-2007. Disponible en: <http://www.bioline.org.br>.

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias- INIAP. 2009. Manual de cultivo de cacao para la amazonia ecuatoriana. Estación Experimental Central de la Amazonía. Denaref. Manual Técnico N°76. 25p.

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias- INIAP. 1993. Manual del cultivo de cacao. Estación Experimental Tropical Pichilingue. INIAP, Quevedo-EC 2 ed. pp 24-27.

INIA-ITC. 2006. Desarrollo y adopción de tecnologías para mejorar la competitividad de la actividad cacaotera en el Perú. In memorias de taller regional andino de aplicación tecnológica en el cultivo de cacao. Quito-Ecuador. pp. 58-63.

Pinto, S. 2010. El potencial del cacao fino. Revista Agronegocios El Huerto (Quito-Ecuador) no. 15:16-19.

TUK, J. 2004. Estudio del efecto del periodo de corte de la calidad de la madera Fundación CIENTEC. Consultado 27-Ago-2007. Disponible en: [www.cientec.or.cr](http://www.cientec.or.cr)

X. ANDEVA

NUMERO DE PLANTAS CON PRENDIMIENTO

BLOQUES

1 2 3

---

1	1.0000	1.0000	2.0000
2	8.0000	8.0000	9.0000
3	13.0000	12.0000	14.0000
4	12.0000	11.0000	11.0000
5	14.0000	10.0000	10.0000
6	2.0000	2.0000	2.0000
7	10.0000	8.0000	8.0000
8	14.0000	13.0000	14.0000
9	13.0000	12.0000	11.0000
10	12.0000	10.0000	10.0000

ANALISIS DE VARIANZA

---

FV	GL	SC	CM	F	P>F
----	----	----	----	---	-----

---

REPETICIONES	2	7.466797	3.733398	4.4211	0.027
--------------	---	----------	----------	--------	-------

FACTOR A	1	0.833252	0.833252	0.9867	0.665
----------	---	----------	----------	--------	-------

FACTOR B	4	501.866699	125.466675	148.5794	0.000
INTERACCION	4	2.000000	0.500000	0.5921	0.675
ERROR	18	15.199951	0.844442		
TOTAL	29	527.366699			

-----

C.V. = 9.952366%

#### TABLA DE MEDIAS

-----

FACTOR B	MEDIA
----------	-------

-----

1	1.333333
2	2.000000
3	8.333333
4	8.666667
5	13.000000
6	13.666667
7	11.333333
8	12.000000
9	11.666667
10	11.000000

#### ALTURA DE PLANTA 45 DIAS

#### TABLA DE DATOS

-----

	BLOQUES		
TRATA.	1	2	3

1	21.0000	15.0000	16.0000
2	20.0000	18.0000	12.0000
3	22.0000	15.0000	17.0000
4	24.0000	15.0000	18.0000
5	12.0000	28.0000	19.0000
6	25.0000	16.0000	16.0000
7	19.0000	19.0000	14.0000
8	21.0000	18.0000	15.0000
9	22.0000	19.0000	16.0000
10	20.0000	21.0000	15.0000

### ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	9	510.218750	72.888390	12.3783	0.000
BLOQUES	2	54.093750	18.031250	3.0622	0.050
ERROR	18	123.656250	5.888393		
TOTAL	29	687.968750			

C.V. = 5.329529%

### TABLA DE MEDIAS

TRATAMIENTO	MEDIA
1	19.500000
2	20.250000
3	21.250000
4	21.500000
5	22.250000
6	21.750000
7	21.500000
8	21.250000
9	20.000000
10	21.000000

### ALTURA DE PLANTA 90 DIAS

### TABLA DE DATOS

TRATA.	BLOQUES		
	1	2	3

1	53.0000	43.0000	40.0000
2	54.0000	45.0000	35.0000
3	50.0000	43.0000	48.0000
4	51.0000	43.0000	42.0000
5	45.0000	42.0000	43.0000
6	43.0000	45.0000	55.0000
7	48.0000	43.0000	55.0000
8	53.0000	45.0000	43.0000
9	50.0000	47.0000	43.0000
10	43.0000	45.0000	45.0000

### ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	9	3222.375000	460.339294	12.1542	0.000
BLOQUES	2	334.125000	111.375000	2.9406	0.056
ERROR	18	795.375000	37.875000		
TOTAL	29	4351.875000			

C.V. = 5.395522%

### TABLA DE MEDIAS

TRATAMIENTO	MEDIA
1	43.500000
2	43.750000
3	44.500000
4	44.750000
5	44.500000
6	48.750000
7	46.500000
8	44.750000
9	45.500000
10	44.250000

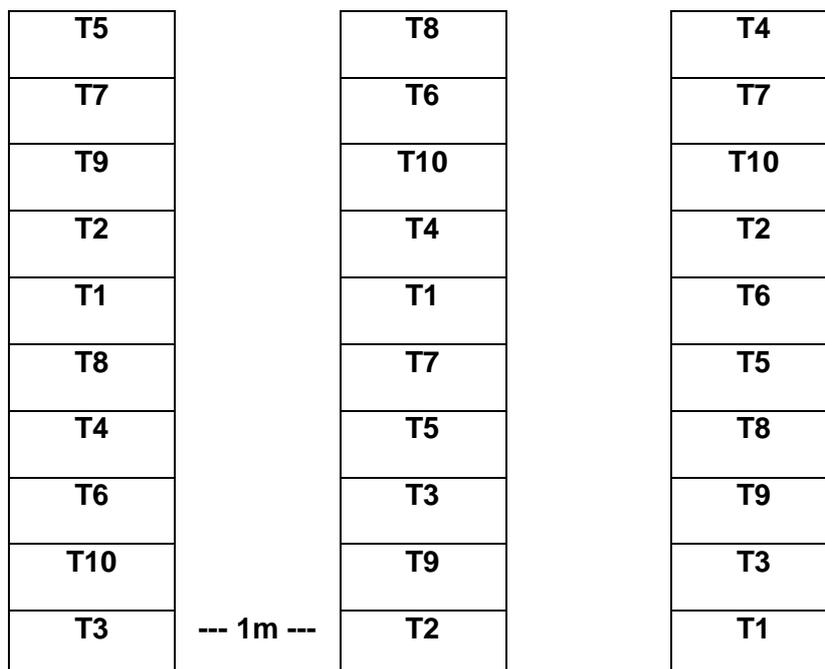
***ANEXOS***

**a. Distribución de hilera en unidad experimental**

**AREA UTIL**

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

**b. Distribución de parcelas**



**c. Características del lote experimental**

Tratamientos: 10

Repetición: 3

Total parcelas: 30

Longitud de unidad experimental: 8 m

Ancho de unidad experimental: 1 m

Distancia entre bloques: 1 m

Área unidad experimental: 8 m<sup>2</sup>

Área útil de unidad experimental: 8 m<sup>2</sup>

Área de bloque: 24 m<sup>2</sup>

Área Total de Bloques: 40 m<sup>2</sup>

Área Total del Ensayo: 40 m<sup>2</sup>



Foto 1. Selección de material vegetativo.



Foto 2. Colocación de cama de prendimiento.



Foto 3. Llenado de Fundas para siembra.



Foto 4. Colocación de letreros.



Foto 5. Colocación de plántulas prendidas.



Foto 6. Colocación de plántulas prendidas.