



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN SOMETIDO A
CONSIDERACIÓN DEL H. CONSEJO DIRECTIVO DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS COMO
REQUISITO PREVIO PARA OPTAR**

AL GRADO DE:

INGENIERO AGRONOMO

**"ACELERACIÓN DE CEBOLLINES DE BANANO CON
CUATRO DOSIS DEL FERTILIZANTE (BASACOTE PLUS)
EN LA GRANJA SANTA INES"**

**AUTOR
MANUEL SANTIAGO ENRIQUEZ SOLANO**

MACHALA EL ORO ECUADOR

2014

Esta tesis ha sido aceptada en la forma presente por el tribunal de Grado designado por el H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Machala, como requisito parcial para optar al grado de

INGENIERO AGRÓNOMO

Ing. Agr. Abrahan Cervantes Alava, Mg. Sc., Director

Ing. Agr. Iván Villacres Mieles Mg. Sc., Miembro

Ing. Agr. Salomon Barrezueta Unda, Mg. Sc., Miembro

La responsabilidad de esta investigación, resultados y conclusiones del presente trabajo, pertenecen exclusivamente a su autor.

Manuel Santiago Enriquez Solano



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

**ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE TESIS DE GRADO Y
TRABAJOS DE TITULACIÓN**

Consigno con el presente escrito la cesión de los Derechos de Tesis de Grado/Trabajo de Titulación de conformidad con las siguientes cláusulas:

PRIMERA:

Por sus propios derechos y en calidad de director de Tesis el Ing Agr. Abrahan Rodolfo Cervantes Alava y el tesista Manuel Santiago Enriquez Solano, por sus propios derechos, en calidad de Autor de Tesis.

SEGUNDA:

El tesista Manuel Santiago Enriquez Solano, realizó la Tesis Titulada “ACELERACIÓN DE CEBOLLINES DE BANANO CON CUATRO DOSIS DEL FERTILIZANTE BASACOTE PLUS EN LA GRANJA SANTA INES”, para optar el título de Ingeniero Agrónomo en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Machala bajo la dirección del Docente Ing. Agr. Abrahan Rodolfo Cervantes Alava. Es política de la Universidad que la Tesis de Grado se aplique y materialice en beneficio de la colectividad.

Los comparecientes Ing. Agr. Abrahan Rodolfo Cervantes Alava como Director de Tesis y el tesista Manuel Santiago Enriquez Solano, como autor de la misma, por medio de la presente instrumento, tienen a bien ceder en forma gratuita sus derechos en la Tesis de Grado titulada “ACELERACIÓN DE CEBOLLINES DE BANANO CON CUATRO DOSIS DEL FERTILIZANTE BASACOTE PLUS EN LA GRANJA SANTA INES”, a favor de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Machala y conceden autorización para que la Universidad pueda utilizar esta Tesis en su favor y/o de la colectividad, sin reserva alguna.

APROBACIÓN

Las partes declaran que reconocen expresamente todo lo estipulado en la presente Cesión de Derechos.

Para constancia suscriben la presente Cesión de Derechos en la Ciudad de Machala a los 5 días del mes de Noviembre del año 2014.

Ing. Abrahan Cervantes Alava Mg. Sc.
DIRECTOR DE TESIS

Manuel Santiago Enriquez Solano
AUTOR

AGRADECIMIENTO

A mis padres que han sido los propulsores para lograr mis metas una de ser profesional en la Ingeniería Agronómica.

A mis hermanos que me han brindado todo lo que estuvo a su alcance con el fin de que fuese una profesional.

A mi novia Priscilla Arias por su ayuda y su apoyo incondicional en todo el trayecto de mi vida estudiantil hasta conseguir mis objetivos.

Y expresar mi más sincero agradecimiento al Ing. Abrahan Cervantes A., por el tiempo dedicado y la contribución de sus enseñanzas que hizo posible la elaboración de mi tesis.

Al Ing. Iván Villacres y al Ing. Salomón Barrezueta por impartir sus conocimientos que han sido muy valiosos para mi carrera.

Finalmente, gracias al personal que labora en la Facultad de Ciencias Agropecuarias por su acogida brindada en los que he tenido el privilegio de encontrarme estudiando en tan prestigiosa Universidad como es la Universidad Técnica de Machala.

El autor

DEDICATORIA

Sobre todas a mi Dios a las cosas porque sin su voluntad nada es posible, A mi padre Manuel Enriquez, a mi madre a la Señora Hilda Solano Solano quienes han hecho de mí una persona de bien, a valorar todas aquellas oportunidades que se me presentan en la vida y me enseñaron que el estudio es la mejor herencia que me podrían dar.

A mi novia Priscila Arias Roque que siempre me apoya en todo momento con amor y dedicación. A mis hermanos Victoria y Jasmany, que siempre buscan mi por venir, a mis sobrino querido Juanito.

Santiago E.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Tema	Página
1. Introducción	1
2. Revisión de literatura	2
3. Materiales y métodos	7
3.1 Materiales	7
3.1.1 Ubicación del ensayo	7
3.1.2 Ubicación geográfica	7
3.1.3 Condiciones de clima y suelo	7
3.1.4 Materiales utilizados	7
3.1.5 Tratamientos	8
3.1.6 Variables evaluadas	8
3.1.7 Medición de las variables	8
3.1.7.1 Altura de planta a los 30 y 45 días	8
3.1.7.2 Número de hojas a los 45 días	9
3.1.7.3 Grosor del pseudotallo a los 45 días	9
3.1.7.4 Peso de raíces a los 60 días	9
3.1.7.5 Porcentaje de raíces funcionales a los 60 días	9
3.1.7.6 Longitud de las raíces a los 60 días	9
3.2 Metodología	9
3.2.1 Diseño experimental	9
3.2.1.1 Modelo matemático	10
3.2.1.2 Hipótesis	10
3.2.1.3 Análisis de varianza	10
3.2.2.1 Análisis estadístico	11
3.2.2.2 Especificaciones del diseño	11
4. Resultados	12
4.1 Altura de las plántulas a los 30 días	12
4.2 Altura de las plántulas a los 45 días	13
4.3 Número de hojas por planta a los 45 días	14
4.4 Grosor de pseudotallo a los 45 días	16
4.5 Peso de las raíces a los 60 días	18
4.6 Porcentaje de raíces funcionales a los 60 días	19

4.7 Longitud de las raíces a los 60 días	21
5. Discusión	23
6. Conclusiones	25
7. Resumen	26
8. Summary	28
9. Bibliografía	29
Apéndice	30

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1.	Macro y microelementos en el contenido de basacote plus; Cuadro reelaborado por el autor.	5
2.	Dosis recomendada de basacote plus por época en el año.	6
3.	Productos utilizados en la aceleración de cebollines de banano con cuatro dosis del fertilizante Basacote plus en la granja Santa Inés, 2014.	8
4.	Boceto del análisis de varianza (Andeva) aceleración de cebollines de banano con cuatro dosis de fertilizante Basacote plus en la granja Santa Inés, 2014	10
5.	Altura de las plántulas a los 30 días.	12
6.	Análisis de varianza para la altura de las plántulas a los 30 días	12
7.	Prueba de Duncan para promedios con un nivel de significación $\alpha = 0.05$.	13
8.	Altura de las plántulas a los 45 días	13
9.	Análisis de Varianza para la altura de las plántulas a los 45 días.	14
10.	Prueba de Duncan para los promedios de tratamiento con $P \leq 0.05$	24
11.	Número de hojas por planta a los 45 días.	15
12.	Análisis de varianza del número de hojas por planta a los 45 días.	15

13.	Prueba de Duncan para los promedios de tratamiento con $P \leq 0.05$.	16
14.	Grosor de pseudotallo a los 45 días.	17
15.	Análisis de varianza del grosor del pseudotallo	17
16.	Prueba de Duncan con un nivel de significación $\alpha = 0.05$	17
17.	Peso de las Raíces a los 60 días después de fertilización	18
18.	Análisis de varianza para el peso de las raíces a los 60 días	18
19.	Prueba de Duncan para los promedios de tratamiento con $\alpha = 0.05$	19
20.	Porcentaje de raíces funcionales a los 60 días	20
21.	Análisis de varianza para los porcentajes de raíces funcionales	20
22.	Prueba de Duncan con $P \leq 0.05$ para los promedios de tratamientos.	20
23.	Longitud de raíces a los 60 días.	21
24.	Análisis de varianza para la longitud de las raíces a los 60 días.	21
25.	Prueba de Duncan con $P \leq 0.05$ para los promedios de tratamientos.	21

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1.	Elementos que se encuentran en cada gránulo de basacote plus..	4
2.	Altura de las plántulas a los 30 y 45 días después de la fertilización y siembra del material vegetal.	14
3.	Número de hojas por planta a los 45 días.	16
4.	Grosor del pseudotallo a los 45 días.	17
5.	Peso de Raíces a los 60 días.	19
6.	Porcentaje de Raíces funcionales a los 60 días.	20
7.	Longitud de raíces a los 60 días en los cebollines de banano.	22

ÍNDICE DE FOTOS

Foto		Página
1.	Preparación del sustrato para sembrar los cebollines de banano..	31
2.	Cebollines de banano a los 30 días.	31
3.	Manejo (riego) de la plantilla de banano.	32
4.	Medición de la altura de las plántulas de banano.	32
5.	Medición del grosor de pseudotallo de la plántula de banano	33
6.	Lavado del sistema radicular de las plántulas de banano para la evaluación de las variables.	33
7.	Medición longitudinal de las raíces de las plántulas de banano.	34
8.	Peso de las raíces de las plántulas de banano.	34

1. INTRODUCCIÓN

La exportación de banano en la actualidad ha generado nuevas exigencias en calidad de fruta para el consumo externo, esto conlleva a que los agricultores bananeros busquen alternativas de mejoras que les beneficie, como el cambio de variedad y labores de campo, la fertilización edáfica, foliar y drenajes para que ayuden a aumentar la producción.

El cultivo de banano en la provincia de El Oro representa un 70 % de la producción total, es por eso se necesita un buen manejo agro – ecológico de estas plantaciones; la relación en unidad de producción requiere de un excelente manejo agronómico en especial en su aportación edáfica, por el desgaste que causamos a los nutrientes en el suelo; sin embargo, las exigencias nutricionales de la planta son muy altas, es por ello que se buscan nuevas alternativas para mejorar su crecimiento.

En plantaciones establecidas los agricultores bananeros al momento de realizar resiembras con la finalidad de incrementar unidades de producción y aprovechar espacios que se forman por un mal deshije, la importancia es aprovechar los cormos de banano y tenerlos en semillero para una nueva reposición de plantas faltantes.

Estos semilleros deberán manejarse cumpliendo con las exigencias que se da por la fisiología que tiene el banano, con la finalidad de introducir más unidades de producción para aprovechar y acelerar crecimiento antes de entrar en la plantación, por lo tanto se plantean los siguientes objetivos:

1. Establecer la incorporación del fertilizante Basacote plus en sustratos de siembra de cebollines para estimular el crecimiento de las plántulas procedentes de cepas maduras.
2. Determinar cuál es la mejor dosis por tratamiento en estimular el crecimiento de las plántulas de banano.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL VEGETATIVO

La cepa promueve una yema vegetativa que sale de la planta madre o sufre un cambio anatómico y morfológico de los tejidos y al crecer diametralmente forma el rizoma que alcanza una considerable altura. Al dar umbral a la planta, en la zona interna se originan las raíces y yemas vegetativas que serán los nuevos retoños o hijos, cada planta nace o forma brote de la base del tallo principal de la cual depende hasta que produzca hojas funcionales (Nuñez, 1989).

Soto (1992) puntualiza que el colín o semilla de hijo de espada al material reproductivo procedente de brotes bien desarrollados y sincronizados, que cuando tienen el tamaño apropiado produce una semilla de tres a cinco kg de peso y es de gran vigor, fácil transportación y manejo. Los cormos de plantas sin parir conservan gran fortaleza con un meristemo apical activo que prosigue su crecimiento con emisión de hojas y raíces que dan origen a una nueva planta. En este caso la semilla produce retoños muy vigorosos, que darán una buena fructificación.

2.2 REPRODUCCIÓN MEDIANTE COLINES

2.2.1 SELECCIÓN Y PREPARACIÓN DE LA SEMILLA

Solis(1999) explica que se proviene a seleccionarla debiendo utilizarse aquellas cepas o semillas que provienen de “semilleros de plantaciones sanas”.

Existen tres tipos de cepas o material de propagación:

- a) Cepas de plantas maduras
- b) Cepas de plantas no maduras (esta cepa es la mejor para plantarlas)
- c) Cepas de hijos de espada
- d) Cebollines de plantas maduras

Noupadja (1996) comparó tres métodos de multiplicación rápida de hijuelos: falsa decapitación, decapitación total e inclinación del pseudotallo. Los mejores resultados se obtuvieron con la falsa decapitación: un promedio de 12 hijuelos en nueve meses después de la plantación.

De acuerdo a Bonté et al. (1996) el centre de recherches regionales sur bananiers et plantains obtuvo una producción de ocho a 14 hijuelos con la falsa decapitación luego de 10 meses de la plantación. Además se aprobaron otros métodos de multiplicación rápida por división en pedazos o pelado. El pedazo del rizoma permitió la obtención de 30 a 80 hijos en poco tiempo. El pedazo de rizomas que ya habían florecido tuvo un mejor desempeño que el pedazo de rizomas que aún no habían florecido debido a la influencia de la edad. Los brotes laterales se desarrollan más rápidamente en las plantas con floración porque los viejos cormos poseen brotes maduros y reservas nutritivas que favorecen al desarrollo.

2.2.1.1 Selección de colines o hijos espada

De acuerdo a Marín (2006), el hijo de espada es un hijuelo que se desarrolla en punta y que no ha salido con hojas anchas. Este hijo debe provenir de plantas cosechadas y que no hayan tenido problemas de enfermedades o insectos. Si se extraen hijos para semilla a partir de plantas productivas, estas tenderán a volcarse. Si se siembra hijos de agua (hijos cuyas hojas son anchas desde que salen), estos se convierten en plantas adultas con poco desarrollo y que posteriormente producen racimos pequeños. También indica que los hijos de esta “planta de agua” si desarrollan mejor apariencia que su madre y son útiles en la plantación la diferencia entre un hijo de agua y uno de espada: Un hijo de espada depende de la planta madre. Un hijo de agua es independiente, por eso desarrolla hojas grandes desde que es pequeño.

2.2.1.2 Cepas de la planta cosechada y sus respectivos brotes

Es otro tipo de semilla que se puede utilizar aunque la experiencia de los agricultores dice que esto es menos practico porque estas cepas son casi siempre muy grandes y hay que dividir las en pedazos y las heridas que se producen pueden ser un medio de entrada para algunas enfermedades. En cualquier caso, es necesario limpiar determinadamente la semilla de raíces y basuras; examinar y eliminar las partes dañadas y en lo posible, desinfectarla para prevenir problemas en la planta. Hay que tener cuidado de no dañar los rebrotes en este proceso. Hay

una razón de mucha importancia para desinfectar la semilla y tiene que ver con la posible presencia de nematodos.

2.2.1.3 Preparación de la semilla

Según describe Marín (2006), la semilla de colín puede prepararse de tres maneras:

1. Dejando el cebollín del mismo tamaño que se lo sacó.
2. Cortándolo cerca.
3. Cortándolo a la mitad de su tallo.

2.3 BASACOTE

Basacote Plus es un fertilizante complejo químico granular (N, P, K, Mg y microelementos, todos en un mismo gránulo), preferido por un nuevo recubrimiento compuesto de ceras elásticas, que optimizan la liberación controlada de nutrientes ajustándose a las necesidades de las plantas, perfeccionado por el Departamento de Investigación y Desarrollo de COMPO Alemania¹.

Fertilizante ideal para:

- Aplicación directa al hoyo de plantación de: frutales, ornamentales, forestales
- Aplicación en viveros (y/o en bolsa) en mezcla con sustratos.

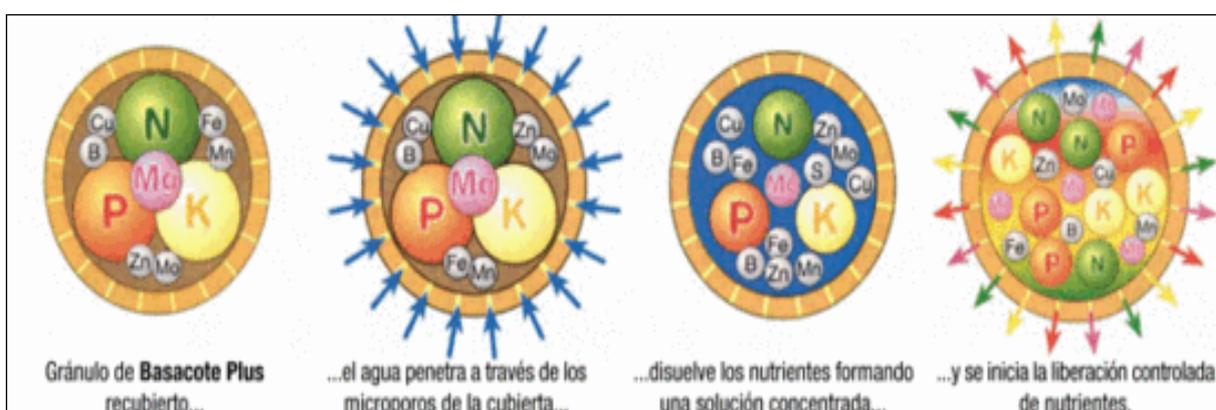


Figura 1.- Elementos que se encuentran en cada gránulo de basacote plus, Fuente: www.compo-expert.com/cl/productos.

¹<http://www.compo-expert.com/cl/productos>

2.3.1 PROPIEDADES Y VENTAJAS DE BASACOTE PLUS

Propiedades:

- Liberación balanceada de los nutrientes
- Cada grano contiene todos los macro y micronutrientes necesarios
- Cubierta elástica, que le confiere resistencia mecánica y estabilidad ante cambios violentos de temperatura
- Se minimizan las pérdidas de nutrientes por lavado

Ventajas:

- Imperceptible riesgo de daño a la planta por salinidad
- Aporte de nutrientes ajustado a las necesidades de la planta
- Alta seguridad de aplicación: mínimo riesgo de ruptura durante el manejo
- Potencia el desarrollo de las raíces
- Elevada eficiencia nutritiva de elementos que naturalmente se fijan como el Fósforo
- Fertilizante respetuoso con el medio ambiente.

2.3.2 ENTREGA BALANCEADA Y SEGURA DE MACRO Y MICROELEMENTOS

Cuadro 1.- Macro y microelementos en el contenido de basacote plus; Cuadro reelaborado por el autor.

(No contiene cloro)	Basacote Plus 3M, 6M y 9M	Basacote Plus 12M
Macroelementos		
Nitrógeno total (N)	16,0 %	15,0 %
Nitrógeno Nítrico	7,4 %	7,0 %
Nitrógeno Amoniacal	8,6%	8,0%
Anhídrido fosfórico (P₂O₅) Soluble en agua y citrato	8,0 %	8,0 %
Soluble en agua	5,6 %	5,6 %
Oxido de Potasio (K₂O) Soluble en agua	12,0 %	12,0 %
Oxido de Magnesio (MgO)	2,0 %	2,0 %
Soluble en agua	1,4 %	1,4 %
Azufre total (S)	5,0%	5,0 %
Soluble en agua	4,0 %	4,0 %
Microelementos		
Hierro (Fe)	0,4 %	0,4 %
Soluble en agua como quelato EDTA	0,15 %	0,15 %

Cobre (Cu)	0,05 %	0,05 %
Manganeso (Mn)	0,06 %	0,06 %
Zinc (Zn)	0,02 %	0,02 %
Boro (B)	0,02 %	0,02 %
Molibdeno (Mo)	0,015 %	0,015 %
Diámetro de gránulo	2,5 – 3,5 mm	2,5 – 3,5 mm

2.3.3 RECOMENDACIONES DE APLICACIÓN

Dosis recomendada².

La recomendación de basacote plus 3M en la época de Noviembre a Enero es por la época de invierno, el basacote plus 6M en la época de Agosto a Octubre es por época de verano, y el basacote plus 9M en la época de Mayo a Julio es por el cambio climático que ocurre de invierno a verano.

Cuadro 2.- Dosis recomendada de basacote plus por época en el año.

Producto	Dosis/ha	Época de Plantación
Basacote® Plus 3M	30 Kg	Noviembre - Enero
Basacote® Plus 6M	50 Kg	Agosto - Octubre
Basacote® Plus 9M	70 Kg	Mayo - Julio

² http://www.compoexpert.com/fileadmin/user_upload/compo_expert

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 MATERIALES

3.1.1 UBICACIÓN DEL ENSAYO

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la granja experimental Santa Inés de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Machala, ubicada a 5,5 km de la vía Machala – Pasaje; perteneciente a la parroquia El Cambio, cantón Machala, provincia de El Oro.

3.1.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La Granja experimental Santa Inés se encuentra en las siguientes coordenadas geográficas:

Expresada en Utm:

Longitud: 9638864 N

Latitud: 622212E

Altitud: 8 msnm

3.1.3 CONDICIONES DE CLIMA Y SUELO

La zona del ensayo según los registros del INAMHI posee una temperatura media de 24°C, una precipitación media anual de 630 mm, horas luz promedio de cinco horas dependiendo de la época, una humedad relativa del 90 %, los suelos son de textura arcillo - limoso, y con un pH neutro de 7. De acuerdo a la zona de vida natural de Holdridge la región correspondiente a un Bosque Húmedo – Tropical (bh – T).

3.1.4 MATERIALES UTILIZADOS

Cebollines de banano, sustrato, fertilizante y herramientas

3.1.5 TRATAMIENTOS

Los tratamientos fueron como se indican en el cuadro 3.

Cuadro 3. Productos utilizados en la aceleración de cebollines de banano con cuatro dosis del fertilizante Basacote plus en la granja Santa Inés, 2014.

Tratamiento	Producto	Dosis
T ₁	Basacote plus	25 gr
T ₂	Basacote plus	50 gr
T ₃	Basacote plus	75 gr
T ₄	Basacote plus	100 gr
T ₅	Testigo (abono completo 10-30-10)	50 gr

3.1.6 VARIABLES EVALUADAS

Las variables en estudio para el presente trabajo de investigación fueron las siguientes:

1. Altura de plántulas a los 30 y 45 días
2. Número de hojas a los 45 días
3. Grosor de pseudotallo a los 45 días
4. Peso de las raíces a los 60 días
5. Porcentaje de raíces funcionales a los 60 días
6. Longitud de las raíces a los 60 días

3.1.7 MEDICIÓN DE LAS VARIABLES

3.1.7.1 Altura de plántulas a los 30 y 45 días

Para la toma de este dato se utilizó una cinta métrica y se procedió a medir desde la base del suelo hasta el inicio de la hoja candela y su resultado se expresó en centímetros.

3.1.7.2 Número de hojas a los 45 días.

Para determinar el número de hojas de las plantas germinadas se contó el número de hojas promedio por tratamiento.

3.1.7.3 Grosor de pseudotallo a los 45 días

Se procedió a medir a los 45 días con una cinta métrica a medir a la altura de la mitad del pseudotallo de la plántula

3.1.7.4 Peso de las raíces a los 60 días

Para la toma de este dato se escogió tres plántulas al azar se contaron el número total de raíces y luego se contaron el número de raíces funcionales y se procedió a hacer un regla de tres para sacar el porcentaje.

3.1.7.5 Porcentaje de raíces funcionales a los 60 días

Para la toma de este dato se escogió las mismas tres plántulas seleccionadas al azar se contó el número total de raíces y luego se contaron el número de raíces funcionales y se procedió a hacer un regla de tres para sacar el porcentaje.

3.1.7.6 Longitud de las raíces a los 60 días

Se tomó este dato con las mismas tres plántulas sacadas al azar antes mencionada y con la ayuda de una cinta métrica se procedió a medir el largo de las raíces funcionales.

3.2 METODOLOGÍA

3.2.1 DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño experimental empleado para este estudio es un análisis de varianza de un solo factor con varios niveles, fue de bloques al azar con cinco tratamientos y dos repeticiones:

3.2.1.1 Modelo matemático

El modelo matemático del diseño en bloques al azar, está representado por la siguiente ecuación lineal:

$$Y_{ij} = u + t_i + E_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = Representa la unidad experimental

u = Promedio general del ensayo

t_i = Crecimiento radicular

E_{ij} = Error experimental

3.2.1.2 Hipótesis:

La aplicación de basacote plus al momento de la siembra ayudara a tener un buen volumen y masa radicular con lo cual será más resistente al estrés en comparación con el testigo.

Nula H_0 : La fertilización con Basacote plus no diferirá estadísticamente de la aplicación de fertilizante convencional 10 – 30-10

Alternativa H_a : Por las propiedades de liberación lenta de los nutrientes los tratamientos si diferirán con respecto al testigo

3.2.1.3 Análisis de varianza

En el cuadro 4 se presenta el análisis de la varianza.

Cuadro 4. Boceto del Análisis de varianza (Andeva) aceleración de cebollines de banano con cuatro dosis del fertilizante basacote plus en la granja Santa Inés, 2014.

Fuentes de variación	g.l	CME
Tratamientos	5	$\sigma^2 + \sum t_i / n_i$
Error experimental	19	σ^2
Total	24	

3.2.2.1 Análisis estadístico

Para separar las medidas de los tratamientos, se aplicará la prueba de rangos múltiples de Duncan con una probabilidad $p \leq 0.05$.

3.2.2.2 Especificaciones del diseño

Si el error experimental se mantiene dentro de las especificación es técnicas (CV < 10%), los promedios de tratamiento se comparó mediante una prueba de Duncan con un nivel de significación de 1%,

Especificaciones del diseño:

Número de tratamientos = 5

Número de plantas por tratamientos = 4

Total de plantas en ensayo = 20

Número de repeticiones = 2

Bloques = 1

4. RESULTADOS

4.1 ALTURA DE LAS PLANTULAS A LOS 30 DIAS

En el cuadros 5 se presentan los resultados que corresponden a la altura de las plántulas a los 30 días, las cuales variaron dentro del intervalo de 17.95 a 26.05, correspondiendo el promedio más bajo para el testigo en el cual se adicionó 50 gramos de 10-30-10; y el mayor promedio le correspondió en el tratamiento con 100 g de Basacote plus.

En este contexto de tiempo transcurrido entre la fertilización y a evaluación, las diferencias fueron numéricas sin llegar a diferir significativamente, en el análisis de varianza ni en la prueba de Duncan por lo tanto los promedios fueron iguales.

El promedio general del ensayo fue de 23.50 cm con un coeficiente de variación de 11.84%.

Cuadro 5. Altura de las plántulas a los 30 días

Tratamiento Productos	Dosis(G)	R1 (Cm)	R2 (Cm)	R3 (Cm)	R4 (Cm)	Total(Cm)	Promedio
T1 Basacote plus	25	25.50	24.20	24.00	23.60	97.30	24.33 a
T2 Basacote plus	50	24.30	24.80	23.00	24.50	96.60	24.15 a
T3 Basacote plus	75	26.20	24.50	25.00	24.40	100.10	25.03 a
T4 Basacote plus	100	25.70	26.50	24.80	27.20	104.20	26.05 a
T5 Testigo NPK 10 30 10	50	21.30	21.00	20.50	9.00	71.80	17.95 b
						470.00	23.50

Cuadro 6. Análisis de varianza para la altura de las plántulas a los 30 días

Análisis de Varianza	G.L	S. C	Varianza	Fc	F0.05	F0.01
Tratamientos	4	162.935	40.73375	2.77 ns	2.96	4.456
Error experimental	15	116.305	7.7536667			
Total	19	279.24	14.696842			
CV(%)			11.84%			

Cuadro 7. Prueba de Duncan para promedios con un nivel de significación $\alpha = 0.05$

Tratamiento	Productos	Dosis	Promedio	Contraste
T1	Basacote plus	25	24.33	a

T2	Basacote plus	50	24.15	a
T3	Basacote plus	75	25.03	a
T4	Basacote plus	100	26.05	a 21.41
T5	Testigo NPK 10 30 10	50	17.95	b
Rangos de Duncan		4.58- 4.80		

4.2 ALTURA DE LAS PLÁNTULAS A LOS 45 DIAS

En la segunda evaluación realizada a los 45 días la altura de las plántulas subió a un máximo de 29.73 cm, lo tratado en el nivel alta de Basacote plus 100 g, y el menor promedio le correspondió al testigo con la fertilización en base al fertilizante 10 – 30-10 de NPK. Dentro de este intervalo de variación, en el análisis de varianza el valor de 2.4076, el mismo que no fue significativo por estar debajo del correspondiente al valor a tabular de $F = .05$ y 0.01 (Cuadros 8 y 9).

En la prueba de Duncan con un nivel de confianza del 5%, se encontró que los promedios de los tratamientos con Basacote plus son similares entre si y superiores que el testigo absoluto. (Cuadro 10 y Figura 2)

El promedio general del testigo fue de 26.84 cm, con un coeficiente de variación del 5.29%

Cuadro 8. Altura de las plántulas a los 45 días

Tratamiento	Productos	Dosis (Cm)	R1(Cm)	R2(Cm)	R3(Cm)	R4(Cm)	Total	Promedio
T1	Basacote plus	25	28.20	28.00	27.60	26.70	110.50	27.63
T2	Basacote plus	50	27.00	29.20	27.60	28.40	112.20	28.05
T3	Basacote plus	75	27.50	28.20	28.80	27.60	112.10	28.03
T4	Basacote plus	100	29.60	30.50	28.20	30.60	118.90	29.73
T5	Testigo NPK 10 30 10	50	24.50	23.20	23.40	12.00	83.10	20.78
							536.80	26.84

Cuadro 9. Análisis de Varianza para la altura de las plántulas a los 45 días.

Análisis de Varianza	G.L	S. C	Varianza	Fc	F0.05	F0.01
Tratamientos	4	194.368	48.592	3.01 *	2.96	4.456

Error experimental	15	112.52	7.501
Total	19	306.888	16.152
CV(%)		5.29%	

Cuadro 10. Prueba de Duncan para los promedios de tratamiento con $P \leq 0.05$

Tratamiento	Productos	Dosis (G)	Promedio		
T1	Basacote plus	25	27.625	Ab	
T2	Basacote plus	50	28.05	Ab	
T3	Basacote plus	75	28.025	Ab	23.40
T4	Basacote plus	100	29.725	A	25.00
T5	Testigo NPK 10 30 10	50	20.775	C	
Rangos de Duncan		4.25	4,51	4.62	4.72

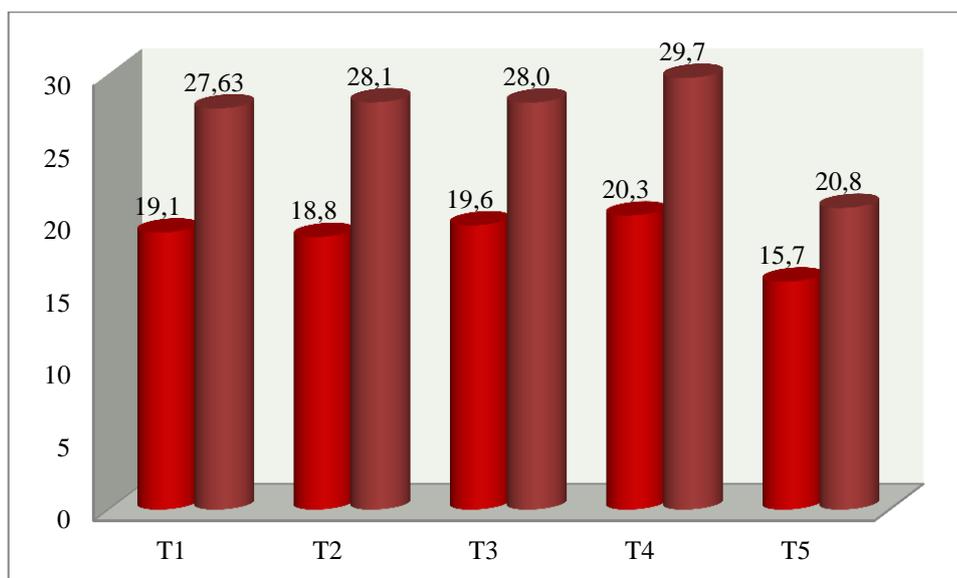


Figura 2. Altura de las plántulas a los 30 y 45 días después de la fertilización y siembra del material vegetal

4.3 NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA A LOS 45 DÍAS

La emisión de hojas de los cebollines plantados se evaluó a los 45 días, los resultados por unidad experimental se presenta en el cuadro 11. Los promedios de tratamientos evidencian los mejor efectos del producto Basacote plus, formulado en los macro elementos NPK, micro

elementos encapsulados lo que permite la liberación lenta de los nutrientes, protegiendo de la lixiviación.

El número de hojas por planta supero al (T5) testigo fertilizado con 10 – 30-10 por la diferencia en la dosis aplicada. En los tratamientos con Basacote plus se registró entre 2.5 a 3.6 hojas por planta.

En el Análisis de varianza (cuadro 12), el cuadrado medio de tratamientos no llegó a superar a los valores de F0.05 y F0.01 por lo tanto se estima que en esta etapa de evaluación del ensayo aún no se manifiesta el real efecto de la fertilización con Basacote Plus, aun cuando hay diferencias numéricas entre los promedios de los tratamiento.

En el Tés de Duncan con un nivel de significación $\alpha = 0.05$, los rangos de separación de promedios se ubican dentro del rango de 0.89 a 0.97 (cuadro 13), contexto dentro del cual el los mejores promedios correspondieron a los tratamientos (T3 y T4) con Basacote Plus 75 y 100 gramos. (Figura 3).

El promedio general del ensayo fue de 2.62 hojas por planta con un coeficiente de variación del 22.74%.

Cuadro 11. Número de hojas por planta a los 45 días

Tratamiento	Productos	Dosis(Cm)	R1(Cm)	R2(Cm)	R3(Cm)	R4(Cm)	total(Cm)	Promedio
T1	Basacote plus	25	3.00	2.80	2.00	2.60	10.40	2.60
T2	Basacote plus	50	2.00	2.40	2.60	3.00	10.00	2.50
T3	Basacote plus	75	3.00	3.00	2.80	2.60	11.40	2.85
T4	Basacote plus	100	3.60	3.80	3.00	4.00	14.40	3.60
T5	TestigoNPK 10 30 10	50	2.00	2.20	2.00	0.00	6.20	1.55
							52.40	2.62

Cuadro 12. Análisis de varianza del número de hojas por planta a los 45 días

Análisis de Varianza	G.L	S. C	CM	Fc	F0.05	F0.01
Tratamientos	4	8.692	1.173	2.42 ns	2.96	4.456
Error experimental	15	4.98	0.35571			
Total	19	13.672	0.71958			

CV(%)

22.74%

Cuadro 13. Prueba de Duncan para los promedios de tratamiento con $P \leq 0.05$

Tratamiento	Productos	Dosis (G)	Promedio		
T1	Basacote plus	25	2.6	B	
T2	Basacote plus	50	2.5	B	
T3	Basacote plus	75	2.85	Ab	1.87784
T4	Basacote plus	100	3.6	A	2.61
T5	Testigo NPK 10 30 10	50	1.55	C	2.44
Rangos de	Duncan	0.89	0.95	0.97	0.99

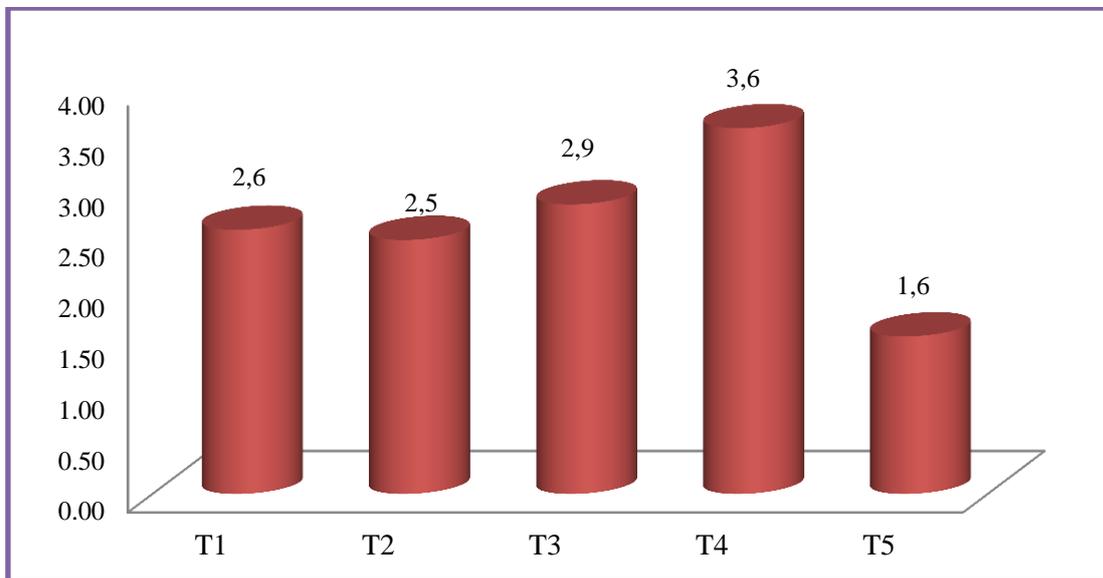


Figura 3. Número de hojas por planta a los 45 días.

4.4 GROSOR DEL PSEUDOTALLO A LOS 45 DIAS

En el cuadro 14 se presenta los resultados que corresponden al “grosor” del pseudotallo evaluados a los 45 días, de acuerdo con estos resultados, en el análisis de varianza el cuadrado medio para tratamientos no fue significativo pero en la comparación de los promedios de tratamientos se encontró que el mayor promedio 13.08 cm, correspondió al tratamiento Basacote plus 100 g/U.E, el cual fue similar que los otros tratamientos (T1 y T2) con Basacote plus 25 y 50 g/U.E. ,(Cuadro15 y figura 4).

El promedio más bajo se dio en el testigo con un grosor del pseudotallo de 10.88 cm.

Para esta variable el promedio general del ensayo fue de 11.74 cm con un coeficiente de variación del 8.29%.

Cuadro 14. Grosor de pseudotallo a los 45 días

Tratamiento	Productos	Dosis (G)	R1	R2	R3	R4	Total	Promedio
T1	Basacote plus	25	13.00	12.30	11.00	12.50	48.80	12.20
T2	Basacote plus	50	11.00	12.00	10.80	12.30	46.10	11.53
T3	Basacote plus	75	12.00	11.50	10.50	10.00	44.00	11.00
T4	Basacote plus	100	13.00	12.50	14.00	12.80	52.30	13.08
T5	Testigo NPK 10 30 10	50	11.90	12.00	10.80	8.80	43.50	10.88
							234.70	11.74

Cuadro 15. Análisis de varianza del grosor del pseudotallo

Análisis de varianza	G.L	S. C	Varianza	Fc	F0.05	F0.01
Tratamientos	4	13.343	3.33575	2.30 ns	2.96	4.456
Error experimental	15	14.2025	0.946833			
Total	19	27.5455	1.449763			
CV(%)			8.29%			

Cuadro 16. Prueba de Duncan con un nivel de significación $\alpha = 0.05$

Tratamiento	Productos	Dosis (G)	Promedio		
T1	Basacote plus	25	12.2	ab	10.56
T2	Basacote plus	50	11.53	abc	9.925
T3	Basacote plus	75	11.0	bc	
T4	Basacote plus	100	13.10	a	11.40
T5	Testigo NPK 10 30 10	50	10.88	c	
Rangos de	Duncan $P \leq 0.05$			1.51-1.68	

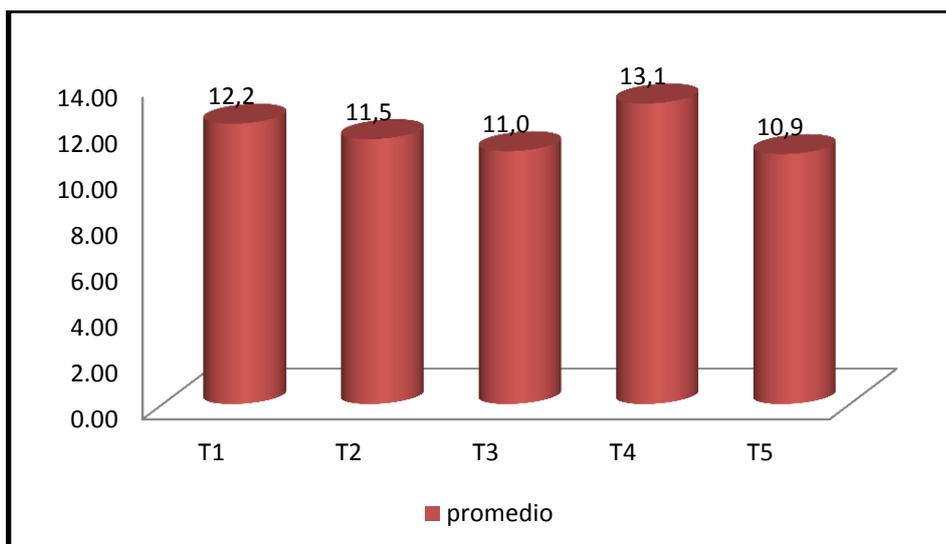


Figura 4. Grosor del pseudotallo a los 45 días.

4.5 PESO DE LAS RAICES A LOS 60 DIAS

El peso de las raíces a los 60 días, se presenta en el cuadro 17, en el cual se observa las diferentes unidades experimentales y los promedios de los tratamientos, los mismos que caen dentro de un rango de 26.92 a 55.40 gramos por planta.

Para esta variable en el análisis de varianza el cuadrado medio o varianza de tratamientos fue significativa al nivel 5%. El mayor promedio 55.4 gramos, se obtuvo con (T4) Basacote Plus 100 g/U.E, luego siguen los (T3, T1, T2) con Basacote plus 75, 25 y 50 gramos/ U.E. El valor más bajo se dio en el (T5) testigo 10 – 30-10 de NPK.

El promedio más bajo se dio en el testigo con un peso de la raíz de 26.91 cm.

Para esta variable el promedio general del ensayo fue de 41.10 cm con un coeficiente de variación del 4.55%.

Cuadro 17. Peso de las Raíces a los 60 días después de fertilización.

Tratamiento	Productos	Dosis (G)	R1	R2	R3	R4	Total	Promedio
T1	Basacote plus	25	41.90	38.50	42.80	40.90	164.10	41.03
T2	Basacote plus	50	39.00	39.90	36.50	40.50	155.90	38.98
T3	Basacote plus	75	43.50	41.90	42.75	44.60	172.75	43.19
T4	Basacote plus	100	56.75	54.55	55.30	55.00	221.60	55.40
T5	Testigo NPK 10 30 10	50	29.20	31.20	28.50	18.75	107.65	26.91
							822.00	41.10

Cuadro 18. Análisis de varianza para el peso de las raíces a los 60 días

Análisis de varianza	G.L	S. C	Varianza	Fc	F0.05	F0.01
Tratamiento	5	1658.6163	331.723	3.55 *	2.96	4.456
Error experimental	14	119.03375	8.50241			
Total	19	1777.65	93.5605			
CV(%)			4.54831 %			

* Significativo al 5%

Cuadro 19. Prueba de Duncan para los promedios de tratamiento con $\alpha = 0.05$

Tratamiento	Productos	Dosis (G)	Promedio		
T1	Basacote plus	25	41.03	b	
T2	Basacote plus	50	38.98	b	38.60
T3	Basacote plus	75	43.19	b	
T4	Basacote plus	100	55.40	a	50.71
T5	Testigo NPK 10 30 10	50	26.91	c	
Rangos de	Duncan	4.23	4.48	4.50	4.69

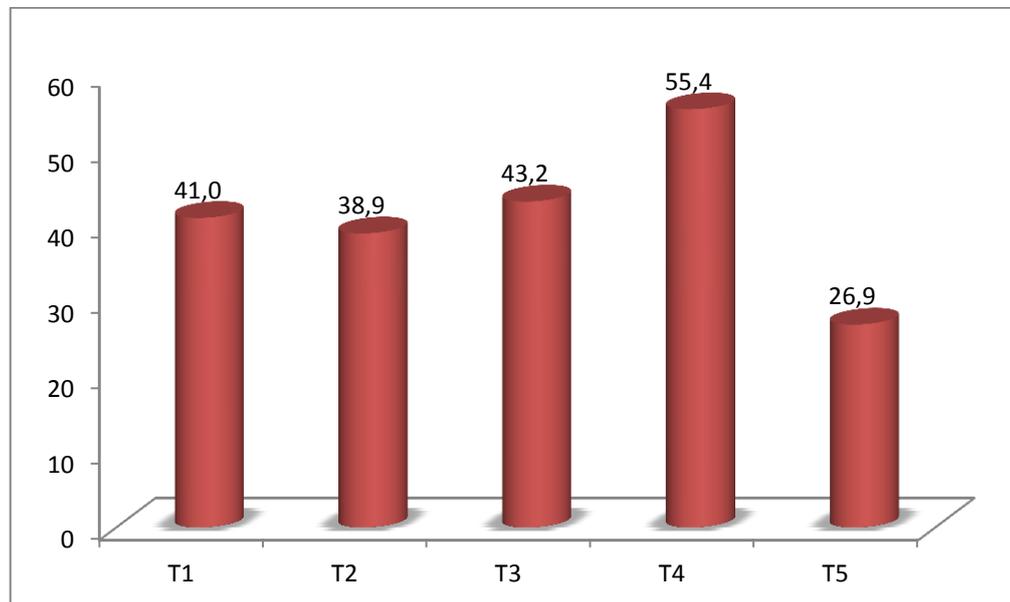


Figura 5. Peso de Raíces a los 60 días

4.6 PORCENTAJE DE RAICES FUNCIONALES A LOS 60 DIAS

En el cuadro 20 se presenta los porcentajes de raíces funcionales evaluada a los 60 días después de plantados los cebollines; en el cual se destaca el (T4) con Basacote plus 100g/U.E

con un promedio de 89.17% de raíces sanas y funcionales. Según ANOVA y la prueba de Duncan para los promedios de tratamientos (cuadros 21 y 22), el cuadrado medio para tratamientos fue significativo al 5% y los tratamientos y las raíces funcionales fue más alto con el fertilizante de liberación lenta frente al testigo fertilizando con 10-30 10 de NPK.

El promedio general del ensayo fue de 84,32% con un coeficiente de variación.

Cuadro 20. Porcentaje de raíces funcionales a los 60 días

Tratamiento	Productos	Dosis (G)	R1	R2	R3	R4	Total	Promedio
T1	Basacote plus	25	85.92	82.34	80.80	82.30	331.36	82.84
T2	Basacote plus	50	90.26	87.92	87.40	83.70	349.28	87.32
T3	Basacote plus	75	83.91	86.10	86.60	91.70	348.31	87.08
T4	Basacote plus	100	84.23	92.58	89.15	90.70	356.66	89.17
T5	TestigoNPK 10 30 10	50	77.05	83.30	74.40	66.13	300.88	75.22
							1686.49	84.32

Cuadro 21. Análisis de varianza para los porcentajes de raíces funcionales

Análisis de varianza	G.L	S. C	Varianza	Fc	F0.05	F0.01
Tratamientos	4	500.31	125.08	3.13*	2.96	4.456
Error experimental	15	259.20	17.28			
Total	19	759.51	39.97			
CV(%)			4.93%			

Cuadro 22. Prueba de Duncan con $P \leq 0.05$ para los promedios de tratamientos.

Tratamiento	Productos	Dosis	Promedio			
T1	Basacote plus	25	82.84	ab		
T2	Basacote plus	50	87.32	ab	80.54	
T3	Basacote plus	75	87.0775	a		
T4	Basacote plus	100	89.165	a	82.24	
T5	Testigo NPK 10 30 10	50	75.22	c		
Rangos de Duncan			6.24	6.61	6.78	6.92

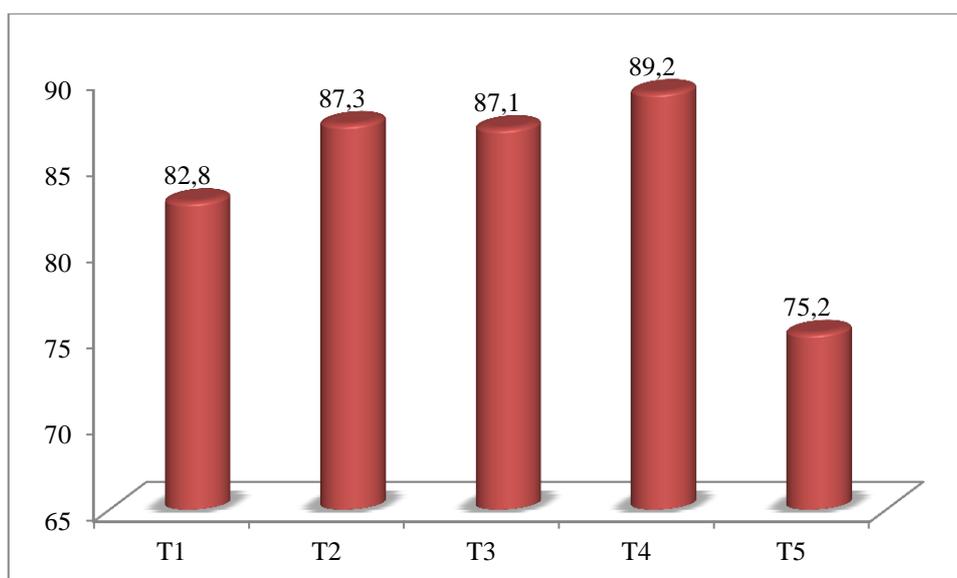


Figura 6. Porcentaje de Raíces funcionales a los 60 días.

4.7 LONGITUD DE RAÍCES A LOS 60 DÍAS

En concordancia con las evaluaciones anteriores, la longitud de las raíces fue superior con la fertilización empleando el producto Basacote Plus aplicado al suelo para potenciar el crecimiento de los cebollines de banano frente al (T5)testigo al cual se incorporó 50 gramos de 10 – 30-10 de NPK. En el Análisis de varianza se obtuvo un valor de F para tratamientos significativo al 5% y en la prueba de Duncan se evidencio la superioridad los tratamientos que contienen macro y micro elementos de lenta liberación (Cuadros 24, 25 y figura 7).

El promedio general de esta variable hasta los dos meses de evaluación fue de 25.07 cm con un coeficiente de variación de: 12.17%

Cuadro 23. Longitud de raíces a los 60 días

Tratamiento	Productos	Dosis (G)	R1	R2	R3	R4	Total	Promedio
T1	Basacote plus	25	27.00	25.70	28.40	26.80	107.90	26.98
T2	Basacote plus	50	24.50	23.10	24.90	26.70	99.20	24.80
T3	Basacote plus	75	26.80	25.40	28.30	27.60	108.10	27.03
T4	Basacote plus	100	30.00	32.50	32.90	31.70	127.10	31.78
T5	TestigoNPK 10 30 10	50	18.20	19.40	15.50	6.00	59.10	14.78
							501.40	25.07

Cuadro 24. Análisis de varianza para la longitud de las raíces a los 60 días

Fuentes de variación	G.L	S. C	Varianza	Fc	F0.05	F0.01
Tratamientos	5	633.87	126.77	3.15	2.96	4.46
Error experimental	14	130.53	9.32			
Total	19	764.40	40.23			
CV(%)			12.17%			

Cuadro 25. Prueba de Duncan con $P \leq 0.05$ para los promedios de tratamientos.

Tratamiento	Productos	Dosis	Promedio			
T1	Basacote plus	25	26.98	ab		
T2	Basacote plus	50	24.80	b	22.22	
T3	Basacote plus	75	27.03	ab		
T4	Basacote plus	100	31.78	a	26.86	
T5	Testigo NPK 10 30 10	50	14.78	c		
Rangos de Duncan			4.42	4.69	4.81	4.91

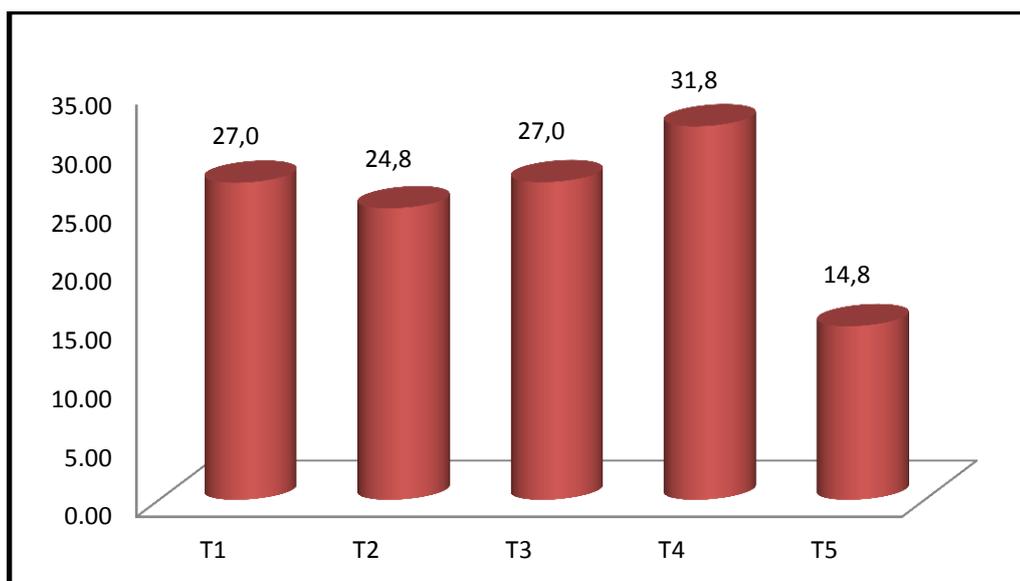


Figura 7. Longitud de raíces a los 60 días en los cebollines de banano.

5. DISCUSIÓN

Soto (1992) puntualiza que el colín o semilla de hijo de espada al material reproductivo proveniente de brotes bien desarrollados y sincronizados, que cuando tienen el tamaño apropiado produce una semilla de tres a cinco kg de peso y es de gran vigor, fácil transportación y manejo. Los cormos de plantas sin parir conservan gran vitalidad con un meristemo apical activo que prosigue su crecimiento con emisión de hojas y raíces que dan origen a una nueva planta. En este caso la semilla produce retoños muy vigorosos, lo que coincide con el presente trabajo ya que logro obtener cebollines o plántulas con un grosor de pseudotallode 11.74 cm. En promedio a los 45 días de sembrado.

El crecimiento de los cebollines de banano con el T4 (Basacote plus 100 g/ U.E. logro 26.50 cm. de altura a los 30 días lo que coincide con Nuñez(1989), donde indica que los retoños crecen diametralmente hasta formar rizomas y alcanzar una altura considerable. Al dar origen a la planta, en la zona interna se originan las raíces y yemas vegetativas que serán los nuevos retoños o hijos.

El porcentaje de las raíces funcionalesde las plántulas con la dosis aplicada en el T4 (Basacote plus 100 g/ U.E. logro un promedio de 84.32 % a los 60 días después de la siembra lo que coincide con Nuñez (1989), donde indica que la cepa produce una yema vegetiva que sale de la planta madre o sufre un cambio anatómico y morfológico de los tejidos y al crecer forman una maza notable de raíces en el ensayo de investigación.

Biodegradables que permiten la lenta liberación de los macro elementos de NPK y microelementos por un periodo corto en el cual los cebollines alcanzaron el tamaño para ser conducidos al campo. En ensayo de campo una corta duración hasta que las plántulas alcanzaron la talla, peso que exige la técnica (soto 1992), en lo relativo a la altura, peso se verificó que el producto Basacote Plus fue más efectivo a garantizar la obtención de plantas para resiembras con un apropiado sistema radicular por su tamaño y funcionalidad. La Aplicación directa al hoyo de plantación de: frutales, ornamentales, forestales y la aplicación en viveros (y/o en bolsa) en mezcla con sustratos

6. CONCLUSIONES

- Los resultados obtenidos de altura de planta a los 30 días con Basacote plus a 25 g/U.E. fue medio, mientras que con Basacote plus 100 g/U.E. fue alto lo que nos muestra una mínima diferencia entre tratamiento ya que comparando con el testigo, se obtuvo una superioridad alta de crecimiento siendo la altura del testigo baja.
- En los tratamientos que se utilizó Basacote plus, se obtuvo un promedio mayor en el número de hojas comparando con el testigo que tuvo menor emisión foliar durante el trabajo de Investigación.
- La superioridad del fertilizante Basacote Plus fue evidente al aplicarlo en dosis superior que el testigo, logrando en 60 días, plantas de buena talla y peso de la cepa que se ubicaron dentro de los intervalos que estable la técnica.
- Los niveles bajo, medio y alto de Basacote Plus comparados con el testigo se fertilizó con 50 gramos que de 10 – 30-10, fueron muy superiores en el contenido de nitrógeno de ahí la diferencia significativa entre los promedios al comparar con el testigo.

7. RESUMEN

En la granja experimental Santa Inés de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Machala, se investigó sobre las cualidades del fertilizante de liberación lenta de macro y micronutrientes que conducen a potenciar el crecimiento de cebollines, en el cual se planteó los siguientes objetivos: 1. Establecer la incorporación del fertilizante Basacote Plus en sustratos de siembra de cebollines para estimular el crecimiento de las plántulas procedentes de cepas maduros. 2. Determinar cuál es la mejor dosis por tratamiento en estimular el crecimiento de las plántulas de banano.

Los materiales empleados en este experimento fueron Cebollines de banano, sustrato, fertilizante, Basacote plus, 10 – 30 - 10 de NPK. Los tratamientos fueron T₁. Basacote plus 25 g/cebollín; T₂ Basacote plus 50 gr; Basacote plus 75 g; Basacote plus 100 g y Testigo fertilizante nacional 10 – 30-10 de NPK, a razón de 50 gr/plántula. Las variables en estudio para el presente trabajo de investigación fueron las siguientes: altura de plántulas a los 30 y 45 días; Número de hojas a los 45 días, Grosor de pseudotallo a los 45 días, Peso de las raíces a los 60 días, Porcentaje de raíces funcionales a los 60 días y Longitud de las raíces a los 60 días. El diseño experimental empleado para este estudio es un análisis de varianza de un solo factor con varios niveles, será de bloques al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. La Hipótesis formulada fue la aplicación de Basacote plus al momento de la siembra ayudara a tener un buen volumen y masa radicular con lo cual será más resistente al estrés en comparación con el testigo.

En los análisis de varianza se obtuvo significancia estadística máximo al nivel del 5% para la altura de plántulas a los 45 días, peso de las raíces, longitud de las raíces, porcentaje de raíces funcionales debido a la amplia diferencia entre los niveles de nitrógeno, fosforo, potasio y magnesio contenido en las dosis de fertilizante Basacote plus con relación al contenido de estos elementos en el 10 – 30-10. La superioridad del fertilizante Basacote plus fue evidente al aplicarlo en dosis superior que el testigo, logrando en 60 días, plantas de buena talla y peso que se ubicaron dentro de los intervalos que establece la técnica y los niveles bajo, medio y alto de Basacote plus comparados con el testigo que fertilizó con 50 gramos que de 10 – 30-10,

fueron muy superiores en el contenido de nitrógeno de ahí la diferencia significativa entre los promedios al comparar con el testigo.

Palabras claves: Cebollines de banano, Sustratos, Planta, Variedad *Cavendish*, Basacote plus, Fertilizante completo, Masetas de Vidrio, Hacienda Experimental Santa Inés, El Oro.

8. SUMMARY

In the experimental farm Santa Inés, Faculty of Agricultural Sciences, University Technical of Machala, the research of the qualities of a macro and micronutrients slow release fertilizer that enhance the growth of banana lateral buds, with the following objectives: 1. Establish the incorporation of the fertilizer Basacote Plus in seeding substrates for banana lateral buds from older corms in order to stimulate their growth. 2. Determine the best dose for each treatment to stimulate the growth of banana lateral buds. The materials used in this experiment were banana lateral buds, seeding substrates, fertilizer Basacote plus, fertilizer 10 - 30 - 10. The treatments were T1. Basacote plus 25 g / bud; T2 Basacote plus 50 g; T3 Basacote plus 75 g; T4 Basacote 100g plus and a control consisting of a national fertilizer 10-30-10, dosed at 50 g / bud. The variables studied in the present investigation were: buds height at 30 and 45 days; Number of leaves at 45 days, pseudo-stem girth at 45 days, roots weight at 60 days, functional roots percentage at 60 days, and length of roots at 60 days. The experimental design used for this study was an analysis of variance, using a single factor with several levels, with randomized blocks consisting of five treatments and four replications. The formulated hypothesis was that applying Basacote plus when planting will improve roots volume/mass, making the plant more resistant to stress compared with the control group. In the analysis of variance, statistical significance was obtained at the 5% for height of buds after 45 days, root weight, root length, percentage of functional roots, this because of the large differences between nitrogen, phosphorus, potassium and magnesium levels contained in fertilizer Basacote plus, when compared to the contents of these elements in the fertilizer 10 - 30 - 10. The superiority of the fertilizer Basacote plus was evident when applied in higher doses than the control, achieving after 60 days, plants of good size and weight, within established technology ranges and low, medium and high levels of Basacote plus were compared with the control, fertilized with 50 grams of 10 - 30 - 10, were much higher in nitrogen content, hence the significant difference among the averages when compared to the control.

Keywords: Banana lateral buds, Seeding substrates, Plant, Variety *Cavendish*, Basacote plus, Complete fertilizer, Glass plant pot, Experimental farm Santa Ines, El Oro.

9. BIBLIOGRAFIA

- ANASAC, L. y GARDEN, S. 2009. Sustrato de arena. Disponible en: <http://www.anasac.cl/contenido>. Fecha de acceso: 11 de febrero del 2013.
- ANGAMARCA, J. y MACAS, R. 2001. Respuesta a la aplicación de un biofertilizante Biol en el cultivo de banano (*Musa sapientum*), clon Williams en la hacienda Gianna María. Tesis de grado de la Universidad Técnica de Machala, facultad de Ciencias Agropecuarias. Machala – Ecuador. p. 5.
- BASF. 2010. Enraizadores. Disponible en: <http://www.basf.com.pe/agro/folletos/kelpak.pdf>. Fecha de acceso: 21 de Septiembre del 2013.
- BRAVO, P. y RADICKE, K. 1998. Agricultura biológica. Tierra Viva – IFOAM (Federación internacional de movimientos de agricultura Biologica). Cuenca – Ecuador. p 5.
- BRECHELT, J. 2001. Materia organica y abonos. Rahan Meristem del Ecuador. Ed. Celsius Samborondón. p. 12.
- CARRERA, G. 1996. Proyecto biotecnológico de lombricultura en la Hda. Santa Monica. Baba – Los Rios. p 4. (mimeografiado).
- CHACON, X. 2000. Lombricultura. Editorial Flor y Flor. Quito – Ecuador. p. 20.
- COELLO, F. 2002. Manejo orgánico y Ecológico de plantaciones. Ed. Gazul Guayaquil – Ecuador. p. 14.
- GEMELLI, F. 2010. Enraizadores. Disponible en: www.kelpak.com/index.php?option=com Fecha de acceso: 21 de Junio del 2013.

APÉNDICE



Foto 1.- Preparación del sustrato para sembrar los cebollines de banano.



Foto2.- Cebollines de banano a los 30 días



Foto 3.- Manejo (Riego) de laplantilla de Banano.



Foto 4.- Medición de la altura de las plántulas de banano.



Foto 5.- Medición del grosor del pseudotallo de la plántula de banano.



Foto 6.- Lavado del sistema radicular de las plántulas de banano para su evaluación de las variables.



Foto 7.- Medición longitudinal de las raíces de las plántulas.



Foto 8.- Peso de las raíces de las plántulas de banano.