



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO.  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS.  
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA.**



**TRABAJO DE TITULACIÓN:**

COMPONENTE PRÁCTICO PRESENTADO A LA UNIDAD  
DE TITULACION COMO REQUISITO PREVIO PARA  
OPTAR AL TITULO DE:

**INGENIERO AGRÓNOMO.**

**Tema:**

Reproducción de macollos de vetiver (*Chrysopogon zizanioides*) sometidos a las fases lunares, en la zona de Babahoyo, Provincia de Los Ríos.

**Autor:**

David Darwin Vargas Díaz.

**Tutor:**

Ing. Agrop. Álvaro Pazmiño Pérez, M.Sc.

Babahoyo - Los Ríos - Ecuador

2016.

## **AGRADECIMIENTO:**

Quiero agradecer a Dios por permitirme seguir adelante y no abandonarme.

A mi familia, en especial a mi mamá Italia, por su apoyo incondicional y su amor, por el apoyo tanto económico como espiritual al igual que a mi hermana Tania que siempre estuvo pendiente a la distancia dándome voces de aliento y de ánimo.

A los ingenieros:

Fernando Gaibór Línch quien fue el que pensó en la necesidad de hacer esta investigación y Álvaro Pazmiño Pérez Tutor de mi Trabajo de Titulación, agradezco por todo el tiempo y atención que prestaron cuando necesite de ellos, por su confianza y apoyo.

D.V.

## **DEDICATORIA:**

El presente trabajo va dedicado a Dios, la gloria es de Cristo, de una manera muy especial a mi padre Segundo Vargas, que desde el cielo sentí su apoyo siempre, a mi madre Italia Díaz, a ella principalmente, porque sin su incansable determinación de sacarme adelante nada de esto hubiera sido posible.

Por medio de la presente investigación espero que retribuya en algo todos esos sentimientos de esperanza y aliento que ella tiene hacia mí.

D.V.

# ÍNDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
1.1. Objetivos .....	7
Objetivo General .....	7
Objetivos Específicos: .....	7
1.2. Hipótesis .....	7
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	7
2.1. Taxonomía, morfología e importancia .....	8
2.2. Reproducción del Vetiver .....	9
2.3. Influencia de las fases de la luna en la agricultura .....	11
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	15
3.1. Ubicación y descripción del campo experimental. ....	15
3.2. Material vegetativo.....	16
3.3. Factores estudiados.....	16
3.4. Tratamientos. ....	16
3.5. Métodos .....	17
3.6. Diseño experimental.....	17
3.7. Análisis de la Varianza (ANDEVA) .....	18
3.8. Análisis Funcional .....	18
3.9. Manejo del ensayo .....	18
3.9.1. Obtención de vástagos (macollos).....	18
3.9.2. Ubicación de vástagos (macollos).....	19
3.10. Datos evaluados .....	19
3.10.1. Prendimiento de plántulas.....	19
3.10.2. Producción de tallos por macollo .....	19
3.10.3. Altura de planta .....	19
3.10.4. Volumen de raíces .....	19
3.10.5. Peso húmedo de raíces.....	19
3.10.6. Peso seco de raíces .....	20
3.10.7. Producción de biomasa .....	20
<b>IV. RESULTADOS</b> .....	20
<b>V. DISCUSIÓN</b> .....	31

<b>VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	32
<b>VII. RESUMEN</b> .....	29
<b>VIII. SUMMARY</b> .....	30
<b>IX. LITERTURA CITADA</b> .....	35
<b>ANEXOS</b> .....	38

## I. INTRODUCCIÓN

El vetiver (*Chrysopogon zizanioides*) se cultiva desde el siglo XX en Asia, específicamente en la India, de donde es originaria, siendo utilizada anteriormente para el control de la erosión y como alimento para el ganado, en estos últimos tiempos se aprovechan las raíces para la extracción de aceites esenciales, para usos medicinales, entre otros usos.<sup>1</sup>

En el Ecuador, desde los años 40 es utilizado en las provincias de Manabí y Esmeraldas para techados de paja, igualmente en la misma zona, cubierta de casas, además de algunos usos medicinales. La planta de vetiver posee gran adaptabilidad, es tolerante a sequías, incendios e inundaciones, puede desarrollarse eficientemente entre 500 mm hasta 6000 mm de precipitación anual; tolera temperaturas extremas de 14 °C hasta 60 °C. Se adapta favorablemente en altitudes desde 0 msnm hasta los 2000 msnm. Con un adecuado manejo de campo, buena fertilización y riego los niveles máximos de producción oscilan entre 80 - 100 toneladas por ha (peso verde), y bajo condiciones normales se obtienen rendimientos de 40 - 60 toneladas por ha.

En nuestro país, el cultivo de vetiver se adapta mejor a los micro climas de la Costa, esto es clima cálido y seco en el sur, y tropical húmedo en el norte de la región. Su excelente capacidad de adaptarse a diversas condiciones climáticas y ecológicas ha permitido su expansión a varios lugares lejanos de su lugar de origen.

El vetiver es utilizado mayoritariamente con fines de protección de terrenos propensos a la erosión, y como pasto de corte para ganado vacuno, equinos y rumiantes. Las hojas de esta gramínea son de consistencia fibrosa, posee elementos nutritivos y tiene buenas condiciones para ser utilizado como alimento en la dieta diaria de animales herbívoros de corral.

No se cuenta con mayor información sobre el cultivo de vetiver, también se desconoce la posible influencia de las fases lunares en la multiplicación asexual de

---

<sup>1</sup> Influencia de las barreras vivas de vetiver. Dr. Oscar S. Rodríguez. 1997. Facultad de Agronomía, Maracay, Venezuela.

esta planta y el conocimiento de técnicas de reproducción idóneas para su correcto desarrollo y para obtener una respuesta agronómica favorable.

El agricultor ecuatoriano mantiene la costumbre de “sembrar con la Luna”; éstos toman en cuenta las fases de la Luna, para determinar la influencia en sus cultivos y realizar labores de campo de acuerdo a las fases; se conoce 4 periodos lunares, que han servido como sustento para hablar de la influencia de la luna en la agricultura.<sup>2</sup>

Las fases lunares tienen gran influencia en los procesos fisiológicos y morfológicos de las plantas; el mes está compuesto de cuatro fases lunares (Luna nueva, creciente, menguante y nueva), y según cada fase lunar la savia se mueve en la planta de diferentes formas a través del xilema y floema, influenciando de diversas formas a la planta.

### **1.1. Objetivos**

#### **Objetivo General**

Determinar la influencia de las fases lunares en la reproducción de macollos en vetiver en la zona de Babahoyo, Provincia de Los Ríos.

#### **Objetivos Específicos:**

- ✓ Evaluar la respuesta agronómica de las plantas de vetiver a distintas fase lunares.
- ✓ Identificar las fases lunares, que maximicen la reproducción asexual en vetiver.

### **1.2. Hipótesis**

La determinación de una adecuada fase lunar incrementará la efectividad de siembra de material vegetativo en la reproducción asexual del vetiver.

## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

---

<sup>2</sup> Influencia de la luna en la Agricultura. Lcda. Silvana Alvarenga, Dpto. Biología, ITCR, 1996 (en línea). Costa Rica.

## 2.1. Taxonomía, morfología e importancia

Detrinidad *et al.* (2003) mencionan que el vetiver (*Chrysopogon zizanioides*) clasificada anteriormente como *Vetiveria zizanioides*, es una planta perenne de la familia de las gramíneas. Originariamente es nativa de la India; su taxonomía botánica es la siguiente:

Reino	:	Plantae
División	:	Magnoliophyta
Clase	:	Liliopsida
Subclase	:	Liliidae
Orden	:	Poales
Familia	:	Poaceae
Subfamilia	:	Panicoideae
Tribu	:	Andropogoneae
Subtribu	:	Andropogoninae
Género	:	Chrysopogon
Especie	:	zizanioides

El *Chrysopogon vetiveria* es una especie silvestre cuyo desarrollo es en forma de macollos con longitud de su parte aérea de 1.50 a 2.00 metros. Sus raíces son fibrosas como la de cualquier otra gramínea su aspecto es esponjoso y su textura es masiva, pueden penetrar en el suelo desde 2 a 4 metros. Los tallos tienen hasta 2,00 metros de altura; son fuertes y muy lignificados, forman entre si una especie de empalizada impermeable que lo hace fundamentalmente apto para barrera viva. La inflorescencia de vetiver está compuesta por numerosos racimos delgados y verticilados en un eje alargado. La panícula alcanza una longitud entre 0.15 a 0.4 metros y puede ser color rosado a purpura (IRD-PROSESUR, 1999).

El vetiver representa a una tecnología vegetativa a largo plazo y de muy bajo costo para el manejo y conservación de los suelos. Existen buenas experiencias sobre el uso de vetiver utilizado como barrera viva para la conservación y recuperación del suelo, por lo que el número de usuarios de vetiver a nivel mundial que apoyan la inserción de esta tecnología como parte de prácticas campesinas está en incremento;



de ahí la importancia de estudiar y desarrollar procedimientos agrotécnicos en este cultivo (Alegre, 2007).

La Tecnología Pasto - Vetiver puede ofrecer una respuesta para problemas de erosión (ocasionados por las precipitaciones en la época de lluviosa, las misma que es de mayor intensidad con el Fenómeno del Niño) en la costa y la zona amazónica del Ecuador, y de tal manera que sea atractiva para millones de campesinos, hacendados, empresas agrícolas, políticos y administradores (Yépez *et al.*, 2001).

## **2.2. Reproducción del Vetiver**

El *Chrysopogon zizanioides* es una planta que no produce semillas, que germinen en condiciones normales de suelo. Otras especies de vetiver, como *Vetiveria nigriflora* nativa de Nigeria, sí producen semillas, pero es fácil el control de las plántulas o vástagos, evitando de este modo que se convierta en una mala hierba. Se pueden encontrar plantas con semillas fértiles, pero su uso no es recomendable porque se corre el riesgo de crear tipos con potencial invasor. En Nicaragua no se tienen reportes de vetiver como malezas que produzca semillas viables ((Detrinidad *et al.*, 2003).

Alegre (2007) señala que el proceso de propagación es una fase primordial para el buen establecimiento de esta especie. La mejor forma de propagarlo es por esquejes los que nos garantizará tener plantas con las mismas características fenotípicas. Los esquejes son materiales de propagación asexual compuesta de pedazos de tallos y hojas, los cuales deben tener 20 cm de longitud y una pequeña cantidad de raíces que no excedan los 5 cm.

Del mismo autor, a continuación explica el procedimiento para la propagación de esquejes:

1. Se cortan las hojas y tallos hasta la altura de 20 cm.

2. Se separan las plantas de la mata en 3 o 4 partes y se limpian las hojas secas y podridas de los lados.
3. Se cortan las raíces hasta unos 5 centímetros de la base y se lavan con chorros continuos de agua limpia de manera de no tener residuos de suelo.
4. Estos esquejes ya separados en forma individual con un mínimo de 3 brotes u hojas se juntan en paquetes bien amarrados de 20 a 50. y se remojan en una bandeja con agua sumergiéndolas unos 5 cm. durante unos 2 a 5 días. Si fuera necesario esta agua de las bandejas puede contener un poco de fertilizantes fosfórico u hormonas del crecimiento para acelerar el enraizamiento, pero esta práctica se limitará solo en caso extremos implementar. Si es para trasplantarla a campo definitivo pueden ser necesarias esta práctica.

Truong *et al.* (2001) señalan que, aunque el vetiver ha sido cultivado desde hace muchos años en la India y otras partes del mundo, no es sino en la actualidad cuando se inician los trabajos sobre protocolos de propagación. Dicen que dos métodos han sido empleados:

- a) Método tradicional usado desde más de 200 años en la India y consiste en la plantación de esquejes a raíz desnuda, sembrados directamente en el campo.
- b) Plantación de esquejes en bolsas de polietileno, las cuales son trasplantadas luego al campo, siendo desarrollada esta técnica más recientemente.

De igual forma estos autores mencionan otras técnicas innovadoras de propagación de vetiver, entre las que se mencionan:

- c) Cultivo de tejidos y sus diferentes variantes; esquejes tratados.
- d) Plantación a raíz desnuda, previamente tratadas en agua por 4 días para promover el nuevo brote de raíces.
- e) Plantación de hijos en tiras o barreras prefabricadas
- f) En contenedores biodegradables.
- g) En potes hechos con hojas de vetiver.

### **2.3. Influencia de las fases de la luna en la agricultura**

Una práctica agrícola de carácter ancestral es observar la influencia de las fases lunares en la producción de los cultivos, en cuanto a la estimulación de la germinación o su retraso, sobretodo en la agricultura conservacionista donde las plantas se desarrollan en forma natural sin el uso de insumos químicos. La influencia de las fases de la luna en la productividad y calidad de los cultivos se muestra a través del ascenso o descenso de la savia. Pudiera ser que la luz proveniente de la luna, según sea la intensidad proporcionada en cada fase, interviene en la germinación y desarrollo de las plantas, debido a que los rayos lunares tienen la capacidad de penetrar a través del suelo (Eco Agricultor, s.f.).

La agricultura ecológica tiene en cuenta los cuatro ciclos más importantes de la luna, todos estos independientes entre sí. Durante estas fases, la luna tiene diferentes efectos sobre la tierra y los seres vivos que en ella habitan estimulándolos de diversas maneras; para el caso de las plantas, se dan estos efectos en órganos específicos, aunque también se han comprobado en la apicultura y en el procesamiento de alimentos como pan, lácteos, entre otros (Alviar, 2004).

En la fase de cuarto creciente, la disponibilidad de luz lunar aumenta y las plantas tienen un crecimiento generalmente balanceado, en el que se favorece el desarrollo de follaje y raíz. En este período dentro del suelo se producen grandes movimientos de agua que afectan su disponibilidad para las raíces. Pero al haber mayor disponibilidad de agua en el suelo, las semillas tendrán la oportunidad de absorber agua más rápidamente y germinar en el tiempo previsto, siempre y cuando las condiciones climáticas y del suelo sean favorables. Esa es la razón por la cual las semillas de germinación precoz se siembran dos o tres días antes o a inicios de esta fase (Marrero & Freyre, 1999).

En la fase de luna llena sigue en aumento la intensidad de la luz lunar y se detiene el crecimiento de raíces, pero se intensifica el crecimiento del follaje.

Las plantas presentan una mayor cantidad y movimiento interno de agua y savia. En el caso de necesitar estacas y esquejes que se utilizan para la propagación

asexual, no conviene cortarlas en esta fase, ya que al haber mucha agua dentro de sus estructuras, las hormonas que promueven el enraizamiento estarán muy diluidas y no contribuirán a estimular la emisión de raíces. Igualmente, el agua que se encuentra dentro de las estacas tenderá a salir, ocasionando su acelerada deshidratación. Los trasplantes en esta fase ocasionan que la planta crezca rápidamente y produzca excesivo follaje (Eco Agricultor, s.f.).

En cuarto menguante, la intensidad de la luz de la luna comienza a decrecer, esta fase es propicia para el trasplante, puesto que es notorio el vigoroso desarrollo y crecimiento radicular. Con la disminución de la intensidad de la luz, el crecimiento del follaje es lento, razón por la que, la planta puede destinar buena parte de su energía en el crecimiento de su sistema radicular. Con su raíz bien desarrollada, la planta puede obtener nutrientes y agua suficientes, garantizando de esta manera su desarrollo (Alvarenga, 2006).

En la fase de luna nueva continúa disminuyendo la intensidad de la luz emitida por la luna hasta niveles más bajos. En esta fase se ha observado un retardado desarrollo de las raíces y del follaje. Presuntamente, ésta es una fase de poco crecimiento o de reposo, en donde las plantas se pueden adaptar sin dificultades al medio sin sufrir ningún daño. Muchos agricultores escogen realizar sus labores culturales en este período, porque suponen que las plantas pueden adaptarse con mayor facilidad a los cambios y prepararse para la siguiente fase lunar. Las labores que se realizan son aporques, deshierbas, podas, desahíjes, tutorados, abonamientos, entre otros (Kemelmajer & De Luca, 2009).

Existen 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, a inicios de un nuevo milenio y ante los espectaculares avances científicos, quizá parezca insólito y un tanto temerario, hablar sobre la influencia de la luna en las prácticas agropecuarias. Más allá de las interrogantes de las personas de ciencia, los agricultores creen que la luna tiene influencia en el desarrollo de las plantas,

razón por la cual realizan sus trabajos atendiendo a las fases de la misma (Alvarenga, 2006).

En los resultados del experimento realizado por Molina (2014), el análisis estadístico determinó que el mayor prendimiento, a los 28 días después de la siembra se observó en el tratamiento Cacao Nacional con Luna Nueva (95.50 %). El tratamiento Cacao Nacional con Cuarto Menguante (87.50 %), registró el menor valor.

Flórez & Cabrera (2002), en un experimento, establecieron que el número de rebrotes por tratamiento no tuvo mayor variación, es decir, que el número de rebrotes en cada réplica osciló entre 1 y 3, que al promediarlos dio como resultado 2 rebrotes por estaca. Esto indica que en cuanto a número de rebrotes, las fases lunares no tuvieron mayor incidencia. Concluyen también, en base a sus resultados, que el periodo de luna nueva a cuarto creciente es propicio para un mejor desarrollo del follaje y raíces en las plantas.

Martínez *et al.* (2012), en su estudio de influencia de fases lunares se obtuvo mayor porcentaje de germinación de semillas de maíz en los tratamientos de cuarto creciente y luna nueva, con valores entre 60 y 59.5 % respectivamente. La fase de cuarto menguante tuvo un 32 %.

Molina (2014) indica que en referencia a un experimento, 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. La biomasa radical no detectó significancia entre tratamientos. El mayor número de plantas con prendimiento se contó en los tratamientos Cacao Nacional con Luna Llena (con 4.6 g). El menor promedio estuvo en el tratamiento CCN-51 Luna Nueva (con 4.10 g).

Flórez & Cabrera (2002) obtuvieron en luna nueva el mayor rendimiento de raíces con un promedio de 44.1 kg, mientras que en cuarto menguante se presentó el menor

rendimiento con un promedio de 31.5 kg. Tanto en cuarto creciente como en luna llena los rendimientos fueron muy parecidos (39.5 y 35 kg correspondientemente).

Según Carrillo & Criollo (2005) las variedades evaluadas con la fases lunares tuvieron un mejor desarrollo integral en los periodos de luna llena, esto se puede explicar debido a que en el periodo: cuarto creciente a luna llena existe un incremento de intensidad en el efecto de luz lunar hasta llegar a su plenitud; durante este periodo la actividad del agua en el suelo y en las plantas es mucho mayor que el periodo: luna llena a cuarto menguante, puesto que la cantidad de luz disminuye.

Olmedo (2009), al evaluar la longitud de brotes de las estacas del botón de oro, realizadas al mes en luna llena y cuarto menguante, no se encontró diferencias estadísticas para repeticiones y densidad, en cada una de las dos evaluaciones dentro de la luna llena y cuarto menguante, es decir que las diferencias fueron matemáticas.

Yance (2008), manifiesta que los clones estudiados, particularmente el EET-103, ETT-48 y el ETT-96 mostraron un mayor número de hojas en la fase: luna nueva, y un mayor crecimiento, en la fase: luna menguante: se observó un descenso en la actividad vegetativa, pese a esto no se detectaron diferencias estadísticas, por lo que concluye que podría existir mayor o menor influencia de la luna según el clon.

En el análisis de datos de Martínez *et al.* (2012), el número de hojas promedio por planta obtenidas en los momentos de muestreo (28 y 60 días) no se presentaron diferencias estadísticas significativas, lo que indica que las fases lunares no tuvieron influencia sobre esta variable.

Olmedo (2009) expresa que los promedios generales para: altura de planta y en los casos luna llena y cuarto menguante, se presentaron en forma creciente, 38.55, 49.78 y 60.94 cm para luna llena, correspondientes a las evaluaciones a los 60, 120 y 160 días; en tanto que para cuarto menguante los promedios fueron 38.48, 46.89 y 51.35 cm respectivamente. Nótese que se manifiesta tanto en luna llena como en cuarto

menguante un aumento del promedio de altura de planta, que es progresivo, pero superada en todos los casos por la luna llena en función al tiempo del cultivo.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Ubicación y descripción del campo experimental.**

El ensayo se realizó en los predios de la Granja Experimental “San Pablo”, de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicado en el kilómetro 7,5 de la vía Babahoyo – Montalvo, con coordenadas UTM 669140 – 98013548 y una altitud de 7 msnm. La zona donde se llevó a cabo el ensayo presenta las siguientes características climatológicas:

Parámetros	Promedio
------------	----------

Temperatura media mensual (°C)	25,5
Humedad Relativa mensual (%)	80
Evapotranspiración anual (mm)	1 138
Precipitación anual (mm)	1 917
Heliofanía anual (horas)	884

### 3.2. Material vegetativo.

Como material vegetativo de la presente investigación, se utilizaron macollos de vetiver que se obtuvieron de plantas madre de la variedad C. zizanioide que estuvieron en excelente estado fitosanitario, los cuales se obtuvieron en la zona de Montalvo – Los Ríos. El cultivo donde se extrajeron los macollos necesarios con los que se estableció este ensayo tiene una edad de 4 años y 8 meses. El tiempo de vida útil de esta planta es prolongado, según la literatura citada, se conoce plantaciones de hasta 60 años de edad.

### 3.3. Factores estudiados.

Las variables que se estudiaron fueron:

**Variable Dependiente** : Indicadores agronómicos del vetiver

**Variable independiente** : Fases lunares

### 3.4. Tratamientos.

Se estudiaron 10 tratamientos conformados por cuatro fases cada una con dos longitudes de corte, y dos testigos con dos longitudes de corte, así:

Factores	Niveles
<b>Fases Lunares (A)</b>	Luna llena (LL)
	Luna nueva (LN)
	Luna creciente (LC)
	Luna menguante (LM)
	Testigo
<b>Longitudes de corte (B)</b>	25 cm x 8 cm (C1)



	20 cm x 5 cm (C2)
--	-------------------

N°	Combinaciones
1	LL x C1
2	LL x C2
3	LN x C1
4	LN x C2
5	LC x C1
6	LC x C2
7	LM x C1
8	LM x C2
9	Testigo C1
10	Testigo C2

Los testigos fueron plántulas que se reprodujeron sin momento específico de etapa lunar.

### 3.5. Métodos

Los métodos que se utilizaron fueron: el método deductivo - inductivo, inductivo - deductivo y el experimental.

En laboratorio de determinaron las propiedades hidrofísicas del suelo, que con modelos matemáticos establecidos en la literatura, permitieron establecer los contenidos de humedad del mismo.

### 3.6. Diseño experimental

Para el análisis de los resultados se utilizó un Diseño Factorial, el cual estuvo conformado por dos factores: el factor A (Cuatro fases lunares y un testigo en fase lunar indistinta), y el factor B (2 Longitud de corte); se realizaron tres repeticiones con lo que se obtuvo un total de 30 unidades experimentales.

Las unidades experimentales quedaron conformadas por 20 plantas en macetas cada una.

### 3.7. Análisis de la Varianza (ANDEVA)

Los datos de cada variable fueron sometidos al Análisis de la varianza para determinar la significancia estadística entre tratamientos, siguiendo el siguiente esquema.

FV	GL
Bloques r	2
Factor A	9
Error Factor A	4
Factor B	1
Interacción AB	4
Error Factor B	18
Total	29

### 3.8. Análisis Funcional

Para la comparación de las medias se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 5% de probabilidad.

### 3.9. Manejo del ensayo

#### 3.9.1. Obtención de vástagos (macollos)

Se realizó la extracción de los vástagos o macollos en cuatro fases lunares distintas, en cada fase lunar se extrajeron los vástagos en dos longitudes de cortes diferentes: 25 y 20 cm corte de macollo y 8 y 5 cm de corte de raíz, en ese orden respectivamente. Los tratamientos fueron sembrados al tercer día del inicio de cada fase lunar escalonadamente (cada fase lunar consta de 7 días de recorrido), lo cual garantizó que el estudio se lo hizo en el momento de mayor intensidad de cada fase lunar. Los testigos se lo extrajeron sin momento específico de fase lunar.

### **3.9.2. Ubicación de vástagos (macollos)**

Se colocó los vástagos en bolsas de polipropileno negro, la medida de la funda fue de 6" x 8". Las fundas con el material vegetal se ubicaron en los mesones del invernadero a cielo abierto de la Facultad de Ciencias Agropecuarias UTB.

### **3.10. Datos evaluados**

La recolección de datos se realizó a los 30 y 60 días, a partir del día en que los vástagos fueron colocados en sus respectivas bolsas plásticas.

#### **3.10.1. Prendimiento de plántulas.**

Con un conteo de población se determinó la efectividad del prendimiento de los vástagos, el resultado se lo expresa en porcentaje.

#### **3.10.2. Producción de tallos por macollo**

Se determinó en 10 plantas tomadas al azar dentro del ensayo y consistió en contar el número de tallos por macollo, ésto con el propósito de conocer la producción de tallos según sea la influencia de la fase lunar.

#### **3.10.3. Altura de planta**

Se tomó la altura del vástago, medido desde la parte basal hasta la última hoja emergida, los datos se expresaron en cm. Se tomó 10 macollos al azar de entre las subparcelas experimentales.

#### **3.10.4. Volumen de raíces**

Se evaluó el volumen de raíces, tomando 10 plantas al azar en cada tratamiento, luego se contó la parte aérea de la planta y se procedió a medir el volumen de las raíces con el método de desplazamiento (probeta y agua).

#### **3.10.5. Peso húmedo de raíces**

Se tomó las raíces a las que se les determinó el volumen y se procedió a pesarlas, el resultado se expresó en gramos.

### 3.10.6. Peso seco de raíces

Las raíces a las que se le determinó el volumen, se las secó en la estufa a una temperatura de 60 °C durante 24 horas, luego se procedió a pesarlas y a expresar ese peso en gramos.

### 3.10.7. Producción de biomasa

Se obtuvo dividiendo el peso seco de las raíces entre el peso húmedo de las mismas, con lo que se obtuvo la relación de producción de biomasa.

## IV. RESULTADOS.

### 4.1. Prendimiento de plántulas.

Los valores promedio de *prendimiento de plántulas* se muestran en el Cuadro 1. Realizado el análisis de varianza se observó que hubo significancia estadística entre fases lunares e interacciones, mientras que las longitudes de corte no presentaron significancia estadística.

**Cuadro 1:** Valores promedio de *prendimiento de plántulas* en la reproducción de macollos de vetiver sometidos a las fases lunares, en la zona de Babahoyo, Provincia de Los Ríos.

Fases Lunares (Factor A)	Longitudes de Corte (Factor B)	Prendimiento de plántulas (%)
1.Luna llena		100 a
2.Luna nueva		85 b
3.Luna creciente		100 a
4.Luna menguante		98 a
5.Sin momento Lunar		95 a

	25 cm x 8 cm (C1)	100 ns.
	20 cm x 5 cm (C2)	100
Luna llena	25 cm x 8 cm (C1)	100 a
Luna llena	20 cm x 5 cm (C2)	98 a
Luna nueva	25 cm x 8 cm (C1)	84 b
Luna nueva	20 cm x 5 cm (C2)	86 b
Luna creciente	25 cm x 8 cm (C1)	98 a
Luna creciente	20 cm x 5 cm (C2)	100 a
Luna menguante	25 cm x 8 cm (C1)	100 a
Luna menguante	20 cm x 5 cm (C2)	98 a
Sin momento Lunar	25 cm x 8 cm (C1)	96 a
Sin momento Lunar	20 cm x 5 cm (C2)	97 a
C.V. A (%)	11.76	
C.V. B (%)	11.51	
C.V. AxB (%)	11.97	

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

**Ns:** No significativo.

Los coeficientes de variación fueron para los factores A, B y la interacción entre ambos de 11.76 %, 11.51 % y 11.97 %. Según la prueba de significancia de Tukey al 95 % de confianza, la luna llena, creciente, menguante y el testigo hicieron que los promedios de prendimiento fueron de 100, 100, 98 y 95 % siendo estadísticamente entre si iguales y superiores estadísticamente al promedio alcanzado por las plántulas sembradas en luna nueva, cuyo promedio fue de 85 %. Los promedios obtenidos según las longitudes de corte se comportaron iguales estadísticamente.

Para las interacciones, las fases lunares luna llena, creciente, menguante y el testigo se comportaron iguales y superiores estadísticamente a los valores alcanzados en luna nueva los cuales fueron de 84 y 86 % respectivamente.

#### **4.2. Numero de tallos por macollo.**

Los valores promedio de *número de tallos por macollo* se muestran en el Cuadro 2. Realizado el análisis de varianza se observa que existió significancia estadística entre fases lunares e interacciones, mientras que las longitudes de corte no presentaron significancia estadística. Los coeficientes de variación fueron para los factores A, B y la interacción entre ambos de 14.42, 14.95 y 15.02 %.

Según la prueba de significancia de Tukey al 95 % de confianza, la luna llena, creciente, menguante y el testigo hicieron que los promedios de numero de tallos por macollo de 1.9, 1.8, 1.8 y 1.5 se comporten iguales y superiores estadísticamente al promedio, alcanzado por las plántulas establecidas en luna nueva, cuyo promedio fue de 1.1. Los promedios obtenidos según las longitudes de corte se comportaron iguales estadísticamente.

Para las interacciones, las fases de luna llena, creciente, menguante y el testigo se comportaron iguales y superiores estadísticamente a los valores resultantes en luna nueva los cuales fueron de 1.1 y 1.2 tallos por macollo.

**Cuadro 2:** Valores promedio de *número de tallos por macollo* en la reproducción de macollos de vetiver sometidos a las fases lunares, en la zona de Babahoyo, Provincia de Los Ríos.

<b>Fases Lunares (Factor A)</b>	<b>Longitudes de Corte (Factor B)</b>	<b>Número de tallos por macollo</b>
1.Luna llena		1.9 a
2.Luna nueva		1.1 b
3.Luna creciente		1.8 a
4.Luna menguante		1.8 a
5.Sin momento Lunar		1.5 a
	25 cm x 8 cm (C1)	1.7 ns.
	20 cm x 5 cm (C2)	1.6
Luna llena	25 cm x 8 cm (C1)	1.8 a
Luna llena	20 cm x 5 cm (C2)	1.9 a
Luna nueva	25 cm x 8 cm (C1)	1.1 b

Luna nueva	20 cm x 5 cm (C2)	1.2 b
Luna creciente	25 cm x 8 cm (C1)	1.6 a
Luna creciente	20 cm x 5 cm (C2)	1.7 a
Luna menguante	25 cm x 8 cm (C1)	1.8 a
Luna menguante	20 cm x 5 cm (C2)	1.8 a
Sin momento Lunar	25 cm x 8 cm (C1)	1.4 a
Sin momento Lunar	20 cm x 5 cm (C2)	1.5 a
C.V. A (%)	14.42	
C.V. B (%)	14.95	
C.V. AxB (%)	15.02	

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

Ns: No significativo.

### 4.3. Altura de planta.

Los valores promedio de *altura de planta* se muestran en el Cuadro 3. Realizado el análisis de varianza se observa que existió alta significancia estadística entre fases lunares, longitudes de corte e interacciones. Los coeficientes de variación fueron para los factores A, B y la interacción entre ambos de 16.07, 17.42 y 16.18%.

**Cuadro 3:** Valores promedio de *altura de planta* en la reproducción de macollos de vetiver sometidos a las fases lunares, en la zona de Babahoyo, Provincia de Los Ríos.

Fases Lunares (Factor A)	Longitudes de Corte (Factor B)	Altura de planta (cm)
1.Luna llena		93.72 a
2.Luna nueva		75.01 b
3.Luna creciente		93.54 a
4.Luna menguante		92.05 a
5.Sin momento Lunar		90.10 a
	25 cm x 8 cm (C1)	91.86 b
	20 cm x 5 cm (C2)	93.09 a

Luna llena	25 cm x 8 cm (C1)	93.43 a
Luna llena	20 cm x 5 cm (C2)	93.24 a
Luna nueva	25 cm x 8 cm (C1)	76.44 b
Luna nueva	20 cm x 5 cm (C2)	77.12 b
Luna creciente	25 cm x 8 cm (C1)	92.55 a
Luna creciente	20 cm x 5 cm (C2)	92.26 a
Luna menguante	25 cm x 8 cm (C1)	91.73 a
Luna menguante	20 cm x 5 cm (C2)	91.43 a
Sin momento Lunar	25 cm x 8 cm (C1)	75.21 b
Sin momento Lunar	20 cm x 5 cm (C2)	78.35 b
C.V. A (%)	16.07	
C.V. B (%)	17.42	
C.V. AxB (%)	16.18	

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

Los promedios alcanzados en altura de planta de 93.72, 93.54, 92.05 y 90.10 cm en la fase de luna llena, creciente, menguante y el testigo se comportaron iguales y superiores estadísticamente al promedio alcanzado por las plántulas evaluadas que se sembraron en luna nueva, cuyo promedio fue de 75.01 cm. De los promedios obtenidos según las longitudes de corte el 20 cm x 5 cm se comportó superior estadísticamente con un promedio de 91.86 cm mientras que el menor promedio fue de 91.86 cm.

En interacciones las fases lunares llena, creciente y menguante en interacción con las dos longitudes de corte se comportaron iguales y superiores estadísticamente con valores de 93.43, 93.24, 92.55, 92.26, 91.73, y 91.43 cm, esto en relación a los promedios obtenidos por la fase de luna nueva y el testigo, cuyos promedios fueron de 76.44, 77.12, 75.21 y 78.35 cm.

#### 4.4. Volumen de raíces.

Los valores promedios de *volumen de raíces* se presentan en el Cuadro 4. Realizado el análisis de varianza se detectó alta significancia estadística entre fases lunares, e interacciones, sin embargo entre las longitudes de corte no existió significancia



estadística. Los coeficientes de variación fueron para los factores A, B y la interacción entre ambos de 13.26, 13.74 y 13.27%.

En el factor fases lunares los promedios que se comportaron estadísticamente iguales fueron luna llena, luna creciente, luna menguante y el testigo, con promedios de 18.05, 19.93, 20.37 y 18.67 %, sin embargo luna menguante y luna creciente se comportaron superiores estadísticamente al resto de fases, siendo el de menor promedio el obtenido por luna nueva con un valor de 13.89 cc. Las longitudes de corte se comportaron iguales estadísticamente siendo el de mayor valor matemático 19.22 cc perteneciente a la longitud de corte de 20 cm x 5 cm.

En interacciones lunares vs longitudes de corte, los promedios que se comportaron estadísticamente iguales fueron luna llena, luna creciente, luna menguante y el testigo, todos ellos con sus respectivas longitudes de corte; los promedios alcanzados fueron 19.56, 19.64, 19.22, 18.81, 18.54, 18.67, 18.00 y 18.31 cc, y de todos estos, los estadísticamente superiores fueron luna llena, creciente y menguante; los promedios obtenidos de las plantas establecidas en luna nueva fueron de 13.78 y 13.44 cc.

**Cuadro 4:** Valores promedio de *volumen de raíces* en la reproducción de macollos de vetiver sometidos a las fases lunares, en la zona de Babahoyo, Provincia de Los Ríos.

<b>Fases Lunares (Factor A)</b>	<b>Longitudes de Corte (Factor B)</b>	<b>Volumen de raíces (cc)</b>
1.Luna llena		18.05 ab
2.Luna nueva		13.89 b
3.Luna creciente		19.93 a
4.Luna menguante		20.37 a
5.Sin momento Lunar		18.67 ab
	25 cm x 8 cm (C1)	18.86 ns.
	20 cm x 5 cm (C2)	19.22
Luna llena	25 cm x 8 cm (C1)	19.56 a
Luna llena	20 cm x 5 cm (C2)	19.64 a
Luna nueva	25 cm x 8 cm (C1)	13.78 b

Luna nueva	20 cm x 5 cm (C2)	13.44 b
Luna creciente	25 cm x 8 cm (C1)	19.22 a
Luna creciente	20 cm x 5 cm (C2)	18.81 a
Luna menguante	25 cm x 8 cm (C1)	18.54 a
Luna menguante	20 cm x 5 cm (C2)	18.67 a
Sin momento Lunar	25 cm x 8 cm (C1)	18.00 ab
Sin momento Lunar	20 cm x 5 cm (C2)	18.31 ab
C.V. A (%)	13.26	
C.V. B (%)	13.74	
C.V. AxB (%)	13.27	

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

Ns: No significativo.

#### 4.5. Peso húmedo de raíces.

Los valores promedio de *peso húmedo de raíz* se muestran en el Cuadro 5. Realizado el análisis de varianza se observa que existió significancia estadística entre fases lunares e interacciones, mientras que las longitudes de corte no presentaron significancia estadística. Los coeficientes de variación fueron para los factores A, B y la interacción entre ambos de 12.37, 11.98 y 11.83 %.

**Cuadro 5:** Valores promedio del *peso húmedo de raíces* en la reproducción de macollos de vetiver sometidos a las fases lunares, en la zona de Babahoyo, Provincia de Los Ríos.

Fases Lunares (Factor A)	Longitudes de Corte (Factor B)	Peso húmedo de raíces (gr)
1.Luna llena		34.91 a
2.Luna nueva		25.13 b
3.Luna creciente		35.24 a
4.Luna menguante		36.57 a
5.Sin momento Lunar		33.36 a

	25 cm x 8 cm (C1)	36.62 ns.
	20 cm x 5 cm (C2)	36.05
Luna llena	25 cm x 8 cm (C1)	34.70 a
Luna llena	20 cm x 5 cm (C2)	35.32 a
Luna nueva	25 cm x 8 cm (C1)	26.67 b
Luna nueva	20 cm x 5 cm (C2)	27.10 b
Luna creciente	25 cm x 8 cm (C1)	35.42 a
Luna creciente	20 cm x 5 cm (C2)	35.90 a
Luna menguante	25 cm x 8 cm (C1)	36.22 a
Luna menguante	20 cm x 5 cm (C2)	35.84 a
Sin momento Lunar	25 cm x 8 cm (C1)	35.00 a
Sin momento Lunar	20 cm x 5 cm (C2)	34.90 a
C.V. A (%)	12.37	
C.V. B (%)	11.98	
C.V. AxB (%)	11.83	

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

**Ns:** No significativo.

Los promedios 34.91, 35.24, 36.57, 33.36 g logrados en peso húmedo de raíces en la fase de luna llena, creciente, menguante y el testigo se comportaron iguales y superiores estadísticamente al promedio alcanzado por las plántulas evaluadas que se sembraron en luna nueva, cuyo promedio fue de 25.13 g. Las longitudes de cortes se comportaron estadísticamente iguales según sus promedios, siendo el de mayor valor numérico 36.62 de la longitud 25 cm x 8 cm.

En interacciones las fases lunares llena, creciente y menguante en interacción con las dos longitudes de corte se comportaron iguales y superiores estadísticamente con valores de 34.70, 35.32, 35.42, 35.90, 36.22, 35.84, 35.00 y 34.90 g esto en relación a los promedios obtenidos por la fase de luna nueva y el testigo, cuyos valores fueron de 26.67 y 37.10 g.

#### **4.6. Peso seco de raíces.**

Los promedios de *peso seco de raíces* se exponen en el Cuadro 6. Elaborado el análisis de varianza reveló alta significancia estadística entre fases lunares, e interacciones, y significancia estadística entre las longitudes de corte. Los coeficientes de variación fueron para los factores A, B y la interacción entre ambos de 10.15 %, 11.46 %, 11.62 %.

En el factor fases lunares las medias que se comportaron iguales estadísticamente fueron luna llena, creciente, menguante y el testigo, con promedios de 15.80, 17.24, 22.15 y 15.37 g, no obstante, luna creciente y luna menguante se comportaron superiores estadísticamente al resto de fases, habiendo sido el de menor promedio obtenido el de luna nueva con un valor de 12.51 g, la longitud de corte 25 cm en interacciones lunares los promedios que se comportaron estadísticamente iguales fue 8 cm se comportó superior estadísticamente con promedio de 16.11 que la longitud de 20 cm x 5 cm cuyo valor alcanzado fue de 14.78 g.

Para interacciones lunares y longitudes los promedios que se comportaron estadísticamente iguales fueron luna llena, luna creciente, luna menguante y el testigo, todos ellos con sus respectivas longitudes de corte, lo promedios alcanzado fueron 15.61, 15.89, 15.93, 15.41, 15.23, 15.27, 14.82, 14.71g y de ellos, los estadísticamente superiores fueron luna llena, creciente y menguante; los promedio obtenidos de las plantas sembradas en luna nueva fueron de 13.05 y 13.74 g.

**Cuadro 6:** Valores *promedio del peso seco* de raíces en la reproducción de macollos de vetiver sometidos a las fases lunares, en la zona de Babahoyo, Provincia de Los Ríos.

<b>Fases Lunares (Factor A)</b>	<b>Longitudes de Corte (Factor B)</b>	<b>Peso seco de raíces (gr)</b>
1.Luna llena		15.80 ab
2.Luna nueva		11,20 b
3.Luna creciente		17,24 a
4.Luna menguante		22,15 a
5.Sin momento Lunar		15,37 ab

	25 cm x 8 cm (C1)	19.00 a
	20 cm x 5 cm (C2)	17,50 b
Luna llena	25 cm x 8 cm (C1)	15,61 a
Luna llena	20 cm x 5 cm (C2)	15,89 a
Luna nueva	25 cm x 8 cm (C1)	13,05 b
Luna nueva	20 cm x 5 cm (C2)	13,74 b
Luna creciente	25 cm x 8 cm (C1)	15,23 a
Luna creciente	20 cm x 5 cm (C2)	15,27 a
Luna menguante	25 cm x 8 cm (C1)	21.87 a
Luna menguante	20 cm x 5 cm (C2)	20.94 a
Sin momento Lunar	25 cm x 8 cm (C1)	15,09 ab
Sin momento Lunar	20 cm x 5 cm (C2)	15,07 ab
C.V. A (%)	10.15	
C.V. B (%)	11.46	
C.V. AxB (%)	11.62	

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

#### 4.7. Biomasa radicular.

Los promedios de biomasa radicular se exponen en el Cuadro 6. Elaborado el análisis de varianza detecto significancia estadística para fases lunares, longitudes de corte e interacciones. Los coeficientes de variación fueron para los factores A, B y la interacción entre ambos de 14.51, 14.64 y 13.27 %.

**Cuadro 7:** Valores de *producción de biomasa radicular* en la reproducción de macollos de vetiver sometidos a las fases lunares, en la zona de Babahoyo, Provincia de Los Ríos.

Fases Lunares (Factor A)	Longitudes de Corte (Factor B)	Biomasa radicular (%)
1.Luna llena		0,45 b
2.Luna nueva		0,45 b
3.Luna creciente		0,49 b

4.Luna menguante		0,61 a
5.Sin momento Lunar		0,46 b
	25 cm x 8 cm (C1)	0,52 a
	20 cm x 5 cm (C2)	0,49 b
Luna llena	25 cm x 8 cm (C1)	0,45 b
Luna llena	20 cm x 5 cm (C2)	0,45 b
Luna nueva	25 cm x 8 cm (C1)	0,49 b
Luna nueva	20 cm x 5 cm (C2)	0,51 b
Luna creciente	25 cm x 8 cm (C1)	0,43 b
Luna creciente	20 cm x 5 cm (C2)	0,43 b
Luna menguante	25 cm x 8 cm (C1)	0,60 a
Luna menguante	20 cm x 5 cm (C2)	0,58 a
Sin momento Lunar	25 cm x 8 cm (C1)	0,43 b
Sin momento Lunar	20 cm x 5 cm (C2)	0,43 b
C.V. A (%)	14.51	
C.V. B (%)	14.64	
C.V. AxB (%)	13.27	

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

Realizada la prueba de Tukey al 95% de confianza, se observó en el factor fase de luna menguante se comportó superior estadísticamente con promedio de 0.61 % en relación a los demás valores. Respecto a las longitudes de corte, la de 25 cm x 8 cm se comportó superior estadísticamente con un valor de 0.52, % mientras que la longitud de 20 cm x 5 cm alcanzó un promedio de 0.49 %. La interacción luna menguante con las dos longitudes de corte se comportaron iguales con promedios de 0.60 y 0.58 %, y estadísticamente superiores a las demás interacciones.

## V. DISCUSIÓN

Los mayores promedios obtenidos en los datos que se evaluaron en la presente investigación se obtuvieron cuando se sembraron los macollos de vetiver en luna llena, esto coincide con lo expuesto por Eco Agricultor (s.f.) el cual sostiene que en los trasplantes en esta fase ocasionan que la planta crezca rápidamente y produzca excesivo follaje, pero para el desarrollo radicular debe trabajarse los macollos en luna menguante tal como lo manifiestan Flórez & Cabrera (2002), quienes obtuvieron en luna nueva el mayor rendimiento de raíces con un promedio de 44.1 g, mientras que en cuarto menguante se presentó el menor rendimiento con un promedio de 31.5 g. Tanto en cuarto creciente como en luna llena los rendimientos fueron muy parecidos: 39.5 g y 35 g correspondientemente.

Los resultados de prendimiento de plántulas fueron los de menor valor obtenidos, los mismos que fueron establecidos bajo la influencia de la luna nueva, esto

concuerta con lo manifestado por Kemelmajer & De Luca (2009), quien dice que las labores que se realizan en esta fase, provoca la reducción en el desarrollo radicular y foliar de las especies en estudio; esto en contraposición con los resultados alcanzados por Molina (2014), quien determinó que el mayor prendimiento a los 28 días después de la siembra se observó en el tratamiento Cacao Nacional con Luna Nueva (95.50 %).

Las fases de luna llena, creciente y menguante promovieron los mayores resultados en cuanto a altura de planta con un promedio máximo de 93.72 cm; ésto en contraste con lo manifestado por Olmedo (2009), quien al evaluar la longitud de brotes de las estacas del botón de oro, realizadas al mes en luna llena y cuarto menguante, no se encontró diferencias estadísticas para repeticiones y densidad, en cada una de las dos evaluaciones dentro de la luna llena y cuarto menguante, es decir que las diferencias fueron matemáticas.

## **VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

En base al análisis e interpretación estadístico de los resultados experimentales, se señalan a continuación las principales conclusiones:

- ❖ Los mejores momentos para realizar la propagación asexual del vetiver es la fase de luna menguante.
- ❖ Los volúmenes de raíces podrían verse influenciados según sea la fase lunar en que se realice la reproducción vegetativa; no obstante, el mejor momento según los resultados son luna menguante, llena, y creciente.
- ❖ Las longitudes de corte de tallos y raíces no influyeron en los resultados obtenidos en este ensayo, esto indica que pueden ser cortados a 25 x 8 cm o 20 x 5 cm.



- ❖ Los resultados alcanzados en la fase de luna nueva, dejan al descubierto que no favorecen a la reproducción asexual.
- ❖ El índice de producción de biomasa fue mayor en la fase de luna menguante.

#### **Recomendaciones:**

- ❖ Realizar la propagación de vetiver en luna menguante, ya que es ahí donde se desarrolla rápidamente el sistema radicular.
- ❖ Utilizar los cortes de macollo en longitudes de 25 cm x 8 cm, o 20 cm x 5 cm.
- ❖ Continuar con investigaciones en donde se utilicen otras longitudes de corte.

## **VII. RESUMEN**

El objetivo de esta investigación fue determinar las fases lunares de mayor influencia para la reproducción vegetal de macollos en el cultivo de vetiver; conjuntamente se evaluó el efecto de dos diferentes longitudes de corte en el ensayo. El trabajo se realizó en los predios de la Granja Experimental “San Pablo”, de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicado en el kilómetro 7,5 de la vía Babahoyo – Montalvo, Los Ríos.

Se estudiaron 10 tratamientos conformados por cuatro fases, cada una con dos longitudes de corte, y dos testigos con dos longitudes de corte; los testigos fueron plántulas que se reprodujeron sin momento específico de etapa lunar. Para el análisis de los resultados se utilizó un Diseño Factorial, el cual estuvo conformado por dos factores, el factor A (Cuatro fases lunares y 2 testigos), y el factor B (2 Longitud de corte), Para la comparación de las medias se utilizó la prueba de

rangos múltiples de Tukey al 5% de probabilidad. Al culminar el ensayo se evaluó: Prendimiento de plántulas, producción de tallos por macollo, altura de planta, volumen de raíces, peso húmedo de raíces, peso seco de raíces, producción de biomasa radicular.

Los resultados determinaron que las fases lunares: menguante y llena son Los mejores momentos para realizar la propagación asexual. Las longitudes de corte de tallos y raíces no influyeron en los resultados obtenidos en este ensayo, esto indica que pueden ser cortados a 25 x 8cm o 20 x 5cm. Los volúmenes de raíces podrían verse influenciados según sea la fase lunar en que se realice la reproducción vegetativa, no obstante el mejor momento según los resultados son: luna menguante, y luna llena.

## **VIII. SUMMARY**

The objective of this research was to determine the lunar phases of greater influence for plant propagation of tillers in cultivating vetiver together the effect of two different cutting lengths in the test was evaluated. The work was done on the grounds of the Experimental Farm "San Pablo", Faculty of Agricultural Sciences at the Technical University of Babahoyo, located at kilometer 7.5 of the road Babahoyo - Montalvo, Los Rios.

10 treatments comprised of four phases each with two cutting lengths were studied, and two witnesses with two cutting lengths; Witnesses were seedlings that were reproduced without specific time lunar stage. For analysis of the results a factorial design, which consisted of two factors, factor A (four lunar phases and 2 witnesses), and factor B (2 Cutting length) was used for comparison of averages he used the

multiple range test of Tukey at 5% probability. Upon completion of the test was evaluated: Prendimiento seedling production per tiller stems, plant height, root volume, root wet weight, dry weight of roots, root biomass production.

The results determined that the lunar phases: half and full are the best times to perform the asexual propagation. Cut lengths of stems and roots did not influence the results obtained in this test, this indicates that can be cut to 25 x 8 cm or 20 x 5cm. Roots volumes could be influenced as the lunar phase that vegetative reproduction is made, however the best time according to the results are waning moon and full moon.

## IX. LITERTURA CITADA

- Alegre, J. 2007. *Manual Sobre El Uso Y Manejo Del Pasto Vetiver (Chrysopogon Zizanioides)*. Organización Panamericana De La Salud. 30p.
- Alvarenga, S. 2006. *Influencia De Las Fases De La Luna Sobre Las Plantas Y Los Animales*, Fundación CIENTEC. Departamento De Biología ITCR. 29p.
- Alviar, C. 2004. *Manual Agricultura Alternativa: Principios*. Editorial San Pablo. P.33.
- Carrillo, D., & Criollo, M. (2005). *Efecto Del Ciclo Lunar En El Crecimiento Y Desarrollo De Cinco Variedades Comerciales De Fréjol Común (Phaseolus Vulgaris L.)*. IASA - Universidad De Las Fuerzas Armadas, Mira - Carchi. Retrieved From <Http://Repositorio.Espe.Edu.Ec/Handle/21000/5035>
- Detrinidad, R. S., Carballo, R. O., & García, L. A. 2003. *Efecto Del Tiempo De Inmersión En Agua En El Desarrollo Radical Y Foliar De La Gramínea Vetiver (Vetiveria*

- Zizanioides* (L) Nash). Retrieved From [Http://Agris.Fao.Org/Agris-Search/Search.Do?Recordid=NI2006003807](http://Agris.Fao.Org/Agris-Search/Search.Do?Recordid=NI2006003807)
- Eco Agricultor. (S.F.). Retrieved From [Http://Www.Ecoagricultor.Com/La-Luna-Y-Su-Influencia-En-Los-Cultivos/](http://Www.Ecoagricultor.Com/La-Luna-Y-Su-Influencia-En-Los-Cultivos/)
- Flórez, A., & Cabrera, V. 2002. Influencia De Las Fases Lunares En El Crecimiento Y La Producción De La Yuca (*Manihot Esculenta* Crantz), En La Zona Atlántica De Costa Rica. Retrieved From [Http://Usi.Earth.Ac.Cr/Glas/Sp/Dpg/99043.Pdf](http://Usi.Earth.Ac.Cr/Glas/Sp/Dpg/99043.Pdf)
- IRD-PROSESUR. 1999. Proyecto Vetiver: La Barrera Contra La Erosión. 1era Ed. Jinotep - Nicaragua. 17p.
- Kemelmajer, Y., & De Luca, L. 2009. El Saber Tradicional En La Agricultura Urbana: Influencia De Las Fases Lunares En La Producción De Especies Hortícolas. *Revista Brasileira De Agroecología*, 4(2). Retrieved From [Http://Www.Aba-Agroecologia.Org.Br/Revistas/Index.Php/Rbagroecologia/Article/View/8135](http://Www.Aba-Agroecologia.Org.Br/Revistas/Index.Php/Rbagroecologia/Article/View/8135)
- Martínez, L. F., Mejía, F., Bello, G., & Lazo, E. 2012. Influencia De Las Fases Lunares Sobre El Rendimiento Del Maíz (*Zea Mays* Var. NB6). *Ciencia E Interculturalidad*, 10(1). Retrieved From [Http://Revistasnicaragua.Net.Ni/Index.Php/Interculturalidad/Article/View/324](http://Revistasnicaragua.Net.Ni/Index.Php/Interculturalidad/Article/View/324)
- Molina, V. 2014. *Influencia De Las Fases Lunares Sobre La Reproducción Vegetativa De Ramillas De Diferentes Variedades De Cacao (Theobroma Cacao L.), En La Zona De Babahoyo* (Tesis De Ingeniero Agropecuario). Universidad Técnica De Babahoyo, Ecuador. pp. 26-27.
- Olmedo, A. 2009. Influencia De Las Fases Lunares,(Menguante Y Luna Llena) Sobre La Propagación Vegetativa Del Botón De Oro *Tithonia Diversifolia* Para La Formación

De Un Banco De Proteína. Retrieved From  
[Http://Repositorio.Espe.Edu.Ec/Handle/21000/2600](http://Repositorio.Espe.Edu.Ec/Handle/21000/2600)

Truong, P., Hart, B., Chomchalow, N., & Sombatpanit, S. 2001. *Vetiver System For Wastewater Treatment*. Office Of The Royal Development Projects Board. Retrieved From [Http://Vetiver.Com/PRVN\\_Wastewater\\_Bul.Pdf](http://Vetiver.Com/PRVN_Wastewater_Bul.Pdf)

Yance, T. 2008. *Estudio De Diferentes Sistemas De Injertos Examinando El Efecto De Las Fases Lunares Sobre La Multiplicación Asexual De Cacao (Theobroma Cacao L.)* (Tesis De Ingeniero Agrónomo). Universidad Técnica De Babahoyo, Babahoyo. p. 25.

Yépez, G., Luque, O., Rodríguez, O., & Silva, O. 2001. Boletín Vetiver: Publicación Divulgativa De La Red Latinoamericana Del Vetiver. RLAV. 7p.

# ANEXOS

## FOTOGRAFÍAS DE LA EJECUCIÓN DEL ENSAYO.



**Figura 1 y 2:** Obtención y extracción de macollos de vetiver



**Figura 3:** Selección de macollos y ejecución de longitudes de corte.



**Figura 4:** Establecimiento del ensayo.



**Figura 5 y 6:** Evaluación de prendimiento y altura de planta.





**Figura 7 y 8:** Evaluación del peso húmedo y seco de raíces.



**Figura 9:** Determinación de volumen de las raíces.